



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DELLA CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE

Delibera del Consiglio SNPA.

Seduta del 01.12.2022. Doc.n.192/22





LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DELLA CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE

Delibera del Consiglio SNPA.

Seduta del 01.12.2022. Doc.n.192/22

LINEE GUIDA SNPA | **45** 2023

ISBN 978-88-448-1160-0 | Roma, maggio 2023

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della Legge 28 giugno 2016, n.132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".

Esso costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA.

La legge attribuisce al nuovo soggetto compiti fondamentali quali attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale, monitoraggio dello stato dell'ambiente, controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni, supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali che hanno compiti di amministrazione attiva in campo ambientale, raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali che, unitamente alle informazioni statistiche derivanti dalle predette attività, costituiranno riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della pubblica amministrazione.

Attraverso il Consiglio del SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale e segnala al MASE e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali. Tale attività si esplica anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente Linee Guida o Report, pubblicati sul sito del Sistema SNPA e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

Citare questo documento come segue:

"Linee Guida per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale"

ISBN 978-88-448-1160-0

© Linee Guida SNPA, 45/2023

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Coordinamento della pubblicazione online:

Daria Mazzella – ISPRA

Copertina:

Antonella Monterisi – Ufficio Grafica ISPRA

Foto di copertina:

Roberta Pollini – ARPA Lombardia

Maggio 2023

Abstract

Le Linee Guida propongono un percorso metodologico per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, introdotta dal D.M. 31 ottobre 1997, il quale ne affida il compito ad apposite Commissioni che definiscono i confini delle zone di rispetto, caratterizzate da valori limite di rumore e da differenti usi del suolo. In assenza di una dettagliata procedura, la proposta elaborata si offre quale strumento operativo a supporto dei lavori delle Commissioni e quale riferimento condiviso ed omogeneo all'interno del SNPA, nell'espletamento del proprio ruolo, richiesto dai mandati istituzionali.

The Guidelines propose criteria for the definition of the airport acoustic zoning, required by the Ministerial Decree October 31st, 1997, which delegates the task to specific commissions that define the zones, characterized by noise limit values and different land uses. In the absence of a detailed procedure, the proposal is an operational tool, able to support the work of the commissions and to have shared and homogeneous references within the SNPA, in carrying out its role, required by the institutional mandates.

Parole chiave/Key words: *rumore aeroportuale/air traffic noise; caratterizzazione acustica aeroportuale/airport acoustic zoning*

AUTORI

Rosalba Silvaggio – ISPRA (Coordinamento)

Silvana Angius, Roberta Pollini,

Emanuele Galbusera – ARPA Lombardia

Tina Fabozzi, Valerio Briotti – ARPA Lazio

Anna Callegari – ARPAE Emilia-Romagna

Paolo Gallo, Duccio Simonetti – ARPAT Toscana

Franco Andolfato – ARPA Veneto

Giovanni Ciccio – ARPA Puglia

Patrizia Fiorletti – ISPRA

A Rosalba Silvaggio

*“Il mistero della vita
penetra nel mistero della morte,
il giorno chiassoso
tace dinanzi al silenzio delle stelle.”
(Il mistero della vita – Tagore)*

LA RETE DEI REFERENTI RUMORE (RR-TEM VI/05)

La Rete, composta dai seguenti componenti, ha curato la revisione del documento:

Rosalba Silvaggio – Coordinamento ISPRA

Sergio Palermi – ARTA Abruzzo

Maria Angelica Auletta – ARPA Basilicata

Laura Fedrizzi – APPA Bolzano

Nicola Miglino – ARPA Calabria

Gianni Improta – ARPAC Campania

Anna Callegari – ARPAE Emilia-Romagna

Vinicio Rorato – ARPA FVG Friuli-Venezia Giulia

Tina Fabozzi – ARPA Lazio

Federica Debarbieri – ARPAL Liguria

Silvana Angius – ARPA Lombardia

Stefania Barletti – ARPA Marche

Jacopo Fogola – ARPA Piemonte

Giovanni Ciccio – ARPA Puglia

Massimo Cappai – ARPAS Sardegna

Antonio Sansone Santamaria – ARPA Sicilia

Gaetano Licitra – ARPAT Toscana

Walter Tomazzolli – APPA Trento

Monica Angelucci – ARPA Umbria

Christian Tibone – ARPA Valle d’Aosta

Flavio Trotti – ARPA Veneto

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	5
1: ANALISI STATO DELL'ARTE	7
1.1: Contesto legislativo	7
1.2: Infrastruttura aeroportuale e impatto acustico.....	15
1.3: Caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale: Esperienze nazionali.....	17
1.3.1: La procedura di Valutazione Ambientale Strategica applicata alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale	21
1.4: Questionario sui temi attinenti alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale	22
2: DEFINIZIONE DEL PERCORSO METODOLOGICO DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE	27
2.1: LA CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE	27
2.1.1: La Commissione aeroportuale ex art.5, comma 1, del D.M. 31 ottobre 1997	28
2.1.2: Le curve di isolivello	34
2.1.3: Le procedure antirumore	38
2.1.4: Gli strumenti di pianificazione vigenti e i vincoli territoriali	40
2.1.5: Il Piano di Sviluppo Aeroportuale	42
2.2: Schema metodologico per la definizione delle zone di rispetto A, B, C	43
2.2.1: Le fasi del processo.....	45
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	50

INTRODUZIONE

L'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture aeroportuali è oggetto di regolamentazione legislativa sia a livello europeo che nazionale, al fine di contenere gli impatti sull'ambiente e tutelare la popolazione.

In Europa si stima¹, sulla base delle informazioni rese disponibili in attuazione della Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, prendendo in considerazione gli aeroporti principali², che circa 3 milioni di persone siano esposte a livelli di rumore maggiori o uguali a 55 dB(A) in L_{den} ³ all'interno degli agglomerati urbani⁴. L'Italia rientra tra i Paesi Europei che presentano valori percentuali maggiori di persone esposte ai livelli di rumore sopra menzionati⁵ e tali condizioni possono dipendere da più variabili, quali il numero di aeroporti principali, il volume di traffico, la localizzazione in prossimità di aree urbanizzate.

Oltre agli aeroporti principali considerati nell'analisi condotta in ambito europeo, nel territorio nazionale sono situate ulteriori infrastrutture aeroportuali, i cui effetti riguardanti il rumore ambientale da essi prodotto sono oggetto di norme specifiche che definiscono metodi e strumenti di controllo e di contenimento.

Tra i principali strumenti di gestione dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico aereo, la legge nazionale prescrive la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.

Il Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997 - *Metodologia del rumore aeroportuale* - ai fini del contenimento dell'inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile, limitatamente al traffico civile, disciplina i criteri di misura del rumore

¹ Fonte: European Environment Agency - EEA- Environmental Noise in Europe 2020, EEA Report No. 22/2019, pag.31

² *aeroporto principale*: aeroporto civile, designato dallo Stato membro, in cui si svolgono più di 50 000 movimenti all'anno (intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio); (definizione introdotta dalla Direttiva 2002/49/CE).

³ L_{den} : (descrittore acustico giorno-sera-notte), il descrittore acustico per il fastidio globale introdotto dalla Direttiva 2002/49/CE.

emesso dagli aeromobili nelle attività aeroportuali; le procedure per l'adozione di misure di riduzione del rumore aeroportuale, per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico e per la definizione delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio; i criteri di individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali nonché quelli che regolano l'attività urbanistica nelle zone di rispetto.

Il decreto istituisce per ogni aeroporto aperto al traffico civile, una Commissione, presieduta dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale dell'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile - ENAC e composta da un rappresentante per ognuno dei seguenti soggetti: regione, provincia e comuni interessati; Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente; Ente nazionale di assistenza al volo, vettori aerei, società di gestione aeroportuale, Ministero dell'Ambiente⁶ (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE).

L'articolo 6 del citato decreto introduce la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale e ne attribuisce il compito alle Commissioni menzionate, le quali, tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate, definiscono, nell'intorno aeroportuale, i confini delle aree di rispetto (zona A, zona B, zona C), caratterizzate da valori limite di rumore prodotto dalle attività aeroportuali e dalle relative attività urbanistiche consentite.

Il decreto citato e gli ulteriori atti legislativi in vigore non descrivono un univoco e dettagliato percorso metodologico atto a definire la caratterizzazione acustica

⁴ *agglomerato*: area urbanizzata la cui popolazione è superiore a 100.000 abitanti (definizione introdotta dalla Direttiva 2002/49/CE).

⁵ Fonte: European Environment Agency - EEA- Environmental Noise in Europe 2020, EEA Report No. 22/2019, pag.32

⁶ La rappresentanza del Ministero dell'Ambiente in seno alla Commissione è introdotta dall'art.8, c.5, del D.M. 20 maggio 1999.

dell'intorno aeroportuale e attualmente si registrano approcci differenti, unitamente alla presenza di numerose criticità, tali che le parti coinvolte nel processo evidenziano da tempo la **necessità di indirizzi comuni**. I rappresentanti del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – SNPA – partecipano ai lavori delle **Commissioni aeroportuali**, con specifici mandati legislativi. Le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione Ambientale (ARPA/APPA) sono **espressamente individuate quali componenti (art. 5 del D.M. 31/10/1997)**, mentre ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) **partecipa nelle Commissioni nelle quali è stata designata quale rappresentante dal MASE, il quale ne è componente effettivo (c.5, art. 8 del D.M. 20/05/1999)**.

Sulla base delle competenze tecniche e delle esperienze acquisite e **in assenza di specifici dettami legislativi relativamente ai metodi da adottare per definire la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale**, si è ritenuto opportuno delineare indirizzi comuni, di carattere generale e capaci di essere adottati in contesti territoriali diversi, focalizzati su uno dei compiti attribuiti dalla normativa alle **Commissioni aeroportuali**.

Le presenti Linee Guida individuano e propongono, con riguardo agli aspetti prettamente tecnici, un percorso di definizione in merito alla procedura di caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, offrendosi quale strumento operativo a supporto dei lavori affidati dalla

legislazione alla **Commissione aeroportuale istituita ai sensi dell'articolo 5 del D.M. 31/10/1997 e al fine di avere riferimenti condivisi e omogenei all'interno del SNPA, nell'espletamento del proprio ruolo all'interno delle Commissioni, richiesto dai mandati istituzionali**.

A seguito di una analisi dell'attuale stato dell'arte, con richiami al contesto legislativo e alle esperienze nazionali, condotta anche mediante lo sviluppo e la somministrazione di un questionario all'interno della Rete dei Referenti Tematici del Rumore del SNPA, è stato formulato un percorso metodologico che individua le fasi di definizione delle zone di rispetto, specificandone contenuti e metodi.

Laddove ritenute necessarie, sono state avanzate proposte di modifiche legislative, rivolte agli organi legislativi competenti, utili a supportare e a semplificare il processo introdotto dalla normativa vigente.

L'attività è stata svolta nell'ambito del Programma Triennale 2018-2020 del SNPA, dalla Rete dei Referenti Tematici del Rumore (RR-TEM VI/05), che cura il presidio tematico e disciplinare degli aspetti tecnici nel campo dell'acustica ambientale, di competenza del SNPA, e costituisce un luogo di confronto tecnico-scientifico, di discussione e condivisione di esperienze e di conoscenze, di elaborazione di studi e di proposte tali da apportare contributi alle attività del SNPA

1: ANALISI STATO DELL'ARTE

1.1: CONTESTO LEGISLATIVO

In ambito europeo il riferimento legislativo principale che stabilisce criteri di tutela dall'inquinamento acustico aeroportuale è **il Regolamento (UE) N.598/2014 del Parlamento e del Consiglio del 16 aprile 2014 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la Direttiva 2002/30/CE del 26 marzo 2002.**

Ulteriori riferimenti sono:

- **la Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;**
- **la Direttiva (UE) 2015/996 della Commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.**

Il Regolamento comunitario N.598/2014 pone in evidenza che lo sviluppo sostenibile del trasporto aereo richiede l'adozione di una serie di misure intese a ridurre l'impatto acustico dei velivoli negli aeroporti e tali misure dovrebbero attenuare la zona di rumore nell'area attorno agli aeroporti al fine di mantenere o migliorare la qualità di vita degli abitanti vicini e promuovere la compatibilità tra attività aeronautiche e aree residenziali, in particolare laddove sono coinvolti voli notturni.

Stabilisce, per gli aeroporti⁷ con un traffico superiore a 50.000 movimenti di velivoli civili⁸ per anno, riferiti alla media dei tre anni precedenti, e ove sia stato constatato un problema di inquinamento acustico, le norme concernenti la procedura da seguire per l'introduzione di

restrizioni operative dirette a contenere il rumore, volte a migliorare il clima acustico e limitare o ridurre il numero delle persone che subiscono in misura significativa gli effetti nocivi del rumore prodotto dai velivoli, in conformità dell'approccio equilibrato.

Si intende per **"approccio equilibrato"** il processo sviluppato dall'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (ICAO-International Civil Aviation Organization) attraverso il quale si esamina, in maniera coerente, la serie di misure disponibili, ossia:

- la riduzione alla fonte del rumore prodotto dai velivoli;
- la pianificazione e la gestione del territorio;
- le procedure operative per l'abbattimento del rumore;
- **e restrizioni operative.**

allo scopo di risolvere il problema dell'inquinamento acustico nel massimo rispetto del principio costi/efficacia a livello dei singoli aeroporti.

Evidenza che gli aspetti relativi alla salute dovrebbero essere valutati in conformità della legislazione dell'Unione in materia di valutazione degli effetti del rumore e che la determinazione del rumore dovrebbe basarsi su criteri oggettivi e misurabili, comuni a tutti gli Stati membri e dovrebbe poggiare sulle informazioni esistenti disponibili, quali quelle derivanti dall'attuazione della Direttiva 2002/49/CE. Gli Stati membri dovrebbero garantire che tali informazioni siano affidabili, siano ottenute in modo trasparente e siano accessibili alle autorità competenti e ai soggetti interessati.

In ambito nazionale gli strumenti legislativi di tutela si fondano sulla Legge Quadro **26 ottobre 1995, n.447** (L.Q.) che definisce inquinamento acustico l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno tale da **"provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle**

⁷ Aeroporto: aeroporto con un traffico superiore a 50.000 movimenti di velivoli civili per anno di calendario (intendendosi per movimento il decollo o l'atterraggio), in base alla media degli ultimi tre anni di calendario prima della determinazione del rumore (Regolamento N.598/2014, art.2, punto 2)

⁸ velivolo: un aeromobile ad ali fisse la cui massa massima certificata al decollo è pari o superiore a 34 000 kg, o con un numero massimo certificato di posti a sedere per passeggeri per il tipo di aereo in questione **superiore a 19,** esclusi i sedili riservati all'equipaggio (Regolamento N.598/2014, art.2, punto1)

attività umane, pericolo per salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti..." (L.Q. art. 2, c.1, lettera a).

I decreti attuativi della L.Q. dedicati alla tutela dal rumore aeroportuale sono i seguenti⁹:

- **D.M. 31/10/1997** Metodologia di misura del rumore aeroportuale;
- **D.M. 20/05/1999** Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti **nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico**;
- **D.M. 03/12/1999** Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti;
- **D.P.R. 11/12/1997 n.496** Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili¹⁰.

A questi si aggiungono i regolamenti attuativi della L.Q. che trattano tematiche generali o specifiche questioni richiamate all'interno dei decreti sul rumore aeroportuale:

- **D.P.C.M. 14/11/1997** Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- **D.M. 16/03/1998** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- **D.M. 29/11/2000** Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- **D.P.C.M. 05/12/1997** Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

In ambito nazionale i contenuti trattati dai regolamenti attuativi della Legge Quadro sopra citati sono molteplici e di seguito si riportano i temi principali attinenti alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.

Il Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro dei Trasporti, ha promulgato il D.M. 31/10/1997, ai fini del contenimento dell'inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile, limitatamente al traffico civile. Il decreto disciplina:

- i criteri di misura del rumore emesso dagli aeromobili nelle attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 3), della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- le procedure per l'adozione di misure di riduzione del rumore aeroportuale, per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico e per la definizione delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio;
- i criteri di individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali **nonché quelli che regolano l'attività urbanistica nelle zone di rispetto**.

Il decreto definisce "intorno aeroportuale" il territorio circostante l'aeroporto, il cui stato dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui il descrittore del rumore aeroportuale L_{VA} **assume valori superiori a 60 dB(A)**.

Le curve di isolivello sono curve ideali congiungenti punti del territorio corrispondenti ad eguali valori del livello di valutazione del rumore aeroportuale L_{VA} , definito come segue:

$$L_{VA} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N 10^{L_{VAj}/10} \right] dB(A)$$

Dove N è il numero dei giorni del periodo di osservazione del fenomeno e L_{VAj} è il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale.

Il numero dei giorni N del periodo di osservazione del fenomeno deve essere ventuno, pari a tre settimane, ciascuna delle quali scelta nell'ambito dei seguenti periodi: 1 ottobre - 31 gennaio; 1 febbraio - 31 maggio; 1 giugno - 30 settembre. La settimana di osservazione all'interno di ogni periodo deve essere quella a maggior

⁹ Il D.P.R. 9/11/1999 n.476 *Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n.496, concernente il divieto di voli notturni è stato annullato* (Sentenza del Consiglio di Stato n.1534 del 5 marzo 2019).

¹⁰ annullato in parte dal Tar del Veneto con la sentenza n. 535 del 1999, confermata **dal Consiglio di Stato con la sentenza n. 281 del 2005.**

numero di movimenti, secondo i dati forniti dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, oppure rilevati dai sistemi di monitoraggio installati presso gli aeroporti, di competenza della società di gestione e la cui efficienza viene verificata dall'ARPA/APPA territorialmente competente ai sensi dell'art. 2, comma 5 del DPR n. 496/1997. La misura del rumore, durante ciascuna settimana di osservazione, dovrà essere effettuata di continuo nel tempo¹¹.

Il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale (L_{VAj}) si determina mediante la seguente relazione, considerando tutte le operazioni a terra e di sorvolo che si manifestano nell'arco della giornata compreso tra le ore 00:00 e le 24:00:

$$L_{VAj} = 10 \log \left[\frac{17}{24} \cdot 10^{L_{VAd}/10} + \frac{7}{24} \cdot 10^{L_{VAn}/10} \right] dB(A)$$

dove L_{VAd} e L_{VAn} rappresentano rispettivamente il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00 - 23.00) e notturno (23:00 - 06:00).

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (L_{VAd}) è determinato dalla seguente relazione:

$$L_{VAd} = 10 \log \left[\frac{1}{T_d} \sum_{i=1}^{N_d} 10^{SELi/10} \right] dB(A)$$

in cui $T_d = 61.200$ s è la durata del periodo diurno; N_d è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo; $SELi$ è il livello dell' i -esimo evento sonoro associato al singolo movimento.

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo notturno (L_{VAn}) è determinato dalla seguente relazione:

$$L_{VAn} = \left[10 \log \left(\frac{1}{T_n} \sum_{k=1}^{N_n} 10^{SEL_k/10} \right) + 10 \right] dB(A)$$

In cui $T_n = 25.200$ s è la durata del periodo notturno; N_n è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo; SEL_k è il livello sonoro dell' i -esimo evento associato al singolo movimento.

L'articolo 5 del D.M. 31/10/1997 stabilisce che l'Ente nazionale per l'aviazione civile istituisce, per ogni aeroporto aperto al traffico civile, una Commissione presieduta dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale e composta da un rappresentante per ognuno dei seguenti soggetti: regione, provincia e comuni interessati; Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente; dell'Ente nazionale di assistenza al volo, vettori aerei, società di gestione aeroportuale, cui si aggiunge il rappresentante del MASE.

La Commissione definisce le procedure antirumore, adottate con provvedimento del direttore della circoscrizione aeroportuale; definisce, inoltre, nell'intorno aeroportuale, i confini delle aree di rispetto (zona A, zona B, zona C), tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate; infine, definisce gli indici numerici I_a , I_b e I_c che caratterizzano gli aeroporti dal punto di vista dell'inquinamento acustico (D.M. 20/05/1999, art. 7, c.6).

Sono stabiliti dal D.M. 31/10/1997 i limiti di rumorosità prodotta dalle attività aeroportuali:

- zona A: l'indice L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A);
 - zona B: l'indice L_{VA} non può superare il valore di 75 dB(A);
 - zona C: l'indice L_{VA} può superare il valore di 75 dB(A).
- Al di fuori delle zone A, B e C l'indice L_{VA} non può superare il valore di 60 dB(A).

¹¹ D.M. 31/10/1997, Allegato A, punto 2.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3, c.2) prescrive inoltre che per le infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali, all'esterno delle fasce di pertinenza, le sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione della classificazione acustica comunale.

Le Commissioni definiscono le zone all'unanimità e nel caso questa non sia raggiunta, è convocata un'apposita conferenza dei servizi.

L'articolo 7 del D.M. 31/10/1997 disciplina le "attività consentite nell'intorno aeroportuale". Fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti al momento della data di entrata in vigore del decreto, i piani regolatori generali sono adeguati tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo:

- zona A: non sono previste limitazioni;
- zona B: attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- zona C: esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Nella Tabella 1 sono riassunti i valori limite di rumore e le attività consentite nelle zone di rispetto A, B e C.

