

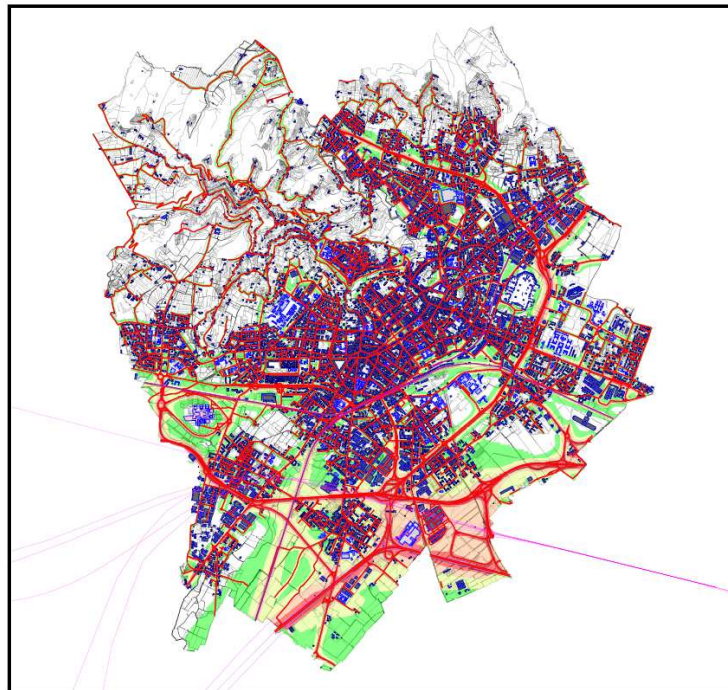


## **Committente**

COMUNE DI BERGAMO  
Direzione Verde pubblico e Ambiente – Servizio Ecologia e Ambiente  
Piazza Matteotti 3 – 24133 Bergamo (BG)

## **Progetto**

Aggiornamento dei Piani di Azione



## **PIANI DI AZIONE**

*Aggiornamento Anno 2024*

***Aprile 2024***

***Relazione Tecnica***

**Il presente documento è stato elaborato dalla:**

***Tecno Habitat S.p.A.***

*Via N. Battaglia 22 – 20127 MILANO*  
*Telefono: (+39) 02-26.148.322 – Fax: (+39) 02-26.145.697*

***L.C.E. S.r.l.***

*Via dei Platani 7/9 – 20090 Opera (MI)*  
*Tel: (+39) 02-57602858 - Fax: (+39) 02-57607234*

**Ne hanno curato la stesura:**

**SERGENTI Marco**

(Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 556 del 10.02.1998)

**DI FELICE Massimo**

(Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 2572 del 25.06.1997)

**Staff:**

MAGNI Lorenzo, IRTO Davide, VUONO Marco

## Sommario

Sommario.....	3
1 Introduzione generale.....	4
2 Descrizione degli agglomerati e delle infrastrutture.....	6
2.1 Caratteristiche del territorio e dell'infrastruttura.....	7
3 Autorità competente.....	12
4 Il Contesto normativo.....	13
5 Valori limite in vigore ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194.....	17
6 Sintesi dei risultati della mappatura acustica.....	20
7 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare.....	24
8 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute.....	25
9 Resoconto delle consultazioni pubbliche ai sensi dell'Art. 8 del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194.....	26
10 Misure antirumore già in atto e progetti in preparazione.....	27
11 Interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose.....	30
11.1 Interventi proposti dal Comune di Bergamo.....	31
11.2 Interventi proposti dalla Provincia di Bergamo.....	32
11.3 Interventi proposti da SACBO.....	32
11.4 Interventi proposti da Autostrade.....	34
11.5 Interventi proposti da RFI.....	34
11.6 Interventi proposti da Trafilerie Mazzoleni.....	34
11.7 Preservazione delle aree silenziose.....	34
12 Strategia di lungo termine.....	37
13 Informazioni di carattere finanziario.....	40
14 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.....	41
15 Numero di persone esposte che beneficiano della riduzione del rumore.....	42
16 Materiale da trasmettere.....	44

## 1 Introduzione generale

Il presente lavoro illustra la metodologia seguita nella stesura dei piani di azione aggiornati al 2024 delle infrastrutture appartenenti all'agglomerato di Bergamo, come previsto nel Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

### I Piani di Azione

I Piani di Azione, come precisato nell'art. 2 del Decreto Legislativo n. 194 del 2005, sono i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti compresi e, se necessario, le eventuali riduzioni.

Tali piani sono quindi la logica conseguenza alla Mappatura Acustica Strategica (art. 3) dove una volta individuate le problematiche inerenti all'inquinamento acustico ambientale, si cercano i rimedi per migliorare la situazione.

In questo senso è evidente, ai sensi dell'Art. 4 Comma 8 del DLgs.194/05, il collegamento al Decreto Ministeriale 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". E' chiaro che la Comunità Europea deve tendere ad armonizzare le diverse normative nazionali in materia, ed è per questo che su un settore specifico e per alcune tipologie di infrastrutture, vi possano anche essere ripetizioni.

Un problema di fondamentale importanza che si pone è il dimensionamento degli interventi in funzione dei limiti acustici.

A livello nazionale i valori limite sono contenuti all'interno del Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30/03/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447", ed utilizzano, quale parametro di riferimento, il valore di livello equivalente pesato A per i due periodi di riferimento (diurno 06.00-22.00 e notturno 22.00-06.00). Tali parametri, inoltre, sono relativi ad un periodo settimanale, come previsto nel D.M. 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

I parametri acustici presi come riferimento sono i seguenti e sono espressi in dB(A):

- $L_{den}$  (livello giorno-sera-notte);
- $L_{day}$  (livello giorno, dalle 06.00 alle 22.00);
- $L_{evening}$  (livello sera, dalle 20.00 alle 22.00);
- $L_{night}$  (livello notte, dalle 22.00 alle 06.00)

Complessivamente questi descrittori acustici sono volti alla quantificazione del disturbo legato all'esposizione al rumore.  $L_{night}$ , in particolare, è legato alla valutazione dei disturbi del sonno. Tuttavia non vi sono dei limiti specifici per valutare superamenti e conseguenti interventi di mitigazione del rumore. Per potere eseguire questa valutazione si passa ai limiti adottati dalla legislazione nazionale che, nel caso dell'Italia, adotta il  $LeqA$  diurno (06.00-22.00) ed il  $LeqA$  notturno (22.00-06.00), con riferimento ai valori di

immissione. Di conseguenza viene eseguito un nuovo calcolo in relazione a questi limiti per poter valutare e dimensionare gli eventuali interventi di mitigazione del rumore.

Considerandola tipologia della infrastruttura autostradali e la loro peculiarità la situazione non è così problematica: si è riscontrato che per questo tipo di sorgenti il Leq notturno differisce da quello diurno per valori compresi tra 3 e 7 dBA, mentre la differenza tra il limite diurno e quello notturno risulta essere pari a 10 dBA. Ne consegue che la situazione acusticamente più critica è quella notturna e il dimensionamento degli interventi viene fatto al fine di garantire la compatibilità acustica nello scenario più critico.

Anche per i descrittori acustici indicati dalla Comunità Europea vale questo principio, ed essendo il valore di L<sub>night</sub> uguale all'attuale livello equivalente notturno in quanto la fascia temporale analizzata (22.00-06.00) è la stessa.

Per quel che riguarda l'infrastruttura in esame i piani d'azione devono comprendere almeno i seguenti elementi:

Elementi contenuti in questa relazione estratti dal punto 1 del Decreto:

- a) una descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali o degli aeroporti principali e delle altre sorgenti di rumore da prendere in considerazione;
- b) l'autorità competente;
- c) il contesto giuridico;
- d) qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5;
- e) una sintesi dei risultati della mappatura acustica;
- f) una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;
- g) un resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'Art.8
- h) le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione;
- i) gli interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose;
- l) la strategia di lungo termine;
- m) le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili: fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici;
- n) disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.

I piani d'azione devono comprendere stime in termini di riduzione del numero di persone esposte.

## 2 Descrizione degli agglomerati e delle infrastrutture

Bergamo, capoluogo dell'omonima provincia in Lombardia è un comune italiano di 120 208 abitanti, con un'estensione superficiale di 40,16 km<sup>2</sup> e una densità demografica di 2 993,23 ab./km<sup>2</sup>.

L'agglomerato di Bergamo è stato individuato con deliberazione di Giunta regionale VIII/8299 del 29 ottobre 2008 che ha definito il Comune di Bergamo quale autorità responsabile per gli adempimenti stabiliti dal d. lgs. 194/2005. L'ambito dell'agglomerato coincide con quello del territorio del Comune di Bergamo. Il codice identificativo dell'agglomerato è AG\_IT\_00\_00015.



*Mappa dell'agglomerato di Bergamo*



## 2.1 Caratteristiche del territorio e dell'infrastruttura

### Strade

La città è attraversata dall'Autostrada A4, che la collega a Milano e Brescia. Bergamo è circondata su tre lati, ovest, sud ed est, da un sistema di strade tangenziali collegato all'autostrada, da cui partono le strade provinciali e statali dirette verso le valli e verso i capoluoghi delle province confinanti. Il Rondò delle Valli, altresì chiamato del Largo Decorati al Valor Civile, è una rotonda importante nel sistema viabilistico della città. Situato a nord-est, collega le strade statali e provinciali delle valli Seriana e Brembana con la circonvallazione che si snoda a sud del capoluogo, nonché col centro cittadino. Negli anni passati è stato affiancato da un sottopasso in direzione Val Brembana e da un cavalcavia in direzione Val Seriana.

### Ferrovia

Dalla stazione ferroviaria partono treni per Milano, via Treviglio e via Carnate, per Brescia, per Lecco, per Cremona e per Seregno.

*Linea Bergamo-Treviglio Ovest:* è la linea, che collega Bergamo con Milano Via Treviglio, allacciandosi alla Ferrovia Milano-Venezia ed è stata raddoppiata negli ultimi anni.

*Linea Brescia-Bergamo:* La linea è servita da treni regionali Brescia-Bergamo ed è qualificata come complementare. La linea è una ferrovia a scartamento ordinario e a binario semplice. Il tratto Rovato-Brescia è a doppio binario, in comune con la Milano-Venezia.

*Linea Bergamo-Lecco:* La linea è servita da treni regionali Bergamo-Lecco ed è qualificata come complementare. La linea è una ferrovia a scartamento ordinario e a binario semplice, tranne la tratta Lecco – Calolziocorte, comune con la ferrovia Monza-Lecco, a doppio binario.

