



COMUNE DI RAVENNA

**PIANO D'AZIONE
DELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA**

(agglomerato con più di 100.000 abitanti)

in applicazione del D. Lgs. 194/2005

Assessore:
Gianandrea Baroncini

Sindaco:
Michele de Pascale

Segretario Generale:
Dott. Paolo Neri

a) **Report di sintesi del Piano d'Azione**
IT_a_Ag00032_ActionPlan_Report



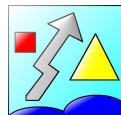
AREA ECONOMIA E TERRITORIO
Servizio Ambiente ed Energia
Piazzale Farini, 21 – 48121 Ravenna

Capo Area:
Dott.ssa Paola Bissi

Dirigente del Servizio:
dott. Gianni Gregorio

Responsabile del Procedimento:
dott. Gianni Gregorio

Collaboratori:
Tecnico Barbara Amadori
Arch. Nicola Scanferla
Ing. Bruno Longanesi



VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
acustica@vienrose.it

Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Sergio Luzzi
Dott. Ing. Francesco Borchì

Project Manager:
Dott.ssa Raffaella Bellomini

Responsabile modellistica:
Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

23/08/2016 Rev.3

Scala: -

Formato: A4.pdf





INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	INTRODUZIONE	6
1.2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	12
1.3	AUTORITÀ COMPETENTE	14
1.4	DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO	15
1.5	INDICATORI E VALORI LIMITE	16
1.5.1	<i>INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI</i>	16
1.5.2	<i>VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE STRADALE</i>	17
1.5.3	<i>VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE FERROVIARIO</i>	19
1.5.4	<i>PROBLEMATICHE CONNESSE CON LA CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI</i>	19
1.6	INDICATORI DI CRITICITÀ	21
1.7	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE	23
1.8	AREE QUIETE	26
1.9	INTERVENTI	27
1.9.1	<i>PIANO COMUNALE DI RISANAMENTO ACUSTICO (P.C.R.A.)</i>	27
1.9.2	<i>VALUTAZIONE DEI VINCOLI AMBIENTALI</i>	29
1.10	RICETTORI SENSIBILI	32
2.	AREE CRITICHE	36
2.1	AREE CRITICHE INDIVIDUATE NELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA	37
2.2	CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE	45
3.	AREE QUIETE	52
3.1	AREE QUIETE INDIVIDUATE NELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA	53
4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	57
4.1	INTERVENTI DI PERTINENZA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	58
4.1.1	<i>BREVE PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO 2015/2016)</i>	58
4.1.2	<i>MEDIO PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO 2017/2018)</i>	60
4.1.3	<i>LUNGO PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO POST 2018)</i>	60
4.1.4	<i>INTERVENTI REALIZZATI IN ANNI PRECEDENTI</i>	62
4.2	INTERVENTI DI ALTRI GESTORI	65
4.2.1	<i>PIANO D'AZIONE DI ANAS (COMPONENTE "ANAS")</i>	66
4.2.2	<i>PIANO D'AZIONE DELLE AUTOSTRAD E (COMPONENTE "AUT")</i>	67
4.2.3	<i>PIANO D'AZIONE DELLA PROVINCIA DI RAVENNA (COMPONENTE "PROV")</i>	68
4.2.4	<i>PIANO D'AZIONE DI RFI (COMPONENTE "RFI")</i>	68



5.	SIMULAZIONI ACUSTICHE POST OPERAM	70
5.1	IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	71
5.1.1	<i>BASE DATI PER LA MODELLAZIONE</i>	71
5.1.2	<i>SIMULAZIONI ACUSTICHE</i>	72
5.1.3	<i>VARIAZIONI DEL MODELLO RISPETTO ALLA FASE ANTE-OPERAM</i>	73
5.2	MODELLAZIONE DEGLI INTERVENTI	74
5.2.1	<i>INTERVENTI DI PERTINENZA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE</i>	74
5.2.1.1	<i>INTERVENTI DI RIASFALTATURA</i>	74
5.2.1.2	<i>INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI SCOLASTICI</i>	75
5.2.1.3	<i>REALIZZAZIONE DI NUOVE ROTATORIE</i>	76
5.2.1.4	<i>REALIZZAZIONE DI NUOVE VIABILITÀ</i>	77
5.2.1.5	<i>ISTITUZIONE DI NUOVE PEDONALIZZAZIONI E NUOVE Z.T.L.</i>	77
5.2.2	<i>INTERVENTI DI ALTRI GESTORI</i>	78
6.	PIANO D'AZIONE	79
6.1	SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE	80
6.1.1	<i>INDICATORE ACUSTICO ECUDEN</i>	81
6.1.2	<i>QUANTIFICAZIONE DEL NUMERO DI ESPOSTI - COMPONENTE "COM"</i>	84
6.1.3	<i>QUANTIFICAZIONE DEL NUMERO DI ESPOSTI - COMPONENTE "ALL"</i>	89
6.1.4	<i>INTERVALLI DI ESPOSIZIONE - COMPONENTE "COM"</i>	92
6.1.5	<i>INTERVALLI DI ESPOSIZIONE - COMPONENTE "ALL"</i>	96
6.1.6	<i>SIMULAZIONI PRESSO LE AREE QUIETE</i>	99
6.1.7	<i>INDICE DI PRIORITÀ PER CIASCUNA AREA CRITICA</i>	104
6.1.8	<i>DESCRIZIONE DEL DATABASE</i>	105
6.2	RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE (ART. 8)	113
6.3	RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE	114
6.4	INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	115
6.5	VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO	119



1. INTRODUZIONE



1.1 INTRODUZIONE

Con determinazione Dirigenziale n. 33/2015 del 17/08/2015 il Comune di Ravenna ha affidato a VIE EN.RO.SE. Ingegneria s.r.l. il servizio per l'esecuzione del "Piano d'Azione" dell'agglomerato di Ravenna (agglomerato con più di 100.000 abitanti), ai sensi del D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Secondo quanto stabilito nell'articolo 1, comma 5 del D.Lgs. 194/2005, i piani d'azione devono essere aggiornati ogni 5 anni. Il presente lavoro è relativo alla prima stesura del Piano d'Azione dell'agglomerato di Ravenna, successivo alla precedente fase di **Mappatura Acustica Strategica**, redatta nell'anno 2014 dalla società VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. (di seguito indicata come Mappatura 2014) consegnata all'Amministrazione in data 11/06/2014.

In contemporanea al Piano d'Azione, la società scrivente sta inoltre provvedendo alla redazione del **Piano Comunale di Risanamento Acustico (P.C.R.A.)** del Comune di Ravenna, secondo quanto previsto dalla legislazione nazionale italiana vigente in materia, che fa capo alla Legge 447/2005 ed all'insieme dei suoi decreti attuativi.

Il lavoro è stato svolto per VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. dal seguente gruppo di lavoro:

- ✓ Direttore Tecnico: Dott. Ing. Sergio Luzzi, tecnico competente in acustica ambientale n. 67 della Regione Toscana;
- ✓ Direttore Tecnico: Dott. Ing. Francesco Borchì, tecnico competente in acustica ambientale n. 38 della Provincia di Firenze;
- ✓ Project manager: Dott.ssa. Raffaella Bellomini, tecnico competente in acustica ambientale n. 103 della Provincia di Firenze;
- ✓ Responsabile della modellistica: Dott. Ing. Andrea Falchi, tecnico competente in acustica ambientale n. 120 della Provincia di Firenze.

Il Piano d'Azione dell'agglomerato di Ravenna è stato predisposto con riferimento ai contributi della rumorosità prodotta da tutte le sorgenti acustiche presenti nel territorio comunale, ovvero:

- ✓ rumore stradale urbano (COMPONENTE DENOMINATA "COM"), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale;
- ✓ rumore del Trasporto Pubblico Urbano (COMPONENTE DENOMINATA "TPL"), prodotto dal contributo delle linee di Trasporto Pubblico Urbano su gomma;
- ✓ rumore stradale su strade provinciali (COMPONENTE DENOMINATA "PROV"), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite dalla Provincia di Ravenna;



- ✓ rumore stradale su strade statali (COMPONENTE DENOMINATA “ANAS”), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite da ANAS S.p.A.;
- ✓ rumore stradale su autostrade (COMPONENTE DENOMINATA “AUT”), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite da Autostrade per l'Italia S.p.A.;
- ✓ rumore ferroviario (COMPONENTE DENOMINATA “RFI”), prodotto dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie gestite da RFI S.p.A.;
- ✓ rumore industriale (COMPONENTE “IND”), prodotto dai siti di attività industriale presi in considerazione nella precedente fase di Mappatura Acustica Strategica.

I contributi degli altri gestori sono stati utilizzati, come richiesto dalla normativa vigente in materia, per la definizione dello stato ante-operam.

Tutti gli elaborati sono stati compilati, oltre che conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente, (Direttiva 2002/49/CE, D.Lgs. 194/05) con riferimento a:

- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna 23 settembre 2013 – n. 1339 *D.Lgs. 194/05 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” – Approvazione delle “Linee Guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna”* (di seguito denominato LL.GG.);
- ✓ Documento *“Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegare ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti”* edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

Di seguito sono invece elencate e descritte le fasi di cui si compone il Piano d'Azione.

FASE 1: Piano d'Azione del rumore stradale

SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Vengono riepilogati i risultati della fase di Mappatura Acustica, con riferimento ai valori degli indicatori acustici europei L_{DEN} ed L_{NIGHT} , in termini di numero stimato di abitanti e di abitazioni esposte negli intervalli definiti ai sensi D.Lgs. 194/2005.

Con riferimento a quanto definito dalle LL.GG., il Piano d'Azione è stato impostato a partire dai risultati della Mappatura Acustica come stato ante-operam, utilizzando però i descrittori acustici definiti dalla legislazione nazionale italiana:

- ✓ $L_{Aeq,diurno}$ per il periodo di riferimento compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00;
- ✓ $L_{Aeq,notturno}$ per il periodo di riferimento compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Sulla base di tali risultati vengono pertanto definiti gli interventi di mitigazione acustica strategici, finalizzati alla riduzione del rumore all'interno delle aree con criticità. In particolare, sono stati utilizzati i conflitti ante-



operam (ovvero, i valori dei livelli acustici calcolati che superano i limiti imposti) generati dal rumore stradale urbano prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale (componente COM).

Per la successiva fase di stato post-operam, i risultati vengono presentati sia in termini acustici europei L_{DEN} ed L_{NIGHT} che in termini di $L_{Aeq,diurno}$ ed $L_{Aeq,notturno}$.

DEFINIZIONE DELLE AREE CRITICHE

In questo paragrafo si esplicita la metodologia utilizzata per la definizione delle "aree critiche", intese come quelle in cui risulta elevato non solo il livello sonoro, ma anche il numero di persone esposte al rumore e che pertanto necessitano di interventi finalizzati alla riduzione dei livelli sonori.

DEFINIZIONE DELLE AREE QUIETE

In questa fase, sono state individuate e definite le aree quiete, ovvero le aree silenziose richiamate ai sensi dell'articolo 2, punti 1, comma aa del D. Lgs. 194/2005.

IDENTIFICAZIONE E SCELTA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

La scelta seguita è stata quella di suddividere le azioni in interventi di breve, medio e lungo periodo, secondo la seguente scansione temporale:

- ✓ BREVE PERIODO: interventi realizzati successivamente alla stesura della Mappatura Acustica, in fase di realizzazione, o la cui realizzazione è prevista negli anni 2015 e 2016.
- ✓ MEDIO PERIODO: interventi la cui realizzazione è prevista negli anni 2017 e 2018.
- ✓ LUNGO PERIODO: interventi relativi agli anni successivi al 2018, ovvero la cui realizzazione è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione.

inoltre, in questa fase sono stati reperiti i Piani d'Azione prodotti dagli enti gestori per le infrastrutture di rispettiva competenza: gli interventi previsti sono stati recepiti ed inseriti nello scenario di simulazione.

SIMULAZIONI ACUSTICHE POST-OPERAM

Gli interventi di mitigazione definiti nella fase precedente e relativi al breve ed al medio periodo, sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ed è stato effettuato un aggiornamento delle simulazioni acustiche. I risultati sono stati determinati sia secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT} che secondo i descrittori acustici previsti dalla legislazione italiana $L_{Aeq,diurno}$, $L_{Aeq,notturno}$.

Questi sono finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni, e sono stati utilizzati per ottemperare a quanto richiesto ai sensi dell'art. 1, lettera f, Allegato 5 del D.Lgs 194/2005: la valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore ed un confronto puntuale con la situazione ante-operam.



Inoltre, sono state effettuate specifiche simulazioni acustiche in corrispondenza delle aree quiete. Tali calcoli sono finalizzati alla verifica e congruità dei criteri di individuazione delle aree quiete stesse.

RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

I risultati complessivi dei calcoli del Piano d'Azione sono stati utilizzati per la quantificazione del beneficio apportato dall'inserimento degli interventi di mitigazione del rumore.