Tabella 1. Valori limite e attività consentite nelle zone A, B e C.

Zona	Valori limite di L _{VA} dB(A)	Attività consentite nell'intorno aeroportuale
A	L _{VA} ≤ 65	non sono previste limitazioni
B	L _{VA} ≤ 75	attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico
C	L _{VA} può superare il valore di 75	esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali

L'articolo 6 del D.M. 03/12/1999 ribadisce la regolamentazione dell'attività urbanistica nelle zone di rispetto: i piani regolatori comunali e loro varianti sono adeguati alle indicazioni dell'art.7, c.1 del D.M.

31/10/1997 relative alle attività consentite nell'intorno aeroportuale. Inoltre, prevede che nella zona A deve essere effettuata una classificazione del territorio comunale ai sensi del D.P.C.M.14/11/1997 compatibile con il limite di rumorosità previsto per tale zona e sottolinea la necessità che i nuovi insediamenti realizzati nelle aree di rispetto si attengano alle prescrizioni del D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

I regolamenti sul rumore aeroportuale non delineano un univoco percorso metodologico per la definizione delle zone di rispetto A, B e C, introdotta dalla legislazione come "caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale" (art.6 D.M. 31/10/1997) e anche comunemente denominata "zonizzazione acustica aeroportuale" e le esperienze finora condotte hanno individuato differenti modalità di applicazione delle prescrizioni legislative. Nella formulazione degli indirizzi per la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale descritti nel presente documento, i riferimenti legislativi sono quelli vigenti. Le eventuali lacune e criticità riscontrate sono state poste in evidenza e, qualora se ne sia condivisa l'opportunità, sono stati avanzati suggerimenti e proposte di revisione, atti ad agevolare la completa implementazione delle prescrizioni vigenti e a garantire una elevata e adeguata tutela dall'inquinamento acustico aeroportuale.

Anche le Regioni hanno, in alcuni casi, emanato norme o Linee Guida riguardanti il rumore generato dagli aeroporti.

In Lombardia, la Legge Regionale n. 13 del 10 agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" all'articolo 14 "Traffico aereo" prevede che ARPA curi l'aggiornamento annuale delle curve di isolivello dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale e che i Comuni, entro tre mesi dalla determinazione delle aree di rispetto nell'intorno aeroportuale, debbano adottare le opportune varianti di adeguamento del piano regolatore generale così come disposto dall'articolo 7 del predetto decreto.

Inoltre, con la Deliberazione di Giunta Regionale n.VII/9776 del 2 luglio 2002 "Criteri tecnici di dettaglio per

la redazione della classificazione acustica del territorio comunale" fornisce i criteri per la classificazione acustica delle aree di territorio interne all'intorno aeroportuale e con la Deliberazione di Giunta Regionale 808/2005 ha adottato dettagliate Linee Guida allo scopo di conseguire

il massimo grado di efficienza dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale in Lombardia.

Di seguito sono riportati, in Tabella 2, i principali contenuti dei riferimenti legislativi comunitari e nazionali sopra menzionati.

Tabella 2. Principali contenuti dei riferimenti legislativi comunitari e nazionali attinenti alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.

Atto legislativo	Principali contenuti
<p>Regolamento (UE) N. 598/2014 del Parlamento e del Consiglio del 16 aprile 2014 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la Direttiva 2002/30/CE.</p>	<p>Art. 1- Oggetto, obiettivi e ambito di applicazione</p> <p>1. Il presente regolamento stabilisce, laddove sia stato constatato un problema di inquinamento acustico, norme concernenti la procedura da seguire per l'introduzione di restrizioni operative dirette a contenere il rumore, in modo coerente a livello dei singoli aeroporti, per migliorare il clima acustico e limitare o ridurre il numero delle persone che subiscono in misura significativa gli effetti nocivi del rumore prodotto dai velivoli, in conformità dell'approccio equilibrato.</p> <p>Art. 2- Definizioni</p> <p>3) «<i>approccio equilibrato</i>»: il processo sviluppato dall'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale attraverso il quale si esamina, in maniera coerente, la serie di misure disponibili, ossia la riduzione alla fonte del rumore prodotto dai velivoli, la pianificazione e la gestione del territorio, le procedure operative per l'abbattimento del rumore e le restrizioni operative, allo scopo di risolvere il problema dell'inquinamento acustico nel massimo rispetto del principio costi/efficacia a livello dei singoli aeroporti;</p> <p>5) «<i>intervento diretto a contenere il rumore</i>»: ogni misura che incide sul clima acustico dell'intorno aeroportuale, a cui si applicano i principi dell'approccio equilibrato, ivi compresi interventi non operativi che possono ripercuotersi sul numero delle persone esposte al rumore prodotto dai velivoli;</p> <p>6) «<i>restrizione operativa</i>»: un intervento diretto a contenere il rumore che limita l'accesso ad un aeroporto o ne riduce le capacità operative, ivi comprese le restrizioni operative intese a vietare l'esercizio di velivoli marginalmente conformi in aeroporti determinati, come pure le restrizioni operative parziali che ad esempio si applicano per un determinato periodo di tempo durante il giorno o soltanto a talune piste dell'aeroporto.</p> <p>Art. 3 Autorità competenti</p> <p>1. Lo Stato membro in cui è situato un aeroporto di cui all'articolo 2, punto 2, designa una o più autorità competenti per la procedura da seguire nell'adottare le restrizioni operative.</p> <p>2. Le autorità competenti non dipendono da alcuna organizzazione che possa essere interessata dall'intervento diretto a contenere il rumore. Tale indipendenza può essere raggiunta attraverso una separazione funzionale.</p> <p>Art.5 Disposizioni generali relative alla gestione del rumore prodotto dai velivoli</p> <p>2. Gli Stati membri garantiscono che sia adottato l'approccio equilibrato per la gestione del rumore prodotto dai velivoli negli aeroporti in cui è stato constatato un problema di rumore. A tal fine provvedono affinché:</p> <p>a) sia definito l'obiettivo di abbattimento del rumore per l'aeroporto interessato, tenuto conto, se del caso, dell'articolo 8 e dell'allegato V della Direttiva 2002/49/CE;</p> <p>b) siano individuate le misure disponibili atte a ridurre l'impatto acustico;</p> <p>c) sia valutata accuratamente la probabile efficacia delle misure di mitigazione del rumore sotto il profilo dei costi;</p> <p>d) siano selezionate le misure tenendo conto del pubblico interesse nel settore del trasporto aereo per quanto riguarda le prospettive di sviluppo dei loro aeroporti, senza nuocere alla sicurezza;</p> <p>e) siano consultati i soggetti interessati in maniera trasparente sugli interventi che intendono mettere in atto;</p> <p>f) siano adottate le misure e siano fornite informazioni sufficienti su di esse;</p> <p>g) siano attuate le misure; e</p> <p>h) siano previsti meccanismi di risoluzione delle controversie.</p>
<p>D.M. 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"</p>	<p>Art.1 – Campo di applicazione</p> <p>1. Ai fini del contenimento dell'inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile, limitatamente al traffico civile, il presente decreto disciplina:</p> <p>b) le procedure per l'adozione di misure di riduzione del rumore aeroportuale, per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico e per la definizione delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio;</p>

Atto legislativo	Principali contenuti
	<p>c) i criteri di individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali nonché quelli che regolano l'attività urbanistica nelle zone di rispetto.</p> <p>Art.2 – Definizioni</p> <p>Ai fini dell'applicazione del presente decreto si definisce:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) aeromobile: ogni macchina atta al trasporto per aria di persone o cose, da un luogo ad un altro, ad eccezione degli apparecchi utilizzati per il volo da diporto o sportivo, di cui alla legge 25 marzo 1985, n. 106, ed al decreto del Presidente della Repubblica 5 agosto 1988, n. 404; 2) esercente dell'aeromobile: colui il quale assume l'esercizio dell'aeromobile, ai sensi dell'art. 874 del codice della navigazione; 3) aeroporto: superficie delimitata di terreno o di acqua, inclusa ogni costruzione, installazione ed equipaggiamento, usata in tutto o in parte per l'arrivo, la partenza ed il movimento di aeromobili; 4) aviosuperficie: superficie delimitata di terreno o di acqua, inclusa ogni costruzione, installazione ed equipaggiamento, usata in tutto o in parte per l'arrivo, la partenza ed il movimento di aeromobili, che non appartenga al demanio aeronautico di cui all'art. 692 del codice della navigazione e su cui non insista un aeroporto privato di cui all'art. 704 del codice della navigazione; 5) curve di isolivello: curve ideali congiungenti punti del territorio corrispondenti ad eguali valori dell'indice descrittore di cui all'allegato " A", punto 1, del presente decreto; 6) attività aeroportuali: le fasi di decollo, di atterraggio, di manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili; 7) intorno aeroportuale: è il territorio circostante l'aeroporto, il cui stato dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui il descrittore di cui all'allegato " A", punto 1, del presente decreto assume valori superiori a 60 dB(A); 8) periodo diurno: l'intervallo di tempo compreso fra le ore 06:00 e le ore 23:00, ore locali; 9) periodo notturno: l'intervallo di tempo compreso fra le ore 23:00 e le ore 06:00, ore locali. <p>Art.4. - Contenimento del rumore</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Per gli adempimenti di cui all'art. 3, comma 1, lettera m), punti 1), 2) e 4), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono istituite due commissioni incaricate di predisporre criteri generali per la definizione, rispettivamente: <ol style="list-style-type: none"> a) di procedure antirumore in tutte le attività aeroportuali b) delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali ed ai criteri per regolare l'attività urbanistica nelle zone di rispetto; c) della classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico e delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio. 2. La commissione istituita per gli adempimenti di cui al comma 1, lettere a) e b), è presieduta dal presidente dell'ENAC o da un suo delegato ed è composta da due rappresentanti dell'Ente stesso ed un rappresentante, rispettivamente, del Ministero dell'ambiente, dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, dell'Ente nazionale di assistenza al volo, dei vettori aerei e delle società di gestione aeroportuale. 3. La commissione istituita per gli adempimenti di cui al comma 1, lettera b), è presieduta dal direttore del servizio inquinamento atmosferico, acustico e per le industrie a rischio del Ministero dell'ambiente o da un suo delegato ed è composta da due rappresentanti del Ministero dell'ambiente e dell'ENAC ed un rappresentante, rispettivamente, dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, dell'Ente nazionale per l'assistenza al volo, dei vettori aerei e delle società di gestione aeroportuale. <p>Art.5. Procedure antirumore</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entro trenta giorni dal termine dei lavori delle commissioni di cui al precedente art.4, l'ENAC istituisce, per ogni aeroporto aperto al traffico civile, una commissione presieduta dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale e composta da un rappresentante per ognuno dei seguenti soggetti: regione, provincia e comuni interessati; Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente; dell'ENAV, vettori aerei, società di gestione aeroportuale. 2. Entro novanta giorni dal loro insediamento, le commissioni di cui al comma precedente, definiscono le procedure antirumore che sono adottate con provvedimento del direttore della circoscrizione aeroportuale. <p>Art. 6. Caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le commissioni di cui all'art. 5, comma 1, del presente decreto, tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate, definisce, nell'intorno aeroportuale, i confini delle seguenti aree di rispetto: zona A, zona B, zona C.

Atto legislativo	Principali contenuti												
	<p>2. All'interno di tali zone valgono i seguenti limiti per la rumorosità prodotta dall'attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 2), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (5): zona A: l'indice L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A); zona B: l'indice L_{VA} non può superare il valore di 75 dB(A); zona C: l'indice L_{VA} può superare il valore di 75 dB(A).</p> <p>3. Al di fuori delle zone A, B e C l'indice L_{VA} non può superare 60 dB(A).</p> <p>4. Le commissioni di cui all'art. 5, comma 1, definiscono le zone di cui al comma 1 all'unanimità. Nel caso l'unanimità non sia raggiunta, il Ministero dei trasporti, ovvero le regioni o le province autonome, convoca un'apposita conferenza di servizi, ai sensi dell'art. 14 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modifiche ed integrazioni.</p> <p>5. Ai soggetti incaricati di determinare le curve di isolivello e le procedure antirumore ed a quelli preposti alla gestione dei sistemi di monitoraggio, sono forniti, con modalità concordate con l'ENAV, i dati delle traiettorie degli aeromobili civili nelle attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 3, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.</p> <p>Art. 7 Attività consentite nell'intorno aeroportuale</p> <p>1. Fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti al momento della data di entrata in vigore del presente decreto, i piani regolatori generali sono adeguati tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo, fatte salve le prescrizioni della legge 4 febbraio 1963, n. 58: zona A: non sono previste limitazioni; zona B: attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico; zona C: esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.</p>												
<p>D.M. 20 maggio 1999 "Criteria per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"</p>	<p>Art. 1. - Campo di applicazione</p> <p>1. Il presente decreto stabilisce: i criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti; i criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico.</p> <p>Art. 7. - Classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico</p> <p>1. La classificazione degli aeroporti viene effettuata in funzione:</p> <p>a) dell'estensione dell'intorno aeroportuale, così come definito dall'art. 2, punto 7, del decreto 31 ottobre 1997, misurata in ettari (ha), con arrotondamento alla seconda cifra decimale.</p> <p>b) dell'estensione delle zone "A", "B" e "C", individuate mediante le relative curve di isolivello acustico di indice L_{va}, misurate in ettari (ha), con arrotondamento alla seconda cifra decimale ed escludendo le parti delle predette zone che ricadono sul mare o sui laghi.</p> <p>c) dell'estensione delle aree residenziali Ar, Br, Cr ricadenti in ciascuna delle predette zone "A", "B" e "C";</p> <p>d) della densità abitativa territoriale intesa come numero di abitanti per ettaro residenti in dato territorio.</p> <p>2. I parametri Ar, Br e Cr devono essere corretti in funzione della densità abitativa mediante i coefficienti moltiplicativi riportati in tabella:</p> <table border="1" data-bbox="523 1547 1398 1664"> <thead> <tr> <th>Area</th> <th>Densità abitativa (abitanti/ha)</th> <th>Coefficiente correttivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>estensiva</td> <td>10-150</td> <td>k = 1.1</td> </tr> <tr> <td>semiestensiva</td> <td>150-250</td> <td>k = 1.2</td> </tr> <tr> <td>intensiva</td> <td>> 250</td> <td>k = 1.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Sulla base dell'estensione delle zone A, B e C, e delle aree residenziali Arc, Brc e Crc ottenute dalle aree residenziali Ar, Br e Cr a seguito dell'applicazione dei coefficienti moltiplicativi, si definiscono i tre indici numerici: $I_a = Arc \times A$, $I_b = Brc \times B$, $I_c = Crc \times C$</p> <p>4. Gli indici di cui al precedente punto 3, caratterizzano gli aeroporti dal punto di vista dell'inquinamento acustico.</p> <p>5. Le azioni di risanamento acustico, sono rivolte alla riduzione del valore degli indici I_b e I_c.</p> <p>6. Le commissioni di cui all'art. 5, comma 1, del decreto 31 ottobre 1997, definiscono gli indici I_a, I_b ed I_c. Tale dato, reso pubblico ai sensi della normativa vigente, è trasmesso, unitamente alla documentazione di supporto, al Ministero dell'ambiente servizio IAR ed all'Ente nazionale dell'aviazione civile.</p> <p>Art. 8 Costituzione di Commissione</p> <p>5. Entro trenta giorni dal termine dei lavori della commissione di cui ai commi precedenti, l'Ente nazionale per l'aviazione civile istituisce, per ogni aeroporto aperto al traffico civile, le commissioni di cui all'art. 5, comma 1, del decreto ministeriale 31 ottobre 1997, integrate da un rappresentante designato dal Ministero dell'ambiente.</p>	Area	Densità abitativa (abitanti/ha)	Coefficiente correttivo	estensiva	10-150	k = 1.1	semiestensiva	150-250	k = 1.2	intensiva	> 250	k = 1.3
Area	Densità abitativa (abitanti/ha)	Coefficiente correttivo											
estensiva	10-150	k = 1.1											
semiestensiva	150-250	k = 1.2											
intensiva	> 250	k = 1.3											

Atto legislativo	Principali contenuti
<p>D.M. 3 dicembre 1999 – “Procedure antirumore e zone di rispetto negli Aeroporti”</p>	<p>Art. 3 - Procedure antirumore</p> <p>1. Il vettore applica le procedure antirumore quando l'aeromobile manovra in aria.</p> <p>2. Le procedure antirumore seguono i criteri generali di seguito riportati:</p> <p>a) ottimizzare le proiezioni al suolo delle rotte a tutela delle popolazioni esposte; b) disegnare le proiezioni al suolo delle rotte antirumore nelle fasi di decollo e di atterraggio, in accordo con quanto previsto nel decreto ministeriale n. 38-T del 30 marzo 1998, da parte delle commissioni locali;</p> <p>c) disegnare, in accordo a quanto indicato nel decreto ministeriale n. 38-T del 30 marzo 1998 e nelle regolamentazioni ICAO, le rotte di partenza e di arrivo in modo tale da essere percorse, fatte salve esigenze di sicurezza delle operazioni di volo, da tutti gli aeromobili in possesso di certificazione conforme al decreto ministeriale del 3 dicembre 1983 e successive modificazioni;</p> <p>d) recepire integralmente e senza modificazioni i profili di atterraggio e decollo come definiti dalla normativa ICAO;</p> <p>e) utilizzare la spinta inversa superiore al minimo nei soli casi di necessità.</p> <p>3. Per ogni aeroporto dovranno essere definite aree idonee alle prove motori, nelle quali devono essere osservati i seguenti criteri generali:</p> <p>a) i tempi di prova motore devono essere contenuti il più possibile e comunque le prove devono essere svolte in accordo con quanto previsto dai manuali tecnici;</p> <p>b) l'orientamento del velivolo deve ridurre al massimo possibile la generazione di rumore verso le zone abitate;</p> <p>c) adeguati schermi fonoassorbenti e/o fonoisolanti possono essere utilizzati per la riduzione del rumore immesso in corrispondenza di luoghi abitati.</p> <p>4. Le procedure antirumore sono definite per ogni aeroporto aperto al traffico civile, secondo i criteri del presente decreto, dalle commissioni di cui all'art. 5, comma 2 del decreto ministeriale 31 ottobre 1997, ed adottate dal direttore della circoscrizione aeroportuale ai sensi dell'art. 5, comma 2 del decreto ministeriale 31 ottobre 1997.</p> <p>Art. 4 - Confini delle aree di rispetto</p> <p>1. Le commissioni di cui all'art. 5, comma 1 del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997, definiscono, sulla base dei criteri generali, stabiliti nel presente decreto, nell'ambito di ciascun aeroporto aperto al traffico civile, i confini delle tre aree di rispetto: zona A, zona B, zona C tenendo conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e delle procedure antirumore adottate con provvedimento del direttore della circoscrizione aeroportuale.</p> <p>2. Nella definizione di tali procedure, le predette commissioni dovranno tenere conto delle regolamentazioni recepite nell'ordinamento nazionale con decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione n. 38-T, 30 marzo 1998.</p> <p>3. All'interno delle tre suddette zone devono essere rispettati i limiti di rumorosità stabiliti dall'art. 6, comma 2, del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997, e definiti in termini di valori dell'indice L_{VA}.</p> <p>4. Le modalità di calcolo dell'indice L_{VA}, la strumentazione e la metodologia di misura del rumore aeroportuale ai fini del calcolo dell'indice L_{VA} e della sua verifica, sono riportati negli allegati A e B del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997 e nel decreto ministeriale del 20 maggio 1999 recante "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico".</p> <p>Art. 5 - Piani regolatori e di sviluppo aeroportuali</p> <p>1. In caso di non coincidenza dei piani regolatori comunali, con i piani regolatori e di sviluppo aeroportuali e le deliberazioni delle commissioni previste dall'art. 5 del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997, il Ministro dei trasporti e della navigazione, d'intesa con il Ministro dell'ambiente, ovvero le regioni o le province autonome interessate, convocano un'apposita conferenza di servizi, ai sensi dell'art. 14 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni ed integrazioni.</p> <p>Art. 6 - Regolamentazione dell'attività urbanistica nelle aree di rispetto</p> <p>1. Per gli usi del suolo negli intorno aeroportuali, i piani regolatori comunali e loro varianti sono adeguati alle indicazioni di cui all'art. 7, comma 1, del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997.</p> <p>2. Nella zona A di cui all'art. 6, comma 1, del decreto ministeriale del 31 ottobre 1997 deve essere effettuata una classificazione del territorio comunale ai sensi del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 compatibile con il limite di rumorosità previsto per tale zona dal medesimo decreto.</p>

Atto legislativo	Principali contenuti
	3. I nuovi insediamenti realizzati nelle aree di rispetto devono attenersi alle prescrizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997 recante "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
D.P.R. 11 dicembre 1997, n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili"	<p>Art. 2. Violazione delle procedure antirumore</p> <p>1. Il direttore della circoscrizione aeroportuale competente contesta all'esercente dell'aeromobile l'avvenuta violazione delle procedure antirumore, rilevata dall'esame dei dati del sistema di monitoraggio.</p> <p>2. La gestione e la manutenzione del sistema di monitoraggio è assicurata dall'ente o società esercente l'aeroporto.</p> <p>3. In caso di violazione delle procedure antirumore in attuazione del disposto dell'articolo 3, comma 1, lettera m), punto 1), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, l'esercente dell'aeromobile è sottoposto, a norma dell'articolo 10, comma 3, della stessa legge, ad una sanzione amministrativa.</p> <p>4. Il direttore della circoscrizione aeroportuale competente cura la riscossione delle sanzioni amministrative di cui al precedente comma.</p> <p>5. L'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente effettua ispezioni periodiche per verificare l'efficienza dei sistemi di monitoraggio ed il rispetto del disposto del presente decreto. La stessa agenzia invia al Ministero dell'ambiente una relazione, con cadenza almeno semestrale, circa l'attività di controllo effettuata, le tipologie ed entità delle infrazioni rilevate, desunte dalla elaborazione dei dati contenuti negli archivi del sistema di monitoraggio.</p> <p>Art. 3. Attività di abbattimento e contenimento del rumore</p> <p>1. Ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, le società e gli enti gestori degli aeroporti, predispongono e presentano al comune interessato il piano di abbattimento e contenimento del rumore prodotto dalle attività aeroportuali, redatto in conformità a quanto stabilito dal Ministro dell'ambiente con proprio decreto.</p> <p>2. I comuni recepiscono i contenuti di tali piani nei propri piani di risanamento, ai sensi dell'articolo 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.</p> <p>3. Il controllo del rispetto dell'attuazione dei piani di cui al comma 1 spetta al Ministero dell'ambiente.</p> <p>4. Gli oneri derivanti dalle attività di abbattimento e contenimento del rumore prodotto dalle attività aeroportuali sono posti a carico dell'ente gestore</p>

1.2: INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE E IMPATTO ACUSTICO

Per le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie e aeroporti) la normativa nazionale definisce fasce territoriali di pertinenza acustica all'interno delle quali al rumore generato dalle infrastrutture stesse si applicano limiti specifici e caratteristici dell'infrastruttura e non quelli previsti dalla classificazione acustica comunale.