### Aeroporto

Bergamo è servita dall'aeroporto di Bergamo-Orio al Serio, da cui partono frequenti collegamenti con numerose città d'Italia e d'Europa, e che rappresenta il terzo polo aeroportuale di Milano. Dal 2010 l'aeroporto di Orio al Serio è il quarto scalo d'Italia considerando numero passeggeri e movimentazione merci, dopo Roma-Fiumicino, Milano-Malpensa e Milano-Linate.

### Mobilità urbana

Per quanto riguarda il traffico urbano, esiste una rete di autobus, che collega i diversi quartieri della città ed i comuni vicini. Due linee di funicolare collegano infine città bassa (viale Vittorio Emanuele II) a città alta (piazza Mercato delle Scarpe) e città alta (porta Sant'Alessandro) con il colle di San Vigilio.

La Funicolare di Bergamo Alta è uno dei due impianti di funicolare della città di Bergamo. Costruita nel lontano 1887, collega Città Alta, situata sul colle, al centro cittadino.

La Funicolare di Bergamo-San Vigilio è il secondo impianto di funicolare della città di Bergamo. Inaugurata nel 1912, e collega la città alta (porta Sant'Alessandro) con il colle di San Vigilio.

Nel 2009 è stata attivata una linea metrotramviaria che dalla stazione ferroviaria raggiunge Albino, realizzata sul sedime della soppressa Ferrovia della Valle Seriana. La linea, nota come "Tram delle Valli" fa parte di un progetto ampio che vedrà negli anni a venire anche la costruzione di una seconda linea che

collegherà la città anche con la Valle Brembana, sempre seguendo il percorso della Ferrovia della Valle Brembana, altresì soppressa alla fine degli Anni Sessanta.

La stazione principale degli autobus ed il capolinea della metrotramvia sono situate in prossimità della stazione ferroviaria.

### Industrie

Ai fini della redazione della Mappa acustica strategica sono state individuate le industrie sottoposte ad Autorizzazione Integrata Ambientale (di seguito, per brevità, AIA). Il Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n° 194 definisce infatti i «siti di attività industriale» come le aree classificate in classe V o VI, ai sensi delle norme vigenti, in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n° 59 avente ad oggetto "Attuazione integrale della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento". Sono state individuate le quattro attività elencate nella seguente tabella.

Nome azienda	Sito Impianto	Coordinate (WGS 84)
Arti Grafiche Srl	Via per Zanica, 92	45.671515, 9.672452
Mazzoleni Trafilerie Bergamasche Spa	Via del Ponte Pietra, 2	45.710193, 9.682328
Ambrogio Pagani Spa	Str. Cascinello, 9	45.663714, 9.660205
ZincoGalv Spa	Via F.lli Bandiera, 31	45.674277, 9.636772

### Ricettori sensibili

L'agglomerato di Bergamo comprende un ampio numero di numero di edifici sensibili suddivisi tra edifici ad uso sanitario e ad uso scolastico. Nella tabella qui di seguito vengono riportati gli edifici sensibili individuati all'interno del comune:

Nome Ricettore	Tipologia
ABF - Azienda Bergamasca Formazione	Istruzione
Accademia della Guardia di Finanza	Sanità
Asilo nido - Redona	Istruzione
Asilo Nido "Il bruco verde"	Istruzione
Asilo Nido "L'erba voglio"	Istruzione
Asilo nido #1	Istruzione
Asilo Nido #2	Istruzione
Asilo nido Ambarabà	Istruzione
Asilo Nido Arca di Noè	Istruzione
Asilo nido Arcobaleno	Istruzione
Asilo Nido di Loreto	Istruzione
Asilo Nido Gioiosa 2	Istruzione
Asilo Nido Girotondo	Istruzione
Asilo Nido i Coriandoli	Istruzione
Asilo Nido il Ciliegio	Istruzione
Asilo Nido Il Pesco - Monterosso	Istruzione



Asilo Nido IL PIOPPO	Istruzione
Asilo Nido Il Villaggio	Istruzione
Asilo Nido Kinder Club	Istruzione
Asilo Nido La Bottega di Archimede - Campagnola	Istruzione
Asilo Nido Le Tre Tate	Istruzione
Asilo nido Materna Sant'Anna	Istruzione
ASL Bergamo	Sanità
Associazione Autonoma Nuova Educazione G	Istruzione
Associazione Formazione Professionale del Patronato San Vincenzo	Istruzione
CA.RI.S.M.A. Casa di riposo Santa Maria Ausiliatrice	Sanità
Casa di Cura Beato Luigi Palazzolo	Sanità
Casa di Cura Privata Villa Santa Apollonia	Sanità
Casa di Cura San Francesco	Sanità
Centro Scolastico Tua Scuola	Istruzione
Circolo dei Bambini	Istruzione
Don Orione	Sanità
Enaip	Istruzione
Gli Amici di Pooh Borgo Porta Nuova	Istruzione
Humanitas - Clinica Castelli	Sanità
Humanitas Gavazzeni	Sanità
I.C. Mazzi - Scuola Fratelli Calvi	Istruzione
IIS Mario Rigoni Stern	Istruzione
Il Mondo di Seli	Istruzione
IMIBERG	Istruzione
Infanzia - Borgo Palazzo	Istruzione
Ist. Suore cappuccine casa di riposo san Francesco	Sanità
Istituto comprensivo paritario Don Carlo San Martino	Istruzione
Istituto d'Istruzione Superiore "Cesare Pesenti"	Istruzione
Istituto Figlie Sacro Cuore di Gesù	Istruzione
Istituto Musicale Conservatorio Gaetano	Istruzione
Istituto Musicale Gaetano Donizetti - Sede	Istruzione
Istituto Professionale Sonzogni	Istruzione
Istituto Scolastico Paritario Sant'Angela Merici	Istruzione
Istituto Scolastico Paritario Suore Sacramentine	Istruzione
Istituto Scolastico Sistema	Istruzione
Istituto Statale Istruzione Superiore "Guido Calli"	Istruzione
Istituto Superiore "Caterina Caniana"	Istruzione
Istituto Superiore Bortolo Belotti	Istruzione
Istituto Tecnico Aeronautico "Antonio Locatelli"	Istruzione
Istituto Tecnico Industriale "Giulio Natta"	Istruzione
Istituto Tecnico Industriale Paleocapa	Istruzione
Istituto Tecnico per Geometri "Giacomo Quarenghi"	Istruzione
ITIS Paleocapa	Istruzione
Liceo Artistico Manza	Istruzione
Liceo Classico Paolo Sarpi	Istruzione
Liceo Falcone sede distaccata	Istruzione
Liceo Linguistico Statale "Giovanni Falcone"	Istruzione
Liceo Scientifico Lussana	Istruzione
Liceo Scientifico Mascheroni	Istruzione
Liceo Scientifico Scienze Applicate Natta	Istruzione
Liceo Scientifico Scienze Umane Belotti	Istruzione
Liceo Scienze Umane Falcone - Succursale	Istruzione
Liceo Scienze Umane Secco Suardo - Sede	Istruzione
Noviziato Suore Poverelle istituto palazzolo	Istruzione
Opera S. Alessandro Santo Bambino Gesù'	Istruzione
Ospedale Papa Giovanni XXIII	Sanità
Primaria - Don Milani	Istruzione

R.S.A. Santa Chiara	Sanità
RSA Istituto Delle Suore Delle Poverelle	Istruzione
RSA San Sisto	Sanità
Scuola "Caterina Cittadini" delle Suore Orsoline	Istruzione
Scuola d'Arte Applicata Andrea Fantoni	Istruzione
Scuola dell'infanzia e asilo nido Virgo Lauretana	Istruzione
scuola dell'infanzia "Santa Croce"	Istruzione
Scuola dell'Infanzia Angelini - I.C. CAMOZZI	Istruzione
Scuola dell'Infanzia Centro	Istruzione
Scuola dell'infanzia Dasso	Istruzione
Scuola dell'infanzia della Provvidenza	Istruzione
SCUOLA DELL'INFANZIA IL VILLAGGIO DEI BAMBINI	Istruzione
Scuola dell'Infanzia International School of Bergamo	Istruzione
Scuola dell'infanzia Meucci	Istruzione
Scuola dell'Infanzia Santa Chiara	Istruzione
Scuola dell'Infanzia Santa Croce	Istruzione
Scuola dell'infanzia Savoia	Istruzione
Scuola di Pittura Accademia di Belle Arti	Istruzione
Scuola elementare Don Bosco	Istruzione
Scuola elementare Gianni Rodari	Istruzione
Scuola elementare Pascoli	Istruzione
Scuola elementare Savio	Istruzione
Scuola Elementare Scuri	Istruzione
Scuola infanzia "DONADONI"- CITTA' ALTA	Istruzione
Scuola infanzia "PETTENI "BRUNO MUNARI"	Istruzione
Scuola Infanzia Alessandra Benvenuti	Istruzione
Scuola infanzia Istituto Comprensivo	Istruzione
Scuola Infanzia Legrenzi	Istruzione
Scuola Infanzia Monterosso	Istruzione
Scuola Infanzia Munari	Istruzione
Scuola infanzia San Tommaso	Istruzione
Scuola Materna "Asilo Infantile di Colognola"	Istruzione
Scuola Materna Bellini	Istruzione
Scuola Materna C Gotti	Istruzione
Scuola Materna Don Francesco Garbelli	Istruzione
Scuola media Camozzi	Istruzione
Scuola Media Corridoni - IC De Amicis	Istruzione
Scuola media 'Da Rosciate'	Istruzione
Scuola Media Nullo	Istruzione
Scuola media Petteni	Istruzione
Scuola Montessori Bergamo	Istruzione
Scuola Papa Giovanni XXIII	Istruzione
Scuola Paritaria Leonardo Da Vinci	Istruzione
Scuola per l'infanzia Aquilone	Istruzione
Scuola primaria "Bergamo de Amicis" IC D	Istruzione
Scuola primaria "G. Rosa"	Istruzione
Scuola Primaria Alessandro Manzoni	Istruzione
Scuola primaria Biffi	Istruzione
Scuola Primaria Calvino - I.C. MUZIO	Istruzione
Scuola Primaria Cavezzali	Istruzione
Scuola Primaria 'Da Rosciate'	Istruzione
Scuola Primaria Diaz	Istruzione
Scuola primaria iSchool	Istruzione
Scuola primaria Italo Calvino	Istruzione
Scuola Primaria Locatelli	Istruzione
Scuola Primaria M. Ghisleni	Istruzione
Scuola Primaria Papa Giovanni XXIII	Istruzione