Questi sono finalizzati ad effettuare un confronto tra lo stato attuale (ante-operam) e lo stato futuro (post-operam), mediante la quantificazione della popolazione esposta a livelli acustici superiori ai limiti consentiti dalla vigente legislazione in materia.

RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

In questo capitolo vengono definite le procedure mediante le quali l'Amministrazione Comunale di Ravenna prevede di ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, comma 1, 2 e 3, relativamente all'informazione e alla consultazione del pubblico sui Piani d'Azione.

RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE

Ai sensi di quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, in questa parte vengono riepilogate le misure di mitigazione acustiche già presenti, secondo quanto dichiarato dall'Amministrazione Comunale di Ravenna, alla data di presentazione del Piano d'Azione.

INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione acustica proposti nel Piano e relativi agli interventi già del breve e medio periodo, viene definita la stima dei costi attualizzati degli interventi, secondo quanto dichiarato dall'Amministrazione Comunale di Ravenna.

VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

In questo capitolo vengono descritte le tempistiche con le quali l'Amministrazione Comunale di Ravenna intende procedere per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica previsti dal Piano d'Azione e la valutazione dei risultati del Piano stesso.

DESCRIZIONE DEL DATABASE DEL PIANO D'AZIONE

Sono stati prodotti i seguenti elaborati, parte integrante del Piano d'Azione.

- ✓ Elaborati grafici (directory IT_a_Ag00032_ActionPlan\REPORT_IMAGES):
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_Inquadramento*: planimetria di inquadramento delle Aree Critiche, delle Aree Quiete e degli Interventi.
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_NoiseAreaMap_PO_LDEN/LNIGHT*: curve isofoniche prodotte dal rumore di pertinenza comunale nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte e Notte (secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT}) nella configurazione post-operam, ed individuazione



degli edifici residenziali e sensibili (di tipologia scolastica ed ospedaliera), con superamento residuo nella fase post-operam.

- *IT_a_Ag00032_ActionPlan_Conflitti_AO_LDIURNO/LNOTTURNO_COM*: rappresentazione grafica dei conflitti ante-operam (ovvero, differenza tra i livelli acustici calcolati ed i limiti imposti dalla vigente normativa) generati dal rumore stradale urbano prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale (componente "COM").
- *IT_a_Ag00032_ActionPlan_Conflitti_AO_LDIURNO/LNOTTURNO_ALL*: rappresentazione grafica dei conflitti ante-operam (ovvero, differenza tra i livelli acustici calcolati ed i limiti imposti dalla vigente normativa) generati dalla rumorosità complessiva di tutte le sorgenti considerate nel piano (componente "ALL").
- *IT_a_Ag00032_ActionPlan_CalcoloAreeQuiete*: rappresentazione planimetrica delle curve isofoniche dal rumore di pertinenza comunale nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte (secondo il descrittore acustico europeo L_{DEN}) sulle Aree Quiete.
- ✓ DATABASE (directory *IT_a_Ag00032_ActionPlan\REPORT_DATABASE*):
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeCriche*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento delle aree critiche, riportante i parametri e le informazioni per le aree a criticità singola e/o multipla, così come richiesto ai sensi della Tabella 12 dell'Appendice C delle LL.GG (per la fase ante-operam) e della Tabella 16 dell'Appendice F delle LL.GG (per la fase post-operam e di valutazione del beneficio degli interventi).
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeQuiete*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento delle Aree Quiete.
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_Interventi*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento degli Interventi del Piano d'Azione, riferiti al solo rumore stradale urbano prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza COMUNALE.
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_CalcoloAreeQuiete*: shapefile di tipologia puntiforme, contenente i punti di griglia ed i relativi risultati di calcolo sulle Aree Quiete.
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_NoiseAreaMap_PO_LDEN/LNIGHT*: shapefile di tipologia poligonale, contenenti le curve isofoniche prodotte dal rumore di pertinenza COMUNALE nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte e Notte (secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT}) nella configurazione post-operam.
 - *IT_a_Ag00032_ActionPlan_Edifici*: shapefile di tipologia poligonale contenenti i risultati del calcolo in facciata ai ricettori, in termini di valori limite imposti e superamenti (ante operam e post operam) sia secondo i descrittori acustici europei (L_{DEN} , L_{NIGHT}) che secondo i descrittori acustici previsti dalla legislazione italiana ($L_{Aeq,diurno}$, $L_{Aeq,notturno}$).



- *IT_a_Agg00032_ActionPlan_Conflitti_AO_LDIURNO/LNOTTURNO*: shapefile di tipologia puntiforme, contenenti i conflitti ante-operam riferiti al superamento dei limiti imposti del contributo dovuto al rumore COMUNALE.
- *IT_a_Agg00032_ActionPlan_Conflitti_AO_LDIURNO/LNOTTURNO*: shapefile di tipologia puntiforme, contenenti i conflitti ante-operam riferiti al superamento dei limiti imposti del contributo dovuto al rumore COMUNALE..
- ✓ Infine sono stati compilati i dataflow (in formato *.xls) previsti per i Piani d'Azione dal documento "*Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/CE – Handbook*" edito dalla European Commission (Directorate General Environment). Questi dati sono contenuti nella directory *IT_a_Ag00032_ActionPlan\DATAFLOW*.



1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

LEGISLAZIONE E NORMATIVA NAZIONALE

- ✓ Legge 26 ottobre 1995, n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore".
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U. n. 280 del 1 dicembre 1997).
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n 142 "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".
- ✓ D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- ✓ D.M. Ambiente 29 novembre 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.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- ✓ Norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

LEGISLAZIONE E NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE

- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna 17 settembre 2012 – n. 1369 D.Lgs. 194/05 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee Guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappature acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna".
- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna 23 settembre 2013 – n. 1339 D.Lgs. 194/05 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee Guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna".
- ✓ Legge Regionale Emilia Romagna 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- ✓ Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) del Comune di Ravenna.



LEGISLAZIONE E NORMATIVA INTERNAZIONALE

- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ Metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96;
- ✓ Guide du Bruit des Trasports Terretres – Prevision des niveaux sonores” del 1980.3



1.3 AUTORITÀ COMPETENTE

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente, relativamente alle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione:

- ✓ autorità: COMUNE DI RAVENNA Area Economia e Territorio, Servizio Ambiente ed Energia;
- ✓ responsabile: dott. Gianni Gregorio;
- ✓ indirizzo: Piazzale Farini, 21 – 48121 Ravenna (Italia);
- ✓ numero di telefono: +39-0544482384;
- ✓ e-mail: giannigregorio@comune.ravenna.it .

1.4 DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

Oggetto del Piano d'Azione è l'agglomerato di Ravenna, la cui estensione territoriale coincide con il Comune di Ravenna.

Nella seguente tabella è riportata una sintesi delle informazioni principali relativamente all'agglomerato, in conformità ai contenuti minimi del Piano d'Azione riportati nell'Allegato 5 del D.Lgs 194/2005 lettera a.

Tabella 1 – Descrizione dell'agglomerato di Ravenna

Codice identificativo dell'agglomerato (1)	IT_a_Ag00032
Superficie (in km ²)	652,22
Numero di abitanti (2)	161.177
Numero di edifici di tipologia residenziale e residenziale mista presenti nel territorio (3)	33.254
Numero di iscritti a scuole (di ogni ordine e grado) (4)	21.285
Numero di edifici scolastici (di ogni ordine e grado) presenti nel territorio (3)	244
Numero di posti letto (in ospedali, case di cura/riposo) (4)	1.638
Numero di edifici sanitari (ospedali, case di cura/riposo) presenti nel territorio (3)	114

(1): il codice identificativo è definito nel documento “*Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche*” (versione 2.0, data 18/05/2012) edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

(2): il dato di popolazione, reperito presso l'Ufficio Statistica del Comune di Ravenna, risulta aggiornato al censimento 2011.

(3): le strutture scolastiche e sanitarie sono state caratterizzate mediante la procedura di modellazione dell'intero edificato dell'agglomerato, descritta nella fase di Mappatura Acustica.

(4): il numero di iscritti a ciascuna scuola ed il numero di posti letto (dato relativo alle sole degenze notturne) di ciascun edificio ospedaliero presente nell'agglomerato è stato fornito dall'amministrazione comunale.



1.5 INDICATORI E VALORI LIMITE

1.5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI

Per l'elaborazione del Piano è stata adottata la procedura del doppio calcolo, che ha comportato la necessità di eseguire le simulazioni utilizzando:

- ✓ **I descrittori acustici relativi allo standard europeo**, definito ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005:
 - livello L_{DEN} in dB(A), valutato nel periodo giorno-sera-notte;
 - livello L_{DAY} in dB(A), valutato nel periodo giorno (6.00 – 20.00);
 - livello $L_{EVENING}$ in dB(A), valutato nel periodo sera (20.00 – 22.00);
 - livello L_{NIGHT} in dB(A), valutato nel periodo notte (22.00 – 6.00).
- ✓ **I descrittori acustici previsti dalla legislazione italiana** $L_{Aeq,diurno}$, $L_{Aeq,notturno}$
 - livello $L_{Aeq,diurno}$ in dB(A), valutato nel periodo diurno (6.00 – 22.00);
 - livello $L_{Aeq,notturno}$ in dB(A), valutato nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

Le simulazioni effettuate mediante gli indicatori acustici europei, sono state utilizzate per la redazione delle mappe acustiche (elaborati grafici), nonché per la determinazione dell'indicatore di criticità ECU_{DEN} (cfr. capitolo 1.6 del presente report). Inoltre, sono state eseguiti i calcoli sulle aree quiete.

Per quanto riguarda gli indicatori acustici italiani, questi sono stati invece utilizzati per il confronto con i valori limite determinati ai sensi della legge 447/1995 e dei suoi decreti applicativi, sia per lo stato ante-operam (risultati della mappatura acustica) che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni).

La procedura del doppio calcolo ha permesso quindi di procedere con un confronto dei limiti di legge immediato, senza la necessità di applicare alcuna metodologia di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo, pure definita dalle Linee Guida dell'Emilia Romagna. Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le Mappature Acustiche ed i Piani d'Azione devono essere redatti utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite L_{Aeq} , siano convertiti in valori di L_{DEN} e L_{NIGHT} . Attualmente non è stato però redatto un riferimento legislativo per la conversione e pertanto i valori limite sono disponibili solo per gli indicatori nazionali.

Sono stati quindi utilizzati i valori limite previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A., dal D.P.R. 459/1998 per il rumore ferroviario e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale.

1.5.2 VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE STRADALE

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione dei valori limite relativi al rumore stradale.

Tale procedura risulta necessaria per la predisposizione delle mappe di conflitto e per la valutazione degli esposti ed il calcolo degli indici di priorità, che saranno descritti di seguito.

In particolare, le disposizioni da seguire per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento del rumore derivante dal traffico stradale sono indicate dal D.P.R. 142/2004 "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". Il decreto definisce l'estensione di una particolare area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza, all'esterno della quale il rumore prodotto dall'infrastruttura concorre al superamento dei limiti di zona (vedasi Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997), mentre all'interno i limiti di riferimento per il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale vengono stabiliti dallo stesso decreto D.P.R. 142/2004. Di seguito viene riportata la tabella allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle "strade esistenti e assimilabili".

Tabella 2 – Ampiezza delle fasce di pertinenza e limiti di immissione relativi ad infrastrutture stradali esistenti e assimilabili

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{Aeq,diurno} dB(A)	L _{Aeq,notturno} dB(A)	L _{Aeq,diurno} dB(A)	L _{Aeq,notturno} dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada. Secondo quanto dichiarato dall'Amministrazione Comunale, le tipologie di strada (definita secondo Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992 e successive modificazioni) dei tratti di infrastruttura ricadenti all'interno dell'agglomerato di Ravenna e di pertinenza comunale, sono indicate all'interno dello shapefile "Grafo". La tabella associata a tale database contiene, tra gli altri, gli attributi necessari per identificare univocamente ciascuna strada e la categoria secondo il vigente codice della strada (mediante il campo "CLASS").

Per quanto riguarda le strade provinciali, statali ed autostradali, la tipologia è stata attribuita secondo quanto riferito dai rispettivi Enti gestori. Nella pratica, per mezzo del campo "CLASS", è stato possibile identificare gli archi viari di tipologia E ed F per le cui fasce di pertinenza valgono i limiti riferiti al P.C.C.A., riportati nella seguente tabella.

Tabella 3 – Indicazioni dei valori limite indicati dalla Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	L _{Aeq,diurno} dB(A)	L _{Aeq,notturno} dB(A)
Valori Limite Assoluti di Immissione - L_{eq} In dB (A)		
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Per le fasce di pertinenza delle infrastrutture di categoria superiore valgono invece i limiti riportati in tabella 2.