Nel caso delle infrastrutture lineari le fasce di pertinenza sono rappresentate da corridoi paralleli al percorso della strada o della ferrovia e di ampiezza che dipende dal tipo di infrastruttura e sono inoltre definiti limiti specifici per eventuali ricettori sensibili. È anche previsto che, nel caso in cui i valori limite per le infrastrutture non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere

ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, siano rispettati limiti specificati per i diversi tipi di ricettori e misurati all'interno degli edifici.

Nel caso degli aeroporti, ci sono significative differenze da un punto di vista acustico rispetto alle infrastrutture lineari, differenze che non consentono di definire a priori l'estensione delle aree di rispetto. La differenza più evidente è quella di un traffico distribuito su diverse rotte (di decollo e di atterraggio) la cui definizione dipende dalle caratteristiche orografiche, climatiche e operative della singola infrastruttura e che vengono seguite con una inevitabile dispersione da parte degli aeromobili. Inoltre, nella maggior parte dei casi non possono essere adottati interventi di mitigazione sulla via di propagazione del rumore (ad esempio barriere acustiche). La modifica delle rotte, o delle procedure di decollo o atterraggio,

comunque limitata dalle caratteristiche orografiche e climatiche dell'area e da aspetti legati a considerazioni di sicurezza, spesso ha l'effetto di spostare l'impatto acustico da una zona ad un'altra.

Il rumore generato dai sorvoli aerei ha quindi un impatto geograficamente più disperso e sono disponibili minori opzioni per quanto riguarda i possibili interventi di mitigazione.

Per tutte queste ragioni, la normativa demanda la definizione delle aree di rispetto alle Commissioni aeroportuali, in cui sono rappresentati tutti i diversi e legittimi interessi ed esigenze territoriali.

È anche importante menzionare che il rumore dovuto al traffico aereo, benché complessivamente impatti una frazione della popolazione molto minore rispetto al rumore stradale o ferroviario, è una componente importante del rumore ambientale, in quanto viene percepito come più disturbante. Nel suo recente documento *Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018)*, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) fornisce raccomandazioni per proteggere la salute umana dall'esposizione al rumore ambientale proveniente da varie fonti: rumore dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo), rumore delle turbine eoliche e rumore prodotto durante le attività ricreative svolte nel tempo libero. I livelli di esposizione raccomandati, distinti per sorgenti (Tabella 3), sulla base delle evidenze confermate dagli studi scientifici, anch'esse differenziate per qualità, costituiscono riferimenti per guidare l'azione politica che proteggerà le comunità dagli effetti negativi del rumore. Per il rumore aeroportuale, in particolare, sono raccomandati livelli di esposizione più bassi, rispetto alle sorgenti di rumore stradale e ferroviario. Le raccomandazioni espresse dall'Organizzazione sono classificate come *forti*, se fondate su robuste evidenze scientifiche e in grado di essere adottate nella maggior parte delle situazioni, o *condizionali*, se caratterizzate da una minore qualità di

evidenza e tali da richiedere un processo di definizione delle politiche prima di essere applicate.

Le linee guida **raccomandano fortemente**, per quanto riguarda l'esposizione al rumore aeroportuale, di ridurre i livelli di rumore a valori inferiori a 45 dB(A) L_{den}^{12} , in quanto valori superiori a tale soglia sono associati ad effetti negativi sulla salute. Per quanto riguarda l'esposizione durante il **periodo notturno**, il gruppo che ha sviluppato le citate linee guida **raccomanda fortemente** di ridurre i livelli di rumore generati dal traffico aereo a valori inferiori a 40 dB(A) L_{night} , poiché il rumore aeroportuale al di sopra di tale livello è associato ad effetti avversi sul sonno. Riguardo alle capacità di lettura e comprensione orale nei bambini, un aumento del rischio rilevante è stato riscontrato a 55 dB(A) L_{den} , sulla base di una moderata qualità di evidenza scientifica degli studi disponibili.

Tabella 3. Raccomandazioni formulate relativamente alle infrastrutture di trasporto stradale, ferroviario e aeroportuale. Fonte: WHO "Environmental Noise Guidelines for the European Region" 2018

Sorgente di rumore	L_{den} (dB(A))	L_{night} (dB(A))
Traffico stradale	53	45
Traffico ferroviario	54	44
Traffico aeroportuale	45	40

Per ridurre gli effetti sulla salute, le Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomandano che i responsabili politici implementino misure adeguate al fine di ridurre l'esposizione al rumore aeroportuale nella popolazione esposta, adottando, in casi specifici, adeguati cambiamenti nelle infrastrutture.

Tra gli studi epidemiologici che hanno valutato gli effetti del rumore aeroportuale si ricordano il progetto europeo HYENA (*Hypertension and Exposure to Noise near Airports*) le cui conclusioni sono state pubblicate nel 2008, il quale ha evidenziato la correlazione tra rumore aereo e ipertensione; il progetto SERA (*Studio sugli*

¹² Descrittori acustici introdotti dalla Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale: L_{den} descrittore

acustico giorno-sera-notte, per la valutazione del fastidio globale; L_{night} descrittore acustico notturno, relativo ai disturbi del sonno.

Effetti del Rumore Aeroportuale), che ha considerato la popolazione esposta al rumore aeroportuale nelle aree limitrofe agli aeroporti di Roma-Ciampino, Milano Linate e Malpensa, **Pisa**, Torino e Venezia, ha rilevato l'incidenza di casi di ipertensione, annoyance e disturbi del sonno attribuibili a livelli di L_{den} superiori a 55 dB(A) (SERA, 2014) e il progetto S.Am.Ba (*Studio sugli effetti dell'ambiente sulla salute dei bambini residenti nel Lazio a Ciampino e Marino*) ha fatto emergere evidenze statistiche di una possibile associazione tra rumore ambientale misurato all'esterno delle scuole e difetti sia nella discriminazione uditiva dei bambini che nelle capacità di apprendimento scolastico.

1.3: CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE: ESPERIENZE NAZIONALI

In assenza di criteri comuni e condivisi finalizzati alla definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, si possono registrare i seguenti approcci metodologici utilizzati:

- utilizzo dell'impronta acustica di definizione dell'impatto dovuto all'infrastruttura aeroportuale, rappresentata dalle curve di isolivello in L_{VA} , determinate dal modello di simulazione previsionale e direttamente utilizzate per definire le zone A, B e C (riscontrabile nel caso dell'aeroporto di Milano Linate, quale criterio prevalente);
- adozione dell'approccio denominato "pianificatorio", il quale, in osservanza di quanto disposto dall'articolo 6 del D.M. 31/10/1997, cioè "tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate", consente la definizione, nell'intorno aeroportuale, dei confini delle aree di rispetto A, B e C (riscontrabile nelle zonizzazioni acustiche degli aeroporti di Torino, **Firenze**, Pisa e Bologna).

Nell'approccio "pianificatorio" è volta particolare attenzione al confronto e alla lettura unitaria degli strumenti di pianificazione del territorio vigenti dei vari **Enti territoriali coinvolti nel processo di definizione della caratterizzazione acustica aeroportuale.**

Partendo dalla predisposizione e dall'analisi dell'impronta acustica che consente la valutazione dell'impatto dovuto all'infrastruttura, mediante la determinazione delle curve di isolivello, tale approccio prevede **una attenta disamina delle esigenze e delle peculiarità del territorio e dello sviluppo aeroportuale,** mediante gli strumenti urbanistici e di settore vigenti, consentendo una maggiore comprensione degli usi del suolo **e degli effetti acustici dovuti all'infrastruttura, sia a scala territoriale che urbana e supportando in tal modo la definizione delle aree di rispetto.**

Di seguito si riportano, sinteticamente, alcune esperienze condotte in ambito nazionale.

La Commissione dell'aeroporto di Milano-Linate ha approvato all'unanimità la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale nel 2009. Le aree A, B e C sono state definite a conclusione di un processo che ha preso in considerazione la simulazione modellistica di diversi scenari di traffico aereo e misure in campo.

Per le valutazioni iniziali sono state discusse e simulate alcune nuove rotte di decollo e diverse percentuali di distribuzione del traffico sulle varie rotte con l'obiettivo di valutare i possibili interventi da adottare per ridurre l'estensione delle aree impattate dal rumore aereo e la popolazione esposta. Gli interventi che, in base ai risultati delle simulazioni modellistiche, prevedevano la maggiore riduzione della popolazione esposta sono poi stati temporaneamente adottati e sottoposti ad una sperimentazione i cui risultati hanno condotto alla definitiva approvazione di quelle, tra le proposte sperimentate, che hanno evidenziato le ricadute più positive. La Commissione ha poi elaborato uno specifico scenario che includeva le misure antirumore definitivamente adottate in seguito alla sperimentazione (rotte e distribuzione percentuale del traffico aereo sulle stesse) e le nuove condizioni di traffico verificatesi nel corso del 2008. Tale anno è stato infatti caratterizzato da una generalizzata diminuzione del traffico aereo a causa della crisi economica, e ha visto lo spostamento di alcuni voli da Linate a Malpensa, in seguito al *de hubbing* di quest'ultimo da parte di Alitalia, oltre a un calo dell'impiego degli aeromobili MD80, particolarmente

rumorosi. Le risultanti curve di isolivello dell'indice L_{VA} pari a 60, 65 e 75 dB(A) sono quindi state sottoposte ai Comuni per le verifiche previste dall'art.6, comma 1 del D.M. 31/10/1997 e infine adottate, senza alcuna modifica, quali confini delle aree di rispetto dell'intorno aeroportuale.

Nella Figura 1 si riporta la mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale di Milano Linate.

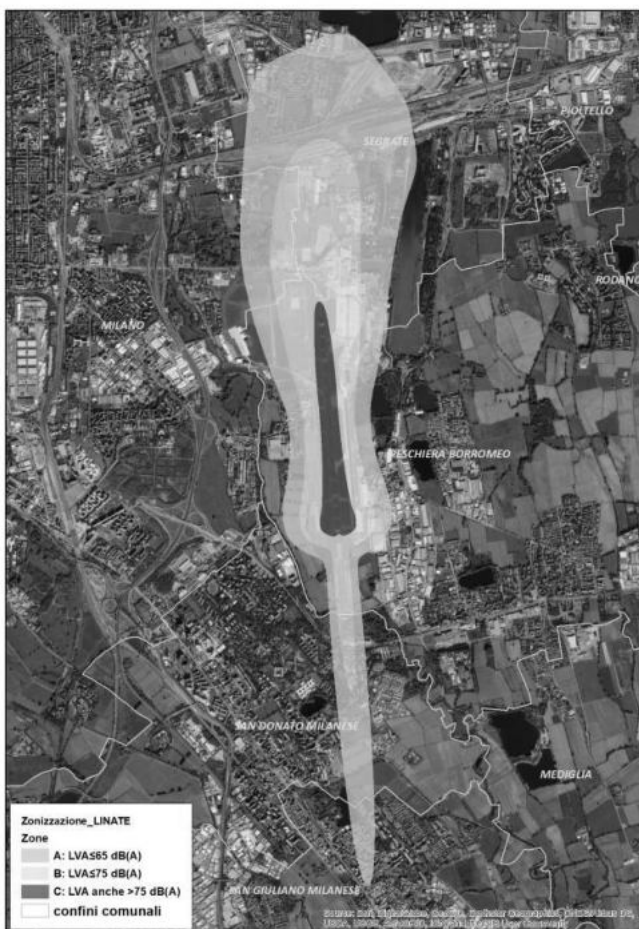


Figura 1. Mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dell'aeroporto di Milano-Linate.

Fonte: <https://www.arpalombardia.it/PublishingImages/Pages/Infrastrutturetrasporto/Aeroporti/Linate/zoncaratterizzazioneacusticaLIN2009.jpg>

La Commissione dell'aeroporto di Torino Caselle ha approvato il 16/01/2013 la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale¹³, elaborata applicando il cosiddetto approccio "pianificatorio" al fine di bilanciare i piani di sviluppo aeroportuale con i piani regolatori e i piani di classificazione acustica comunali. Tale metodo prevede di definire le zone di rispetto sia in base all'impronta acustica dell'aeroporto (curve di isolivello di L_{VA}) sia in funzione delle destinazioni territoriali in uso (piano regolatore generale e piano di classificazione acustica comunale). Questa tipologia di approccio è ritenuta utile per coniugare gli interessi di tutela del territorio con le previsioni di sviluppo dell'aeroporto.

Tra le azioni garantite dal gestore dell'infrastruttura c'è l'attivazione di un servizio informatico per la ricezione e la gestione dei reclami da parte della popolazione, la cui procedura informatica è stata approvata dalla Commissione Aeroportuale¹⁴.

Gli esposti, verificati e analizzati dai tecnici, mediante la correlazione con il valore misurato in corrispondenza della postazione fonometrica più vicina e con la relativa operazione aerea in base ai tracciati radar, sono inoltrati alla Commissione Aeroportuale e utilizzati per valutare eventuali modifiche o implementazioni di procedure antirumore o altre azioni per la tutela della popolazione. Nella Figura 2 è riportata la mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.

Presso l'aeroporto di Firenze è vigente la caratterizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione il 10 maggio 2005 con la definizione delle zone di rispetto A, B e C riportate nella Figura 3. Anche in questo caso è stato applicato l'approccio "pianificatorio".

Altro esempio di applicazione di tale metodo è rappresentato dalla caratterizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione Aeroportuale di Pisa il 13 luglio 2012 che ha definito le zone di rispetto dell'intorno aeroportuale, riportate nella mappa di Figura 4.

¹³ <https://www.aeroportoditorino.it/it/tofly/informazioni-utili-per-il-volo/rumore-aeroportuale>

¹⁴ https://www.aeroportoditorino.it/it/sagat/chisiamo/ambiente/reclami_rumore



Figura 2. Mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dell'aeroporto di Torino Caselle.
 Fonte: http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temiambientali/rumore/rumore/Intorno%20aeroportuale%20di%20Torino%20-%20Caselle.pdf/at_download/file.



Figura 3. Mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dell'aeroporto Peretola di Firenze.
 Fonte: <https://www.aeroporto.firenze.it/it/i-passeggeri/arrivi/2-noncategorizzato/1155-zonizzazione-acustica-aeroportuale-di-firenze.html>

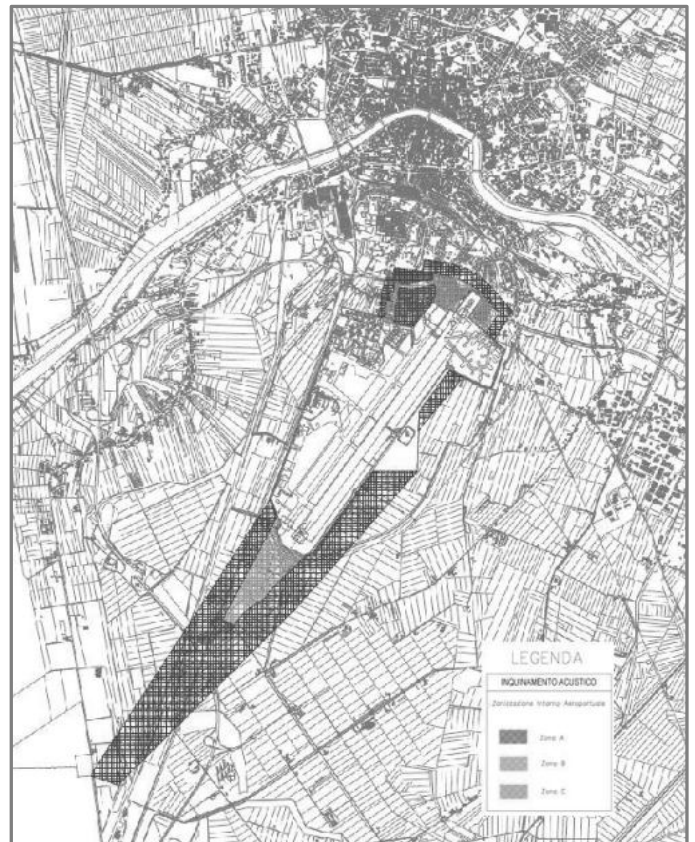


Figura 4. Mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dell'aeroporto di Pisa.
 Fonte: <https://www.toscanaeroporti.com/home/azienda/qualit%C3%A0-0-del-servizio/monitoraggio-acustico.html>

L'aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna è dotato di caratterizzazione acustica aeroportuale (Figura 5), definita in sede di Commissione e recepita dai Comuni interessati quale variante ai piani regolatori territoriali.

Anche in questo caso è stato utilizzato l'approccio *pianificatorio*, con l'obiettivo primario di contenere il numero di esposti al rumore aeroportuale, anche attraverso l'apposizione di vincoli urbanistici. Il Comune di Bologna, in fase di recepimento della caratterizzazione acustica aeroportuale, al fine di tutelare maggiormente la popolazione, ha infatti inteso estendere il divieto di localizzare ulteriori edifici residenziali a tutto l'intorno aeroportuale, applicando di fatto anche alla Zona A le stesse limitazioni di utilizzo previste per la Zona B¹⁵.

È stato altresì istituito, con Decisione di Giunta Comunale¹⁶ il Gruppo Tecnico per il rumore aeroportuale, cui partecipano i rappresentanti degli enti territoriali (Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno) ed il gestore dell'infrastruttura aeroportuale, oltre alla Regione Emilia-Romagna, ad ARPAE e all'AUSL di Bologna.

Gli obiettivi del Gruppo Tecnico sono:

- - l'informazione ai cittadini, mediante la realizzazione e gestione di un sito web per la restituzione dei livelli di rumore monitorati dalla rete delle centraline;
- - il coordinamento delle modalità di risposta alle istanze avanzate dai cittadini;
- - lo sviluppo dell'attività di monitoraggio mediante l'analisi dei livelli di rumore monitorati, l'avvio di campagne di rilievi fonometrici con centralina da localizzare in caso di particolare criticità, definizione di una metodologia per la misura del rumore nei casi in cui i risultati del monitoraggio effettuato mediante il sistema di centraline fisse non siano ritenuti sufficienti a comprendere il fenomeno.