Scuola Primaria Rosmini	Istruzione
Scuola Primaria Scuola Montessori	Istruzione
Scuola Primaria Valli	Istruzione
Scuola S.B. Capitanio (Opera Sant'Alessandro)	Istruzione
Scuola Secondaria 1 grado Lotto - I.C. Muzio	Istruzione
Scuola Secondaria 1 grado Sant'Angela	Istruzione
Scuola secondaria di primo grado "Lorenzo Lotto"	Istruzione
scuola secondaria di primo grado Amedeo di Savoia	Istruzione
Scuola Secondaria di Primo grado I.C. Donadoni	Istruzione
Scuola Secondaria primo grado Muzio	Istruzione
Scuola Secondaria Santa Lucia	Istruzione
Scuola Secondaria Virginio Muzio (Villaggio Sposi)	Istruzione
Scuola Svizzera	Istruzione
Scuole I e II grado (Opera Sant'Alessandro)	Istruzione
Scuole materne Grumello al Pian	Istruzione
Sede formazione universitaria Papa Giova	Istruzione
Seminario Vescovile Papa Giovanni XXIII	Istruzione
Università degli studi di Bergamo	Istruzione

### 3 Autorità competente

Sulla base dell'articolo 4 del decreto 194/2005, i Comuni che superano i 100.000 abitanti, elaborano e trasmettono al Ministero dell'ambiente ed alla regione competente i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6, per gli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno.

Pertanto, avendo il Comune di Bergamo tali requisiti, si è proceduto in adempimento agli obblighi sopra menzionati all'elaborazione dei presenti Piani d'Azione.

Gli assi stradali esaminati sono gestiti dal Comune. Per le altre sorgenti di rumore presenti sul territorio comunale (ferrovie, strade provinciali, autostrade, aeroporti) si rimanda ai rispettivi Piani di Azione stesi dai gestori dell'infrastruttura.

Codice Identificativo	Gestore
00015	Comune di Bergamo

Gestore	ID Agglomerato	ID Autorità competente Piani di Azione
Comune di Bergamo	AG_IT_00_00015	AP_AG_IT_00_00015

## 4 Il Contesto normativo

Il Piano di azione viene redatto ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale". Fermo restando che detto testo è il principale riferimento normativo al riguardo, si evidenziano nel seguito ed in ordine cronologico anche gli ulteriori documenti che contribuiscono a formare il quadro normativo nazionale in tema di acustica ambientale a cui, nel presente documento, si fa specifico riferimento.

### **DPCM 1/3/1991**

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (come ad esempio la densità di popolazione, la presenza di attività produttive oppure la presenza di infrastrutture di trasporto) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili".

A tali zone sono associati valori di livello di rumore, limite diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

### **Legge 447 del 26/10/1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**

Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Sono riportate le corrette definizioni dei principali parametri utilizzati in materia, quali le sorgenti sonore, i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità e la figura del tecnico competente in acustica. Sono poi definiti i ruoli di competenza dei vari enti responsabili le modalità di realizzazione dei Piani di Risanamento Acustici.

### **DPCM 14/11/97: “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”**

Il DPCM del 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d’uso del territorio i seguenti valori:

- Valori limite di emissione
- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità

Per ogni classe di destinazione d’uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione (riportati nella tabella al decreto ed allegata nella presente relazione ai capitoli successivi) cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all’Art. 11 della 447/95, i limiti non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza.

All’esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

### **DMA 16/3/1998: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”**

Definisce i requisiti delle strumentazioni utilizzate per le misure, quali i fonometri, i filtri, i microfoni e gli strumenti di calibrazione.

Nell’Allegato A al DMA sono riportate delle definizioni di alcune espressioni e grandezze utilizzate in acustica, mentre gli Allegati B, C e D contengono rispettivamente: i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore in genere, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore stradale e ferroviario e le modalità di presentazione dei risultati.

### **DMA 29/11/2000: “Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”**

Il decreto emanato dal Ministero dell’Ambiente, previsto dall’articolo 10, comma 5 della Legge Quadro, stabilisce che gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture stradali hanno l’obbligo di:

- individuare le aree in cui per effetto delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di emissione;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti;
- presentare al Comune, alla Regione o all’autorità competente da essa indicata il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall’esercizio delle infrastrutture.
- I contenuti essenziali del piano di risanamento consisteranno nella:
  - individuazione degli interventi e relative modalità di esecuzione,
  - indicazione delle eventuali altre infrastrutture di trasporto concorrenti all’immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;

- indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art.11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza il rumore non deve superare complessivamente il fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa,
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore

La novità di questo decreto, infine, sta nel fatto che si evincono la caratterizzazione e l'indice dei costi degli interventi di bonifica acustica mediante tipo intervento, campo di impiego, efficacia, costi unitari.

#### **DPR 19/3/2004, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali"**

Il DPR individua l'ampiezza delle fasce di pertinenza dei vari tipi di strade, attenendosi alla classificazione del Codice della Strada; per ciascun tipo di strada stabilisce inoltre i limiti di pressione sonora ammissibili all'interno delle fasce di pertinenza stesse. Vengono distinte infrastrutture stradali di nuova realizzazione ed esistenti o assimilabili.

#### **DLgs n. 194 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"**

La direttiva 2002/49/CE (END), recepita in Italia con il Decreto Legislativo 194/05, ha come obiettivi (Articolo 1):

- la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale, attraverso l'utilizzo di mappe strategiche definite a livello comunitario;
- assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti;
- l'elaborazione e l'adozione di piani di azione, definiti sulla base dei risultati della mappatura acustica, volti ad evitare, prevenire o ridurre l'esposizione al rumore ambientale.

Oggetto del D.lgs n. 194/05 è il rumore generato dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, dagli aeroporti e dalle attività industriali.

L'Articolo 3 del Decreto, prescrive le scadenze da rispettare per la mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche, e prevede che, entro il 30 giugno 2017, l'autorità individuata da ogni Regione o Provincia autonoma debba elaborare una mappatura acustica degli agglomerati urbani con più di 100 mila abitanti, mentre le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbano provvedere alla realizzazione della mappatura acustica degli assi stradali su cui transitano più di 3 milioni di veicoli l'anno, quella delle linee ferroviarie su cui passano più di 60 mila convogli l'anno e degli aeroporti principali.

Le mappe devono essere aggiornate ogni cinque anni e servono a predisporre particolari e mirate misure di riduzione del rumore definiti come Piani d'Azione (Art.4).





Negli Articoli 5 e 6 e Allegati 1 e 2, vengono definiti i descrittori acustici da utilizzare e vengono fornite indicazioni in merito alla loro determinazione nel caso di calcolo / rilevamento / misurazione ai fini della mappatura acustica; agli Allegati 4 e 5, vengono invece sintetizzati i requisiti minimi per la mappatura acustica e per i piani d'azione; in particolare, nell'allegato 4 oltre a fornire indicazioni sul campo di impiego dei dati da trasmettere alla Commissione, viene indicato, nel punto 5 dell'articolo, il riferimento ai dati da trasmettere alla stessa Commissione contenuti nei punti 2.5, 2.6 e 2.7 dell'Allegato 6.

Infine, quindi, l'Allegato 6 stabilisce i dati da trasmettere alla Commissione, per gli agglomerati (punto 1) e per gli assi stradali, ferroviari e aeroporti principali (punto 2).

## 5 Valori limite in vigore ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194

Ai fini dell'elaborazione dei Piani di azione si fa riferimento all'articolo 5 del D.Lgs 194/05 dove, al comma 1, si indicano i descrittori acustici Lden ed Lnight calcolati secondo quanto stabilito all'allegato 1 del medesimo decreto.

Rispetto a tali descrittori, per quanto concerne i valori limite di riferimento acustico, si richiama il comma 2 del suddetto articolo in cui si indicano i termini con cui definire, mediante apposito decreto, i criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite previsti all'articolo 2 della legge n. 447/1995. Ma, ad oggi, non essendo stati ancora emanati i decreti che definiscano i valori limite e/o i criteri di conversione sopra richiamati, ai sensi dell'articolo 5, comma 4, del DLgs 194/05 si considerano esclusivamente i descrittori acustici ed i relativi valori limite determinati in base all'articolo 3 della legge 447 del 1995.

In particolare, dall'analisi della normativa in vigore riportata nel precedente paragrafo, per infrastrutture esistenti i limiti acustici di riferimento sono così definiti:

- all'interno delle fasce di pertinenza acustica, dalla tabella 2 dell'allegato 1 al DPR 142/2004 (cfr. tabella seguente);
- all'esterno delle fasce di pertinenza, dalla zonizzazione acustica (cfr. tabella 3 seguente);
- in presenza di altre infrastrutture di pari importanza (infrastrutture concorsuali) dal DMA del 29/11/2000.

Nella tabella seguente D.P.R. 30/3/2004 n. 142 - Allegato 1 - Tabella 1) sono riportati i valori limite da applicare entro le relative fasce di pertinenza per **infrastrutture stradali di nuova realizzazione**.

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo D.M. 5.11.01 – Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – Autostrada		250 m	50	40	65	55
B – Extraurbana principale		250 m	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250 m	50	40	65	55
	C2	150 m	50	40	65	55
D – Urbana di scorrimento		100 m	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30				

\*per le scuole vale solo il limite diurno

*Limiti acustici di cui al D.P.R. 30/3/2004, allegato 1, tabella 1 (strade di nuova realizzazione)*

Nella tabella seguente (D.P.R. 30/3/2004 n. 142 - Allegato 1 - Tabella 2) sono invece riportati i valori limite da applicare entro le fasce di pertinenza per **infrastrutture stradali esistenti**.