È stata pertanto seguita una procedura finalizzata all'attribuzione dei limiti in base alla zonizzazione acustica al di fuori delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale (tabella 3). All'interno delle fasce di pertinenza stradali, per le strade tipo E/F gli edifici residenziali acquisiscono ancora i limiti da classificazione acustica (tabella 3), mentre per le strade tipo A, B, C e D, valgono i limiti del D.P.R. 142/2004 (tabella 2).

Per la redazione delle mappe dei conflitti, pertanto, si è proceduto con l'assegnazione dei limiti ai punti di una griglia di calcolo 10 m x 10 m corrispondente all'intero territorio dell'agglomerato di Ravenna. Analogamente, per la valutazione dei superamenti della quantificazione degli esposti, i limiti vengono attribuiti secondo un'analogha procedura, a tutti gli edifici presenti all'intero dell'agglomerato di Ravenna.

1.5.3 VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE FERROVIARIO

Per quanto riguarda l'assegnazione dei valori limite relativi al rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria, viene fatto riferimento al D.P.R. 459/1998.

In particolare, il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria è regolamentato dal D.P.R. 459/1998, il quale definisce l'estensione della fascia di pertinenza, all'esterno della quale il rumore prodotto dall'infrastruttura concorre al superamento dei limiti di zona (vedasi Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997), mentre all'interno della quale i limiti di riferimento per il rumore prodotto dall'infrastruttura vengono stabiliti dallo stesso decreto. Tali limiti sono riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 4 – Valori limite per il rumore ferroviario

TIPO DI FERROVIA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		L _{Aeq,diurno} dB(A)	L _{Aeq,notturno} dB(A)	L _{Aeq,diurno} dB(A)	L _{Aeq,notturno} dB(A)
Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di prog. non superiore a 200 km/h	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
* per le scuole vale solo il limite diurno					

Per l'assegnazione dei limiti ferroviari a ciascun punto della griglia di calcolo, la procedura seguita è analoga a quella descritta nel precedente paragrafo, utilizzando le fasce di pertinenza ferroviarie fornite dal gestore.

1.5.4 PROBLEMATICHE CONNESSE CON LA CONCURSUALITÀ DELLE SORGENTI

Mediante le procedure definite nei precedenti paragrafi, è stato possibile associare a ciascun punto di calcolo ed a ciascun edificio dell'agglomerato di Ravenna i relativi valori limite riferiti a tutte le sorgenti infrastrutturali presenti sul territorio. Vengono di seguito riepilogati i valori limite per le diverse sorgenti considerate:

- ✓ LIM_COM: valori limite per il rumore stradale di pertinenza comunale, nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- ✓ LIM_PROV: valori limite per il rumore stradale di pertinenza della Provincia di Ravenna, nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- ✓ LIM_AUT: valori limite per il rumore stradale di pertinenza di Autostrade per l'Italia S.p.A., nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- ✓ LIM_ANAS: valori limite per il rumore stradale di pertinenza di ANAS S.p.A., nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- ✓ LIM_RFI: valori limite per il rumore ferroviario di pertinenza di RFI S.p.A., nel periodo di riferimento diurno e notturno.



Una volta definiti i limiti, sono stati selezionati tutti i punti ed edifici per i quali si verifica una concorsualità delle sorgenti, ovvero quelli che ricadono in zone di sovrapposizione di fasce di pertinenza relative a diverse infrastrutture. Per tali elementi, come stabilito dal D.M. Ambiente 29/11/2000, il limite di riferimento sarà il valore massimo tra quelli associati alle diverse infrastrutture coinvolte ed ognuna di queste parteciperà al suo superamento.

Dal momento che nel suddetto decreto non viene specificata una metodologia per determinare il contributo massimo consentito a ciascuna infrastruttura, viene utilizzato un metodo alternativo recentemente proposto in letteratura (riportato come procedura applicativa proposta nell'azione 16 Progetto Life+2008/386 HUSH, cofinanziato dall'Unione Europea ed avente come obiettivo quello della proposta di una metodologia di armonizzazione delle norme italiane ed europee proprio per la redazione dei Piani d'Azione) e già utilizzato per la redazione del Piano di Azione dell'agglomerato di Firenze, di Monza, di Rimini e di Forlì.

Questo metodo è basato su assunzioni cautelative che riducono il limite associato ad ogni infrastruttura, ed il contributo massimo consentito ("livello soglia") a ciascuna infrastruttura è definito dalla seguente procedura:

$$I_1 = 10^{L_1/10} \quad \text{dove } L_1 \text{ è il limite, in dB, per l'infrastruttura 1}$$

$$I_2 = 10^{L_2/10} \quad \text{dove } L_2 \text{ è il limite, in dB, per l'infrastruttura 2}$$

$$I_3 = 10^{L_3/10} \quad \text{dove } L_3 \text{ è il limite, in dB, per l'infrastruttura 3}$$

$$I_{\max} = \max(I_1, I_2, I_3)$$

$$L_{1_{\text{mod}}} = 10 \log \left(\frac{I_{\max} * I_1}{(I_1 + I_2 + I_3)} \right) \quad \text{dove } L_{1_{\text{mod}}} \text{ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 1}$$

$$L_{2_{\text{mod}}} = 10 \log \left(\frac{I_{\max} * I_2}{(I_1 + I_2 + I_3)} \right) \quad \text{dove } L_{2_{\text{mod}}} \text{ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 2}$$

$$L_{3_{\text{mod}}} = 10 \log \left(\frac{I_{\max} * I_3}{(I_1 + I_2 + I_3)} \right) \quad \text{dove } L_{3_{\text{mod}}} \text{ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 3}$$



1.6 INDICATORI DI CRITICITÀ

La reale criticità di un'area non dipende soltanto dai livelli sonori e dalla conseguente entità del superamento dei valori limite fissati, ma anche dal numero delle persone esposte a tali superamenti. Per la quantificazione della criticità di una certa zona, quindi, deve essere definito un indicatore che tenga conto di entrambi gli aspetti.

A questo proposito viene utilizzato l'indicatore **ECU_{DEN} (Exposure Comparison Unit)**, definito mediante la formula seguente e previsto come riferimento nell'appendice B delle LL.GG.:

$$ECU_{den} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i + L_c}{10}}$$

dove:

- ✓ N è il numero di abitanti attribuiti ad un certo edificio
- ✓ L_i è il valore esatto del livello L_{DEN} della facciata più esposta dell'edificio (vengono considerati unicamente i valori L_{DEN} di superiori a 55 dB(A)).
- ✓ L_c è un fattore di correzione per gli edifici pari a:
 - 0 dB(A) per gli edifici residenziali;
 - +5 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso scolastica;
 - +10 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso sanitario/ospedaliera.

Nella pratica, per la stesura del presente Piano d'Azione, è stata fatta la scelta di calcolare il valore di ECU_{DEN} per ciascun edificio (residenziale e sensibile) presente nell'agglomerato di Ravenna e di ricavare il valore globale di ECU_{DEN} per ciascuna area critica, attraverso l'aggregazione dei valori dei singoli edifici ricadenti nell'area stessa. Come indicato nelle LL.GG., i valori sono stati aggregati mediante la media logaritmica dei rispettivi livelli.

L'indicatore ECU_{DEN} è stato calcolato con riferimento sia a ciascuna sorgente concorsuale gestita da ente separato, che come valore globale relativo complessivamente a tutte le sorgenti considerate. Questo ha portato alla definizione dei seguenti indicatori:

- ✓ $ECU_{DEN_{com}}$, dato dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale;
- ✓ $ECU_{DEN_{tpl}}$, dato dal contributo delle linee di Trasporto Pubblico Urbano su gomma;
- ✓ $ECU_{DEN_{prov}}$, dato dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite dalla Provincia di Ravenna;
- ✓ $ECU_{DEN_{anas}}$, dato dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite da ANAS S.p.A.;



- ✓ ECU_{DEN_aut}, dato dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite da Autostrade per l'Italia S.p.A.;
- ✓ ECU_{DEN_rf}, dato dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie gestite da RFI S.p.A.;
- ✓ ECU_{DEN_ind}, dato dal contributo dei siti di attività industriale presi in considerazione nella precedente fase di Mappatura Acustica Strategica;
- ✓ ECU_{DEN_all}, dato dalla combinazione di tutti i contributi definiti ai punti precedenti.



1.7 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è l'individuazione delle "aree critiche".

Per "aree critiche" si intendono generalmente le aree in cui risulta elevato non solo il livello sonoro, ma anche il numero di persone esposte al rumore. Queste vengono pertanto individuate mediante la combinazione di due diversi aspetti:

- ✓ superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa, sulla base dei risultati della Mappatura Acustica;
- ✓ individuazione delle aree ad elevata densità di popolazione residente, o attribuibile ad edifici di tipologia sensibile (ovvero, numero di iscritti per gli edifici scolastici, numero di posti letto per gli edifici sanitari).

Dal momento che l'agglomerato di Ravenna (corrispondente all'intero territorio comunale) risulta essere estremamente vasto e composto da realtà anche molto diverse tra di loro, è stato deciso, concordemente con l'Amministrazione comunale, di adottare due diverse metodologie per l'individuazione delle aree critiche;

- ✓ all'interno delle aree fortemente urbanizzate (Centro Urbano, Marina e Lidi);
- ✓ nelle zone di campagna, corrispondenti alle frazioni minori ed al resto del territorio comunale.

Nel primo caso, la procedura di individuazione delle aree critiche è stata effettuata seguendo quanto richiesto dalle LL.GG. per quanto riguarda gli agglomerati urbani. Per tali ambiti, viene suggerito di definire delle opportune "aree ambientali", costituite da porzioni di territorio delimitate dalla rete delle infrastrutture di trasporto principali (in questo caso, stradali e di pertinenza comunale), da discontinuità di tipo naturale (ad esempio fiumi, orografia ecc.) o di tipo logistico (ad esempio suddivisione in quartieri o in diverse zone funzionali della città ecc.).

Di seguito viene descritta per punti la procedura utilizzata.

1. Suddivisione delle strade di pertinenza comunale nelle seguenti categorie:

- ✓ strade secondarie:
 - infrastrutture di categoria F;
 - infrastrutture di categoria E-F;
 - infrastrutture di categoria F-extraurbane aventi un flusso medio diurno inferiore a 150 veic/h;
 - infrastrutture di categoria E aventi un flusso medio diurno inferiore a 150 veic/h.
- ✓ strade principali:



- infrastrutture di categoria F-extraurbane aventi un flusso medio diurno superiore a 150 veic/h;
 - infrastrutture di categoria E aventi un flusso medio diurno superiore a 150 veic/h;
 - infrastrutture di categoria superiore (A, B, C, D).
- ✓ Per quanto riguarda le strade principali, è stata definita una fascia di pertinenza pari a 30 m per ciascun lato dell'infrastruttura: tale fascia è stata scelta con un'ampiezza ridotta rispetto a quelle definite dal DPR 142/2004, per contestualizzarne l'estensione ad una realtà fortemente urbanizzata in cui il reticolo delle infrastrutture risulta estremamente fitto.
2. Sono stati utilizzati i risultati delle simulazioni della Mappatura Acustica per il contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale. In particolare, sono stati utilizzati i risultati del calcolo delle mappe acustiche con standard italiano, al fine di considerare gli indicatori acustici previsti dalla legislazione nazionale ($L_{Aeq,diurno}$ 6.00-22.00 e $L_{Aeq,notturno}$ 22.00-6.00). A tal proposito è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un'altezza di 4 m dal suolo all'interno dell'area di calcolo corrispondente all'intera estensione dell'agglomerato. I livelli acustici così definiti e calcolati, sono stati confrontati con i limiti stabiliti (cfr. paragrafo 1.5 del presente Report) per individuare i punti della griglia 10x10 m che evidenziano un superamento rispetto a tali limiti.
 3. Selezione dei punti con superamento notturno compresi all'interno alle suddette fasce di 30 m.
 4. Definizione di un'area circolare di raggio pari a 30 m attorno a ciascun punto, selezionato come al punto 3.
 5. Accorpamento delle aree circolari contigue tra loro, per la definizione di zone di superamento da strade principali centrate sugli assi delle infrastrutture stesse.