¹⁵ Fonte: Aeroporto di Bologna. Piano di azione aeroporto G. Marconi di Bologna ex D.Lgs. n.194/05. Proposta di Piano ai fini della consultazione del pubblico. Relazione Tecnica Descrittiva. Aprile 2018. https://www.bolognairport.it/System/1606571/BLQ_Action%20Plan_D.Lgs.194_2018.pdf

¹⁶ P.G. n.84238 del 19/4/2005

Il Gruppo Tecnico garantisce inoltre uno scambio di informazioni sulla gestione della modellizzazione acustica, la stima delle ripercussioni acustiche in base all'evoluzione della domanda e della tipologia di aeromobili, la verifica delle procedure antirumore in fase di decollo, gli approfondimenti legislativi.¹⁷

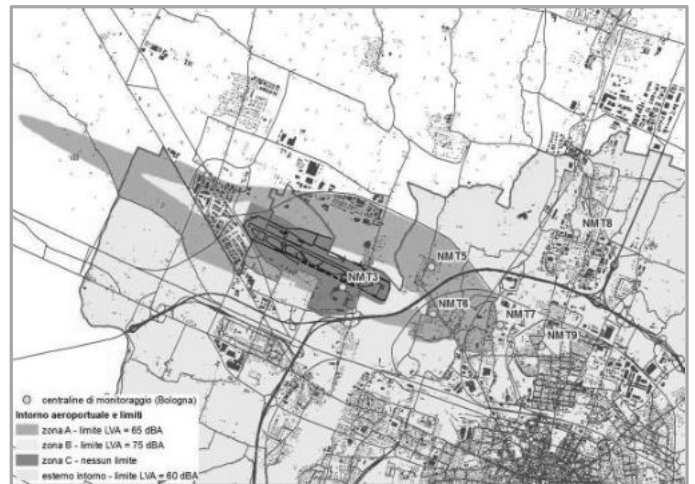


Figura 5 Mappa della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dell'aeroporto di Bologna e ubicazione delle centraline di monitoraggio.

Fonte: <http://www.comune.bologna.it/ambiente/servizi/6:3457/46638/>. Report rumore aeroportuale

Ai fini dell'approvazione della caratterizzazione acustica aeroportuale dell'aeroporto "G.B. Pastine" di Ciampino, la Regione Lazio, su delega del Ministero dei Trasporti, a febbraio 2010 ha convocato un'apposita Conferenza di Servizi ai sensi dell'articolo 14 della Legge n. 241/1990 e s.m.i.. La zonizzazione è stata approvata dalla suddetta Conferenza in quanto la Commissione Aeroportuale ex D.M. Ambiente 31/10/1997, art. 5, non aveva raggiunto la prevista unanimità al termine di un lungo iter istruttorio. Nell'ambito di tali lavori, un gruppo tecnico costituito da ARPA Lazio, il gestore aeroportuale Aeroporti di Roma S.p.A. ENAC e le Amministrazioni Comunali, è stato incaricato di sottoporre ai partecipanti della Conferenza

¹⁷ Fonte: Aeroporto di Bologna. Piano di azione aeroporto G. Marconi di Bologna ex D.Lgs. n.194/05. Proposta di Piano ai fini della consultazione del pubblico. Relazione Tecnica Descrittiva. Aprile 2018. (pagg.21-22) https://www.bolognairport.it/System/1606571/BLQ_Action%20Plan_DLgs194_2018.pdf

di Servizi, la proposta di intorno aeroportuale, con i confini delle zone A, B e C. Il gruppo tecnico, dopo attenta analisi delle procedure di volo, prendendo in considerazione le procedure antirumore approvate dalla Commissione aeroportuale ex art. 5 del D.M. 31/10/97, gli strumenti urbanistici comunali e aeroportuali vigenti (secondo disposizione del D.M 31/10/1997) ha formulato due proposte di caratterizzazione acustica.

La Conferenza di Servizi ha deciso di approvare, nella seduta del 1° luglio 2010, la proposta 2, riportata in figura 6, nella quale la gran parte degli edifici residenziali sono stati inseriti in Zona A. L'approvazione è stata ratificata mediante la pubblicazione della D.G.R. n. 381 del 7 agosto 2010 pubblicata sul Supplemento ordinario n. 172 al BURL n. 37 del 7 ottobre 2010.

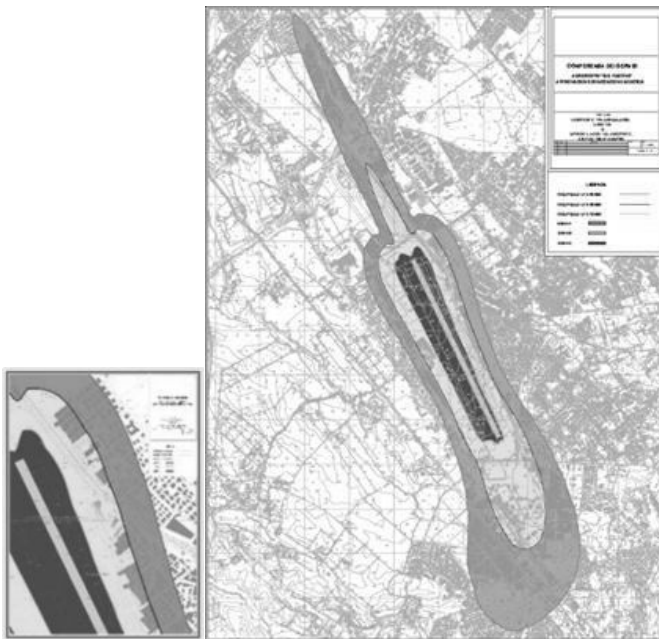


Figura 6. Caratterizzazione acustica aeroportuale dell'aeroporto "G,B, Pastine" di Roma-Ciampino e dettaglio dei confini delle aree di rispetto (zona A, zona B e zona C). Fonte: ARPA Lazio

1.3.1: La procedura di Valutazione Ambientale Strategica applicata alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale

Nel panorama delle esperienze nazionali, interessante è il caso dell'Aeroporto di Bergamo. La Sentenza del Consiglio di Stato n. 01278/2015 Reg. Prov. Coll. ha respinto il ricorso di ENAC, confermando così l'annullamento della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale di Bergamo – Orio al Serio da parte del TAR di Brescia che, nella Sentenza n. 00668/2013¹⁸, "afferma il principio per il quale, essendo la zonizzazione aeroportuale un Piano ai sensi dell'art. 5 comma 1 lettera e) del d. lgs. 152/2006, ed avendo efficacia precettiva immediata e prevalente sulla pianificazione urbanistica comunale, essa dev'essere sempre preceduta da VAS."

Nella Sentenza del Consiglio di Stato è riportato quanto segue:

"La seconda fase dell'attività riservata alla commissione è tuttavia di diverso segno e contiene aspetti di rilevanza "strategica". In questa seconda fase, sono infatti considerate alcune variabili fondamentali, ossia: il Piano regolatore aeroportuale, gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti, e le procedure antirumore adottate. Esse orientano e determinano vere e proprie scelte in ordine alla perimetrazione delle zone. Non c'è dubbio, quindi, che il Piano di zonizzazione acustica sia un vero e proprio Piano, avente -- efficacia precettiva e prevalente sulla strumentazione urbanistica comunale".

In ottemperanza alla sentenza citata, l'iter di definizione del piano di caratterizzazione acustica aeroportuale dell'aeroporto di Bergamo-Orio al Serio, sottoposto a procedura VAS, è attualmente in corso.

La VAS, disciplinata dalla Parte seconda del D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii., che ha recepito la Direttiva europea 2001/42/CE, riguarda i piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente e sul

¹⁸ Sentenza del T.A.R. Lombardia - Sez. Staccata di Brescia: Sezione I n. 00668/2013, emessa in data 15/7/2013

patrimonio culturale ed ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, adozione e approvazione di piani e programmi, assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Per applicare la VAS occorre definire quali sono i Soggetti coinvolti nella definizione ed approvazione del piano: il Soggetto che propone il piano, Proponente, chi approva il piano, Autorità Procedente, e l'Autorità competente per la VAS.

L'ambito di applicazione della VAS è chiaramente definito dal Decreto citato che all'articolo 6 stabilisce le condizioni che determinano l'obbligo di assoggettare i piani e programmi a VAS. Nello stesso articolo sono individuati i casi di piani e programmi per i quali è richiesta la procedura della verifica di assoggettabilità per stabilire la necessità o meno dell'applicazione della VAS.

Gli strumenti di pianificazione coinvolti nel processo di definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, quali i piani territoriali di coordinamento ai diversi livelli di territorio, i piani territoriali paesaggistici, i piani urbanistici comunali (piani regolatori generali), sono sottoposti, dalle leggi vigenti, a procedure di Valutazione Ambientale Strategica e il piano regolatore aeroportuale (o piano di sviluppo aeroportuale) è sottoposto a procedura di valutazione ambientale.

In alcune Regioni i piani di classificazione acustica del territorio comunale (art. 6 L.Q. n.447/95) sono sottoposti anch'essi a procedura di VAS. I Piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, ai sensi del D.M. 29/11/2000 e i Piani di Azione (art. 4 D.lgs. n.194/05) redatti dalle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto aeroportuali o delle relative infrastrutture, se contenenti azioni e misure attinenti alla definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, dovranno essere presi in considerazione. Anche per essi alcune Leggi Regionali prevedono la procedura di VAS. Il quadro generale di tali strumenti, che la Commissione deve prendere in considerazione, è

quindi sottoposto a procedure di coerenza e di compatibilità ambientale.

La prima esperienza di applicazione della VAS al piano di caratterizzazione acustica aeroportuale è dunque in corso di svolgimento, in seguito alla definizione dei dettagli dell'iter procedurale.

In questa sede si sottolinea l'esigenza di nuovi e aggiornati riferimenti legislativi in materia di inquinamento acustico aeroportuale, che siano in grado di colmare le lacune e le incoerenze normative presenti negli atti vigenti e siano in grado di agevolare il percorso amministrativo e i problemi di applicazione che si possono registrare nel contesto legislativo attuale, quali, ad esempio:

- la mancata definizione, all'interno della normativa di settore, di una specifica "procedura legislativa, amministrativa o negoziale" (cfr. D. Lgs. 152/2006, art. 5, c.1, lett. e)) di approvazione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale;
- il ruolo attribuito dall'attuale normativa in materia di rumore aeroportuale alla Commissione ex art. 5 D.M. 31/10/1997, limitato ad ambiti precisamente definiti, non risulta attualmente adeguato in termini di poteri, risorse e strumenti attribuiti, a quello di Autorità/Soggetto coinvolto nella procedura di VAS;
- l'attivazione di una procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, laddove necessario, per le eventuali varianti urbanistiche, posto che il D.M. 31/10/1997 prevede che, a seguito della caratterizzazione acustica aeroportuale, i piani regolatori vigenti "sono adeguati tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo, [...]".

1.4: QUESTIONARIO SUI TEMI ATTINENTI ALLA CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE

Al fine di analizzare lo stato dell'arte relativamente ai principali temi attinenti alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, è stato sviluppato un

questionario¹⁹, somministrato nell'ambito della Rete dei Referenti Tematici del Rumore (RR-TEM VI/05) del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, di cui si riportano, di seguito, i risultati principali.

Sono 11 le Agenzie Regionali/Provinciali, alle quali si aggiunge ISPRA, impegnate nei lavori delle Commissioni ex art. 5 del D.M. 31/10/1997 istituite negli aeroporti.

Nella ricognizione sono stati considerati i 42 aeroporti in cui, dai dati ENAC²⁰ degli ultimi anni, risulta distribuito il traffico aereo civile commerciale.

I temi trattati dal questionario riguardano la Commissione ex articolo 5 del D.M. 31/10/1997, le attività delle ARPA, le procedure antirumore, la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.

In merito alla composizione della Commissione, è emerso che i Comuni partecipanti ai lavori, con diritto di voto, sono, nella maggioranza dei casi²¹ i Comuni interessati dall'impatto dell'infrastruttura il cui territorio ricade nella curva di isolivello dei 60 L_{VA}. In alcune Commissioni, nella fase di definizione dell'impronta acustica e quindi delle curve di isolivello, i rappresentanti di ulteriori Comuni, o Circoscrizioni/Quartieri, e Province potenzialmente interessati hanno partecipato ai lavori, su esplicita richiesta.

La frequenza delle riunioni dipende dalle particolari situazioni verificatesi. Portati a compimento gli adempimenti legislativi, ulteriori motivazioni che causano la prosecuzione dei lavori della Commissione sono riscontrabili nella presentazione di un nuovo Piano di sviluppo aeroportuale, sottoposto a procedura di valutazione ambientale, nella problematica dei voli notturni, nella variazione di procedure antirumore, nelle problematiche di superamento dei valori limite con

conseguente presentazione alla Commissione del Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore ai sensi del D.M. 29/11/2000.

Le ARPA effettuano controlli periodici sulle reti di monitoraggio ai sensi del D.P.R. n. 496/97, art. 2 comma 5²², inviando le previste relazioni al MASE. In Regione Lombardia vige inoltre la Legge Regionale 13/2001 che introduce ulteriori adempimenti, tra i quali l'aggiornamento delle curve di isolivello dell'indicatore L_{VA}.

I dati e le informazioni principali per lo svolgimento di tali attività sono i tracciati radar delle tre settimane di maggior traffico, le informazioni sulla flotta fornite dai gestori aeroportuali, la distribuzione percentuale degli atterraggi e dei decolli sulle piste, le informazioni orografiche, i dati meteo del periodo di riferimento; viene di norma utilizzato il software Integrated Noise Model – INM o il relativo aggiornamento Aviation Environmental Design Tool - AEDT²³.

Ulteriori attività condotte dalle Agenzie Regionali riguardano le campagne di misura per la valutazione del rumore di origine aeroportuale, in particolare per la validazione dei risultati del modello, per le valutazioni previsionali inerenti all'impatto acustico nel caso di modifiche e variazioni; su esposto di cittadini residenti in prossimità dell'infrastruttura; su incarico della Commissione, in posizioni stabilite, in assenza di una rete di monitoraggio installata. Le campagne di misura sono richieste all'ARPA dalle Commissioni aeroportuali, dalla Regione, dai Comuni o sono avviate su iniziativa dell'Agenzia.

¹⁹ I dati del questionario sono riferiti al 2019. Hanno risposto al questionario 16 Agenzie delle 22 che compongono il SNPA.

²⁰ Rapporto ENAC. Dati di traffico 2019 (tabella pag.10: elenco aeroporti in cui risulta distribuito il traffico aereo civile commerciale. Nel presente documento non sono stati riportati gli aeroporti di Albenga, Aosta e Forlì su cui, negli ultimi anni, non sono stati registrati movimenti)

²¹ Indicazione fornita da 11 su 12 rispondenti alla domanda.

²² DPR 496/97 art.2, c.5: "L'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente effettua ispezioni periodiche per verificare l'efficienza dei

sistemi di monitoraggio ed il rispetto del disposto del presente decreto. La stessa agenzia invia al Ministero dell'ambiente - Servizio inquinamento acustico, atmosferico e industrie a rischio, una relazione, con cadenza almeno semestrale, circa l'attività di controllo effettuata, le tipologie ed entità delle infrazioni rilevate, desunte dalla elaborazione dei dati contenuti negli archivi del sistema di monitoraggio."

²³ 8 risposte hanno indicato l'utilizzo del modello INM, di cui una risposta ha specificato l'utilizzo di AEDT, che costituisce l'aggiornamento del modello INM, dal 2019.

La definizione delle procedure antirumore, in assenza di stringenti dettami legislativi, è avvenuta sia all'unanimità da parte della Commissione, sia a maggioranza, con una distribuzione paritaria dei casi tra le due opzioni²⁴.

Il D.M. 31/10/1997 prevede che le procedure antirumore ex art. 5, siano poi “*adottate con provvedimento del direttore della circoscrizione aeroportuale*”; la maggioranza²⁵ dei rispondenti considera vigenti le procedure a seguito della loro pubblicazione in AIP (*Aeronautical Information Publication*).

Vengono qui elencate alcune tipologie di procedure antirumore riscontrate:

- utilizzo differenziato delle piste in funzione dell'orario o **utilizzo bilanciato dell'unica pista**;
- specifiche tecniche di pilotaggio e specifiche rotte, con procedure di salita iniziale e di avvicinamento e atterraggio;
- in atterraggio limitazioni dell'utilizzo dell'inversione di spinta;
- limitazioni dell'utilizzo di apparati motopropulsori e dell'APU (Auxiliary Power Unit, generatore elettrico ausiliario);
- limitazioni orarie per prove motori; manutenzione autorizzata affinché si possano concordare le modalità e gli orari in cui svolgere tali attività;
- **riduzione voli notturni**;
- limitazioni voli di addestramento;
- possesso della certificazione acustica di ogni aeromobile, compresi quelli da turismo utilizzati per le

attività sportive, che attesti la conformità dei valori misurati ai limiti previsti dalle norme internazionali;

- **programmazione dei voli di linea condivisa con l'Amministrazione regionale che prevede l'apertura dello scalo all'attività commerciale limitata alla fascia oraria 06-22**;

- acquisto esclusivo di mezzi intercampo elettrici.

Gli effetti delle procedure antirumore vengono generalmente valutati prima dell'adozione definitiva²⁶ sia mediante misure in fase di sperimentazione che con simulazioni modellistiche; in alcuni casi le procedure antirumore prevedono anche criteri per l'individuazione di eventuali violazioni²⁷.

Per i 15 aeroporti per i quali è stata indicata la data di definizione²⁸, essa ricopre un arco temporale dal 2003 al 2018.

Per 11 aeroporti è stata indicata la modalità di definizione delle zone di rispetto: per 8²⁹ di questi la definizione è avvenuta all'unanimità da parte della Commissione Aeroportuale ex art. 5 D.M. 31/10/1997, per 3³⁰ in Conferenza dei Servizi.

Nella Tabella 4 sono riportate, per gli aeroporti aperti al traffico aereo civile commerciale, le informazioni disponibili, desunte dal questionario sviluppato e somministrato nell'ambito della Rete dei Referenti Tematici Rumore del SNPA, relative alle procedure antirumore, alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, alle reti di monitoraggio acustico.

²⁴ Cinque risposte per entrambe le opzioni.

²⁵ Indicazione fornita da 8 su 11 rispondenti alla domanda.

²⁶ Indicazione fornita da 9 su 11 rispondenti alla domanda.

²⁷ Indicazione fornita da 7 su 11 rispondenti alla domanda.

²⁸ Bologna 2003; Treviso 2003; Napoli Capodichino 2003; Roma Fiumicino 2004; Firenze 2005; Trieste 2008; Venezia 2008; Milano

Linate 2009; Roma Ciampino 2010; Pescara 2010; Pisa: 2012; Olbia 2015; Torino Caselle 2013; Bari 2018; Verona 2018.

²⁹ Treviso, Venezia, Verona, Pisa, Firenze, Bologna, Milano Linate, Bari

³⁰ Olbia, Roma Ciampino, Trieste

Tabella 4. Aeroporti aperti al traffico civile commerciale: stato di attuazione relativo all'istituzione della Commissione ex art. 5 D.M. 31/10/1997, delle procedure antirumore vigenti, delle caratterizzazioni acustiche dell'intorno aeroportuale, della presenza delle reti di monitoraggio acustico.³¹
Fonte: Questionario SNPA (2019 -2020)

	Aeroporti	Commissione ex art. 5 DM 31/10/1997	Procedure antirumore	Caratterizzazione acustica dell'Intorno aeroportuale	Presenza della rete di monitoraggio del rumore
1	Cuneo Levaldigi	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2	Torino Caselle	istituita	in vigore	definita	si
3	Bergamo-Orio al Serio	istituita	in vigore	in corso	si
4	Brescia Montichiari	istituita	non definite	non definita	si
5	Milano Linate	istituita	in vigore	definita	si
6	Milano Malpensa	istituita	in vigore	non definita	si
7	Bolzano Dolomiti	istituita	n.d.	non definita	no
8	Treviso Sant'Angelo	istituita	in vigore	definita	si
9	Venezia Tessera	istituita	in vigore	definita	si
10	Verona Villafranca	istituita	in vigore	definita	si
11	Trieste Ronchi dei Legionari	istituita	in vigore	definita	no
12	Genova Sestri	istituita	in vigore	definita	n.d.
13	Bologna Borgo Panigale	istituita	in vigore	definita	si
14	Parma	non istituita	non definite	non definita	no
15	Rimini Miramare	istituita	in vigore ³²	non definita	no
16	Firenze Peretola	istituita	In vigore	definita	si
17	Pisa S.Giusto	istituita	In vigore	definita	si
18	Grosseto	non istituita	non definite	non definita	no
19	Marina di Campo (Elba)	non istituita	non definite	non definita	no
20	Perugia San Francesco d'Assisi	istituita	n.d.	non definita	no
21	Ancona Falconara	istituita	in vigore	definita	non più attiva
22	Roma Ciampino	istituita	in vigore	definita	si
23	Roma Fiumicino	istituita	in vigore	definita	si
24	Pescara	istituita	in vigore	definita	no
25	Napoli Capodichino	istituita	in vigore	definita	si
26	Salerno Pontecagnano	istituita	n.d.	in corso	n.d.
27	Bari Palese	istituita	in vigore	definita	si
28	Brindisi Casale	istituita	in vigore	in corso	si
29	Foggia* Gino Lisa	istituita	in vigore	in corso	si
30	Taranto Grottaglie	istituita	in vigore	non definita	si
31	Lamezia Terme	istituita	n.d.	n.d.	n.d.
32	Reggio Calabria	istituita	n.d.	n.d.	n.d.
33	Crotone Sant'Anna	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	Catania Fontanarossa	istituita	in vigore	definita	si
35	Palermo Punta Raisi	istituita	n.d.	definita	si
36	Lampedusa	istituita	n.d.	n.d.	n.d.
37	Pantelleria	istituita	n.d.	n.d.	n.d.
38	Trapani Birgi	istituita	n.d.	n.d.	n.d.
39	Comiso	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
40	Alghero Fertilia	istituita	in vigore	definita	si
41	Cagliari Elmas	istituita	in vigore	in corso	si
42	Olbia Costa Smeralda	istituita	in vigore	definita	no

³¹ Legenda: n.d.: dato non disponibile.