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	C a (strade a carreggiate separate)	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
	C b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		50 m (fascia B)	50	40	65	55
D - Urbana di scorrimento	D a (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100 m	50	40	70	60
	D b (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100 m	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

*Limiti acustici di cui al D.P.R. 30/3/2004, allegato 1, tabella 2 (strade esistenti e assimilabili)*

<b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Periodo diurno (6-22)</b>	<b>Periodo notturno (22-6)</b>
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Tabella dei limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97) per Comuni con Classificazione Acustica

Per quanto riguarda l'intersezione con strutture ferroviarie:

<b>Fascia</b>	<b>Descrizione ampiezza Fascia</b>	<b>Periodo diurno (6:00-22:00)</b>	<b>Periodo notturno (22:00-6:00)</b>
Fascia A	100 m dalla mezzeria del binario più esterno	70 dBA	60 dBA
Fascia B	250 m dalla mezzeria del binario più esterno	65 dBA	55 dBA

Tabella limiti massimi di immissione per le fasce di pertinenza ferroviarie

Per i comuni non provvisti di zonizzazione acustica:

<b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Periodo diurno (6-22)</b>	<b>Periodo notturno (22-6)</b>
Territorio nazionale	70 dBA	60 dBA
Zona urbanistica A	65 dBA	55 dBA
Zona urbanistica B	60 dBA	50 dBA
Zona esclusivamente industriale	70 dBA	70 dBA

Tabella limiti di immissione di rumore (D.P.C.M. 1/3/91) per Comuni senza Classificazione Acustica

## 6 Sintesi dei risultati della mappatura acustica

La mappatura acustica ha fatto riferimento alla situazione di rumore esistente in funzione dei due descrittori acustici  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ , così come richiesto all'Allegato 4, punto 1, lettera a del D.Lgs. 194 del 19/08/2005.

Le mappe acustiche, in relazione ai dati da trasmettere alla Commissione, sono state redatte nel rispetto dei requisiti minimi richiesti all'Allegato 4, punto 5 e che figurano all'Allegato 6 punti 2.5, 2.6 e 2.7, compilando il format che la Comunità Europea ha fornito al Ministero dell'Ambiente (questionario della Direttiva 2002/49/CE). I dati riportati comprendono:

- il metodo di calcolo utilizzato (All.6 punto 2.4);
- il numero stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono in abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli  $L_{den}$  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (All.6 punto 2.5)
- il numero stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono in abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli  $L_{night}$  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 (All.6 punto 2.6)

Riportiamo una sintesi dei dati di esposizione ai livelli di rumore per quanto riguarda i descrittori  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ .

		POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI ABITATIVI	SCUOLE	OSPEDALI
<b>Lden</b>	55-59	53862	6538	288	159
	60-64	50405	6040	196	31
	65-69	26803	2662	64	22
	70-74	8011	768	16	5
	>75	1346	145	0	0
<b>Lnight</b>	50-54	45138	5384	144	27
	55-59	25007	2459	64	21
	60-64	8048	889	11	8
	65-69	2698	196	6	1
	>70	149	20	0	0

*Dati di sintesi di popolazione, edifici e recettori sensibili esposti ai livelli Lden e Lnight tenendo conto di tutte le sorgenti di rumore presenti nell'agglomerato*

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte Lden (dB(A))				
		55-59	60-64	65-70	70-75	>75
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	39595	43870	24929	7682	1308
	Provincia di Bergamo	650	227	263	32	33
	Autostrade	578	208	11	1	0
	<b>Totale</b>	40823	44305	25203	7715	1341
Infrastrutture ferroviarie	RFI	4838	2569	1584	296	0
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	1021	198	16	0	5
Aeroporti	Sacbo	7180	3333	0	0	0

*Sintesi tabellare dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di Lden suddivisi per tipologia di sorgenti di rumore presenti nell'agglomerato*

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte Lnight (dB(A))				
		50-54	55-59	60-64	65-70	>70
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	35432	23169	7528	2664	144
	Provincia di Bergamo	241	285	39	34	0
	Autostrade	439	21	4	0	0
	<b>Totale</b>	36112	23475	7571	2698	144
Infrastrutture ferroviarie	RFI	3098	1525	477	0	0
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	949	4	0	0	5
Aeroporti	Sacbo	538	7	0	0	0

Sintesi tabellare dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di Lnight suddivisi per tipologia di sorgenti di rumore presenti nell'agglomerato

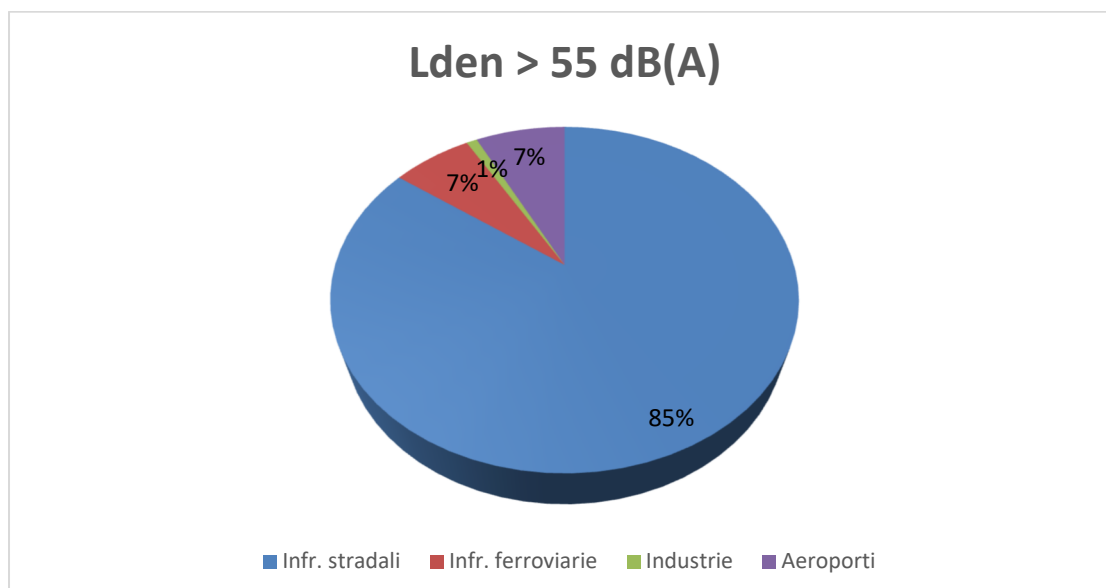
Sorgente	Gestore	% Superficie esposta Lden (Km <sup>2</sup> )				
		55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Infrastrutture stradali	<b>Totale</b>	16.93	13.42	7.15	3.66	1.57
Infrastrutture ferroviarie	RFI	2.37	1.16	0.65	0.20	0.01
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	1.54	0.63	0.21	0.05	0.08
Aeroporti	Sacbo	11.03	4.43	1.52	0.00	0.00

Sintesi dei dati relativi all'esposizione della superficie a livelli di Lden riportati in percentuale

Sorgente	Gestore	% Superficie esposta Lnight (Km <sup>2</sup> )				
		50-54	55-59	60-64	65-70	>70
Infrastrutture stradali	<b>Totale</b>	1.14	0.74	0.48	0.47	0.01
Infrastrutture ferroviarie	RFI	1.39	0.70	0.31	0.02	0.00
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	1.26	0.53	0.14	0.06	0.06
Aeroporti	Sacbo	5.19	2.11	0.00	0.00	0.00

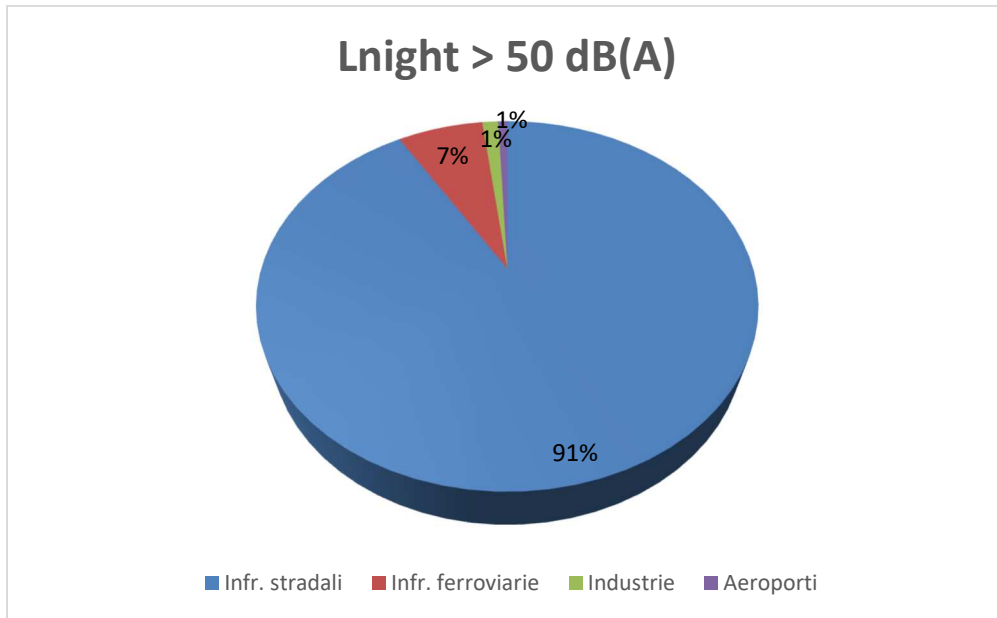
Sintesi dei dati relativi all'esposizione della superficie a livelli di Lnight riportati in percentuale

### Percentuale delle persone esposte a Lden > 55 dB(A) suddivisi per tipologia di sorgente





**Percentuale delle persone esposte a  $L_{night} > 50$  dB(A) suddivisi per tipologia di sorgente**



## **7 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare**

La mappatura acustica ha evidenziato il numero della popolazione coinvolta dal rumore indotto dal complesso di sorgenti attive in ambito comunale e contemplate nel Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, all'interno di range acustici definiti sulla base del decreto stesso, così come evidenziato nel precedente paragrafo.

L'esposizione della popolazione a situazioni di criticità, invece, è definibile attraverso la verifica negativa dei livelli di rumore rispetto a dei limiti di riferimento che, per il caso in esame e nei termini indicati nell'articolo 5, comma 2 del decreto 194/2005, ancora non sono stati emanati; pertanto sulla base del comma 4 dello stesso articolo, si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi valori limite determinati ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 447 del 1995.

A tale proposito si ritiene che la normativa italiana con i relativi limiti fornisca un adeguato metodo per la valutazione delle persone esposte ai sensi dei punti 1.f) e 3 dell'allegato 5 al D. Lgs 194/05, nonché per la valutazione degli effetti nocivi di cui all'allegato 3 del medesimo D.Lgs.

Il rumore è causa di danno (ipoacusia, sordità) e da qui la crescente attenzione al problema, prestato da tecnici e legislatori, volta alla prevenzione e alla bonifica delle situazioni inquinanti.

Gli effetti nocivi che i rumori possono causare sull'uomo dipendono da tre fattori: intensità del rumore, frequenza del rumore e durata nel tempo dell'esposizione al rumore.