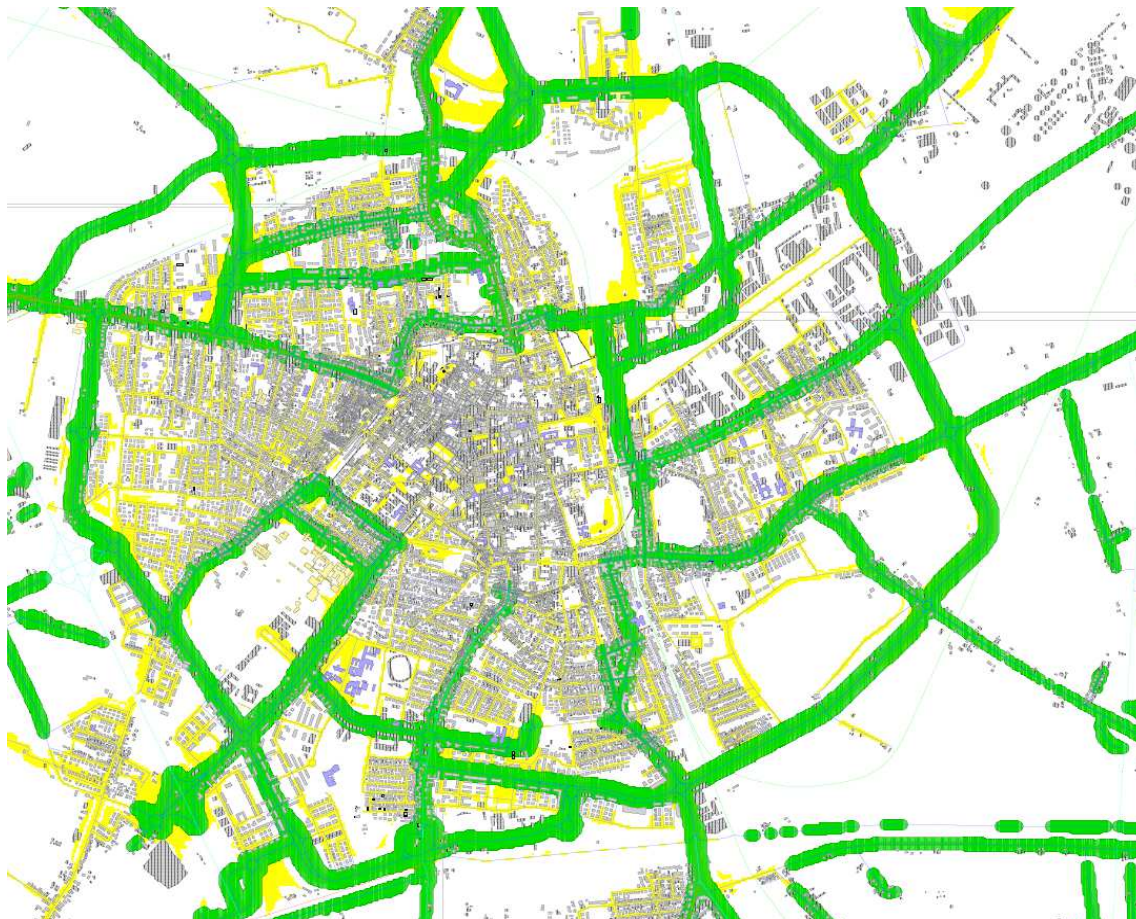
La procedura esposta ha sostanzialmente permesso di suddividere le aree di interesse in zone "con" ed in zone "senza" superamento, (come evidenziato nella seguente figura 1). Nell'immagine riportata, le zone verdi rappresentano quelle dovute a superamenti generati da strade "principali", mentre quelle gialle da strade "secondarie": le zone in bianco sono quelle prive di superamenti.

Sulla base delle porzioni urbane circoscritte dalle aree con superamento dovuto alle strade principali, sono state quindi definite e perimetrare le aree critiche all'interno delle aree fortemente urbanizzate (Centro Urbano, Marina e Lidi). La loro perimetrazione è stata comunque definita non solo sulla base della risultanza della procedura appena esposta, ma anche considerando gli interventi di riduzione del rumore che l'Amministrazione ha recentemente messo in atto o ritiene di farlo nel breve/medio/lungo periodo e che sono contenuti nel presente Piano d'Azione.

È stata quindi effettuata una perimetrazione completa delle porzioni di territorio maggiormente significative dal punto di vista delle emissioni acustiche prodotte dalle infrastrutture stradali di pertinenza comunale, ovvero:

- ✓ Centro Urbano di Ravenna;
- ✓ Lidi Nord (Casalborsetti, Marina Romea, Porto Corsini);
- ✓ Marina di Ravenna;
- ✓ Lidi Sud (Punta Marina, Lido Adriano, Lido di Dante, Lido di Classe, Lido di Savio).

Figura 1 – Individuazione delle zone con superamento nell'agglomerato di Ravenna



Al fine di estendere la perimetrazione delle aree critiche a tutto il territorio dell'agglomerato di Ravenna, le frazioni minori e le zone di campagna sono state infine suddivise di concerto con l'Amministrazione Comunale. In questo caso non è stata seguita una procedura rigorosa come quella descritta per le zone urbane ed i lidi, ma le aree sono state delimitate sulla base dei singoli contesti territoriali utilizzando prevalentemente il corso dei fiumi e le viabilità principali come confine.

L'elenco e la descrizione di tutte le Aree Critiche definite l'agglomerato di Ravenna per vengono riportati nel capitolo 2 del presente Report.



1.8 AREE QUIETE

Per quanto riguarda la definizione delle aree quiete, deve essere fatto innanzitutto riferimento all'articolo 2, punti 1, comma aa del D. Lgs. 194/2005, nel quale si definisce come *“zona silenziosa di un agglomerato”* una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale L_{DEN} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite.

In realtà, nel citato decreto legislativo e nella successiva emanazione di linee guida proposte dai vari enti preposti e dalla Regione Emilia Romagna, non vengono stabiliti ne' i descrittori acustici ne' i metodi da utilizzare per la definizione di tali aree.

Nel presente Piano d'Azione, l'Amministrazione Comunale ha deciso di procedere con l'individuazione di 6 aree quiete presenti sul territorio (descritte nel capitolo 3 del Report). Tali aree sono state scelte sulla base della fruizione presente e futura che l'Amministrazione intende pianificarvi, proponendo quindi un'individuazione non esclusivamente dipendente dai livelli sonori rilevati tramite misure o calcolati tramite simulazioni acustiche, ma anche dalla destinazione d'uso e dalla pianificazione del territorio, dalla percezione del paesaggio sonoro, dall'aspettativa dei fruitori ecc.

Per l'individuazione, la selezione, l'analisi e la gestione delle aree quiete viene fatto riferimento a quanto contenuto nelle Linee Guida del *Progetto Life+10 ENV/IT7407 – QUADMAP (Quiet Areas Definition & Management in Action Plans*, sito internet di riferimento: www.quadmap.eu).



1.9 INTERVENTI

Gli interventi di riduzione del rumore che vengono previsti nel presente Piano d'Azione, sono stati definiti dall'Amministrazione Comunale. Sono state inserite non solo le attività direttamente incentrate sul fenomeno acustico, ma anche attività strategiche relative alla pianificazione urbanistica, alla mobilità, al traffico, attività volte ad informare il pubblico ecc., tali comunque da comportare un potenziale effetto di riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti stradali relative alle infrastrutture di pertinenza comunale.

La scelta degli interventi da applicare nel presente Piano d'Azione è stata operata, concordemente e su indicazione dell'Amministrazione comunale, a partire dai seguenti strumenti urbanistici attuati, approvati o in fase di approvazione, dal Comune di Ravenna o dalla Regione Emilia Romagna:

- ✓ Piano Triennale delle Opere Pubbliche, per quanto riguarda gli anni 2015/2017;
- ✓ P.G.T.U. (Piano Generale del Trasporto Pubblico), relativamente all'attuazione 2016/2018;
- ✓ P.U.M.S. (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile), per il decennio 2016/2026;
- ✓ P.A.I.R. (Piano Aria Integrato Regionale), la cui versione denominata "P.A.I.R. 2020" ha un orizzonte temporale strategico di riferimento al 2020, con un traguardo intermedio al 2017.

In particolare, la scelta seguita è stata quella di suddividere le azioni in interventi di breve, medio e lungo periodo, secondo la scansione temporale già descritta.

1.9.1 PIANO COMUNALE DI RISANAMENTO ACUSTICO (P.C.R.A.)

In contemporanea alla stesura del presente Piano d'Azione, l'Amministrazione sta procedendo alla redazione del **Piano Comunale di Risanamento Acustico (P.C.R.A.)** del Comune di Ravenna, secondo quanto previsto dalla legislazione nazionale italiana vigente in materia, che fa capo alla Legge 447/2005 ed all'insieme dei suoi decreti attuativi.

Contrariamente a quanto previsto per il Piano d'Azione, il Piano di Risanamento deve fare esplicito riferimento **ai descrittori acustici previsti dalla legislazione italiana** $L_{Aeq,diurno}$, $L_{Aeq,notturno}$

- ✓ livello $L_{Aeq,diurno}$ in dB(A), valutato nel periodo diurno (6.00 – 22.00);
- ✓ livello $L_{Aeq,notturno}$ in dB(A), valutato nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

i contenuti principali del Piano Comunale di Risanamento Acustico sono i seguenti:

- ✓ l'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare;
- ✓ l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento;
- ✓ l'indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento;



- ✓ la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari;
- ✓ le eventuali misure cautelari a carattere d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

A questo proposito, vengono individuate le seguenti tipologie di criticità, in corrispondenza delle quali vengono successivamente definiti gli interventi di risanamento acustico, finalizzati a riportare i livelli acustici in facciata degli edifici in oggetto entro i limiti previsti.

- ✓ Sorgenti critiche (ovvero, infrastrutture stradali di pertinenza comunale responsabili di superamenti dei limiti previsti dalla vigente normativa, in corrispondenza di ricettori abitativi e/o sensibili);
- ✓ Ricettori Sensibili (scuole, ospedali, case di riposo e case di cura).

Gli interventi del P.C.R.A. si configurano come azioni puntuali, da applicarsi a ciascuna specifica criticità individuata nel Piano mediante un **Indice di Priorità degli Interventi di Risanamento Acustico (P)** definito è stato definito ai sensi del D.M. Ambiente 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore", mediante la seguente formula:

$$P = R_i (L_i - L^*_i) = 0 \text{ [per } (L_i - L^*_i) > 0]$$

dove:

- ✓ R_i è il numero dei ricettori;
- ✓ L_i è il livello continuo equivalente di pressione sonora, nel periodo di riferimento, approssimato all'unità, prodotto dalle infrastrutture nell'area A_i ;
- ✓ L^*_i è il livello limite di immissione.

Si tratta in generale di interventi diretti sugli edifici sensibili (sostituzione degli infissi), o da applicarsi sulle sorgenti acustiche stradali (riafaltature dei tratti critici, variazione della circolazione stradale).

Dal momento che la realizzazione di tutti gli interventi del P.C.R.A. è da prevedersi non prima di 3 anni (anno 2019), gli interventi di modifica alla circolazione vengono valutati come azioni di lungo periodo all'interno del Piano d'Azione (cfr. paragrafo 4.1.3. del presente Report).



1.9.2 VALUTAZIONE DEI VINCOLI AMBIENTALI

Nel presente paragrafo, gli interventi di breve e medio/lungo periodo del Piano d'Azione, vengono valutati dal punto di vista dell'impatto ambientale atteso dalla loro realizzazione e messa in opera.

Il paragrafo è finalizzato alla verifica dell'assoggettabilità a VAS (Valutazione Ambientale Strategica) del Piano d'Azione. Ai sensi del capitolo 2.3 delle LL.GG., è stato infatti assunto che i Piani d'Azione degli agglomerati sono soggetti a procedura di verifica alla assoggettabilità a VAS.

La descrizione completa di tutti gli interventi considerati nel Piano d'Azione è riportata nel capitolo 4.1 del Report. Questi, a prescindere dai tempi di realizzazione comunque fissati dal Piano, possono essere suddivisi nelle seguenti tre categorie:

- ✓ **INTERVENTI STRATEGICI:** pedonalizzazioni, istituzione di nuove Z.T.L., interventi di fluidificazione del traffico, piste ciclabili, realizzazione di nuove infrastrutture stradali e di nuove rotonde.
- ✓ **SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI:** questi interventi sono relativi alla sostituzione degli infissi (intervento previsto soltanto in corrispondenza di edifici scolastici).
- ✓ **STESA DI NUOVI ASFALTI:** nel Piano sono stati considerati tutti gli interventi di rifacimento del manto stradale in corrispondenza di diversi tratti di infrastruttura stradale, e consistenti generalmente nella stesa di asfalto tradizionale.

Per quanto riguarda gli **INTERVENTI STRATEGICI**, deve essere rilevato che gli interventi proposti, oltre ad avere ovviamente un impatto positivo sulla componente clima acustico riducendo il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali verso gli edifici ricettori, sono fortemente improntati ad una diversa pianificazione dell'assetto urbanistico e della mobilità del traffico nell'Agglomerato di Ravenna.

Gli interventi relativi alla **SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI** sono invece localizzati unicamente sul ricettore scolastico di riferimento, e sono tali da apportare un effettivo beneficio acustico solo nei confronti dell'ambiente interno dell'edificio stesso. Hanno dunque un impatto ambientale da ritenersi trascurabile sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio. Inoltre, il potenziale impatto paesaggistico è certamente non significativo trattandosi di interventi puntuali e legati specificatamente ai ricettori sensibili.