³² Le procedure antirumore vigenti, pubblicate in AIP Italia, non sono state definite dalla Commissione

Nel processo di definizione delle zone di rispetto, le risposte³³ riportano che sono stati discussi i seguenti possibili approcci:

- impronta acustica: si definisce uno scenario di traffico di riferimento e le conseguenti curve di isolivello $L_{VA} = 60$, $L_{VA} = 65$ e $L_{VA} = 75$ sono adottate quali confini delle zone A, B e C;
- approccio "pianificatorio": si considerano, unitamente all'elaborazione delle curve di isolivello, anche i piani urbanistici e la relativa destinazione d'uso del territorio, già vigenti o programmati, e gli sviluppi dell'operatività aeroportuale previsti.

In base alle indicazioni dell'art. 7 del D.M. 31/10/1997, nella zona B dell'intorno aeroportuale, fatti salvi gli insediamenti preesistenti alla data di entrata in vigore del decreto, i piani urbanistici sono adeguati al fine di consentire solo la presenza di attività agricole ed allevamenti, di attività industriali e assimilate, di attività commerciali e di terziario. Le risposte evidenziano che l'approccio cosiddetto "pianificatorio" garantisce tale obiettivo in quanto nelle zonizzazioni approvate con tale metodo non sono presenti residenze nella zona B; in due casi le residenze ricadenti in zona B sono state delocalizzate³⁴. Sono generalmente effettuati studi sull'entità della popolazione esposta³⁵, distinta per Comuni, da parte di enti diversi e inoltre si registrano studi epidemiologici svolti dall'Osservatorio epidemiologico Regionale o dall'ASL di zona. Tra i criteri principali utilizzati per delimitare la zona A, nei casi in cui è stato adottato l'approccio "pianificatorio", sono stati indicati quello di non incrementare il numero di esposti al rumore aeroportuale, anche attraverso il vincolo

urbanistico del divieto di nuovi insediamenti residenziali e di cambio di destinazione d'uso esistenti verso il residenziale o altri usi sensibili³⁶; quello di preservare insediamenti residenziali ed evitare disomogeneità all'interno dello stesso isolato o per avviare un confronto con il Piano di Classificazione acustica comunale³⁷. In genere i piani urbanistici dei Comuni interessati sono stati considerati nel processo di definizione delle zone di rispetto³⁸ così come il Piano di Sviluppo aeroportuale vigente³⁹. A seguito della definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, su otto risposte pervenute, 4 hanno evidenziato che i Comuni hanno dovuto modificare i propri strumenti urbanistici. In alcuni casi le classificazioni acustiche dei territori dei comuni interessati sono state approvate successivamente ed hanno tenuto conto della presenza delle zone di rispetto già definite. Al 2019 per tre⁴⁰ infrastrutture aeroportuali era stato redatto un Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (PCAR) ai sensi del D.M. 29/11/2000, mentre in un caso la procedura era ancora in corso⁴¹. Dal questionario risulta che per nessuno degli aeroporti in elenco la caratterizzazione aeroportuale, laddove definita, sia stata sottoposta alla procedura di VAS. In relazione, più in generale, ai piani acustici (classificazione acustica del territorio comunale, piani comunali di risanamento acustico, piani di azione ex D.Lgs. n.194/2005) le risposte evidenziano che essi talora, sulla base delle indicazioni della normativa regionale, sono sottoposti a VAS o a verifica di assoggettabilità a VAS⁴², come già precisato anche nel precedente paragrafo 1.3.1.

³³ Indicazione fornita da 8 su 11 rispondenti alla domanda.

³⁴ Pisa, Milano Malpensa

³⁵ Indicazione fornita da 11 su 16 rispondenti alla domanda

³⁶ Bologna

³⁷ Pisa

³⁸ Indicazione fornita da 7 su 11 rispondenti alla domanda

³⁹ Indicazione fornita da 9 su 11 rispondenti alla domanda

⁴⁰ Aeroporti di Roma-Ciampino, Pisa, Firenze

⁴¹ Treviso

⁴² I Piani di classificazione acustica comunale sono sottoposti a valutazione di assoggettabilità a VAS in Abruzzo, Puglia, Lombardia e

Veneto: in Regione Puglia sono sottoposti a VAS i Piani di classificazione acustica comunale secondo le prescrizioni della Circolare n.1/2008 della stessa Regione (Burp n.117 del 22/07/2008); in Lombardia e in Veneto l'adozione della procedura avviene in modo non sistematico. In Emilia-Romagna i piani d'azione ex D.Lgs n.194/2005 di interesse regionale (agglomerati e strade provinciali), sono sottoposti a verifica di assoggettabilità a VAS; per quanto concerne la classificazione acustica comunale, essa è di norma integrata alla pianificazione urbanistica ed è pertanto soggetta alle procedure di valutazione ambientale previste per quest'ultima.

2: DEFINIZIONE DEL PERCORSO METODOLOGICO DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE

Nel presente capitolo è descritto un percorso metodologico per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, quale supporto tecnico allo svolgimento di uno dei compiti attribuiti alla Commissione ex art.5 del D.M. 31/10/1997 dalle leggi vigenti. Richiamati nel capitolo precedente i differenti metodi sinora adottati per la definizione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali, la proposta qui formulata è fondata sull'approccio cosiddetto "pianificatorio", che, in ottemperanza all'articolo 6, comma 1 del D.M. 31/10/1997, prende in considerazione il piano regolatore aeroportuale e gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti, oltre che le procedure antirumore adottate, per la definizione delle zone A, B e C, a seguito della determinazione dell'impronta acustica rappresentata mediante le curve di isolivello.

Tale approccio sarà oggetto di approfondimento, mediante la disamina dei singoli aspetti e delle interazioni tra la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, i piani territoriali, i piani urbanistici comunali, i piani di classificazione acustica comunali e i piani di sviluppo aeroportuali. Sono quindi introdotti i possibili criteri per definire uno scenario di riferimento quale base di partenza condivisa per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale e per la valutazione di possibili interventi migliorativi volti alla riduzione dell'impatto acustico.

2.1: LA CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'INTORNO AEROPORTUALE

La caratterizzazione acustica consiste nella definizione dei confini delle zone A, B e C dell'intorno aeroportuale ai fini del rispetto dei limiti per la rumorosità prodotta dalle

attività aeroportuali stabiliti dal D.M. 31/10/1997 (comunemente denominata anche *zonizzazione acustica aeroportuale*).

L'intorno aeroportuale è il territorio circostante l'aeroporto, il cui stato dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui il descrittore acustico del rumore aeroportuale L_{VA} assume valori superiori a 60 dB(A).

Come visto nel capitolo precedente, la normativa dà alcune indicazioni generali riguardo alla definizione delle zone di rispetto aeroportuali. In particolare, l'obbligo di definire le zone di rispetto acustiche nell'intorno degli aeroporti deriva dall'art. 6 del D.M. del 31/10/1997, che attribuisce il compito alle Commissioni aeroportuali, definisce i limiti di rumore all'interno delle zone A, B e C, dà indicazioni riguardo agli aspetti di cui tener conto nello stabilire la caratterizzazione acustica e stabilisce che le Commissioni debbano definire all'unanimità la caratterizzazione acustica e, in caso di mancanza di unanimità, debba essere convocata dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili ovvero dalle Regioni/Province autonome una apposita conferenza dei servizi.

Come per le fasce di rispetto stabilite dalla norma nel caso di strade e ferrovie, una volta stabilite le aree A, B e C, in tali zone, e all'esterno di esse, sono vigenti limiti specifici per l'infrastruttura. Nel caso degli aeroporti, i limiti sono stabiliti ai commi 2 e 3 dell'art. 6 del D.M. 31/10/1997:

- *articolo 6, c. 2. All'interno di tali zone valgono i seguenti limiti per la rumorosità prodotta dalle attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 2), della legge 26 ottobre 1995, n. 447:*
zona A: l'indice L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A);

zona B: l'indice LVA non può superare il valore di 75 dB(A);

zona C: l'indice LVA può superare il valore di 75 dB(A).

- articolo 6, c.3. **Al di fuori delle zone A, B e C l'indice LVA non può superare il valore di 60 dB(A).**

Inoltre, al di fuori delle zone A, B e C, il rumore aeroportuale ai sensi dell'articolo 3, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/1997 concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione della classificazione acustica del territorio comunale.

Come evidenziato, l'obbligo di definire le zone di rispetto nell'intorno degli aeroporti risale al citato D.M. del 1997 ed è ribadito con il D.M. del 03/12/1999. Ciò nonostante, a tutt'oggi molti aeroporti nazionali non sono ancora dotati di caratterizzazione acustica e mancano quindi del principale strumento di tutela del territorio e della popolazione residente e di garanzia per la corretta operatività dell'aeroporto dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Per quanto riguarda il metodo da adottare per la definizione della caratterizzazione acustica aeroportuale, la normativa offre indicazioni di carattere generale. Accenna, senza ulteriori precisazioni, all'elaborazione delle curve di **isolivello, "sulla base dei dati forniti da ENAC, ENAV e dalla società di gestione"** (D.M. 03/12/1999, art. 2) e prevede che le aree di rispetto siano **definite "tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate"** (D.M. 31/10/1997, art.6, c.1)

Vale la pena ribadire che l'obiettivo finale, cioè la definizione dei confini delle zone A, B e C da parte della Commissione, tenendo in considerazione le politiche di gestione del territorio presenti e future, nonché le esigenze di sviluppo dell'infrastruttura, ha come conseguenza quella di imporre dei limiti di rumore che **l'aeroporto deve rispettare all'interno (e all'esterno) delle zone definite e individuare dei vincoli di utilizzo del territorio, indipendentemente dallo scenario di volo utilizzato per il calcolo delle curve di isolivello scelte come punto di partenza** per la delimitazione delle zone di

rispetto (numero di voli, **distribuzione oraria**, utilizzo delle rotte, **tipologia della flotta** ...).

Inoltre, ulteriore conseguenza della caratterizzazione è che gli strumenti urbanistici devono venire ad essa adeguati dai Comuni, tenendo conto delle indicazioni di cui all'art. 7 del D.M. 31/10/1997 sulla possibile destinazione delle aree interessate.

Nei successivi paragrafi verranno pertanto analizzati in dettaglio i diversi aspetti legati alla definizione delle zone di rispetto aeroportuali, sulla base dei quali si individuerà in conclusione un approccio metodologico che li prenda in considerazione e li inserisca in un processo che analiticamente conduca alla definizione di possibili alternative di caratterizzazione acustica e di criteri sulla base dei quali le Commissioni possano valutare ed esprimere la propria scelta.

2.1.1: La Commissione aeroportuale ex art.5, comma 1, del D.M. 31 ottobre 1997

Le Commissioni aeroportuali sono istituite da ENAC, Ente Nazionale per l'Aviazione Civile, per ogni aeroporto aperto al traffico civile, ai sensi dell'art. 5 comma 1 del D.M. 31/10/1997, sono presiedute dal direttore della circoscrizione aeroportuale competente e hanno dei compiti precisi stabiliti dai decreti menzionati al paragrafo precedente.

Al riguardo, si evidenzia la necessità di indicazioni di maggiore dettaglio, da parte del Legislatore, relativamente a quali siano gli aeroporti aperti al traffico civile per cui deve essere costituita la Commissione introdotta dall'articolo 5 del citato decreto, poiché sussistono diverse tipologie e classificazioni delle infrastrutture aeroportuali, attualmente in uso.

Infatti, l'individuazione degli aeroporti che ricadono nel campo di applicazione del D.M. 31/10/1997 risulta generica: la norma fa sostanzialmente riferimento agli aeroporti aperti al traffico civile, ma dalle informazioni desumibili dalla pubblicazione ENAC *Dati di traffico 2019* tale definizione è molto ampia. Si può infatti rilevare come il traffico civile includa i servizi aerei commerciali (di linea

e non di linea) ed il traffico cosiddetto di aviazione generale, dove i primi comprendono il traffico per il trasporto pubblico di passeggeri e/o merci e posta a titolo oneroso o a noleggio, mentre i servizi aerei di aviazione generale sono i servizi diversi dai servizi aerei commerciali e comprendono i voli privati, i voli di addestramento, posizionamento e prova, i voli per il lancio dei paracadutisti, i servizi di lavoro aereo (voli pubblicitari, aerofotografici e di rilevazione, spargimenti di sostanze, aeroambulanze, ecc.).

ENAC, corrispondentemente, suddivide gli aeroporti in:

- aeroporti aperti al traffico commerciale: aeroporti certificati abilitati al traffico relativo ai servizi aerei commerciali di linea e non di linea;
- aeroporti aperti al traffico di aviazione generale: aeroporti non certificati abilitati al traffico relativo ai servizi aerei di aviazione generale, nonché ai servizi di aerotaxi, secondo quanto previsto dalla Nota Inf. ENAC NI-2014-003 del 25/6/2014.

Nello schema seguente si riporta uno schema di flusso che riepiloga le attività assegnate alle Commissioni, dettagliate successivamente (Figura 7).

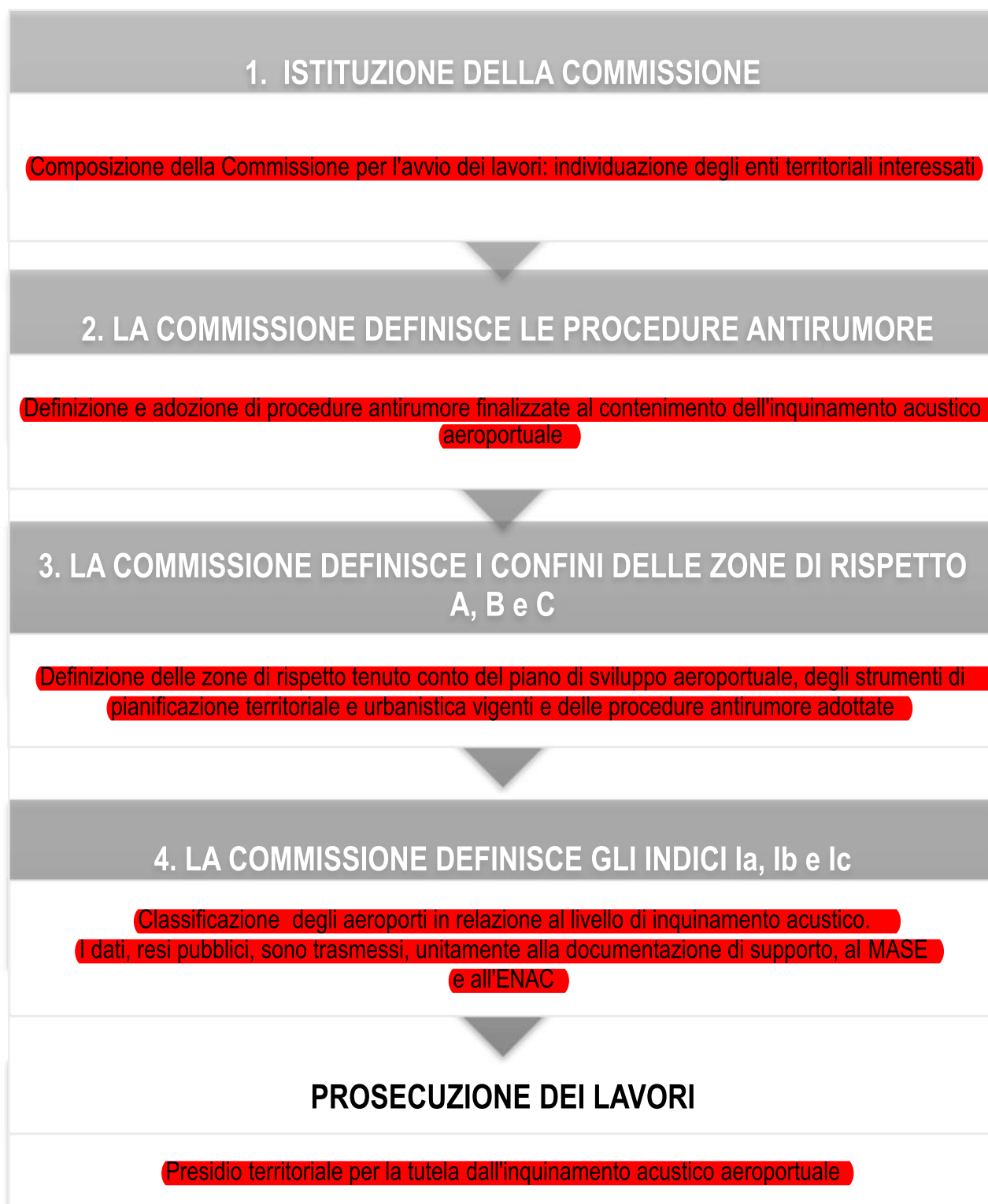


Figura 7. Commissione ex articolo 5 del D.M. 31/10/1997: attività e compiti assegnati dalla legislazione vigente

Le quattro attività schematizzate nello schema di flusso sono svolte in ottemperanza a specifiche prescrizioni legislative, mentre per l'ultima fase, attinente alla prosecuzione dei lavori della Commissione una volta conclusi i compiti esplicitamente affidategli, non sussistono attualmente specifici riferimenti legislativi: mentre per le Commissioni di cui all'art. 4 del D.M. 31/10/1997 è previsto un termine dei lavori, per le Commissioni ex art. 5 il legislatore non fa riferimento a una cessazione delle attività di competenza, ma non prevede neppure, esplicitamente, la prosecuzione delle stesse.

Del resto, la continua evoluzione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, così come delle attività di un aeroporto e del Piano di sviluppo aeroportuale, suggeriscono fortemente la prosecuzione dei lavori della Commissione, senza contare l'insorgere, assai frequente, di questioni specifiche attinenti ai compiti attribuiti dalle leggi vigenti alla Commissione: la necessità di sospendere temporaneamente le procedure antirumore per lavori sullo scalo, la valutazione periodica delle procedure antirumore vigenti e/o la proposta di nuove procedure antirumore, la valutazione di eventuali lamentele o esposti pervenuti ai Comuni sono problematiche che trovano nella Commissione aeroportuale il luogo ideale per essere affrontate e risolte, come dimostrano le esperienze condotte in alcuni aeroporti, quale quello di Bologna.

Si propone pertanto che, attraverso gli idonei strumenti legislativi, la prosecuzione dei lavori venga formalmente prevista, così da configurare la Commissione quale presidio territoriale permanente per la tutela dall'inquinamento acustico (ex art. 1 D.M. 31/10/1997).

Come già precisato, i componenti della Commissione sono i rappresentanti dei seguenti soggetti: ENAC, Regione, Provincia e Comuni interessati; Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente; Ente Nazionale di Assistenza al Volo (ENAV), vettori aerei, società di gestione aeroportuale, cui si aggiunge un rappresentante designato dal Ministero dell'Ambiente. Una parte dei componenti delle Commissioni (rappresentanti di ENAC, ENAV, dei vettori aerei e della società di gestione) è precisamente individuata dalla

normativa, mentre può risultare meno evidente quali siano esattamente gli enti territoriali, Regione, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, Provincia e Comuni, definiti dalla normativa quali "interessati". Un criterio spesso utilizzato è quello di individuare tali enti in base all'estensione dell'intorno aeroportuale come definito dall'art.2 del D.M. 31/10/97. Ne consegue che prima della definizione della caratterizzazione acustica dell'aeroporto, sulla base della curva di isolivello disponibile corrispondente a 60 dB(A) di L_{VA} , relativa alla situazione attuale, è necessario venga definita l'area interessata dal rumore aeroportuale e quindi gli enti territoriali che hanno diritto a partecipare ai lavori della Commissione.

Se nel corso dei lavori della Commissione dovessero emergere variazioni dell'estensione del territorio interessato da livelli maggiori di 60 dB(A), tramite il ricalcolo delle curve di isolivello, in seguito a campagne di misura o in base ai dati della rete di monitoraggio aeroportuale, gli eventuali nuovi enti interessati dovranno essere invitati a partecipare alla Commissione.

In seguito alla definizione della caratterizzazione acustica dell'aeroporto la composizione della Commissione viene adeguata al fine di includere tutti e soli gli enti interessati dalle zone di rispetto.

Per gli enti (Comuni e potenzialmente Province o Regioni) che comunque ritengano di avere un interesse al riguardo, è stata in alcuni casi adottata la modalità di consentirne la partecipazione alla Commissione, in qualità di uditori, in modo permanente o per motivi specifici su richiesta che dovrà essere presentata ad ENAC, che consulterà gli altri membri della Commissione in merito all'accoglimento della richiesta stessa.

In assenza di una specifica indicazione normativa, per quanto concerne gli aeroporti militari aperti al traffico civile, si ritiene opportuno che la Commissione valuti la possibilità di un coinvolgimento dell'Aeronautica Militare.