Questi effetti possono esser distinti in:

Effetti uditivi: vanno ad incidere negativamente a carico dell'organo dell'udito provocando all'inizio fischi e ronzii alle orecchie con una iniziale transitoria riduzione della capacità uditiva e successiva sordità, che in genere è bilaterale e simmetrica. Il rumore agisce sull'orecchio umano causando secondo la natura e l'intensità della stimolazione sonora:

- uno stato di sordità temporanea con recupero della sensibilità dopo riposo notturno in ambiente silenzioso;
- uno stato di fatica con persistenza della riduzione della sensibilità e disturbi nell'udibilità della voce di conversazione per circa 10 giorni;
- uno stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità del 50%.

Effetti extrauditivi: insonnia, facile irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere ad una sindrome ansioso-depressiva, aumento della pressione arteriosa, difficoltà digestiva, gastriti od ulcere, alterazioni tiroidee, ecc.

Pertanto, se in relazione allo studio acustico ai sensi del DM 29/11/2000 (strumento attuativo della legge 447/95 sopra richiamata), emergono alcune situazioni non in linea con le indicazioni normative vigenti e necessarie di interventi di mitigazione mirati a risolvere tali problematiche, tali interventi sono stimati necessari per tutte le aree individuate.

Per la stima delle persone interessate dagli interventi di mitigazione si rimanda al capitolo precedente.

## 8 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute

Il rumore ambientale eccessivo può avere diversi effetti nocivi sulla salute umana. Questi effetti possono variare in base alla durata dell'esposizione, all'intensità del rumore e alla sensibilità individuale. Alcuni dei principali effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute includono:

- **Disturbi del sonno:** Il rumore può disturbare il sonno, interferendo con la capacità di addormentarsi o di rimanere addormentati. Questo può portare a stanchezza, irritabilità e problemi di concentrazione durante il giorno.
- **Stress:** L'esposizione continua a rumori forti può innescare una risposta di stress nel corpo, con un aumento della produzione di cortisolo e altri ormoni dello stress. Questo può contribuire a una serie di problemi di salute, tra cui ipertensione, problemi cardiaci e compromissione del sistema immunitario.
- **Problemi cardiaci:** L'esposizione prolungata al rumore può essere associata a un aumento del rischio di malattie cardiache. L'effetto può essere legato allo stress cronico e all'attivazione del sistema nervoso simpatico.
- **Perdita dell'udito:** Il rumore eccessivo, soprattutto a livelli pericolosi, può causare danni permanenti all'udito. Questo è spesso il risultato di esposizioni prolungate a suoni ad alto volume, come quelli provenienti da apparecchiature musicali, macchinari industriali o traffico stradale intenso.
- **Problemi psicologici:** L'esposizione costante al rumore può contribuire a disturbi psicologici come l'ansia e la depressione. La costante attivazione del sistema nervoso può influire negativamente sulla salute mentale.
- **Disturbi cognitivi:** Il rumore può interferire con la capacità di concentrazione, apprendimento e risoluzione dei problemi. Questo è particolarmente rilevante in ambienti di lavoro o scolastici dove la concentrazione è fondamentale.
- **Problemi gastrointestinali:** Alcune ricerche suggeriscono che l'esposizione al rumore costante può essere associata a disturbi gastrointestinali come l'ulcera peptica.
- **Danni al sistema endocrino:** L'esposizione prolungata al rumore può influire sui livelli di ormoni nel corpo, con possibili effetti negativi sul sistema endocrino.

Per mitigare questi effetti nocivi, è importante adottare misure di controllo del rumore, come l'uso di dispositivi di protezione uditiva, l'implementazione di regolamentazioni sulla gestione del rumore e la progettazione di ambienti urbani e edifici che riducano la trasmissione del suono.



## **9 Resoconto delle consultazioni pubbliche ai sensi dell'Art. 8 del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194**

Il Piano d'Azione è stato elaborato sulla base della normativa vigente e delle "Linee Guida per la predisposizione e consegna della documentazione relativa ai piani di azione (D. Lgs. 194/05)".

Ai sensi dell'articolo 8 "Informazione e consultazione del pubblico" del Decreto Legislativo 194/05, la documentazione relativa ai risultati della mappatura acustica e alle aspettative di mitigazione del rumore attese verranno pubblicizzate sulla pagina web del Comune di Bergamo mettendo a disposizione, per la consultazione, una sintesi non tecnica e gli elaborati costituenti il Piano d'Azione (PdA) che il Comune di Bergamo intende adottare.

Il Comune di Bergamo ha indetto un incontro per presentare gli esiti della mappatura acustica e condividere lo schema teorico metodologico utilizzato per la definizione del Piano di Azione.

Lo scopo è stato quello di condividere il lavoro fatto e porre le basi per fornire delle indicazioni omogenee in relazione alla presentazione della strategia della struttura e delle tipologie di interventi inserite, gli interventi già in atto e quelli da prevedere.

Il Piano d'Azione è stato elaborato con questi criteri e sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione e consegna della documentazione relativa ai piani di azione (D. Lgs. 194/05)".

La documentazione relativa a Mappatura Acustica Strategica e Piani di Azione verrà pubblicizzata sulla pagina web del Comune di Bergamo in modo da favorirne la visibilità agli eventuali utenti interessati: verranno inoltre fornite indicazioni sulle modalità di consultazione e di presentazione delle osservazioni. Si procederà successivamente all'approvazione definitiva.

Si riportano i dati relativi alla sede del Comune di Bergamo, i nominativi di riferimento e relativi contatti, il sito su cui saranno pubblicate mappature e piani di azione:

Indirizzo: Piazza Giacomo Matteotti, 27 24122 Bergamo (BG)

Referente: Ing. Michele Stefini [michele.stefini@comune.bergamo.it](mailto:michele.stefini@comune.bergamo.it)

Sito: <https://www.comune.bergamo.it/>

## 10 Misure antirumore già in atto e progetti in preparazione

Riportiamo di seguito una schematizzazione di tutti gli interventi di mitigazione del rumore in essere.

Ad oggi non vi sono altri interventi pianificati per quanto riguarda questo aspetto.

### **Viadotto di Boccaleone**

#### Carreggiata stradale in direzione autostrada

Il tratto di barriera antirumore è realizzata a partire dall'inizio della rampa di raccordo tra la circonvallazione delle Valli ed il viadotto di Boccaleone con termine a Via Borgo Palazzo escludendo il ponte, per una lunghezza di 220 metri circa ed altezza complessiva di 3 metri, provvista di riduttore di rumorosità sommitale. La barriera è per i primi 30 metri, a partire dall'inizio rampa, realizzata con pannelli trasparenti in metacrilato, mentre i successivi 190 metri sono realizzati con pannelli ciechi prefabbricati in alluminio con interposto materiale fonoassorbente.

Vi è inoltre un tratto di barriera antirumore realizzata a partire dal ponte sulla Via Rosa per una lunghezza di 125 metri circa ed altezza complessiva di 3 metri, costituita da pannelli prefabbricati in alluminio verniciato con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

#### Carreggiata in direzione Valli

Il tratto di barriera antirumore è realizzato a margine della carreggiata est a partire dall'area insediamento ex Flamma di via Boccaleone, escludendo l'insediamento stesso, per concludersi al ponte su via Rosa, per una lunghezza di 180 metri circa ed altezza complessiva di 3 metri, costituita da pannelli prefabbricati in alluminio verniciato con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata a partire dal ponte su Via Borgo Palazzo, escludendolo, sino alla fine della rampa di raccordo alla circonvallazione delle Valli, si estende per una lunghezza di 220 metri circa ed ha un'altezza complessiva di 3 metri. E' provvista di riduttore di rumorosità sommitale. La barriera è per i primi 190 metri realizzata con pannelli ciechi prefabbricati in alluminio con interposto materiale fonoassorbente, e per i successivi 30 metri in corrispondenza della fine della rampa è realizzata con pannelli trasparenti in metacrilato.

### **Via Stendhal e Circonvallazione Paltriniano (zona campagnola)**

Il tratto di barriera antirumore si estende a partire dal margine stradale est di Via Stendhal in prossimità dell'immissione in circonvallazione Paltriniano. Dalla circonvallazione Paltriniano la barriera prosegue sino all'intersezione semaforizzata con Via S. Giovanni Bosco, per una lunghezza complessiva di 435 metri circa. La barriera è realizzata in pannelli prefabbricati di alluminio con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce. Vi sono inserti con pannelli trasparenti in metacrilato. La barriera, per 84 metri circa, ha un'altezza complessiva di 4,50 metri e per 351 metri circa ha un'altezza di 6,50 metri.



## **Circonvallazione Fabriciano (zona Stadio – Valtesse)**

### Carreggiata stradale in direzione Ponteranica

Il tratto di barriera antirumore realizzata in prossimità dell'innesto con la bretella in uscita dalla rotonda Goisis, denominato rondò Monterosso, raccordantesi alla circonvallazione Fabriciano sino all'altezza della Via Toniolo/Zibordi, si estende per una lunghezza di 415 metri circa, ed è costituita da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata in prossimità del cavalcavia sulla Via Pescaria, per una lunghezza di circa 130 metri circa, è costituito da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata in prossimità del cavalcavia sulla Via Crocefisso, per una lunghezza di circa 190 metri circa, è costituito da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata a parziale copertura dell'abitato in fregio alla parallela Via Zuccala Locatelli, per una lunghezza di circa 120 metri circa, costituita da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato. L'altezza complessiva della barriera varia da 3 metri a 5 metri.

### Carreggiata stradale in direzione di Bergamo Città (Valtesse-Zona Stadio)

Il tratto di barriera antirumore realizzata a partire dal ponte sulla Via Crocefisso sino al parco pubblico di Via Rosolino Pilo escluso, si estende per una lunghezza di circa 270 metri ed è costituito da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata a partire dal parco pubblico di via Rosolino Pilo escluso sino a Via Delpino, per una lunghezza di circa 860 metri circa, è costituito da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato.

Il tratto di barriera antirumore realizzata al margine sinistro della bretella, ovvero il lato nord, in uscita dalla circonvallazione Fabriciano e che si immette nella rotonda Goisis, lungo circa 90 metri circa, è costituito da pannelli sandwich in legno con interposto materiale fonoassorbente e sopra luce con pannelli trasparenti in polimetilmetacrilato. L'altezza complessiva della barriera varia da 2,50/3,00 metri a 5,00 metri.