Le azioni previste dal Piano che invece possono produrre effetti in termini ambientali sono invece gli interventi di **STESA DI NUOVI ASFALTI**. In questo caso gli effetti negativi possono eventualmente concretizzarsi in fase di cantiere, ovvero per una durata limitata nel tempo, e non risultano impatti ambientali significativi, ad eccezione della riduzione dell'inquinamento acustico. In generale si evidenzia come queste tipologie di intervento abbiano impatto positivo sulla componente acustica, riducendo il rumore prodotto dall'infrastruttura. Invece, per quanto riguarda le altre componenti ambientali l'impatto è da considerarsi certamente non significativo. In particolare, per quanto riguarda la fase di realizzazione delle pavimentazioni, le emulsioni bituminose verranno realizzate con tecnologie a freddo, al fine di

minimizzare eventuali problematiche inerenti alla dispersione di sostanze volatili nell'area durante le fasi di cantierizzazione.

La rilevanza degli effetti prodotti dal Piano viene determinata dagli effetti diretti prodotti dalle azioni, dalle caratteristiche delle aree interessate dagli interventi e dalla durata degli impatti generati. Nella seguente tabella, per ciascun intervento, vengono individuati gli impatti indotti dalla loro realizzazione (unicamente nella fase di esercizio), sulle diverse componenti ambientali utilizzando il simbolo "+" nel caso di effetti positivi, ed il simbolo "-" per quelli negativi. Il numero di simboli utilizzati indica invece la rilevanza dell'impatto: ad esempio un solo simbolo indica che l'impatto, seppur presente, è ritenuto non significativo.

Tabella 5 – Impatti indotti dagli interventi del Piano d'Azione

Codifica (*)	Tipologia	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
BP1	strategico (rifunzionalizzazione traffico)	++	+	+			+	+
BP2	strategico (rifunzionalizzazione traffico)	++	+	+			+	+
BP3	strategico (rifunzionalizzazione traffico)	++	+	+			+	+
BP4	strategico (rifunzionalizzazione traffico)	++	+	+			+	+
BP5	strategico (pedonalizzazione)	+++	+	+		++	+++	+++
BP6	interventi su scuole	+++					+++	+
BP7	interventi su scuole	+++					+++	+
BP8	interventi su scuole	+++					+++	+
BP9	interventi su scuole	+++					+++	+
BP10	interventi su scuole	+++					+++	+
BP11	interventi su scuole	+++					+++	+
BP12	interventi su scuole	+++					+++	+
BP13	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP14	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP15	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP16	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP17	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP18	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP19	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP20	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP21	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+



Codifica (*)	Tipologia	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
BP22	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP23	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP24	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP25	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP26	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP27	strategico (realizzazione nuove rotatorie)	+	+	+			+	+
BP28	strategico (realizzazione nuove strade)	+	+	+		-	+	+
BP29	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP30	strategico (piste ciclabili)	+++	+	+			+++	+
BP31	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP32	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP33	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP34	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP35	strategico (realizzazione nuove strade)	+	+	+		-	+	+
BP36	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP37	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
BP38	strategico (piste ciclabili)	+++	+	+			+++	+
BP39	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
MP1	interventi su scuole	+++					+++	+
MP2	interventi su scuole	+++					+++	+
MP3	strategico (rifunionalizzazione traffico)	++	+	+			+	+
MP4	strategico (realizzazione nuove strade)	+	+	+		-	+	+
MP5	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
MP6	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
MP7	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+

(*): Per la lettura della codifica degli interventi si rimanda al paragrafo 4.1 del presente Report.

1.10 RICETTORI SENSIBILI

Nella seguente tabella vengono riepilogati i ricettori sensibili presenti nel territorio comunale di Ravenna. Tali ricettori sono inoltre individuati nelle cartografie facenti parte del presente Piano d'Azione.

Tabella 6 – Ricettori Sensibili presenti nel Comune di Ravenna

CODIFICA (ricettore sensibile)	NOME (ricettore sensibile)
SC001	Accademia di Belle Arti di Ravenna Albe Steiner
SC002	Balella Caruso
SC003	Bartolotti Maria
SC004	Bravi Nicola
SC005	Buon Pastore
SC006	Burioli Edda
SC007	Camerani Galliano
SC008	Campagnoni Riccardo
SC009	Casadio Francesco
SC010	Castiglione
SC011	Cavina Sergio
SC012	Ce.svi.p
SC013	Classe
SC014	Corte dei Bimbi
SC015	Da Feltre Vittorino
SC016	Damiano Scuola secondaria di 1° grado
SC017	Dario Missiroli
SC018	Dip.Archeologia - Sede didattica - Casa Traversari
SC019	Divina Provvidenza FISM PRIVATA
SC020	Domus Bimbi
SC021	Don Minzoni
SC022	ENGIM PRIVATA
SC023	Fac.Cons.Beni Culturali - Segr. - P.zzo Corradini
SC024	Fac.di Giurisprudenza - Ex Seminario
SC025	Fac.Ingegneria Edile - Ex Asili Infantili
SC026	Foschi Eugenio FISM PRIVATA
SC027	Freccia Azzurra
SC028	Fusconi Sergio (Borgo Montone)
SC029	Garibaldi
SC030	Garibaldi Giuseppe
SC031	Gessi Romolo
SC032	Ghezzeo Paola e Vittorio FISM PRIVATA
SC033	Gioco e imparo
SC034	Grande Albero
SC035	I Delfini



CODIFICA (ricettore sensibile)	NOME (ricettore sensibile)
SC036	I folletti
SC037	I.T.C.T.C.Ginanni Giuseppe Sede Ist. Tec.Comm.
SC038	I.T.G.S. Morigia Camillo Istituto Tecnico Geometri
SC059	LiceoClassicoAlighieriDanteSucc+exLamettaInfanzia
SC040	Il Faro
SC041	Il Gabbiano
SC042	Il Grillo Parlante
SC043	Il paese delle Meraviglie PRIVATA
SC044	Il Pettiroso
SC045	Il Piccolo Principe
SC046	Il Riccio
SC047	Il Veliero
SC048	Imparo Giocando
SC049	Iqbal Masih
SC050	ISP Olivetti - Callegari
SC051	Istituto Musicale Pareggiato Verdi Giuseppe
SC052	IstitutoMagistrale MargheritaSavoia+LiceoClassDant
SC053	ITAS Perdisia
SC054	L'Airone
SC055	L'Hera dei bimbi Nido aziendale PRIVATA
SC056	Le Margherite
SC057	Liceo Artistico P.L.Nervi-G.Severini
SC058	Liceo Scientifico Oriani Alfredo
SC039	I.T.I.S. Baldini Nullo Istituto Tecnico Industria
SC060	Lovatelli
SC061	Madonna della Fiducia FISM PRIVATA
SC062	Mameli Goffredo
SC063	Mani Fiorite+Arcobaleno
SC064	Maria Immacolata FISM PRIVATA
SC065	Maria Teresa di Calcutta FISM PRIVATA
SC066	Marina di Ravenna
SC067	Martiri del Montone
SC068	Mattei Enrico
SC069	Mesini Giovanni (Borgo Montone)
SC070	Monsignor Morelli FISM PRIVATA
SC071	Montanari Mario
SC072	Monti Anita
SC073	Monti Giuseppe e Anita+Darsena
SC074	Mordani Fillippo
SC075	Morelli Mons.
SC076	Moretti Marino



CODIFICA (ricettore sensibile)	NOME (ricettore sensibile)
SC077	Novello
SC078	Orsa Minore
SC079	Ottolenghi Ada
SC080	Parrocchiale di Mezzano FISM PRIVATA
SC081	Parrocchiale S.P. in Vincoli
SC082	Pascoli Giovanni
SC083	Pascoli Giovanni + Viali Corradi
SC084	Pasi Mario
SC085	Pasini
SC086	Pavirani
SC087	Peter Pan
SC088	Polo Lama Sud
SC089	Ponte Nuovo -Ceci Antonella
SC090	Ponte Nuovo -Gulminelli Aurelio
SC091	Randi Secondaria di 1° grado
SC092	Rasponi Augusta
SC093	Ricci Riccardo
SC094	RicciMuratori+CTPCentroTerr.PermanenteEdAdulti
SC095	Rodari Gianni
SC096	S. Maria in Ferculis
SC097	S.Giuseppe Cottolengo FISM PRIVATA
SC098	S.Sisto II FISM PRIVATA
SC099	San Francesco de Sales FISM PRIVATA
SC100	San Pietro in Trento
SC101	San Vincenzo de' Paoli PRIVATA
SC102	San Zaccaria
SC103	Sant' Antonio
SC104	Sc.Sup.Org.citta.st + Fac.Cons.Beni Culturali - P.
SC105	Sira
SC106	Spallicci Aldo
SC107	Tavelli Istituto FISM PRIVATA
SC108	Tavelli Istituto PRIVATA
SC109	Torre
SC110	Univ. Bologna.Polo di Ravenna - URP - Segreteria
SC111	Valbusa Tito
SC112	Valgimigli Manara
SC113	Villa dell'Albero
SC114	Zaccagnini Maria Grazia
SC115	Zignani Goffredo
SC116	I.T.C.T.C.Ginanni Giuseppe Succ. Ist.Tec.Comm.
SC117	Liceo Scientifico Oriani Alfredo Succ.



CODIFICA (ricettore sensibile)	NOME (ricettore sensibile)
SC118	Liceo Artistico P.L.Nervi-G.Severini
SC119	Garibaldi Giuseppe
SC120	ISP Olivetti - Callegari
SC121	Rodari Gianni
OS001 1-42	ospedale SANTA MARIA DELE CROCI
OS002	asilo dei nonni GIOVANNI PAOLO II
OS003	BARONIO
OS004	BARONIO
OS005	casa dei nonni SAN GIUSEPPE COTTOLENGO
OS006	casa di cura DOMUS NOVA
OS007	casa di cura SAN FRANCESCO
OS008	casa di fraternit� BETANIA
OS009	casa protetta DON GIOVANNI ZALAMBANI
OS010	casa protetta FRATERNITA' SAN LORENZO
OS011	casa protetta GARIBALDI ZARABBINI
OS012	casa protetta PALLAVICINI BARONIO
OS013	casa protetta S.CHIARA
OS014	casa protetta SAN PIETRO IN TRENTO
OS015	casa protetta VILLA SERENA
OS016	casa SAN FRANCESCO
OS017	casa SAN GIUSEPPE
OS018	centro BENIGNO ZACCAGNINI VILLA MORI
OS019	centro polifunzionale GALLA PLACIDIA
OS020	centro riabilitativo RAVENNA 33
OS021	centro VILLANOVA
OS022	comunit� alloggio SAN GIOVANNI BOSCO
OS023	comunit� alloggio VILLA MIMOSA
OS024	IL VELIERO
OS025 1-12	opera SANTA TERESA DEL BAMBINO GESU'
OS026	residenza BARBIAN
OS027	residenza DORESE
OS028	SAN MARCO
OS029	SANTA CHIARA
OS030	SANTA RITA
OS031	TORRI
OS032	ZODIACO



2. AREE CRITICHE

2.1 AREE CRITICHE INDIVIDUATE NELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA

Mediante la procedura descritta nel paragrafo 1.7 del Report, sono state individuate le aree critiche appartenenti all'agglomerato di Ravenna. Le aree critiche vengono riepilogate nella seguente tabella, mentre nella successiva figura viene riportata la loro dislocazione planimetrica. Le aree codificate da AC1 ad AC 21 sono quelle ubicate all'interno delle aree fortemente urbanizzate (Centro Urbano, Marina e Lidi), mentre quelle codificate da AC22 ad AC36 ricadono nelle zone di campagna e nelle frazioni minori.

Tabella 7 – Aree critiche dell'agglomerato di Ravenna

Codifica	Denominazione	Sorgenti concorsuali	Strade di pertinenza COMUNALE		Azioni di risanamento previste da altri gestori (3)
			Azioni di risanamento Attuate (1)	Azioni di risanamento Previste (2)	
AC1	Centro Storico	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Ferrovia.	AP11_3, AP11_4, AP14_2, AP14_18, AP14_19, AP15,	BP1, BP2, BP3, BP4, BP5, BP7, MP5, MP6, BP33	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC2	POC Darsena	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Ferrovia. Strade di pertinenza ANAS.	AP4, AP14_3, AP14_15, AP14_16,	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC3	Darsena Vecchia	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Ferrovia.	AP4, AP14_15, AP22	BP9, BP29	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC4	Area Poggi	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Ferrovia.	AP23	BP8, BP12, BP13, BP14, BP15, BP16, BP17	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC5	Chiavica Romea	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	-	BP28	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC6	Villaggio ANIC-San Giuseppe	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	-	BP18, BP19, BP20, BP28	
AC7	Zalamella Nord	Strade di pertinenza comunale.	-	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC8	Corso Nord	Strade di pertinenza comunale.	AP10	BP6, BP10	
AC9	Caprera	Strade di pertinenza comunale.	AP11_5	-	
AC10	Biagio Sud	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS.	AP14_7, AP14_8, AP27	-	
AC11	Buozzi	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS.	AP3	-	ANAS: asfaltatura
AC12	Ospedale	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	AP3, AP11_1, AP11_6, AP14_5, AP14_6	MP3	
AC13	Alberti-Galilei	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Strade di pertinenza ANAS.	AP3, AP14_1, AP14_4	MP3, MP4	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.