Nella Tabella 5 sono riportati i principali compiti assegnati ai componenti della Commissione dai decreti specifici e, più in generale, le competenze di ciascuno in materia di rumore e di rumore aeroportuale ai sensi della legislazione vigente, che risultano pertinenti al loro ruolo all'interno della Commissione stessa. La Commissione è

presieduta da ENAC, nella figura del competente direttore della circoscrizione aeroportuale, che ha il compito di convocare le riunioni, anche su proposta di almeno uno dei componenti, indicandone l'ordine del giorno, e di programmarne i lavori in accordo con i componenti stessi.

L'analisi dello stato di attuazione degli adempimenti previsti dal D.M. 31/10/1997, per gli aeroporti aperti al traffico civile commerciale, evidenzia un'incompleta implementazione delle prescrizioni normative.

Si ritiene che un impulso significativo al pieno raggiungimento degli obiettivi previsti dal D.M. 31/10/97 e dal corpus legislativo nazionale in materia di inquinamento acustico aeroportuale potrebbe derivare da un impegno congiunto e sinergico del MASE e del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, secondo le rispettive competenze, anche attraverso una riformulazione dei ruoli e dei compiti attribuiti ai diversi soggetti che compongono le Commissioni di cui all'art.5,

così da colmare le attuali lacune e risolvere le incoerenze legislative riscontrate, con riguardo in particolare all'applicazione dell'articolo 11, comma 1-bis⁴³ della Legge Quadro n.447/1995 e in osservanza delle direttive e dei regolamenti europei vigenti⁴⁴.

Per quanto concerne invece le ARPA/APPA, le Agenzie svolgono all'interno delle Commissioni un particolare ruolo in quanto ente tecnico istituzionalmente competente in materia e che può disporre di risorse strumentali e conoscitive per supportare tecnicamente le valutazioni della Commissione, ad esempio con analisi ed elaborazione dei dati, simulazioni modellistiche e campagne di misura. Le Agenzie Regionali e Provinciali, in coerenza con i propri obiettivi, gli strumenti e le risorse disponibili, procedono infatti a valutare o supervisionare le simulazioni e/o le stime eventualmente prodotte dal Gestore dell'infrastruttura aeroportuale o da altri membri della Commissione.

⁴³ L.Q. n.447/95, art.11, comma 1-bis. "Con le modalità di cui al comma 1 possono essere modificati o abrogati i seguenti regolamenti in materia di inquinamento acustico: decreto del Presidente della Repubblica del 30 marzo 2004, n. 142, decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998, n. 459, decreto del Presidente della Repubblica del 3 aprile 2001, n. 304, e decreto del Presidente della Repubblica dell'11 dicembre 1997, n. 496. Con le medesime modalità i predetti regolamenti possono essere integrati per quanto attiene alla disciplina dell'inquinamento acustico derivante da aviosuperfici,

elisuperfici e idrosuperfici, nonché dalle nuove localizzazioni aeroportuali."

⁴⁴ Regolamento (UE) n.598 del 16 aprile 2014: "L'autorità competente cui spetta adottare le restrizioni operative relative al rumore dovrebbe essere indipendente da qualsiasi organizzazione che interviene nell'esercizio dell'aeroporto o nel trasporto aereo, nella fornitura di servizi di navigazione aerea o rappresentativa dei loro interessi nonché dei residenti che abitano nelle vicinanze dell'aeroporto..."

Tabella 5. Principali ruoli e compiti dei singoli componenti delle Commissioni ex articolo 5 del D.M. 31/10/1997

PRINCIPALI RUOLI E COMPITI DEI COMPONENTI DELLA COMMISSIONE AEROPORTUALE		Riferimento normativo
ENAC	<p>Istituzione della Commissione Presidenza della Commissione (Direttore Circostrizione aeroportuale) Adozione, con provvedimento del Direttore Circostrizione, delle procedure antirumore definite dalla Commissione Sanziona i vettori per violazioni delle procedure antirumore e cura la riscossione delle sanzioni stesse (Direttore Circostrizione aeroportuale) Verifica della rispondenza alla certificazione acustica per aeromobili in servizio Fornisce i dati per le elaborazioni modellistiche delle curve di isolivello</p>	<p>DM 31/10/97, art. 5 comma 1 DM 31/10/97, art. 5 comma 1 DM 31/10/97 art. 5 comma 2 DPR 496/97 art. 2 commi 1,4 DPR 496/97 art. 4 comma 1 DM 03/12/99 art. 2 comma 1 lett. a)</p>
Ministero dell' Ambiente	<p>Organo legislatore in tema di rumore aeroportuale Destinatario delle relazioni sull'attività di controllo effettuata dalle ARPA/APPA Destinatario della documentazione relativa alla classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico Approvazione, d'intesa con la Conferenza unificata, dei Piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (PCAR) degli aeroporti di interesse nazionale Controllo del rispetto dell'attuazione dei PCAR aeroportuali Riceve e verifica per quanto di competenza mappature acustiche e piani d'azione (aeroporti principali)</p>	<p>L 447/95, art. 3 DPR 496/97, art. 2 comma 5 DM 20/05/99, art. 7 comma 6 DM 29/11/2000, art. 5 comma 2 DPR 496/97, art. 3 comma 3 DLgs 194/05</p>
ARPA/APPA	<p>Supporto tecnico alle valutazioni della Commissione, in relazione alle competenze specifiche Verifica dell'efficienza del sistema di monitoraggio e invio al MASE di relazioni periodiche sull'attività di controllo effettuata Supporto tecnico agli EE.LL. per la vigilanza e controllo dell'inquinamento acustico</p>	<p>DPR 496/97 art.2 comma 5 DL 496/93</p>
Regione	<p>Competenze in materia di Pianificazione territoriale e dei trasporti Definizione dei criteri per le classificazioni acustiche comunali Valutazione/approvazione dei PCAR per quanto di competenza Applicazione dell'imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili civili (IRESA) Riceve e verifica per quanto di competenza mappature acustiche e piani d'azione (aeroporti principali)</p>	<p>L 447/95 art. 4 comma 1 DM 29/11/2000 art. 2 comma 2, art. 5 comma 2 L 342/00 DLgs 194/05</p>
Provincia	<p>Competenze in materia di Pianificazione territoriale Esercita le funzioni di controllo/vigilanza del rumore in ambiti territoriali ricadenti nel territorio di più comuni avvalendosi delle ARPA/APPA</p>	<p>L 447/95 art.14 comma 1</p>
Comuni	<p>Competenze in materia di Pianificazione urbanistica Autorità sanitaria locale (Sindaco) Classificazione acustica del territorio Adozione dei piani di risanamento acustico Adeguamento dei piani regolatori comunali in seguito alla definizione delle zone di rispetto Adeguamento della classificazione acustica comunale in seguito alla definizione delle zone di rispetto aeroportuali Valutano il PCAR del gestore per quanto di competenza</p>	<p>L 447/95 art. 6 comma 1 L 447/95 art. 7 DM 31/10/97, art. 7 DM 3/12/99 art. 6 comma 2 DM 29/11/2000 art. 2 comma 2 DPR 496/97 art. 3 comma 2</p>

PRINCIPALI RUOLI E COMPITI DEI COMPONENTI DELLA COMMISSIONE AEROPORTUALE		Riferimento normativo
	Recepiscono i contenuti del PCAR aeroportuale nei propri piani di risanamento Esercitano le funzioni di controllo/vigilanza del rumore, anche avvalendosi delle ARPA/APPA	L 447/95 art. 14 comma 2
ENAV	Fornisce i dati per le elaborazioni modellistiche delle curve isolivello, per le procedure antirumore e per la gestione dei sistemi di monitoraggio; valuta la fattibilità delle nuove procedure antirumore proposte	DM 31/10/97 art. 6 comma 5 DM 03/12/99 art. 2 comma 1 lettera a)
Gestore Aeroporto	Predisposizione del Piano di sviluppo aeroportuale Fornisce i dati per le elaborazioni modellistiche delle curve di isolivello Gestione e manutenzione sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale; fornisce i dati ad ARPA/APPA per le verifiche di competenza Predisposizione Piano di contenimento e abbattimento del rumore (PCAR), nei casi previsti Predisposizione delle mappature acustiche e dei piani di azione (aeroporti principali)	DM 03/12/99 art. 2 comma 1 lett. a) DPR 496/97 art. 2 commi 2, 5 DM 29/11/2000 art. 2 comma 2 DPR 496/97 art. 3 comma 1 DLgs 194/05
Vettori	Rispetto delle procedure antirumore	DM 3/12/99 art. 3 comma 1 DPR 496/97 art. 2 commi 1, 3

Il primo compito assegnato alle Commissioni aeroportuali è quello di definire le procedure antirumore che devono poi essere adottate con provvedimento dal direttore della circoscrizione aeroportuale e pubblicate in AIP (*Aeronautical Information Publication*) a cura di ENAV.

Una volta adottate le procedure antirumore, la Commissione aeroportuale procede con la definizione delle zone di rispetto A, B e C secondo quanto descritto in dettaglio nel paragrafo 2.2.

Il terzo compito assegnato alle Commissioni dalla normativa riguarda la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico, mediante la definizione degli indici numerici Ia, Ib e Ic, relativi all'aeroporto di competenza, ai sensi dell'articolo 7 del D.M. 20/05/99.

Gli indici numerici caratterizzano gli aeroporti dal punto di vista acustico e i dati, resi pubblici, sono trasmessi, unitamente alla documentazione di supporto, al MASE e ad ENAC.

Inoltre, ai sensi dell'art. 7, c. 5 del D.M. 20/5/1999, le azioni di risanamento acustico (L.Q. n.447/1995, art.10, c.5) sono rivolte alla riduzione degli indici numerici Ib e Ic.

Si rileva, infine, che l'art.5 del D.M. 03/12/1999 prevede che "In caso di non coincidenza dei piani regolatori comunali, con i piani regolatori e di sviluppo aeroportuali e le deliberazioni delle commissioni previste dall'art. 5 del decreto ministeriale 31 ottobre 1997, il Ministro dei trasporti e della navigazione, d'intesa con il Ministro dell'ambiente, ovvero le regioni o le province autonome interessate, convocano un'apposita conferenza di servizi, ai sensi dell'art. 14 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni ed integrazioni."

2.1.2: Le curve di isolivello

Il D.M. 31/10/1997, all'Allegato B, al punto 10, dichiara che per la definizione delle procedure antirumore e della caratterizzazione acustica degli interni aeroportuali possono essere utilizzati modelli previsionali, capaci di fornire valori del descrittore acustico del rumore aeroportuale L_{VA} .

Il D.M. del 03/12/1999 specifica, tra i criteri procedurali per determinare le “*procedure antirumore e le zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali*”, l’elaborazione delle curve di isolivello “*sulla base dei dati forniti da ENAC, ENAV e società di gestione*”.

Le curve di isolivello, come definite all’art.2, punto 5) del D.M. 31/10/1997, sono le “*curve ideali congiungenti punti del territorio corrispondenti ad eguali valori dell’indice descrittore*” L_{VA} . Tali curve possono essere calcolate utilizzando appositi modelli di calcolo sulla base delle informazioni relative alle caratteristiche del traffico aereo di un periodo di riferimento che, secondo la definizione dell’indicatore L_{VA} , è costituito dalle tre settimane di maggior traffico che si sono verificate in ciascuno dei tre periodi, primaverile, estivo e invernale specificati dall’Allegato A del D.M. 31/10/1997⁴⁵, nel corso di un intero anno solare. Le curve di isolivello possono essere considerate come la rappresentazione dell’impronta acustica di un aeroporto e sono pertanto, anche graficamente, molto utili per valutarne l’impatto acustico sul territorio. Inoltre, forniscono una delle informazioni necessarie per il calcolo del numero di persone esposte ai diversi livelli di rumore.

Al fine della caratterizzazione acustica dell’intorno aeroportuale, le curve di interesse sono quelle che rappresentano i livelli di L_{VA} pari a 60, 65 e 75 dB(A), ma la normativa non specifica a quale scenario operativo o temporale debbano fare riferimento le curve da considerare nel processo di definizione delle zone di rispetto A, B e C.

Le curve di isolivello più utili allo scopo sono quelle relative alle condizioni operative correnti dell’aeroporto, possibilmente quelle degli ultimi 2- 3 anni, al fine di evitare di considerare situazioni operative eccezionali che possono aver influenzato le curve relative ad un singolo anno. Se non sono disponibili o calcolabili le

curve di isolivello relative agli ultimi 2 - 3 anni, è possibile prendere in considerazione un set di curve già calcolato per altri scopi, ad esempio per il piano d’azione più recente, o per la documentazione di impatto acustico presentata per la procedura di VIA del PSA. È in ogni caso necessario che le curve di isolivello che vengono considerate siano riferite a scenari di traffico aereo chiaramente definiti e riferiti alla situazione corrente. Può essere utile, a titolo di approfondimento e di miglior comprensione del problema, esaminare anche le curve derivate da scenari alternativi, ad esempio legati alla pianificazione a lungo termine o a possibili interventi migliorativi dal punto di vista acustico eventualmente in esame.

Come anche precisato all’art. 2 lettera a) del D.M. 03/12/1999, “*le curve isofoniche devono essere elaborate sulla base dei dati forniti da ENAC, ENAV e società di gestione, nell’ambito delle rispettive competenze, mediante i più avanzati modelli matematici validati dall’ANPA, tenendo conto delle rotte di ingresso ed uscita dagli aeroporti, pubblicate sul volume AIP Italia, redatto dall’ENAV*”.

Inoltre, all’art. 6 comma 6 il D.M. 20/5/99 indica che “*il metodo di calcolo per le curve di isolivello acustico è quello riportato nei documenti ICAO Annesso 16 e nelle circolari 205/AN/1725 ed ECAC.CEAC Doc. n.29 e successive modificazioni e integrazioni.*”

I modelli di simulazione previsionale possono essere utilizzati con metodi diversi, secondo le specifiche esigenze e i dati disponibili. Un set completo di dati di ingresso è tipicamente costituito dalle informazioni riguardanti la flotta degli aeromobili, le piste utilizzate e le rotte percorse, l’orario di partenza o arrivo, informazioni tutte contenute nei dati dei tracciati radar, cui si aggiungono le procedure di decollo e di atterraggio utilizzate, gli *stage number* e i dati meteorologici.

45 Periodo invernale: 1° ottobre-31 gennaio; periodo primaverile: 1° febbraio-31 maggio; periodo estivo: 1° giugno-30 settembre.

I tracciati radar devono essere forniti da ENAV ai sensi dell' art. 6 comma 5 del D.M.A. 31/10/1997, che precisa che *“Ai soggetti incaricati di determinare le curve di isolivello e le procedure antirumore ed a quelli preposti alla gestione dei sistemi di monitoraggio, sono forniti, con modalità concordate con l'Ente nazionale di assistenza al volo, i dati delle traiettorie degli aeromobili civili nelle attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 3, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.”* I dati meteorologici necessari sono quelli relativi a temperatura, pressione, umidità e velocità del vento. È possibile utilizzare valori medi storici, relativi al periodo di simulazione (inverno, primavera, estate), oppure ottenere l'informazione dalle stazioni meteorologiche più vicine all'aeroporto di interesse. Per la simulazione di situazioni future o ipotetiche è opportuno utilizzare dati mediati su più anni.

Per quanto riguarda i profili di decollo e atterraggio è necessario ottenere da ENAV le informazioni in merito alle procedure utilizzate (es: NADP1/2, solo per i decolli, o STANDARD), che possono anche essere stabilite, in quanto procedure antirumore, in sede di Commissione aeroportuale.

Gli stage number dei velivoli, che dipendono dal peso al decollo o dalla distanza del tragitto da percorrere, possono essere richiesti alle compagnie aeree, in collaborazione con l'ente gestore dell'aeroporto, e in genere sono dati medi per tipologia di velivolo.

Una volta predisposti i dati di ingresso richiesti dal modello, è possibile elaborare le curve di isolivello, con diversi approcci operativi.

Nel caso del calcolo delle curve relative ad un anno passato, se sono disponibili i dati dei tracciati radar e avvalendosi dell'utilizzo di specifici strumenti per l'estrazione delle informazioni necessarie da inserire nel modello di calcolo utilizzato, possono essere considerate le singole tracce percorse dagli aeromobili per l'individuazione dell'esatta posizione degli stessi sul piano orizzontale. Questo approccio consente la simulazione più accurata dell'impatto acustico generato dallo scalo.

Tale metodo, che può essere definito “metodo delle tracce reali”, può naturalmente essere utilizzato solo per la simulazione di scenari reali passati, per i quali possano essere ottenuti tutti i dati necessari.

Nel caso di impossibilità di ottenere i tracciati radar o di eccessiva onerosità del loro utilizzo, le informazioni relative alle tracce possono essere ricavate dai dati ottenuti dal sistema ADS-B (*Automatic Dependent Surveillance – Broadcast*) che si basa sulle informazioni ricevute dai transponder presenti su ogni velivolo. Tali informazioni permettono di avere un database per ogni aereo costituito principalmente dalle sue coordinate spaziali, dalla sua velocità e dal rateo di salita, trasmesse ad intervalli regolari di tempo (nell'ordine del secondo), in modo da poter ricostruire in 3D la sua rotta per utilizzarla in un modello. Ulteriori informazioni relative al traffico possono essere ottenute dalle Basi Dati Volo (BDV) fornite dai Gestori aeroportuali, possibilmente integrate con le informazioni relative alle rotte percorse. Le BDV contengono informazioni relative alla tipologia di operazione (decollo o atterraggio), la pista utilizzata, il peso, l'ora di partenza o di arrivo che però può anche non corrispondere all'effettivo momento di decollo o atterraggio. Le informazioni contenute sono pertanto meno accurate rispetto a quelle fornite dalle tracce radar, o dai dati ADS-B, ma consentono comunque di impostare gli input necessari per una valutazione modellistica, purché sia possibile integrarle con l'indicazione della rotta nominale percorsa.

Nel caso sia necessario simulare uno scenario ipotetico, ad esempio per stimare gli effetti di una nuova procedura di volo, di una diversa distribuzione dei voli o di modifiche della flotta, si può ricorrere ad altri metodi, quali quelli descritti di seguito.

1- Metodo delle “tracce nominali”: il percorso degli aeromobili è assegnato alle singole rotte nominali, già approvate o in fase di valutazione (ipotetiche), alle quali deve comunque essere associata una dispersione che, non potendo prevedere a priori l'esatta distribuzione dei percorsi, può essere quella prevista dal doc. 29 dell'ECAC.

2- Metodo delle “tracce medie”: Nel caso della simulazione di scenari in cui comunque vengano utilizzate le rotte già in uso e per cui siano disponibili i tracciati radar, a partire da questi si possono calcolare tracce medie, eventualmente anche diversificate per classi di aeromobili, a cui viene associata una dispersione che, in questo caso, può essere quella ricavata dal volo reale. Rispetto al metodo delle tracce nominali, questo approccio consente di effettuare valutazioni più aderenti alla realtà del singolo scalo.

Nel caso di valutazioni di scenari ipotetici (ad es. ipotesi riguardo alla composizione della flotta, utilizzo di nuove rotte, diverso numero di voli ecc.) il traffico da simulare deve essere dettagliato con le informazioni sul numero di velivoli, distinto per rotta, tipologia di aeromobile e per periodo di riferimento diurno (06-23) o notturno (23-06).

Per quanto riguarda i modelli di calcolo per la valutazione del rumore generato da specifiche sorgenti, nel 2008 la Commissione Europea ha avviato lo sviluppo del quadro metodologico comune per la determinazione del rumore nell'ambito del progetto «*Metodi comuni per la valutazione del rumore nell'UE*» (CNOSSOS-EU) sotto la guida del Centro comune di ricerca (Joint Research Centre-JRC). I risultati sono stati pubblicati nella relazione di riferimento relativa a CNOSSOS-EU del JRC e sono stati formalmente adottati dalla **Direttiva UE 2015/996** che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore **a norma della Direttiva 2002/49/CE**. Quest'ultima stabilisce anche che gli Stati membri sono tenuti a utilizzare questi metodi a partire dal **31 dicembre 2018**. La **Direttiva 2015/996** è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n.42/2017.

La **Direttiva UE 2015/996** si applica agli aeroporti principali, definiti quali *“un aeroporto civile, designato dallo Stato membro, in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno (intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio), esclusi i movimenti unicamente a fini di addestramento su aeromobili leggeri;”*⁴⁶ si applica quindi ai modelli di calcolo

utilizzati in particolare per le mappature acustiche, ma definisce comunque metodi e criteri cui è utile fare riferimento in ambito più generale, anche per evitare l'utilizzo di modelli diversi per i diversi ambiti di applicazione.

Per quanto riguarda il rumore aeroportuale, CNOSSOS fa riferimento al metodo di calcolo indicato dal documento ECAC Doc. 29 3rd Edition (December 2005) ed al database ICAO ANP versione 2.

Il database *Aircraft Noise and Performance* (ANP), gestito dal Dipartimento dei trasporti degli Stati Uniti, EUROCONTROL e EASA, fornisce le caratteristiche degli aeromobili civili connesse con le emissioni rumorose. Questi set di dati sono forniti dai produttori degli aeromobili, in conformità con le specifiche sviluppate dall'ICAO.