## **Circonvallazione Plorzano (bretelle di raccordo a raso della rotatoria di Largo Decorati al Valor Civile)**

Il tratto di barriera antirumore realizzata al margine ovest della bretella di raccordo della circonvallazione Plorzano e che si immette a raso nella rotatoria di Largo Decorati al Valor Civile, e lungo circa 250 metri, è costituito da pannelli prefabbricati di alluminio e sopra luce con pannelli trasparenti in metacrilato, con un'altezza di 2,50 metri circa.



## **Aggiornamento del Piano di Classificazione Acustica Comunale**

Con Delibera di Consiglio Comunale n.2 del 22/01/2024 è stato adottato il nuovo piano di classificazione acustica.

Il piano di classificazione acustica è uno strumento essenziale per la gestione del suono nell'ambiente urbano. Serve a identificare le fonti di rumore, valutare il loro impatto sulla salute e sul benessere delle persone, nonché adottare misure efficaci di controllo e mitigazione del rumore. Questo strumento aiuta le autorità e gli urbanisti a pianificare lo sviluppo urbano in modo sostenibile, garantendo una migliore qualità della vita per i residenti.

## **Aggiornamento del Piano di Classificazione Acustica Aeroportuale**

In data 29/11/2023 è stato approvato il Piano per la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale ai sensi del D.M. 31/10/97.

Il piano di classificazione acustica aeroportuale è fondamentale per gestire e mitigare gli impatti sonori generati dalle attività aeroportuali. Attraverso la definizione di zone acustiche e l'analisi delle fonti di rumore, questo strumento aiuta a identificare le aree più colpite dal rumore degli aeromobili e a implementare strategie per ridurre l'esposizione acustica delle comunità circostanti. Inoltre, il piano fornisce linee guida per lo sviluppo futuro dell'aeroporto, bilanciando le esigenze di mobilità aerea con il benessere delle persone e la protezione dell'ambiente.



## **11 Interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose**

La pianificazione degli interventi di mitigazione antirumore è espressa dalle risultanze del Piano di Risanamento Acustico ai sensi del DM 29/11/2000, all'interno del quale è riportato un elenco di interventi con associato un indice di priorità che indica precisamente la priorità (ovvero l'urgenza) della realizzazione dei singoli progetti in un arco complessivo di 15 anni.

Si osserva inoltre che la modalità di intervento ad oggi proposta potrà rispettare sia il principio di intervenire lungo una medesima infrastruttura andando a risanare prima le aree risultate più critiche della stessa, oppure essere mirata a risanare le aree più critiche sul territorio, indipendentemente dalla infrastruttura che ne procura il disagio.

Qualunque sia il percorso seguito, comunque, alla base di ogni ragionamento deve esservi il riconoscimento dell'emergenza stabilita dal parametro indicato nel DMA 29/11/2000, definito 'Indice di Priorità'.

Pertanto con l'approvazione dei piani di risanamento acustico ai sensi del DM 29/11/00, sarà definito l'ordine di priorità definitivo, e quindi anche gli interventi/azioni previste per i prossimi 5 anni (All.5 Comma 1 del DLgs 194/05).

Per quanto concerne le tipologie di intervento, in termini generali, sulla base dell'allegato 5, comma 2, al D.Lgs. 194/05, gli interventi pianificati potranno comprendere:

- a) *pianificazione del traffico;*
- b) *pianificazione territoriale;*
- c) *accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti;*
- d) *scelta di sorgenti più silenziose;*
- e) *riduzione della trasmissione del suono;*
- f) *misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi.*

Sulla base del precedente elenco, quindi, e in accordo anche a quanto indicato nel DMA 29/11/2000, gli interventi di mitigazione che rientrano nelle competenze e possibilità del gestore delle infrastrutture in oggetto, non sono tutti quelli sopra richiamati, ma soltanto parte di essi e in particolare, i punti c), d), e); gli altri punti in elenco, invece, non possono ritenersi nella sfera di competenza del gestore essendo relativi ad un livello di pianificazione di più ampia scala.

- Quindi, i suddetti punti c), d), e), in accordo al DMA 29/11/2000, sono effettuati secondo la seguente scala di priorità:
- direttamente sulla sorgente rumorosa, con l'applicazione di manti stradali in grado ridurre la propagazione delle onde sonore;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, con la progettazione di barriere acustiche con le caratteristiche fisiche adatte a portare i livelli di rumore dei ricettori critici a valori rispettosi dei limiti normativi.

- direttamente sul ricettore, nei casi in cui le soluzioni precedenti non sono risultate essere sufficienti intervenendo, ad esempio, sulla sostituzione degli infissi del ricettore in questione.
- Per quanto concerne, invece, la specifica situazione del territorio prospicienti i tratti stradali in oggetto, gli interventi di mitigazione che rientrano nelle possibilità del gestore sono coincidenti con quelli progettati nell'ambito del DMA 29/11/00 da effettuare secondo la seguente scala di priorità:
- direttamente sulla sorgente rumorosa, con l'applicazione di manti stradali in grado ridurre la propagazione delle onde sonore;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, con la progettazione di barriere acustiche con le caratteristiche fisiche adatte a portare i livelli di rumore dei ricettori critici a valori rispettosi dei limiti normativi.
- direttamente sul ricettore, nei casi in cui le soluzioni precedenti non sono risultate essere sufficienti, intervenendo, ad esempio, sulla sostituzione degli infissi del ricettore in questione.

Si riepilogano di seguito gli interventi/azioni individuati per ciascuna ente.

### 11.1 Interventi proposti dal Comune di Bergamo

La strategia del comune di Bergamo adottata al fine di migliorare il traffico e il rumore consiste nella realizzazione di zone con limiti velocità inferiori ai 30 km/h. Una zona 30 difatti è un'area urbana in cui il limite di velocità è fissato a 30 chilometri orari. Queste zone sono progettate per favorire la sicurezza stradale e migliorare la qualità della vita dei residenti. Sono caratterizzate da segnaletica stradale specifica, come segnali di avviso e pavimentazione diversa, che indicano ai conducenti di rallentare. Le zone 30 sono spesso situate in vicinanza di scuole, parchi, centri storici o altre aree ad alta densità di pedoni e ciclisti. L'importanza di una zona 30 risiede principalmente nei seguenti punti:

- Sicurezza stradale: Riducendo il limite di velocità a 30 chilometri orari, si diminuisce il rischio di incidenti stradali, specialmente in aree ad alta densità di pedoni e ciclisti come quartieri residenziali, zone scolastiche e centri storici.
- Riduzione del rumore: Limitando la velocità dei veicoli, si riduce anche il livello di rumore prodotto dal traffico, migliorando la qualità della vita dei residenti nelle zone urbane.
- Promozione della mobilità sostenibile: Le zone 30 incoraggiano l'uso di mezzi di trasporto alternativi all'automobile, come camminare, andare in bicicletta o utilizzare i mezzi pubblici, contribuendo così a ridurre l'inquinamento atmosferico e migliorare la salute pubblica.
- Miglioramento della qualità dell'ambiente urbano: Le zone 30 spesso vengono associate a iniziative di riqualificazione urbana, come la pedonalizzazione delle strade, la creazione di zone verdi e la promozione di spazi pubblici più accoglienti e vivibili.

In sintesi, le zone 30 mirano a creare un ambiente urbano più sicuro, sostenibile e piacevole per i residenti e i visitatori.

Qui di seguito vengono riportate le aree trasformate in zone 30:

- Piazza Matteotti (lato Teatro Donizetti)

- Santa Lucia – R11
- Centro Borgo San Leonardo – R24
- Città Mercato – R32

Qui di seguito vengono riportate le aree trasformate in zone 20:

- Piazza Matteotti - Passaggio Zeduri - Via Crispi
- Centro Lapacano – R12

Qui di seguito vengono riportate le aree trasformate in zone 10:

- Piazza Dante

## 11.2 Interventi proposti dalla Provincia di Bergamo

Gli interventi in fase di predisposizione, o ipotizzati, e considerati nel presente Piano d'Azione nella configurazione Post Operam relativi gli assi stradali principali (quelli su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli/anno), sono i seguenti:

SPEXSS671Al Barriere Fonoassorbenti – Bergamo Grumellina – km 4+150

## 11.3 Interventi proposti da SACBO

Il piano di Azione redatto da SACBO prevede interventi di mitigazione ambientale nel territorio aeroportuale con il Bando IV: *“Bando 2023 per la valutazione, progettazione e realizzazione di migliorie connesse al fonoisolamento di strutture edilizie a destinazione abitativa localizzate in aree vicine all'aeroporto di Milano – Bergamo”*

Nello specifico SACBO SpA, in stretta collaborazione con le Amministrazioni comunali di Bagnatica, Bergamo, Brusaporto, Grassobbio, Orio al Serio e Seriate (che hanno partecipato alla stesura del presente Bando ed allegati approvandone i contenuti), in linea con le iniziative già promosse negli scorsi anni ed in applicazione dei criteri previsti nel citato Piano di Sviluppo Aeroportuale, ha individuato delle nuove aree di intervento in prossimità dell'Aeroporto di Milano – Bergamo (cfr. planimetria Allegato 3). Gli edifici ad uso residenziale abitativo ricadenti nell'ambito delle aree anzidette saranno oggetto di valutazione sulla necessità di interventi connessi al fonoisolamento e la loro eventuale realizzazione.