Codifica	Denominazione	Sorgenti concorsuali	Strade di pertinenza COMUNALE		Azioni di risanamento previste da altri gestori (3)
			Azioni di risanamento Attuate (1)	Azioni di risanamento Previste (2)	
AC14	Montanari	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	AP11_2, AP14_4, AP14_13	MP3, MP6, MP7	
AC15	Cesarea	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	AP14_4, AP14_14, AP29	BP34, MP6	
AC16	Lidi Nord	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza Provincia.	-	BP37, BP38, BP39	
AC17	Marina	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS.	-	BP11	
AC18	Lidi Sud	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale. Strade di pertinenza ANAS.	AP5, AP12, AP14_12, AP25	BP30, BP31, BP36	
AC19	Ponte Nuovo	Strade di pertinenza comunale. Trasporto Pubblico Locale.	AP14_9, AP14_10. AP14_11	MP1, MP2, BP21, BP22, BP23, BP24, BP25, BP26, BP27, BP32, BP35	
AC20	Borgo Montrone	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS.	-	-	ANAS: asfaltatura
AC21	Fornace	Strade di pertinenza comunale. Ferrovie. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia. Strade di pertinenza Autostrada.	-	-	AUT: barriere RFI: barriere RFI: diretto su ricettore PROV: asfaltatura PROV: riduzione veloc.
AC22	Università	Strade di pertinenza comunale. Ferrovie. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore ANAS: asfaltatura ANAS: barriere ANAS: diretto su ric.
AC23	Bassette	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	
AC24	Porto	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Rumore industriale (Porto).	-	-	ANAS: diretto su ric. ANAS: riduzione veloc.
AC25	Romea Nord	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.
AC26	Sant'Alberto	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: barriere ANAS: diretto su ric.
AC27	Savarna	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.
AC28	Mezzano	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia. Strade di pertinenza Autostrada.	-	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore PROV: asfaltatura PROV: riduzione veloc. ANAS: asfaltatura ANAS: barriere ANAS: diretto su ric.



Codifica	Denominazione	Sorgenti concorsuali	Strade di pertinenza COMUNALE		Azioni di risanamento previste da altri gestori (3)
			Azioni di risanamento Attuate (1)	Azioni di risanamento Previste (2)	
AC29	Piangipane	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza Provincia. Strade di pertinenza Autostrada.	-	-	AUT: barriere PROV: asfaltatura PROV: riduzione veloc.
AC30	Villanova	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia. Ferrovìa.	-	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore PROV: asfaltatura PROV: riduzione veloc ANAS: asfaltatura. ANAS: diretto su ric.
AC31	Roncalceci	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.
AC32	Madonna dell'Albero	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.
AC33	San Pietro in Vincoli	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia.	-	-	ANAS: asfaltatura
AC34	Fosso Ghiaia	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia. Ferrovìa.	-	-	ANAS: asfaltatura ANAS: diretto su ric.
AC35	Classe	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS. Strade di pertinenza Provincia. Ferrovìa.	-	-	RFI: barriere RFI: diretto su ricettore
AC36	Porto Fuori	Strade di pertinenza comunale. Strade di pertinenza ANAS.	-	-	

(1): per la lettura della codifica degli interventi attuati, si rimanda ai paragrafi 4.1.1 e 4.1.2 del presente Report.

(2): per la lettura della codifica degli interventi da attuare, si rimanda al paragrafo 4.1.3 del presente Report.

(3): per la descrizione degli interventi previsti da altri enti gestori (ANAS S.p.A., Autostrade per l'Italia S.p.A., RFI S.p.A., Provincia di Ravenna), si rimanda al paragrafo 4.2 del presente Report.

Figura 2 – Collocazione planimetrica delle critiche dell'agglomerato di Ravenna (Centro Urbano e Lidi)

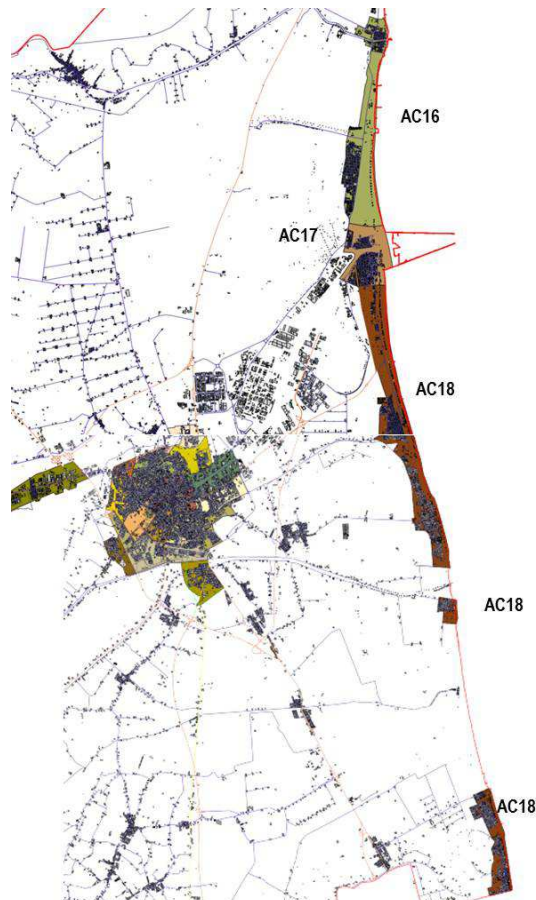
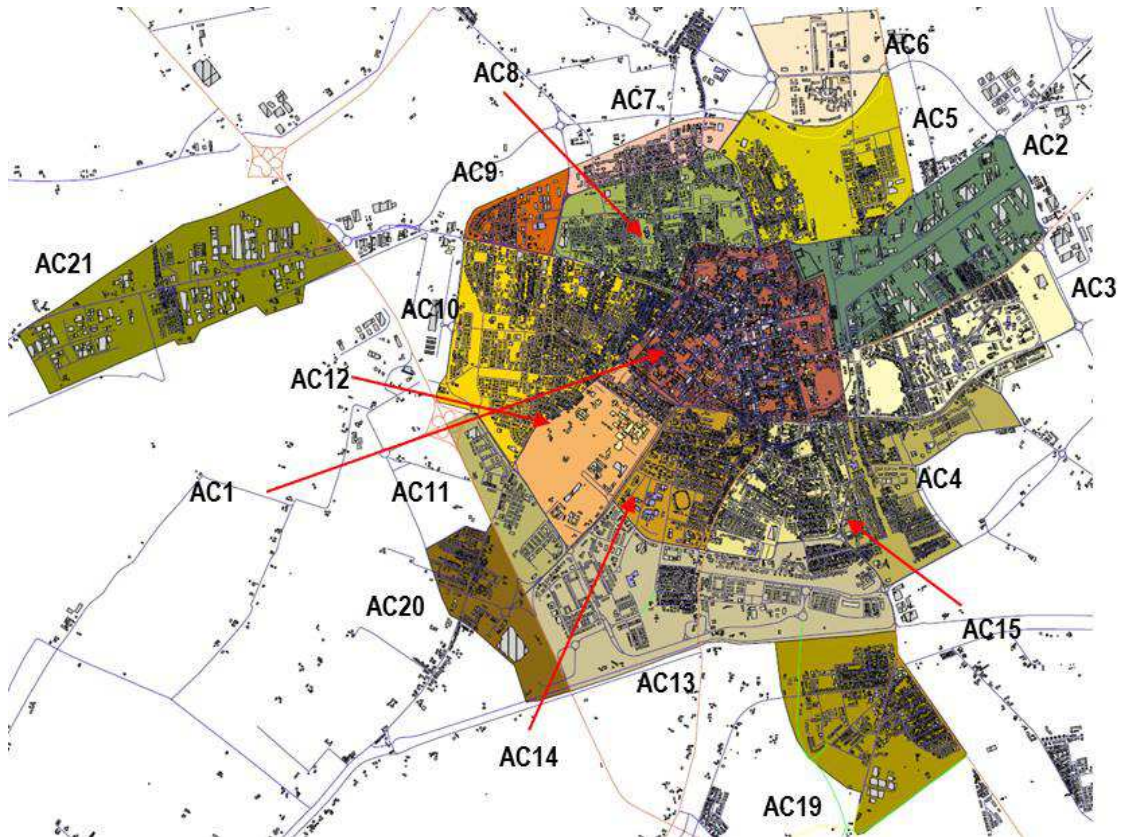
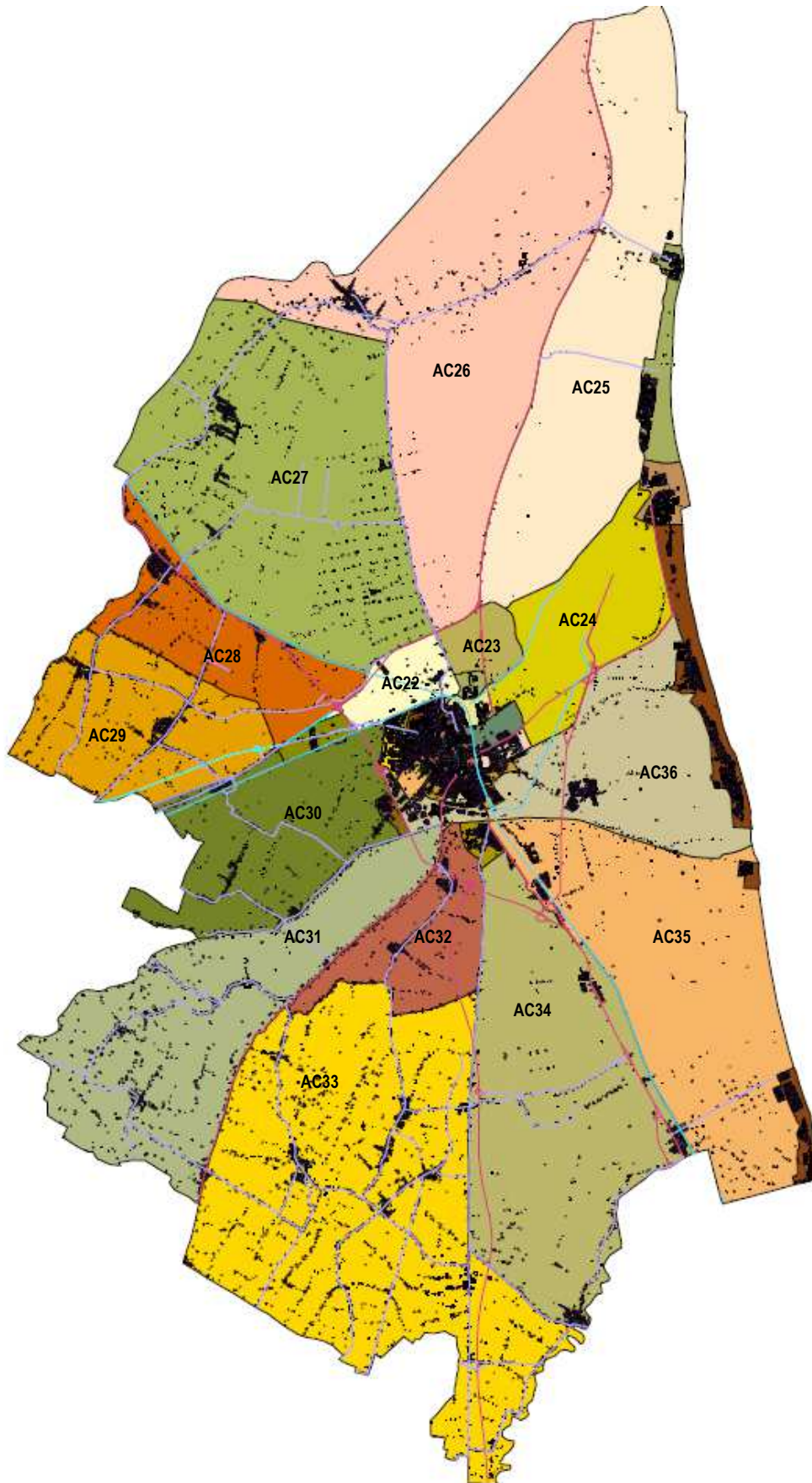




Figura 3 – Collocazione planimetrica delle critiche dell'agglomerato di Ravenna (Aree Esterne)



Nella seguente tabella sono riportate le informazioni descrittive principali delle 21 aree critiche definite (estensione territoriale, numero di persone e di edifici presenti nell'area e suddivisi tra residenziali, scolastici ed ospedalieri):