La metodologia di calcolo del Doc. 29 ECAC si basa sull'individuazione della posizione della sorgente di rumore, cioè dell'aeromobile, calcolata sul piano verticale in funzione del tipo di aeromobile, del suo peso e della procedura operativa seguita. Una volta stabilita la geometria della sorgente, l'esposizione viene calcolata utilizzando i dati NPD (*Noise Power Distance*) che riportano l'andamento dei descrittori di rumore (tipicamente LAE, o SEL, e L_{Amax}) in funzione della distanza e delle varie configurazioni di potenza di un determinato tipo di aereo. La caratterizzazione acustica di un aereo viene implementata dal modello in base a tali dati e congiuntamente alla posizione del velivolo sul piano orizzontale, informazione dedotta dai tracciati radar, e alla successiva normalizzazione rispetto all'assorbimento atmosferico.

In ogni caso, qualunque sia il modello di calcolo utilizzato, per poter valutare correttamente l'impatto generato dalla sorgente aeroportuale, esso deve implementare approcci di calcolo e algoritmi internazionalmente validati e deve necessariamente disporre di un database il più possibile aggiornato con i dati del maggior numero di aeromobili che operano presso lo scalo.

⁴⁶ Direttiva UE 2002/49/CE, art. 2, lettera p)

2.1.3: Le procedure antirumore

La Legge Quadro 26 ottobre 1995, n. 447, all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 1), afferma che, attraverso decreti del Ministro dell'Ambiente devono essere determinati i criteri della disciplina per il contenimento dell'inquinamento acustico con particolare riguardo, tra l'altro, alla definizione delle procedure di abbattimento del rumore e all'adozione di misure di controllo e di riduzione dell'inquinamento acustico prodotto da aeromobili civili nella fase di decollo e di atterraggio.

Il D.M. 31/10/1997 assegna alla Commissione aeroportuale il compito di definire ed approvare le procedure antirumore in tutte le attività aeroportuali, intese come fasi di decollo o di atterraggio, di manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili.

A livello comunitario, il Regolamento UE 598/2014, relativo agli aeroporti con un traffico superiore a 50.000 movimenti di velivoli civili per anno, riferiti alla media dei tre anni precedenti, istituisce le norme e le procedure per l'introduzione di restrizioni operative, nell'ambito di un approccio equilibrato. Secondo il metodo dell'approccio equilibrato, il problema del contenimento dell'inquinamento acustico legato agli aeroporti viene affrontato prendendo in esame le diverse tipologie di misure disponibili, definite "interventi diretti a contenere il rumore".

Questi interventi prevedono:

- la riduzione alla fonte, attraverso informazioni sulla flotta aerea e sugli sviluppi tecnologici o rinnovamenti previsti;
- la pianificazione e la gestione del territorio, per mezzo di strumenti come la caratterizzazione acustica, o la pianificazione territoriale in base alla destinazione d'uso dei territori;
- le procedure operative volte all'abbattimento del rumore, considerando le piste utilizzate, le rotte percorse e le procedure di decollo e atterraggio;
- le restrizioni operative, da non applicare come prima soluzione, ma solo dopo aver considerato l'efficacia delle precedenti misure. Le restrizioni

operative possono essere generali, limitando il numero massimo di movimenti, o specifiche per alcuni velivoli (marginalmente conformi), oppure distinte tra misure diurne e notturne.

Il Regolamento UE 598/2014, all'art.6, c.2, lett.b), prevede inoltre che le misure di mitigazione del rumore siano esaminate da "i gestori dell'aeroporto, gli operatori del trasporto aereo e i fornitori di servizi di navigazione" e che le autorità competenti provvedano alla consultazione e all'informazione dei residenti locali o loro rappresentanti e delle autorità locali, in merito alle misure di mitigazione del rumore.

Assegnando alle Commissioni aeroportuali la definizione delle procedure antirumore, la normativa nazionale garantisce la partecipazione dei soggetti istituzionali indicati dal Regolamento in fase decisionale.

Il D.M. 03/12/1999 descrive i criteri generali per la definizione delle procedure antirumore da parte della Commissione aeroportuale; una volta definite, esse sono adottate dal direttore della circoscrizione aeroportuale e vengono applicate dal vettore quando l'aeromobile manovra in aria.

Inoltre, l'art.1, c.1, lett.a) riporta la definizione di aeromobile in volo, che è tale dal momento della chiusura delle porte finalizzata al decollo, al momento della riapertura delle stesse dopo l'atterraggio.

L'art. 3 afferma che le procedure antirumore devono seguire i seguenti criteri generali:

- ottimizzare le proiezioni al suolo delle rotte a tutela delle popolazioni esposte;
- disegnare le proiezioni al suolo delle rotte antirumore nelle fasi di decollo e di atterraggio, in accordo con quanto previsto nel D.M. 30/03/1998, n. 38-T, da parte delle Commissioni locali;
- disegnare, in accordo a quanto indicato nel D.M. 30/03/1998, n. 38-T e nelle regolamentazioni dell'Organizzazione dell'Aviazione Civile Internazionale ICAO (*International Civil Aviation Organization*) le rotte di partenza e di arrivo in modo tale da essere percorse, fatte salve le esigenze di

sicurezza delle operazioni di volo, da tutti gli aeromobili in possesso di certificazione conforme al D.M. 03/12/1983 e successive modificazioni;

- recepire integralmente e senza modificazioni i profili di atterraggio e decollo come definiti dalla normativa ICAO;
- utilizzare la spinta inversa superiore al minimo nei soli casi di necessità.

Inoltre, la normativa stabilisce che per ogni aeroporto vengano definite le aree idonee alle prove motori al fine di ridurre la generazione di rumore verso le zone abitate (tempi di prova motore contenuti, orientamento del velivolo, schermi fonoassorbenti e/o fonoisolanti).

Sulla base del D.M. 03/12/1999 e del Regolamento europeo, le procedure antirumore possono quindi riguardare tutte le fasi di volo, di manovre a terra e di prove motore. A titolo di esempio, anche se non esaustivo, si possono citare: l'introduzione di diverse rotte di decollo o atterraggio, una diversa distribuzione dei voli sulle rotte o sui vari periodi della giornata, la definizione di diverse procedure di decollo (ad esempio: NADP1 o NADP2, che possono avere impatti diversi a diverse distanze dall'aeroporto) e di particolari tecniche di avvicinamento, quali ad esempio il *continuous descent approach*, tecniche di *reduced power/reduced drag*, *steep approach*, ecc.

Nel caso in cui la Commissione ritenesse sufficienti le procedure di decollo e atterraggio definite dalla normativa ICAO quali procedure antirumore, la stessa è tenuta ad approvarle ai sensi dell'art. 5 del D.M.31/10/1997.

Nel caso ENAC ritenga necessaria l'introduzione di modifiche alle rotte o in generale alle procedure operative, è necessario che le variazioni considerate siano comunicate alla Commissione al fine di valutarne le ricadute a livello di impatto acustico e di mantenere un quadro aggiornato delle condizioni di utilizzo dello scalo.

In fase di definizione di nuove procedure antirumore o di variazione di procedure esistenti, per valutarne l'efficacia prima dell'approvazione, su mandato della Commissione

aeroporto devono essere condotte delle sperimentazioni con la pubblicazione temporanea delle procedure in AIP, eventualmente accompagnate da campagne di misura ad hoc qualora la rete di monitoraggio esistente non fosse sufficiente, e possibilmente eseguite simulazioni modellistiche per la valutazione della popolazione esposta.

Nel caso tali procedure dovessero essere **successivamente definite e adottate, dovranno essere pubblicate in AIP in modo permanente, specificando la loro designazione quale procedura antirumore.**

La Aeronautical Information Publication (AIP) è una pubblicazione contenente informazioni aeronautiche, a carattere duraturo, necessarie per la navigazione aerea. La sostituzione delle pagine viene effettuata quando si verifica una modifica duratura delle informazioni. Oltre alle modifiche permanenti (Amendments), c'è la possibilità di inserire modifiche temporanee (Supplements) della durata di tre mesi o più, possibilità che può essere utilizzata per sperimentare concretamente nuove procedure prese in considerazione e valutarne gli effetti prima della eventuale definitiva adozione.

Un'infrastruttura aeroportuale è, per natura, una realtà in continua evoluzione. Per questo motivo e anche in coerenza con un progressivo utilizzo delle migliori tecniche disponibili (BAT-Best Available techniques), può **essere necessaria una valutazione periodica delle procedure antirumore, indipendentemente dal fatto che sia stata o meno definita la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale.** Va sottolineato che le eventuali modifiche delle procedure antirumore, per intrinseca definizione, devono essere volte esclusivamente a perseguire una maggiore tutela della popolazione esposta.

Pertanto, l'introduzione di procedure antirumore più efficaci deve causare una riduzione di impatto acustico, desumibile da valori minori espressi dall'indice aeroportuale L_{VA} , riscontrabile dalla minore/diversa estensione delle curve isolivello, con conseguente riduzione dell'entità di popolazione esposta; qualora sia vigente la caratterizzazione acustica dell'intorno

aeroportuale, si dovrà corrispondentemente verificare una diminuzione degli indici numerici che caratterizzano gli aeroporti dal punto di vista dell'inquinamento acustico, di cui all'art. 7 del D.M. 20 /05/1999.

Al fine di verificare il rispetto delle procedure antirumore con conseguente applicazione di eventuali sanzioni, devono poter essere identificati e discriminati gli eventi di origine aeronautica, mediante l'utilizzo di differenti metodi. Possono essere stabilite a tal fine anche delle soglie di rumorosità da verificare in corrispondenza di postazioni di misura appositamente individuate (centraline di monitoraggio acustico aeroportuale di tipo V, per la verifica delle violazioni ⁴⁷), a partire dal livello SPL, con una durata temporale minima (D) che devono essere superate per poter registrare l'evento, secondo le indicazioni del D.M. 31/10/1997 Allegato B punto 3.

È possibile utilizzare la Time-history del $L_{Aeq\ 24h}$, con un campionamento di 1 secondo, acquisendo anche gli spettri di 1/3 di ottava. Oppure può essere verificato il rispetto delle rotte mediante la definizione di gate verificabili con l'analisi dei tracciati radar.

Ai sensi dell'art.2, c.1 del D.P.R. n. 496/1997, il direttore della circoscrizione aeroportuale competente contesta all'esercente dell'aeromobile l'avvenuta violazione delle procedure antirumore.

Con riferimento al rispetto delle procedure antirumore, è importante sottolineare che la normativa vigente (D.P.R. n.496/1997) pone a carico dell'ente o società esercente l'aeroporto la gestione e manutenzione di un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, i cui principali obiettivi sono la verifica del rispetto dei limiti di rumore della caratterizzazione dell'intorno aeroportuale e l'individuazione delle violazioni delle procedure antirumore (D.M. 31/10/1997; D.M. 20/05/1999).

Il D.M. 20/05/1999, in particolare, definisce specifici criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio del rumore in prossimità degli aeroporti. Tali sistemi devono essere in grado di:

- monitorare le singole operazioni di decollo e atterraggio al fine della verifica del rispetto delle procedure antirumore;
- registrare in continuo i dati di ogni singolo evento ed effettuare il calcolo degli indici specifici per la valutazione del rumore aeroportuale;
- essere predisposti per recepire e gestire le eventuali lamentele da parte dei cittadini.

Un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale è composto da un numero di stazioni di rilevamento del rumore adeguato al monitoraggio dell'intorno aeroportuale, una o più stazioni microclimatiche ed un centro di elaborazione dati.

Le Agenzie Regionali/Provinciali per la Protezione dell'Ambiente effettuano periodicamente ispezioni al fine di verificare l'efficienza del sistema di monitoraggio e inviano al MASE una relazione dell'attività di controllo effettuata.

2.1.4: Gli strumenti di pianificazione vigenti e i vincoli territoriali

Le Commissioni aeroportuali, secondo quanto previsto dal comma 1 dell'art. 6 del D.M. 31/10/1997, procedono alla definizione, nell'intorno aeroportuale, dei confini delle zone di rispetto "...tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate, ..."

Le Commissioni aeroportuali, pertanto, durante la fase di definizione della caratterizzazione acustica aeroportuale, nonché delle procedure antirumore, sono tenute a prendere in considerazione gli aspetti rilevanti dei piani che interessano il territorio in esame.

Saranno quindi oggetto di analisi i piani territoriali e urbanistici vigenti e gli specifici strumenti di

⁴⁷ Linee guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale. Manuali e Linee guida ISPRA 102/13 (pagg.43-44)

pianificazione settoriale⁴⁸ riguardanti i territori interessati dall'infrastruttura aeroportuale e dal relativo impatto acustico. Particolare attenzione sarà rivolta alle diverse categorie di vincoli, urbanistici e ambientali, vigenti ai diversi livelli di pianificazione. Tale analisi consente la conoscenza da parte di tutti i componenti della Commissione delle vocazioni e degli strumenti di tutela ambientale presenti sul territorio, alle diverse scale, e supporta le decisioni da adottare.

In particolare, devono essere individuate le aree del territorio a destinazione residenziale, sia esistenti che di futura destinazione, le quali sono oggetto di particolare tutela.

L'articolo 7 del D.M.31/10/1997, prescrive infatti che, fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti al momento della data di entrata in vigore del decreto i piani regolatori generali sono adeguati tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo, fatte salve le prescrizioni della legge 4 febbraio 1963, n.58:

- zona A: non sono previste limitazioni;
- zona B: attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- zona C: esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Fatti salvi gli insediamenti preesistenti alla data di entrata in vigore del decreto del 1997, le prescrizioni definite nei confronti degli edifici residenziali costituiscono uno dei maggiori vincoli di tutela posti dalla legislazione nell'ambito del rumore aeroportuale e devono essere accuratamente rispettate. In taluni casi, limitati e in presenza di infrastrutture aeroportuali localizzate nei

pressi di contesti urbani fortemente antropizzati, è possibile riscontrare criticità di applicazione di tale prescrizione che devono essere oggetto di esame e di scelte concertate, legate ai particolari contesti interessati.

In seguito alla definizione della caratterizzazione acustica aeroportuale, ai sensi dell'art.6 del D.M. 03/12/1999⁴⁹, i piani urbanistici vigenti devono essere adeguati tenendo conto delle indicazioni previste all'art.7 del D.M. 31/10/1997 per ciascuna delle tre aree di rispetto individuate.

Relativamente ai piani di classificazione acustica dei territori comunali, gli stessi dovranno essere aggiornati al fine di prevedere, in particolare per la zona A, dei limiti compatibili con il limite di rumorosità previsto dal D.M. 31/10/97, art.6, c.2.

Alcune Regioni hanno legiferato in tal senso, definendo criteri da adottare nella redazione del piano di classificazione acustica comunale.

A titolo di esempio in Regione Lombardia la D.G.R. n.VII/9776 del 02.07.2002 al punto 2.3 dell'allegato "Criteri tecnici per la predisposizione della classificazione acustica del territorio comunale" individua la Classe IV, di cui alla tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997, come la classe minima da assegnare alle aree di rispetto aeroportuali. Inoltre, viene individuata come preferibile la Classe V (i cui valori limiti assoluti di immissione sono 70 diurni e 60 notturni L_{Aeq} dB(A) per le aree ricadenti nella zona B di rispetto aeroportuale.

In Regione Puglia la L.R. n.3/2002, "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" nell'allegato tecnico "Modalità operativa per la classificazione e zonizzazione acustica del territorio" al

⁴⁸ piani territoriali di coordinamento regionale e provinciale, piano paesaggistico regionale, piano regolatore generale comunale, piano di classificazione acustica comunale

⁴⁹ D.M. 03/12/1999, Art. 6. *Regolamentazione dell'attività urbanistica nelle aree di rispetto.*

1. *Per gli usi del suolo negli intorni aeroportuali, i piani regolatori comunali e loro varianti sono adeguati alle indicazioni di cui all'art. 7, comma 1, del decreto ministeriale 31 ottobre 1997 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 267 del 15 novembre 1997).*

2. *Nella zona A di cui all'art. 6, comma 1, del decreto ministeriale 31 ottobre 1997 deve essere effettuata una classificazione del territorio comunale ai sensi del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 280 del 1° dicembre 1997) compatibile con il limite di rumorosità previsto per tale zona dal medesimo decreto.*

3. *I nuovi insediamenti realizzati nelle aree di rispetto devono attenersi alle prescrizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 recante «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici».*

punto 1.2.2 inserisce le aree circostanti gli aeroporti in classe IV.

Sulla base delle prescrizioni legislative e anche delle esperienze condotte nell'ambito delle Commissioni, nella fase di definizione delle zone di rispetto A, B e C, è bene che abbia luogo un confronto accurato e comparato tra i piani regolatori generali e i piani di classificazione acustica dei Comuni interessati e la proposta di caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale in discussione. In genere tale attività, finalizzata a garantire la coerenza con i vari vincoli presenti sul territorio e ad individuare eventuali modifiche di destinazioni d'uso del suolo, è svolta nell'ambito di gruppi tecnici che in molti casi sono stati istituiti a supporto della Commissione ex articolo 5 del D.M. 31/10/1997 e che costituiscono una valida sede di discussione

2.1.5: Il Piano di Sviluppo Aeroportuale

Il Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA) costituisce, ai sensi del Codice della Navigazione e della normativa di settore, lo strumento di pianificazione e regolazione con cui il gestore aeroportuale, concessionario dello Stato, gestisce e sviluppa le aree ricevute in gestione.

La valenza urbanistica dello strumento è dichiarata dall'articolo 1, comma 6 del D.L. 28/06/1995, n.251, convertito nella Legge 03/08/1995⁵⁰:

"I piani di sviluppo aeroportuale, approvati dal Ministero dei trasporti e della navigazione – Direzione generale dell'aviazione civile, d'intesa con il Ministero dei lavori pubblici,-.....- comprendono la verifica di compatibilità urbanistica e comportano dichiarazione di pubblica utilità, nonché di indifferibilità e di urgenza, e variante agli strumenti urbanistici esistenti.

L'approvazione di detti piani comprende ed assorbe, a tutti gli effetti, la verifica di conformità urbanistica delle singole opere in essi contenute."

La natura e i contenuti del Piano di Sviluppo aeroportuale sono precisati dalla Circolare del Ministero dei Trasporti e della Navigazione e del Ministero dei Lavori Pubblici del 23/02/1996 n. 1408 che specifica che tale Piano *"indica per l'intero ambito aeroportuale la distribuzione delle opere e dei servizi, il quadro di consistenza delle opere e la loro compatibilità con i vincoli aeronautici, i tempi di attuazione, il programma economico-finanziario, e possono prevedere la definizione edilizia delle opere e dei manufatti compresi nel perimetro interessato"*.

Infine, le *"Linee Guida per la redazione dei Piani di sviluppo aeroportuale"*, emanate da ENAC nel 2001 in attuazione della suddetta circolare, specificano in maniera dettagliata i contenuti del Piano, gli aspetti tematici che devono essere affrontati e la documentazione a corredo.

In sintesi, tali Linee Guida stabiliscono come il Piano di Sviluppo Aeroportuale⁵¹ rappresenti uno strumento di pianificazione strategica a breve, medio e lungo termine, che partendo da un'accurata analisi dello stato di fatto dell'aeroporto, del traffico registrato, del contesto territoriale e ambientale, dei vincoli dell'attività aeronautica, definisce:

- i futuri scenari di sviluppo del traffico dello scalo;
- i fabbisogni infrastrutturali necessari a rispondere alla crescita del traffico;
- l'assetto degli interventi previsti, sia urbanistico che edilizio;
- le compatibilità con il contesto territoriale ed i vincoli ambientali ed aeronautici;
- il rapporto con la programmazione statale e comunitaria nel settore trasporti;
- il programma di attuazione degli interventi nel tempo;
- le risorse economiche necessarie per la loro esecuzione e le fonti di finanziamento.

Il piano è composto da:

- la relazione tecnica descrittiva;
- gli elaborati grafici illustrativi;
- il piano economico finanziario.

⁵⁰ Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 giugno 1995, n. 251, recante disposizioni urgenti in materia di gestioni aeroportuali, di trasporti eccezionali e di veicoli adibiti a servizi di emergenza. (GU Serie Generale n.197 del 24-08-1995)

⁵¹ https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2020-Ago/Vol3_Partel_CAP_12.pdf

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale la normativa (art.6 D.M. 31/10/1997) prevede che si consideri il piano regolatore aeroportuale e gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica “vigenti”.

A questo proposito, è importante sottolineare che se è palese che uno strumento di pianificazione ha efficacia solo se è vigente, dopo che si è concluso pertanto l'iter procedurale di approvazione, occorre altresì che il piano vigente risponda alle esigenze del territorio che governa e che sia il più possibile attinente alla realtà attuale.

Da questo punto di vista, in alcuni casi si registrano criticità relative a piani di sviluppo aeroportuale vigenti ma obsoleti, non più rispondenti alle esigenze dettate dal governo del territorio e non rispecchianti la realtà dell'infrastruttura aeroportuale.