Le valutazioni, progettazioni e realizzazioni oggetto del Bando saranno relative a due tipologie di intervento inerenti due aspetti atti al miglioramento del fono-isolamento e del comfort, diretto o indiretto, delle abitazioni:

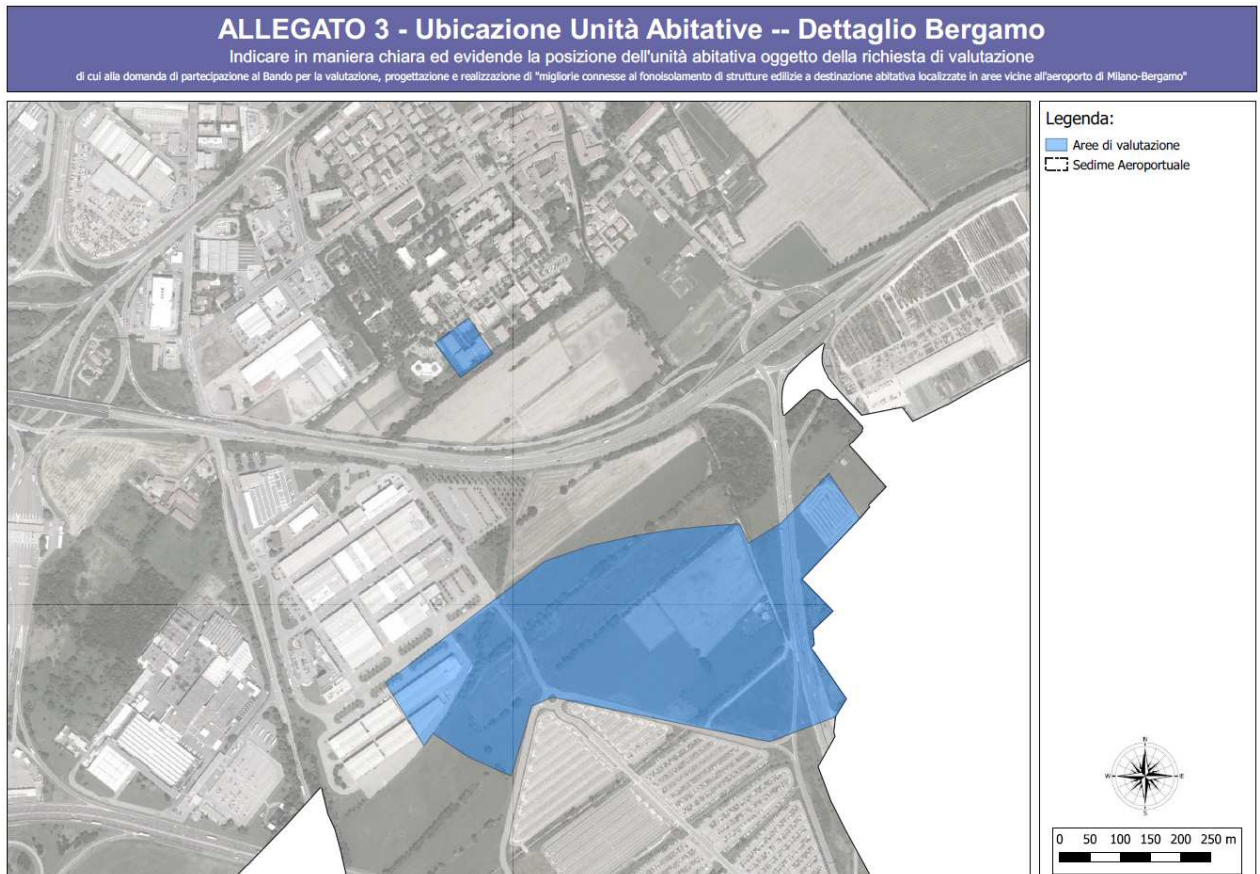
A. interventi di tipo strutturale, mirati al raggiungimento dei livelli di isolamento acustico di facciata per gli edifici residenziali stabiliti dal DPCM del 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, consistenti nel rinnovo degli infissi e nell'eventuale coibentazione/sostituzione dei cassonetti per tutti i locali dell'unità abitativa, ad esclusione dei locali di servizio (cantine, lavanderie, taverne, ripostigli, verande ecc.) e tutti i locali che non hanno i requisiti di abitabilità.

B. interventi di ottimizzazione del comfort acustico, consistenti nella realizzazione di impianti di condizionamento dell'aria nelle abitazioni che ne risultassero sprovviste, funzionali al mantenimento in ogni stagione delle condizioni di fonoisolamento garantite dalle facciate degli edifici, migliorando le

caratteristiche climatiche all'interno dei locali dell'unità abitativa. I bagni, i locali di servizio (cantine, lavanderie, taverne, ripostigli, verande ecc.) e tutti i locali che non hanno i requisiti di abitabilità saranno esclusi, parimenti a quelli già climatizzati.

Per le modalità di partecipazione al bando si rimanda al link:  
<https://www.milanbergamoairport.it/it/interventi-di-mitigazione/>

Si riporta di seguito mappa di inquadramento delle aree di intervento considerate all'interno del comune di Bergamo, comprendono una piccola porzione del quartiere Campagnola e l'area a sud in corrispondenza del confine del Comune di Orio Al Serio.:



#### **11.4 Interventi proposti da Autostrade**

Non sono stati previsti interventi di risanamento da parte di Autostrade per quanto riguarda l'Agglomerato di Bergamo.

#### **11.5 Interventi proposti da RFI**

RFI ha proposto per l'Agglomerato di Bergamo diversi interventi di risanamento da attuarsi tramite l'installazione di barriere antirumore. Gli interventi sono i seguenti:

- intervento 016024003: barriera su tratta Ponte S. Pietro - Bergamo (lung. 1064 m)
- intervento 01602005: barriera su tratta Verdello Dalmine - Bergamo (lung. 445 m)
- intervento 016024006: barriera su tratta Verdello Dalmine - Bergamo (lung. 874 m)
- intervento 016024007: barriera su tratta Ponte S. Pietro - Bergamo (lung. 292 m)

#### **11.6 Interventi proposti da Trafilerie Mazzoleni**

Le Trafilerie Mazzoleni hanno implementato un piano di risanamento acustico attraverso l'installazione di una barriera antirumore sul lato ovest del loro impianto. Questa barriera è progettata per ridurre la trasmissione del rumore verso le aree circostanti, contribuendo così a mitigare l'impatto acustico sull'ambiente esterno.

Nello specifico sarà una barriera acustica frontale ai portoni del reparto zincatura. Questa misura mira a intercettare e limitare le emissioni sonore che potrebbero propagarsi all'esterno quando i portoni sono aperti, ad esempio per esigenze termiche o necessità sanitarie.

#### **11.7 Preservazione delle aree silenziose**

Le zone individuate come silenziose secondo l'allegato A al "decreto del Direttore Generale Valutazioni Ambientali del MiTE del 24/03/2022", sono le seguenti:

1. Parco Giusti Del Galgario
2. Green Way del Morla
3. SIC Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza
4. Valmarina





La preservazione delle zone silenziose è un obiettivo importante per garantire il benessere delle persone e la conservazione degli habitat naturali. Queste aree offrono rifugio dalla costante esposizione al rumore urbano e industriale, consentendo alle persone di godere di momenti di tranquillità e di riconnettersi con la natura.

Preservare le zone silenziose richiede un impegno coordinato a livello locale, nazionale e globale. Ecco alcune strategie per preservare queste aree:

1. Designazione di aree protette: Identificare e designare aree protette, come parchi nazionali, riserve naturali o santuari silenziosi, dove il rumore umano è limitato o controllato. Queste aree dovrebbero essere gestite in modo da proteggere la loro integrità acustica e ambientale.
2. Pianificazione territoriale: Integrare la protezione delle zone silenziose nella pianificazione urbana e territoriale, limitando lo sviluppo di infrastrutture rumorose nelle vicinanze e adottando regolamenti per ridurre le emissioni acustiche.
3. Monitoraggio e controllo delle attività umane: Monitorare e regolare le attività umane che possono disturbare le zone silenziose, come il traffico stradale, il turismo, le attività industriali e agricole. Imporre limiti di velocità, restrizioni sull'uso di veicoli motorizzati e normative sull'uso del suolo possono contribuire a mantenere il silenzio.
4. Educazione e sensibilizzazione: Sensibilizzare il pubblico sull'importanza delle zone silenziose e sull'impatto del rumore sull'ambiente e sulla salute umana. Promuovere pratiche di turismo responsabile, incoraggiare comportamenti rispettosi dell'ambiente e fornire informazioni sulla conservazione possono aiutare a creare una cultura di rispetto per il silenzio e la natura.
5. Collaborazione e cooperazione: Coinvolgere le comunità locali, le organizzazioni ambientali, le autorità pubbliche e il settore privato nella conservazione delle zone silenziose. La



collaborazione tra diverse parti interessate è essenziale per sviluppare e attuare strategie efficaci di preservazione.

6. Ricerca e monitoraggio: Condurre ricerche scientifiche per comprendere meglio l'importanza delle zone silenziose e monitorare i cambiamenti nel tempo. Questi dati possono informare le decisioni di gestione e conservazione e guidare gli sforzi per proteggere e preservare le zone silenziose in modo efficace.

Preservare le zone silenziose richiede un impegno a lungo termine e una combinazione di azioni multidisciplinari. Tuttavia, investire nella conservazione del silenzio e della natura è fondamentale per garantire il benessere delle persone e la salute degli ecosistemi.



## 12 Strategia di lungo termine

In un'ottica di lungo termine è importante considerare diversi aspetti al fine di contenere le emissioni di rumore in ambito urbano.

### **Mobilità sostenibile**

È importante considerare la questione della mobilità sostenibile, di cui il Comune di Bergamo si è già dimostrato promulgatore attraverso diversi interventi mirati al miglioramento dei trasporti pubblici e alla pianificazione del traffico.

La domanda di mobilità a diverse scale spaziali è un'esigenza crescente dei cittadini di tutte le età e delle imprese.

Un buon progetto di mobilità sostenibile porta con sé diversi vantaggi, sia per quanto riguarda i risvolti sociali, sia per quanto riguarda quelli ambientali. Le strategie da tenere in conto per una buona pianificazione della mobilità sostenibile sono molteplici e possono comprendere ad esempio i seguenti accorgimenti:

- Integrare i modi di trasporto e gli orari delle reti per muovere persone, merci e informazioni in modo sostenibile.
- Integrare la pedonalità in un disegno multimodale di politiche di mobilità.
- Aumentare la competitività del trasporto collettivo su quello individuale.
- Qualificare architettonicamente e funzionalmente le aree di sosta ed interscambio definendo alcune di esse come aree di trasformazione urbana. Controllare e diminuire la dispersione degli insediamenti.
- Integrare i servizi di info-mobilità per abitanti residenti e temporanei ai piani di mobilità.
- Predisporre piani di emergenza inquinamento agendo sugli orari di inizio e fine delle attività sociali. Ricercare un equilibrio nella competizione fra abitanti residenti e temporanei nell'uso dei servizi di mobilità.
- Valutare la qualità e competitività del trasporto collettivo rispetto ai tempi e spazi di vita dei cittadini e degli ospiti secondo le diverse età.
- Definire un piano di logistica delle merci sensibile agli orari della città.

Una pianificazione di questo tipo porta indubbiamente dei vantaggi anche a livello di riduzione del rumore, specialmente se coadiuvata da un'incentivazione dell'uso dei mezzi pubblici e di mezzi a basso impatto acustico quali ad esempio auto e furgoni elettrici/ibridi.