Tabella 8 – Descrizione delle aree critiche

Codifica	Superficie dell'area critica (km²)	Numero di persone presenti nell'area critica	Numero di edifici presenti nell'area critica
AC1	1,62	Residenti: 10.356 Alunni iscritti: 5.100 Posti letto: 168	Residenziali: 2.074 Scolastici: 50 Ospedalieri: 23
AC2	1,44	Residenti: 1.862 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 0	Residenziali: 215 Scolastici: 0 Ospedalieri: 0
AC3	1,13	Residenti: 8.223 Alunni iscritti: 1.282 Posti letto: 70	Residenziali: 565 Scolastici: 7 Ospedalieri: 2
AC4	0,94	Residenti: 5.532 Alunni iscritti: 487 Posti letto: 0	Residenziali: 627 Scolastici: 3 Ospedalieri: 0
AC5	1,14	Residenti: 3.892 Alunni iscritti: 35 Posti letto: 102	Residenziali: 484 Scolastici: 5 Ospedalieri: 3
AC6	0,65	Residenti: 1.494 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 20	Residenziali: 67 Scolastici: 0 Ospedalieri: 3
AC7	0,32	Residenti: 2.328 Alunni iscritti: 152 Posti letto: 0	Residenziali: 240 Scolastici: 2 Ospedalieri: 0
AC8	0,97	Residenti: 6.415 Alunni iscritti: 1.342 Posti letto: 0	Residenziali: 823 Scolastici: 12 Ospedalieri: 0
AC9	0,29	Residenti: 1.877 Alunni iscritti: 680 Posti letto: 16	Residenziali: 157 Scolastici: 4 Ospedalieri: 1
AC10	1,63	Residenti: 11.805 Alunni iscritti: 820 Posti letto: 148	Residenziali: 2.028 Scolastici: 8 Ospedalieri: 5
AC11	0,45	Residenti: 2.539 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 0	Residenziali: 106 Scolastici: 0 Ospedalieri: 0
AC12	0,84	Residenti: 1.058 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 591	Residenziali: 147 Scolastici: 0 Ospedalieri: 44
AC13	2,10	Residenti: 9.008 Alunni iscritti: 217 Posti letto: 0	Residenziali: 674 Scolastici: 1 Ospedalieri: 0
AC14	0,72	Residenti: 4.473 Alunni iscritti: 2.930 Posti letto: 76	Residenziali: 710 Scolastici: 10 Ospedalieri: 1



Codifica	Superficie dell'area critica (km ²)	Numero di persone presenti nell'area critica	Numero di edifici presenti nell'area critica
AC15	0,76	Residenti: 6.049 Alunni iscritti: 891 Posti letto: 0	Residenziali: 984 Scolastici: 4 Ospedalieri: 0
AC16	5,03	Residenti: 2.549 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 25	Residenziali: 1.041 Scolastici: 3 Ospedalieri: 1
AC17	2,55	Residenti: 5.243 Alunni iscritti: 735 Posti letto: 0	Residenziali: 999 Scolastici: 9 Ospedalieri: 0
AC18	9,28	Residenti: 13.086 Alunni iscritti: 650 Posti letto: 0	Residenziali: 2.513 Scolastici: 11 Ospedalieri: 1
AC19	1,25	Residenti: 4.524 Alunni iscritti: 507 Posti letto: 0	Residenziali: 659 Scolastici: 14 Ospedalieri: 0
AC20	0,62	Residenti: 1.350 Alunni iscritti: 78 Posti letto: 0	Residenziali: 246 Scolastici: 1 Ospedalieri: 0
AC21	1,65	Residenti: 1.241 Alunni iscritti: 69 Posti letto: 0	Residenziali: 164 Scolastici: 1 Ospedalieri: 0
AC22	5,89	Residenti: 1.448 Alunni iscritti: 324 Posti letto: 0	Residenziali: 318 Scolastici: 1 Ospedalieri: 0
AC23	4,38	Residenti: 95 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 0	Residenziali: 30 Scolastici: 0 Ospedalieri: 0
AC24	21,01	Residenti: 808 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 0	Residenziali: 148 Scolastici: 0 Ospedalieri: 0
AC25	54,25	Residenti: 194 Alunni iscritti: 0 Posti letto: 0	Residenziali: 148 Scolastici: 0 Ospedalieri: 0
AC26	79,00	Residenti: 3.101 Alunni iscritti: 342 Posti letto: 57	Residenziali: 1.305 Scolastici: 3 Ospedalieri: 2
AC27	72,07	Residenti: 5.066 Alunni iscritti: 257 Posti letto: 109	Residenziali: 1.880 Scolastici: 10 Ospedalieri: 6
AC28	20,49	Residenti: 1.696 Alunni iscritti: 1.054 Posti letto: 0	Residenziali: 1.341 Scolastici: 9 Ospedalieri: 0
AC29	27,93	Residenti: 4.689 Alunni iscritti: 346 Posti letto: 0	Residenziali: 1.423 Scolastici: 10 Ospedalieri: 0
AC30	30,01	Residenti: 2.070 Alunni iscritti: 125 Posti letto: 55	Residenziali: 830 Scolastici: 4 Ospedalieri: 9



Codifica	Superficie dell'area critica (km ²)	Numero di persone presenti nell'area critica	Numero di edifici presenti nell'area critica
AC31	49,99	Residenti: 4.009 Alunni iscritti: 136 Posti letto: 48	Residenziali: 1.653 Scolastici: 9 Ospedalieri: 3
AC32	15,69	Residenti: 2.492 Alunni iscritti: 161 Posti letto: 0	Residenziali: 734 Scolastici: 4 Ospedalieri: 0
AC33	94,73	Residenti: 13.159 Alunni iscritti: 1.905 Posti letto: 58	Residenziali: 4.412 Scolastici: 38 Ospedalieri: 4
AC34	59,88	Residenti: 6.037 Alunni iscritti: 320 Posti letto: 95	Residenziali: 1.634 Scolastici: 7 Ospedalieri: 6
AC35	54,50	Residenti: 3.269 Alunni iscritti: 50 Posti letto: 0	Residenziali: 931 Scolastici: 2 Ospedalieri: 0
AC36	29,52	Residenti: 4.473 Alunni iscritti: 290 Posti letto: 0	Residenziali: 934 Scolastici: 3 Ospedalieri: 0

2.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE

Secondo quanto richiesto ai sensi dell'Appendice C delle LL.GG., le aree critiche definite nel precedente paragrafo devono essere caratterizzate da una serie di informazioni e dati secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 9 – Parametri descrittivi delle aree critiche dell'agglomerato di Ravenna

Tipologia di parametri e informazioni	Contenuti
Descrizione dell'area (1) + (3)	Codice identificativo (AC1 ecc.) e denominazione.
Descrizione delle sorgenti (1)	Identificazione delle sorgenti che determinano la criticità.
Descrizione ricettori a criticità multipla (2)+(3)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Numero edifici abitativi e popolazione residente. ✓ Numero edifici scolastici e numero di alunni iscritti. ✓ Numero edifici sanitari o ospedalieri e numero di posti letto.
Livelli sonori in corrispondenza dei ricettori a criticità multipla (3)	Per ogni sorgente concorsuale e complessivamente vengono individuati i valori massimi sui ricettori più esposti, in termine degli indicatori acustici $L_{Aeq,diurno}$ ed $L_{Aeq,notturno}$ (definiti dalla legislazione nazionale).
Esposizione della popolazione nei ricettori a criticità multipla (3)	Per ogni sorgente concorsuale e complessivamente, viene individuato: <ul style="list-style-type: none"> ✓ numero di persone esposte a $L_{Aeq,diurno} >$ valori limite; ✓ numero di persone esposte a $L_{Aeq,notturno} >$ valori limite.
Criticità (3)	Valore degli indicatori di criticità: $ECU_{DEN,com}$, $ECU_{DEN,tpl}$, $ECU_{DEN,prov}$, $ECU_{DEN,fer}$, $ECU_{DEN,anas}$, $ECU_{DEN,aut}$, $ECU_{DEN,ind}$, $ECU_{DEN,all}$.
Azioni di risanamento attuate (1)	Descrizione degli interventi già realizzati da parte dell'amministrazione comunale sulle strade di pertinenza COMUNALE.
Azioni di risanamento previste (1)	Interventi in programma, diretti o derivanti da altre azioni di pianificazione, gestione e governo del territorio, da parte dell'amministrazione comunale sulle strade di pertinenza COMUNALE.
Azioni di risanamento previste (1)	Interventi in programma, diretti o derivanti da altre azioni di pianificazione, gestione e governo del territorio, da parte di tutti i gestori delle infrastrutture di trasporto.

(1): dati riportati nella tabella 6.

(2): dati riportati nella tabella 7.

(3): dati riportati nello shapefile *IT_a_Agg00032_ActionPlan_AreeCriche*.

Nelle seguenti tabelle vengono riepilogati alcuni risultati delle elaborazioni effettuate sulle aree critiche. In particolare:

- ✓ Valori degli indicatori di criticità ECU_{DEN} riferiti a tutti i gestori calcolati per ciascuna area critica.
- ✓ Aree critiche ordinate secondo valori decrescenti di indicatore di criticità $ECU_{DEN_{com}}$. Deve comunque essere precisato che, così come consentito dalle LL.GG., l'Amministrazione ha deciso di seguire un criterio di realizzazione degli interventi collegata esclusivamente alla tempistica di messa in opera di ciascuno di essi, e non alla classifica di criticità riportata nella tabella.
- ✓ Numero di esposti (residenti e/o iscritti e/o posti letto) a livelli acustici superiori ai limiti consentiti. Le percentuali sono state calcolate in base al numero totale di abitanti presenti nelle aree critiche, i cui valori numerici sono riportati nella tabella 7 del presente Report. Le tabelle sono riferite sia al rumore prodotto dalle strade di pertinenza comunale (componente "COM"), sia dal rumore prodotto dalla combinazione di tutti i gestori (componente "ALL").

Tabella 10 – ECU_{DEN} calcolati per ciascuna Area Critica

Area Critica	$ECU_{DEN_{com}}$	$ECU_{DEN_{tpl}}$	$ECU_{DEN_{ind}}$	$ECU_{DEN_{fer}}$	$ECU_{DEN_{anas}}$	$ECU_{DEN_{prv}}$	$ECU_{DEN_{aut}}$	$ECU_{DEN_{all}}$
AC1	87,1	82,2	0,0	37,2	0,0	0,0	0,0	88,3
AC2	66,3	48,3	0,0	39,3	0,0	0,0	0,0	66,5
AC3	89,4	50,4	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	89,4
AC4	85,5	41,5	0,0	41,2	0,0	0,0	0,0	85,9
AC5	81,7	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,8
AC6	84,6	70,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,8
AC7	67,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,5
AC8	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,0
AC9	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,7
AC10	85,2	0,0	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	85,2
AC11	70,5	0,0	0,0	0,0	70,8	0,0	0,0	73,7
AC12	77,1	46,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,2
AC13	69,4	34,6	0,0	0,0	55,6	40,2	0,0	79,6
AC14	90,7	44,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8
AC15	89,4	35,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,5
AC16	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0	81,6
AC17	83,3	0,0	0,0	0,0	92,8	0,0	0,0	93,3
AC18	80,8	28,4	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	80,8
AC19	78,5	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,5
AC20	79,3	0,0	0,0	0,0	76,8	35,2	0,0	81,2
AC21	77,4	0,0	0,0	28,8	49,9	39,0	64,9	77,7
AC22	83,4	0,0	0,0	37,1	61,1	38,5	44,6	83,5
AC23	60,0	0,0	47,4	0,0	55,8	0,0	0,0	61,9



Area Critica	ECU _{DEN_com}	ECU _{DEN_tpl}	ECU _{DEN_ind}	ECU _{DEN_fer}	ECU _{DEN_anas}	ECU _{DEN_prv}	ECU _{DEN_aut}	ECU _{DEN_all}
AC24	66,5	43,7	36,5	0,0	57,8	0,0	0,0	67,3
AC25	50,1	0,0	0,0	0,0	55,6	43,4	0,0	57,1
AC26	85,8	0,0	0,0	0,0	48,4	70,7	0,0	86,1
AC27	73,5	0,0	0,0	26,0	48,2	76,8	0,0	79,3
AC28	66,5	0,0	0,0	27,7	88,6	74,9	43,1	88,9
AC29	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	72,2	46,7	75,1
AC30	78,1	25,9	0,0	23,8	52,5	74,9	34,1	80,0
AC31	63,6	23,6	0,0	0,0	77,5	79,7	0,0	82,0
AC32	57,7	0,0	0,0	0,0	82,7	81,1	0,0	85,0
AC33	77,7	0,0	0,0	0,0	45,2	77,8	0,0	81,1
AC34	77,4	28,2	0,0	0,0	76,3	76,1	0,0	81,7
AC35	61,2	31,5	0,0	35,1	56,8	43,9	0,0	62,7
AC36	77,6	30,3	0,0	0,0	54,7	0,0	0,0	77,7