In questi casi può essere utile evidenziare nell'ambito della Commissione la criticità riscontrata e prendere in esame anche l'eventuale nuova proposta di piano in itinere, (che deve essere approvato da ENAC e deve essere quanto meno già sottoposto alle previste procedure di valutazione ambientale), al fine di comprendere gli aspetti salienti della proposta e verificarne la compatibilità con quanto è in discussione nell'ambito della Commissione, **fermo restando che solo i piani vigenti hanno efficacia sull'effettivo governo del territorio.**

Date le correlazioni esistenti tra il PSA, che definisce gli sviluppi futuri dell'infrastruttura aeroportuale, e la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, è **necessario che sia assicurata una coerenza tra i contenuti dei due strumenti e, nel caso di caratterizzazione acustica aeroportuale vigente**, questa sia considerata nello sviluppo di una nuova proposta di PSA da sottoporre a procedura di valutazione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

2.2: SCHEMA METODOLOGICO PER LA DEFINIZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO A, B, C

Come si è già avuto modo di precisare, ai fini di una piena conformità alle indicazioni normative, per la definizione delle zone di rispetto è necessario utilizzare un approccio metodologico, che può essere definito “*pianificatorio*”, che tenga in considerazione tutti gli aspetti da valutare per la definizione delle aree di rispetto aeroportuali, che sono stati descritti nei paragrafi precedenti.

Di seguito si delinea una proposta, riportando i vari passaggi in uno schema; le varie fasi vengono poi descritte in dettaglio discutendo i principali problemi che possono porsi nel processo di definizione delle aree di rispetto.



Figura 8. Schema metodologico per la definizione delle zone di rispetto A; B e C.

2.2.1: Le fasi del processo

1. DETERMINAZIONE DELLE CURVE DI ISOLIVELLO RELATIVE ALLO SCENARIO ATTUALE

Il primo passo è quello di acquisire una buona base di conoscenza e comprensione dell'attuale impatto acustico dell'infrastruttura mediante la definizione dell'impronta acustica, attraverso l'analisi delle curve di isolivello di L_{VA} disponibili relative agli ultimi anni e delle condizioni di traffico e di rotte e procedure antirumore adottate che le hanno determinate. Lo scopo è quello di individuare le curve che rappresentano lo scenario attuale che costituisce la base da utilizzare per l'avvio dello studio e la definizione della caratterizzazione. Nel caso si evidenzino delle variazioni importanti nell'estensione e forma delle curve, a causa dell'operatività particolare registrata nelle settimane di riferimento, come ad esempio avverse condizioni meteo che possono aver determinato l'inversione dell'utilizzo della pista o interventi sullo scalo che ne hanno modificato temporaneamente le modalità di utilizzo o le procedure vigenti, può essere utile identificare una condizione operativa "standard" rappresentativa di una situazione tipica e ordinaria, pur nella sua evoluzione, dell'operatività dell'infrastruttura, tale da essere attinente alle condizioni attuali e tale che elimini le suddette "anomalie". Tale **scenario standard** può essere eventualmente ricostruito dalle condizioni osservate negli anni precedenti (ad es. il numero medio di voli, l'utilizzo tipico delle piste e/o delle rotte, le condizioni meteo medie).

2. PROPOSTA DI ULTERIORI CURVE DI ISOLIVELLO DI MINORE IMPATTO ACUSTICO

Al fine di approfondire la conoscenza delle modalità di operatività dello scalo e della sua possibile evoluzione e per consentire di individuare **le condizioni di minor impatto acustico dell'aeroporto, è utile anche esaminare ulteriori curve di isolivello relative a situazioni che prendano in considerazione ipotesi di interventi potenzialmente migliorativi o di sviluppo dell'aeroporto derivate dal Piano di Sviluppo Aeroportuale vigente o, a**

titolo conoscitivo, sottoposto a procedure di valutazioni ambientali secondo le indicazioni già esplicitate nel precedente paragrafo **2.1.5**

A titolo di esempio possono essere simulati interventi mitigativi quali una differente distribuzione dei voli sulle rotte, **una riduzione di voli notturni**, l'ammodernamento di una certa quota della flotta attuale, l'utilizzo differente delle piste, la diversa gestione dei movimenti a terra, ecc.. Nel caso vengano considerate delle nuove procedure antirumore, per valutarne l'efficacia è prassi comune prevedere una fase di sperimentazione delle stesse. Se l'esito da parte della Commissione è positivo, la nuova misura è adottata da parte del Direttore della Circonscrizione aeroportuale e pubblicata in AIP, e integrata nella simulazione per il calcolo delle curve di isolivello di riferimento.

L'individuazione di più gruppi di curve da considerare è utile soprattutto per consentire il confronto di ulteriori e diverse alternative al fine di operare una scelta informata e basata su elementi di valutazione oggettivi (v. fase 4).

3. ANALISI DEI PIANI TERRITORIALI E URBANISTICI VIGENTI

Le curve di isolivello prodotte per ciascuno scenario considerato devono essere poste a confronto con i piani territoriali vigenti, con particolare attenzione al sistema di vincoli ambientali presenti sul territorio, a vasta scala, con i piani urbanistici a livello comunale e con il piano regolatore aeroportuale. **L'analisi degli strumenti di pianificazione consentirà di definire le zone di rispetto aeroportuali tenuto conto degli sviluppi futuri del territorio e del sistema di vincoli vigenti, individuando e privilegiando aree territoriali con assenza di edifici residenziali o con presenza di minima densità abitativa.** Riguardo al sistema di vincoli, dovranno essere analizzate ed evidenziate le aree soggette a particolare tutela, quali le aree protette (Parchi Nazionali, Aree Naturali Marine Protette, Riserve Naturali Marine, Riserve Naturali Statali, Parchi e Riserve Naturali Regionali), i siti della rete Natura 2000 (Siti di Interesse comunitario - SIC, Zone Speciali di Conservazione - ZSC, Zone di Protezione Speciale - ZPS), le *Important Bird Areas* (IBA), le aree Ramsar, aree umide di

importanza internazionale, le aree soggette a vincoli paesaggistici, le aree urbane aventi destinazione residenziale, i ricettori sensibili quali scuole, ospedali e case di riposo. La presenza di tali aree all'interno delle curve di isolivello dovrà essere minimizzata.

Inoltre, dovranno essere valutati i piani di classificazione acustica comunali dei singoli territori interessati evidenziando eventuali criticità.

4. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI CURVE DI ISOLIVELLO DI RIFERIMENTO

Per individuare le curve di isolivello che saranno utilizzate come base per la definizione delle aree di rispetto (curve di riferimento) i diversi set di curve individuati in precedenza possono essere confrontati utilizzando criteri quali:

a) Il calcolo della popolazione esposta ai diversi livelli di rumore aeroportuale corrispondenti agli intervalli di L_{VA} 60-65, 65-75, >75 dB(A) al fine di minimizzare il numero di persone esposte; deve essere prestata particolare attenzione all'eventuale presenza di edifici a destinazione d'uso residenziale in area con livelli di L_{VA} > 65 dB(A), quindi potenzialmente ricadenti in zona B, in riferimento alle indicazioni sull'uso del suolo di cui all'art. 7 del D.M. 31/10/1997.

Per calcolare il numero di residenti esposti ai diversi livelli di rumore aeroportuale è necessario disporre dei dati georeferenziati di popolazione aggiornati al periodo considerato. I dati più precisi sono quelli che possono essere forniti dai Comuni interessati, se resi disponibili come numero di abitanti per numero civico a cui sono associate le relative coordinate geografiche. In alternativa possono essere utilizzati i dati censuari forniti dall'ISTAT, costruendo una griglia regolare di passo 1 km² che possono essere distribuiti sulla volumetria degli edifici residenziali presenti in tale area per avvicinarsi al dato reale di popolazione. In entrambi i casi, mediante l'utilizzo di un software GIS si procederà ad estrarre dai layer relativi ai dati di popolazione la quota ricadente in ciascuna fascia di L_{VA} delimitata dalle curve di isolivello. Sarà utile curare tale operazione in dettaglio e determinare l'entità di popolazione esposta, per i vari set di curve di isolivello, suddividendola per Comuni.

b) Il calcolo degli indici numerici I_a , I_b , I_c che consentono la classificazione degli aeroporti in relazione all'inquinamento acustico, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 20/05/1999.

La classificazione degli aeroporti è effettuata in funzione dell'estensione territoriale dell'intorno aeroportuale, dell'estensione territoriale delle zone di rispetto A, B e C, dell'estensione delle aree residenziali ricadenti in ciascuna delle zone di rispetto e della densità abitativa territoriale (numero di abitanti per ettaro). La determinazione di tali indici consente il confronto tra le varie situazioni oggetto di analisi, ponendo l'attenzione sui parametri sopra elencati e avendo quale obiettivo la riduzione dei valori.

5. DEFINIZIONE DELLE ZONE A, B, C

Il set di curve di isolivello che garantiscono il minore impatto acustico e la miglior tutela della popolazione, a fronte dell'operatività dell'aeroporto, nel pieno rispetto delle prescrizioni legislative vigenti, costituisce il punto di riferimento per la definizione dei confini delle aree di rispetto.

In considerazione delle analisi sopra citate, al fine di tutelare i rispettivi territori, i rappresentanti dei singoli Comuni interessati dalle aree individuate potranno proporre ritocchi e modifiche puntuali dei confini delle aree di rispetto, in modo da evitare, ad esempio, che un confine di zona attraversi un edificio o un singolo quartiere, consentire la tutela di insediamenti residenziali storici o evitare l'inserimento in zona B di aree residenziali.

Inoltre, potrebbe essere valutato l'inserimento dell'intero sedime aeroportuale in zona C anche se non si prevede il superamento del limite di 75 dB(A), come consentito in zona C o un ampliamento esterno della zona A per permettere l'eventuale crescita dell'aeroporto indirizzando il traffico verso aree non interessate da insediamenti abitativi.

Come più volte citato, nella Zona B non è contemplata la presenza di edifici residenziali, solo se già esistenti in data antecedente al D.M. 31/10/1997, tuttavia, al fine di assicurare una più ampia tutela alla popolazione, può essere valutato l'inserimento di tali aree residenziali preesistenti in zona A, in prospettiva di eventuali e adeguati interventi di risanamento strutturali e procedurali a lungo termine, finalizzati a garantire il rispetto del valore limite $L_{VA} < 65 \text{ dB(A)}$.

La lettura contestuale delle curve di isolivello, identificative del minor impatto acustico individuato, dovuto all'infrastruttura aeroportuale, dell'entità di popolazione esposta suddivisa per aree di rispetto e per Comuni e degli usi del suolo dei territori interessati dall'impatto, consentirà una individuazione delle zone di rispetto.

Al termine del processo, la definizione dei confini delle aree di rispetto dovrà essere votata all'unanimità dalla Commissione. Nel caso non venga raggiunta l'unanimità, ai sensi dell'art. 6 comma 4 del D.M. 31/10/97 "il Ministero dei trasporti, ovvero le regioni o le province autonome, convoca un'apposita conferenza di servizi, ai sensi dell'art. 14 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modifiche ed integrazioni".

In seguito alla definizione da parte della Commissione, le aree di rispetto individuate si identificano come Zona A, Zona B e Zona C; l'insieme dell'area compresa dal perimetro esterno della Zona A è definito "intorno aeroportuale".

A seguito della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, i Comuni devono disporre le modifiche dei propri strumenti urbanistici necessarie per l'adeguamento dei medesimi alle indicazioni normative sulle destinazioni d'uso delle aree ricadenti nell'intorno aeroportuale; eventuali varianti devono essere apportate anche alla

classificazione acustica del territorio comunale, sia per rendere compatibile la classificazione della zona A con il limite di rumorosità previsto per tale zona, sia al fine di rendere coerenti i vari strumenti di governo del territorio.

Infine, i gestori, che ai sensi dell'art. 10 c. 5 della L.Q. n. 447/1995" sono obbligati ad impegnare, in via ordinaria, una quota fissa non inferiore al 7%⁵² dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e potenziamento delle infrastrutture ... per l'adozione di interventi di contenimento ed abbattimento. ...", a seguito della definizione delle zone di rispetto, devono valutare la necessità di predisporre un Piano degli interventi di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PCAR), ai sensi del D.M. 29/11/2000. A questo riguardo, nel caso di presenza di edifici residenziali in aree potenzialmente impattate da livelli di L_{VA} superiori a 65 dB(A) per i quali, dopo aver vagliato tutte le varie misure di mitigazione, non è tecnicamente fattibile la riduzione dell'impatto al di sotto di tali livelli, possono essere valutate differenti soluzioni fra cui la possibilità di delocalizzazione dei residenti in aree esterne alle zone di rispetto, come ad esempio è accaduto nell'intorno dell'aeroporto di Malpensa nei comuni di Somma Lombardo, Ferno e Lonate Pozzolo, nell'ambito dell'Accordo di Programma quadro sottoscritto l'11 febbraio del 2000⁵³.

Al proposito, si ritiene importante sottolineare che tale soluzione viene espressamente contemplata dal succitato decreto laddove, all'art. 2, c.2, lett. c.3), è previsto che "la Regione d'intesa con le autonomie locali, in considerazione della complessità degli interventi da realizzare, dell'entità del superamento dei limiti e dell'eventuale esigenza di delocalizzazione di insediamenti e edifici, può fissare termini diversi" rispetto ai 5 anni previsti per il conseguimento degli obiettivi di risanamento.

Di seguito si riporta, nella Figura 9, lo schema di sintesi, in cui sono rappresentate le principali attività e le relative

⁵² Tale valore percentuale è stato stabilito dall'articolo 60 "Modifiche all'articolo 10 della legge n.447 del 1995" della Legge 23/12/1998, Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo.

⁵³ L.144 del 17/05/1999 "Misure in materia di investimenti, delega al Governo per il riordino degli incentivi all'occupazione e della normativa che disciplina l'INAIL, nonché disposizioni per il riordino degli enti previdenziali", art. 43 "Misure in materia di programmazione negoziata"

fasi che conducono alla definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, che può essere svolta applicando il percorso metodologico sviluppato nelle presenti Linee Guida.

Le fasi del processo che è stato individuato assumono necessariamente un carattere generale, in modo da poter

essere applicate in contesti territoriali differenti e di fungere da supporto tecnico all'espletamento di un compito richiesto alle Commissioni aeroportuali dalle leggi vigenti e potranno essere oggetto di aggiornamento, al fine di accogliere i contributi di innovazione sia tecnica che legislativa.

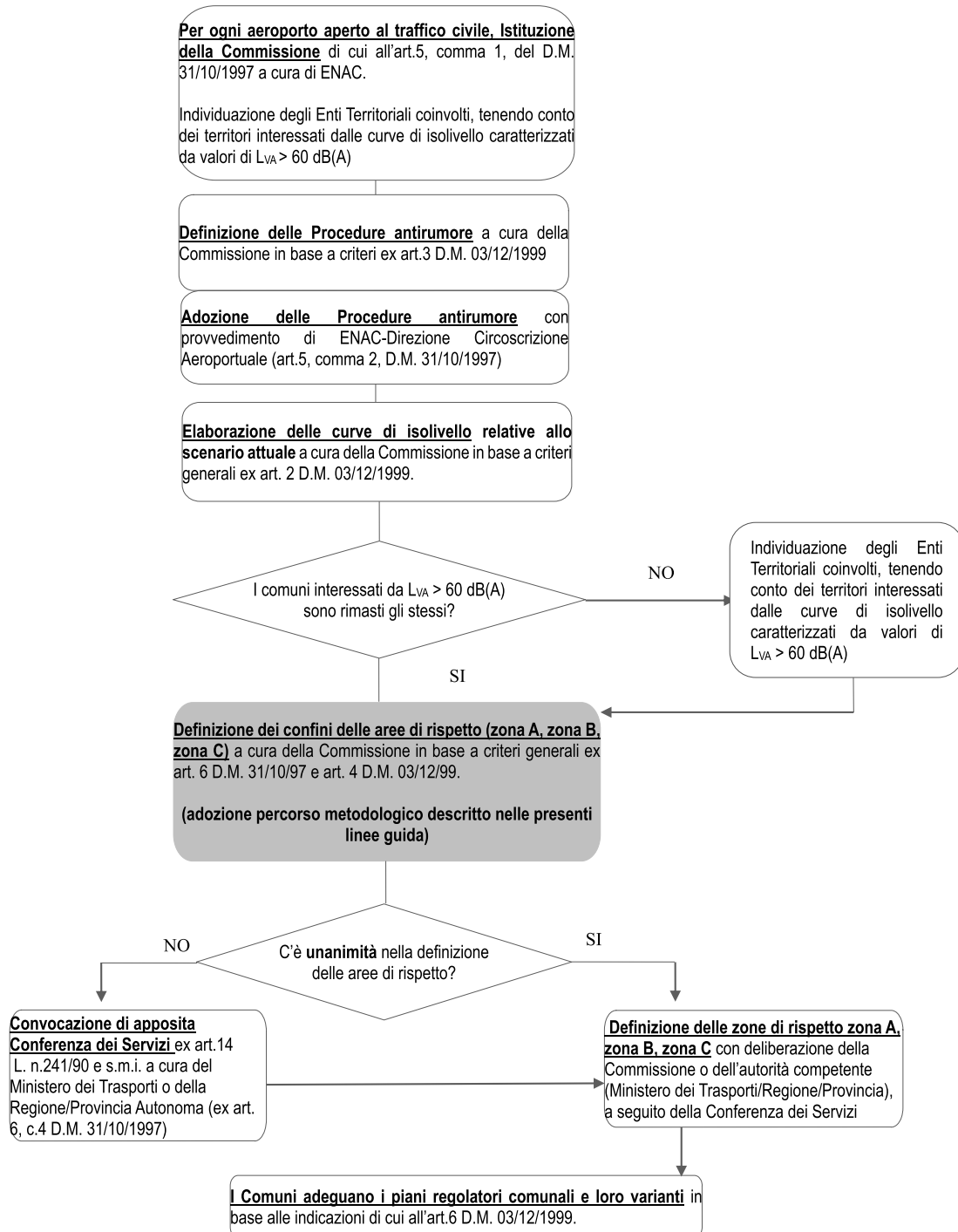


Figura 9. Schema delle principali attività attinenti alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- C. Ancona, F. Forastiere, C. Badaloni, F. Mataloni, T. Fabozzi, A. Messineo, C. A. Perucci e il Gruppo di lavoro dello studio SERA. SERA-Studio sugli effetti del rumore aeroportuale. Effetti del rumore aeroportuale sulla salute della popolazione residente nei Comuni di Ciampino e Marino. Dicembre 2009. <https://www.aslroma6.it/documents/20143/64268/04++Studio+sugli+Effetti+del+Rumore+Aeroportuale.pdf>
- C. Ancona, M.N. Golini, F. Mataloni, D. Camerino. Health Impact Assessment of airport noise on people living nearby six Italian airports. *Epidemiologia e Prevenzione* 38 (3-4):227-36, May 2014
- C. Ancona et al. Studio sugli effetti dell'ambiente sulla salute dei bambini residenti a Ciampino e Marino (S.Am.Ba). Rapporto Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale Regione Lazio. Ottobre 2012
<https://www.deplazio.net/images/stories/pdf/rapporto%20samba.pdf>
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42. Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (GU Serie Generale n.79 del 04/04/2017)
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 31 ottobre 1997. Metodologia di misura del rumore aeroportuale. (GU n. 267 del 15/11/1997)
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 20 maggio 1999. Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico (G.U. n. 225 del 24/09/1999).
- Decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997 n. 496. Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili (GU n. 20 del 26/01/1998)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. (G.U. n. 280 del 01/12/1997)
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici (G.U. n. 297 del 22/12/1997)
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998. Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. (G.U. n. 76 del 01/04/1998)
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 3 dicembre 1999: Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti (G.U. n.289del 10/12/1999)
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194. recante: «Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» (G.U. n. 222 del 23/09/2005)
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee del 18/07/2002
- Direttiva 2015/996 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- European Environment Agency - EEA- Environmental Noise in Europe 2020, EEA Report No. 22/2019
- ENAC. Dati di traffico 2019
<https://www.enac.gov.it/pubblicazioni/dati-di-traffico-2019>
- T. Fabozzi, G. Bignardi, V. Briotti, R. Caleprico, R. Piatti. Il rumore aeroportuale. ARPA Lazio, Report Agenti Fisici, 2015.
<http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/rumore/pubblicazioni.htm#>
- P.Gagliardi, L. Fredianelli, D.Simonetti, G. Licitra. ADS-B System as a Useful Tool for testing and redrawing noise management strategies at Pisa airport. *Acta Acustica united with Acustica*, Vol. 103 (2017),543-551
- A. S. Haralabidis et al. Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports. *European Health Journal*, 29(5): 658-64. March 2008
- L. Jarup, W. Babisch et al. Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study.

- Environmental Health Perspective. Vol. 116, n.3 (329-33). March 2008
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Legge quadro sull'inquinamento acustico. (GU Serie Generale n.254 del 30/10/1995 - Suppl. Ordinario n. 125)
 - Linee Guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale. Manuali e Linee Guida ISPRA 102/13.
https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manualilineeguida/MLG_102_13.pdf
 - Regolamento (UE) N. 598/2014 del Parlamento e del Consiglio del 16 aprile 2014 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la Direttiva 2002/30/CE
 - WHO "Environmental Noise Guidelines for the European Region". 2018