### **Pianificazione urbana intelligente**

Integrare la gestione del rumore nelle politiche di pianificazione urbana, adottando misure come la creazione di zone a bassa emissione acustica, la collocazione di aree verdi e barriere fonoassorbenti, e il controllo delle attività rumorose nelle aree sensibili.

### **Innovazione tecnologica**



Sviluppare e adottare tecnologie avanzate per ridurre il rumore prodotto da fonti come il traffico stradale, le costruzioni e le attività industriali, ad esempio utilizzando materiali fonoassorbenti, sistemi di riduzione del rumore veicolare e dispositivi di controllo del rumore sulle attrezzature industriali.

### **Educazione e sensibilizzazione**

Informare e coinvolgere attivamente i cittadini sull'impatto del rumore sulla salute e sul benessere, incoraggiando comportamenti responsabili e la conformità alle normative sul rumore.

### **Collaborazione interistituzionale**

Promuovere la cooperazione tra autorità locali, aziende, istituzioni accademiche e comunità per sviluppare soluzioni integrate e sostenibili per la gestione del rumore urbano.

## **AUTOSTRADE**

Fra le diverse opzioni previste dall'allegato 5 del D.Lgs. 194/05 Autostrade per l'Italia metterà principalmente in atto le seguenti opzioni:

### **Accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti:**

#### Pavimentazioni antirumore

Lo sviluppo di pavimentazioni drenanti tradizionali interessa ormai la totalità della rete all'interno degli agglomerati. È in atto un programma di monitoraggio del mantenimento nel tempo dell'efficacia di tali interventi; l'osservazione dei fenomeni di invecchiamento è condotta mediante la realizzazione di rilievi di Statistica pass-by (norma UNI EN ISO 11819-1) ripetuti ad intervalli predefiniti. Sono inoltre in corso studi sperimentali sull'utilizzo di pavimentazioni realizzate modificando la tessitura ed utilizzando additivi speciali con l'obiettivo di ridurre le emissioni acustiche mantenendo l'efficienza.

#### Regolamentazione del traffico:

Autostrade per l'Italia, per finalità principalmente connesse al miglioramento della sicurezza della circolazione, sta progressivamente sviluppando sulla propria rete l'impiego del sistema TUTOR; un effetto collaterale importante legato al controllo della velocità è la riduzione dell'inquinamento acustico, dato che variazioni di velocità medie sulle tratte in piano stimabili in 15/16 km/h, il che comporta una riduzione dell'emissione di rumore stimabile in 1/15 dBA. Il sistema TUTOR è stato progressivamente installato lungo tutte le tratte caratterizzate da tassi di mortalità superiori alla media fino a raggiungere un'estensione massima di 2.500 km.

### **Realizzazione interventi antirumore**

Nell'attuazione del piano di Risanamento Acustico e nella realizzazione dei lavori di ampliamento corsie delle infrastrutture, Autostrade per l'Italia prevede la posa in opera di interventi di mitigazione acustica attraverso barriere antirumore, terrapieni naturali, coperture totali e parziali.

### **Pianificazione territoriale**

Per la verifica dell'efficacia degli interventi realizzati, Autostrade per l'Italia attua una campagna continuativa di monitoraggio sul territorio sia in adempimento di quanto richiesto dalla normativa vigente, sia su richiesta delle amministrazioni locali e su specifiche istanze dei cittadini interessati. Tali campagne di monitoraggio coinvolgono anche aree in cui non sono stati realizzati interventi, allo scopo di verificare in



modo continuativo i livelli di esposizione della popolazione al rumore autostradale ed il rispetto dei limiti di legge previsti dalla normativa italiana.

## **AEROPORTI**

Relativamente alle strategie a lungo termine mirate a realizzazioni di interventi di mitigazione acustica, i progetti e le iniziative di contenimento e mitigazione dell'impatto aeronautico contenuti nel presente Piano di Azione saranno integrati, rivisti e aggiornati nell'ambito della redazione finale dei Piani di contenimento ed abbattimento delle emissioni sonore di cui al DM del 29/11/00.

L'elaborazione di strategie di sviluppo sarà puntualmente sottoposta a tutti gli iter autorizzativi necessari, previsti e definiti dalla normativa in campo aeronautico, urbanistico ed ambientale, mantenendo continuo riferimento ai principi di approccio bilanciato indicati, tra l'altro, nel Regolamento Europeo 598/14.

Saranno perseguite diverse azioni quali, ad esempio, un efficiente ed ottimizzato incremento del traffico sia in termini di distribuzione che in relazione alla performance degli aeromobili (velivoli di ultima generazione), studi previsionali relativi al possibile impatto acustico prodotto dall'introduzione di eventuali nuovi aeromobili e conseguente valutazione costi/benefici.

Tutte le azioni pianificate e quanto specificato nel presente documento potranno essere riviste in ogni momento, in funzione di mutate esigenze derivanti dalla dinamicità e dalla complessità del quadro aeronautico a livello nazionale, europeo ed internazionale e comprendente esigenze operative, normative, economiche, di interesse comune e di carattere politico e sociale.

## 13 Informazioni di carattere finanziario

Sulla base delle risultanze della mappatura acustica ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194/2005, nonché del Piano di risanamento acustico ai sensi del DMA 29/11/2000, è stato possibile stimare il numero di persone che risiedono in edifici che, secondo i limiti normativi di riferimento, sono soggetti a superamento, necessitando quindi di interventi mitigatori adeguati.

Queste informazioni sono risultate utili per effettuare il quadro finanziario, in cui individuare la relazione dei costi sostenuti sia con l'efficacia sia con il beneficio degli interventi eseguiti; per questo è necessario individuare da un lato la popolazione che potrebbe necessitare dal punto di vista normativo di tale intervento mitigatorio (costo/efficacia), dall'altro considerando anche la popolazione che ne beneficerebbe semplicemente per la sua vicinanza ai ricettori da mitigare, anche se non ne avessero necessità (costo/beneficio).

Nelle aree studiate nei presenti piani d'azione la situazione riscontrata in relazione ad ogni gestore e necessitante di interventi è riassunta nelle seguenti tabelle:

Sorgente	Gestore	Intervento di mitigazione antirumore	Stima sommaria interventi puntuali (euro)
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	Realizzazione Zone 30, Zone 20, Zone 10	35.000,00 €
	Provincia di Bergamo	SP ex SS. 671 a.i.: "asse interurbano di bergamo". barriere fonoassorbenti bergamo grumellina - km 4+150	300.000,00 €
Infrastruttura Aeroportuale	SACBO	Interventi al ricettore: di tipo strutturale/ottimizzazione comfort acustico	4.500.000,00 €
Infrastrutture ferroviarie	RFI	Realizzazione Barriere Antirumore	6.512.000,00 €
Siti di attività industriale	Trafilerie Mazzoleni	Realizzazione barriera antirumore lato ovest.	75.000,00 €
<b>Totale</b>			<b>11.422.000,00 €</b>

Tabella costi

## **14 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione**

Per la valutazione dell'attuazione del Piano di azione si rimanda alle disposizioni contenute nel D.Lgs. 194/2005 e nel DMA 29/11/2000 in cui sono espresse le tempistiche degli interventi in funzione delle strategie di pianificazione economica – finanziaria dei singoli gestori che, per il caso specifico, rientrano nell'arco complessivo dei 15 anni ai sensi del DMA 29/11/2000 a partire da Luglio 2018.

Per quanto riguarda le verifiche dei risultati del Piano di azione, si rimanda alle fasi di collaudo degli interventi di mitigazione, già previsti nello stesso DMA 29/11/2000, in cui è possibile verificare l'ottenimento dei livelli acustici ottimali rispetto ai valori limite di riferimento.

## 15 Numero di persone esposte che beneficiano della riduzione del rumore

Sulla base delle risultanze della mappatura acustica ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194/2005, è stato possibile stimare il numero di persone che risiedono in edifici che sono esposti a determinati livelli di rumore. Nello specifico è stata apprezzata una redistribuzione della popolazione esposta alle emissioni verso intervalli di rumore inferiori, laddove sono state previste delle azioni di tipo mitigativo.

Nella tabella seguente vengono riportati il numero di esposti al rumore a seguito dell'implementazione del piano di azione:

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte Lden (dB(A))				
		55-59	60-64	65-70	70-75	>75
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	37214	37850	22676	7007	1308
	Provincia di Bergamo	696	249	199	32	33
	Autostrade	578	208	11	1	0
	<b>Totale</b>	<b>38488</b>	<b>38307</b>	<b>22886</b>	<b>7040</b>	<b>1341</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	4838	2645	1619	185	0
Siti di attività industriale	Trafilerie Mazzoleni	941	198	16	0	5
Aeroporti	Sacbo	7180	3333	0	0	0

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte Lnight (dB(A))				
		50-54	55-59	60-64	65-70	>70
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	30795	19792	6787	2664	144
	Provincia di Bergamo	241	243	39	34	0
	Autostrade	439	21	4	0	0
	<b>Totale</b>	<b>31475</b>	<b>20056</b>	<b>6830</b>	<b>2698</b>	<b>144</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	3098	1560	442	0	0
Siti di attività industriale	Trafilerie Mazzoleni	949	4	0	0	5
Aeroporti	Sacbo	538	7	0	0	0

Le persone che beneficiano della riduzione saranno come indicato nella tabella seguente:

Sorgente	Gestore	N° di persone esposte Lden(dB(A)) (Ante Operam)	N° di persone esposte Lden(dB(A)) (Post Operam)	N° di persone che beneficia delle mitigazioni Lden (Post Operam)
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	117384	106055	11329
	Provincia di Bergamo	1205	1209	64
	Autostrade	798	798	0
	<b>Totale</b>	119387	108062	11393
Infrastrutture ferroviarie	RFI	9287	9287	111
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	1240	1160	80
Aeroporti	Sacbo	10513	10513	0

Sorgente	Gestore	N° di persone esposte Lnight(dB(A)) (Ante Operam)	N° di persone esposte Lnight(dB(A)) (Post Operam)	N° di persone che beneficia delle mitigazioni Lnight (Post Operam)
Infrastrutture stradali	Comune di Bergamo	68937	60182	8755
	Provincia di Bergamo	599	557	42
	Autostrade	464	464	0
	<b>Totale</b>	70000	61203	0
Infrastrutture ferroviarie	RFI	5100	5100	35
Siti di attività industriale	<b>Totale</b>	958	958	0
Aeroporti	Sacbo	545	545	0