Tabella 11 – Aree critiche dell'agglomerato di Ravenna ordinate per indicatore di criticità (Strade comunali)

Posizione	Area Critica	ECU _{DEN_com}
1	AC14	90,7
2	AC3	89,4
3	AC15	89,4
4	AC1	87,1
5	AC26	85,8
6	AC9	85,7
7	AC4	85,5
8	AC10	85,2
9	AC8	85,0
10	AC6	84,6
11	AC22	83,4
12	AC17	83,3
13	AC5	81,7
14	AC16	81,5
15	AC18	80,8
16	AC33	77,7
17	AC30	78,1
18	AC36	77,6
19	AC20	79,3
20	AC19	78,5
21	AC21	77,4
22	AC34	77,4
23	AC12	77,1



Posizione	Area Critica	ECU _{DEN_com}
24	AC27	73,5
25	AC29	71,6
26	AC11	70,5
27	AC13	69,4
28	AC7	67,5
29	AC24	66,5
30	AC28	66,5
31	AC2	66,3
32	AC31	63,6
33	AC35	61,2
34	AC23	60,0
35	AC32	57,7
36	AC25	50,1

Tabella 12 – Aree critiche dell'agglomerato di Ravenna ordinate per indicatore di criticità (complessivo)

Posizione	Area Critica	ECU _{DEN_ALL}
1	AC17	93,3
2	AC14	90,8
3	AC15	89,5
4	AC3	89,4
5	AC28	88,9
6	AC1	88,3
7	AC26	86,1
8	AC4	85,9
9	AC9	85,7
10	AC10	85,2
11	AC8	85,0
12	AC32	85,0
13	AC6	84,8
14	AC22	83,5
15	AC31	82,0
16	AC5	81,8
17	AC34	81,7
18	AC16	81,6
19	AC20	81,2
20	AC33	81,1
21	AC18	80,8
22	AC30	80,0
23	AC13	79,6



Posizione	Area Critica	ECU _{DEN_ALL}
24	AC27	79,3
25	AC19	78,5
26	AC21	77,7
27	AC36	77,7
28	AC12	77,2
29	AC29	75,1
30	AC11	73,7
31	AC7	67,5
32	AC24	67,3
33	AC2	66,5
34	AC35	62,7
35	AC23	61,9
36	AC25	57,1

Tabella 13 – Quantificazione del numero di esposti (componente “COM”)

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	L _{DIURNO} (6.00 – 22.00)		L _{NOTTURNO} (22.00 – 6.00)	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	12.571	80,5	9.086	58,2
AC2	854	45,9	1.593	85,6
AC3	4.249	44,4	5.504	57,5
AC4	2.900	48,2	3.364	55,9
AC5	2.250	55,8	3.315	82,3
AC6	757	50,0	1.099	72,6
AC7	1.455	58,7	1.680	67,7
AC8	4.866	62,7	5.078	65,5
AC9	1.524	59,2	1.237	48,1
AC10	5.751	45,0	8.910	69,8
AC11	1.131	44,5	2.016	79,4
AC12	1.209	73,3	1.402	85,0
AC13	3.993	43,3	7.410	80,3
AC14	5.143	68,8	3.051	40,8
AC15	3.692	53,2	4.770	68,7
AC16	287	11,1	2.093	81,3
AC17	2.137	35,7	4.367	73,1
AC18	2.542	18,5	10.311	75,1
AC19	1.723	34,2	2.660	52,9
AC20	705	53,8	970	74,0
AC21	426	29,8	517	36,2

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	L _{DIURNO} (6.00 – 22.00)		L _{NOTTURNO} (22.00 – 6.00)	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC22	844	47,6	892	50,3
AC23	15	15,8	15	15,8
AC24	230	28,5	395	48,9
AC25	13	6,7	46	23,7
AC26	944	27,0	1.061	30,3
AC27	760	14,0	1.040	19,1
AC28	1.427	51,9	1.072	39,0
AC29	475	9,4	769	15,3
AC30	591	26,3	901	40,0
AC31	281	6,7	528	12,6
AC32	519	19,6	904	34,1
AC33	2.374	15,7	2.228	14,7
AC34	1.192	18,5	2.017	31,3
AC35	1.065	32,1	1.909	57,5
AC36	1.518	31,9	2.736	57,4

Tabella 14 – Quantificazione del numero di esposti (componente “ALL”)

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	L _{DIURNO} (6.00 – 22.00)		L _{NOTTURNO} (22.00 – 6.00)	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	12.314	78,8	8.437	54,0
AC2	718	38,6	1.396	75,0
AC3	4.769	49,8	5.343	55,8
AC4	1.505	25,0	1.722	28,6
AC5	1.693	42,0	2.419	60,0
AC6	524	34,6	832	55,0
AC7	483	19,5	681	27,5
AC8	4.894	63,1	5.078	65,5
AC9	937	36,4	475	18,5
AC10	5.787	45,3	8.876	69,5
AC11	731	28,8	2.052	80,8
AC12	1.230	74,6	1.376	83,4
AC13	3.883	42,1	7.178	77,8
AC14	5.314	71,1	3.051	40,8
AC15	3.696	53,3	4.523	65,2
AC16	419	16,3	2.125	82,6
AC17	2.935	49,1	4.566	76,4



Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	L _{DIURNO} (6.00 – 22.00)		L _{NOTTURNO} (22.00 – 6.00)	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC18	2.603	19,0	10.452	76,1
AC19	1.756	34,9	2.660	52,9
AC20	671	51,2	1.049	80,1
AC21	314	22,0	535	37,5
AC22	807	45,5	917	51,7
AC23	25	26,3	25	26,3
AC24	192	23,8	451	55,8
AC25	16	8,2	60	30,9
AC26	1.267	36,2	1.812	51,8
AC27	1.084	20,0	1.826	33,6
AC28	2.535	92,2	2.609	94,9
AC29	1.675	33,3	2.587	51,4
AC30	836	37,2	1.294	57,5
AC31	1.264	30,1	2.259	53,9
AC32	1.184	44,6	1.754	66,1
AC33	5.737	37,9	7.586	50,2
AC34	2.178	33,8	2.951	45,7
AC35	443	13,3	1.125	33,9
AC36	1.307	27,4	2.675	56,2



3. AREE QUIETE



3.1 AREE QUIETE INDIVIDUATE NELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA

Per quanto riguarda la definizione delle aree quiete, deve essere fatto innanzitutto riferimento all'articolo 2, punto 1, comma aa del D. Lgs. 194/2005, nel quale si definisce come “zona silenziosa di un agglomerato” una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale L_{DEN} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite.

In realtà, nel citato decreto legislativo e nella successiva emanazione di linee guida proposte dai vari enti preposti, non vengono stabiliti né i descrittori acustici né i metodi da utilizzare per la definizione di tali aree.

In questo Piano d'Azione, l'Amministrazione Comunale ha deciso di procedere con l'individuazione di 6 aree quiete presenti sul territorio (descritte nel capitolo 3 del Report).

Tali aree sono state scelte in relazione a tre principali casistiche in considerazione sia delle caratteristiche del territorio sia per rimarcare i valori testimoniali.

- ✓ Aree naturali. La pineta della quercia di Dante. E' un'area che si estende per circa 10 ettari nella Pineta di Classe. Farà parte del progetto per Dante 2021 “Dalla Divina Foresta alla Zona del silenzio”.
- ✓ I giardini in città. Sono stati individuati due giardini:
 - in centro storico, a ridosso dell'area monumentale di S. Vitale e delle mura cittadine ad integrazione dei percorsi della città storica.
 - nel quartiere di edilizia sociale di V.le Alberti: il Parco di Sand Creek quale significativo intervento di parco pubblico in zona residenziale fuori mura .
- ✓ I Parchi della Rimembranza. Sono Parchi che si trovano nei centri del forese e vogliono rappresentare e rafforzare il valore della memoria e del ricordo.

L'individuazione non è dunque esclusivamente dipendente dai livelli sonori rilevati tramite misure o calcolati tramite simulazioni acustiche, ma anche dalla destinazione d'uso e dalla pianificazione del territorio, dalla percezione del paesaggio sonoro, dall'aspettativa dei fruitori ecc.

Per l'individuazione, la selezione, l'analisi e la gestione delle aree quiete viene fatto riferimento a quanto contenuto nelle Linee Guida del *Progetto Life+10 ENV/IT7407 – QUADMAP (Quiet Areas Definition & Management in Action Plans)*, sito internet di riferimento: www.quadmap.eu.

In particolare, fra i criteri esposti nelle Linee Guida, è stato considerato come valore limite da attribuire ad una potenziale area quieta, un livello L_{DEN} uguale od inferiore a 55 dB(A).

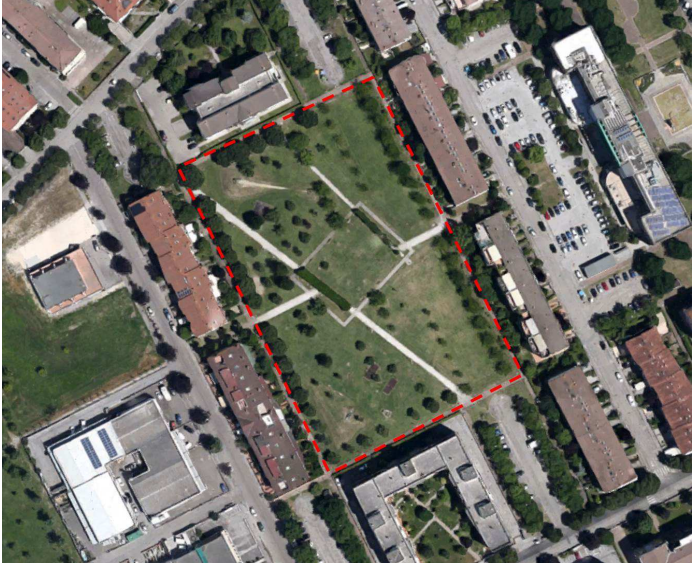
Nella successiva tabella 10 vengono riportati gli estratti planimetrici con la relativa individuazione territoriale.

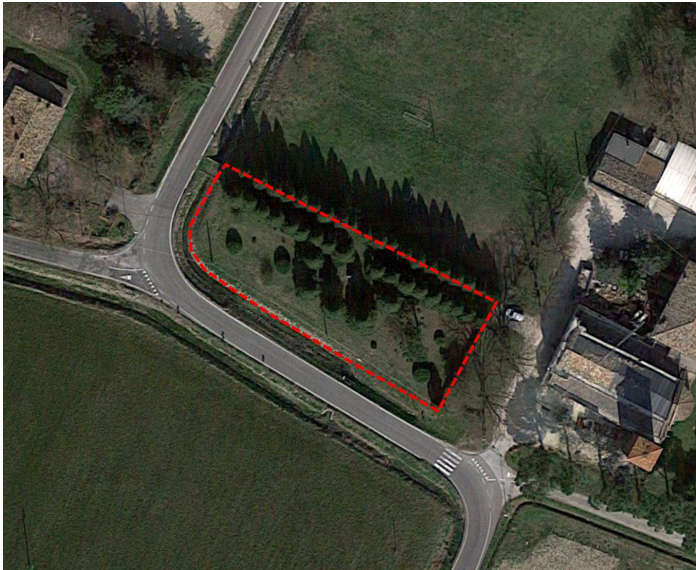
- ✓ AQ1: Pineta Quercia di Dante (estensione totale di circa 5,7 km²);
- ✓ AQ2: San Vitale (estensione totale di circa 3.500 m²);
- ✓ AQ3: Parco Via Sansovino (estensione totale di circa 13.200 m²);
- ✓ AQ4: Parco Rimembranze Massa Castello (estensione totale di circa 900 m²);
- ✓ AQ5: Parco Rimembranze Santerno (estensione totale di circa 1.400 m²);
- ✓ AQ6: Parco Rimembranze Via Taverna (estensione totale di circa 2.500 m²).

Tabella 15 – Individuazione delle aree quiete dell'agglomerato di Ravenna

Denominazione	Localizzazione planimetrica
AQ1	
AQ2	



Denominazione	Localizzazione planimetrica
AQ3	
AQ4	
AQ5	

Denominazione	Localizzazione planimetrica
AQ6	



4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE



4.1 INTERVENTI DI PERTINENZA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

In questo capitolo vengono elencati e descritti gli interventi di riduzione del rumore previsti nel Piano d'Azione e riferiti al rumore prodotto dalle strade di pertinenza comunale. Questi interventi, definiti secondo i criteri di temporalità descritti nel paragrafo 1.9 del presente Report, **sono di competenza dell'Amministrazione Comunale di Ravenna**, e vanno ad aggiungersi da quelli predisposti dagli altri enti gestori descritti nel paragrafo 4.2 del presente Report.

Per gli interventi di breve e di medio periodo, che sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione, verrà effettuato un ulteriore aggiornamento dei calcoli, finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni stesse. Di contro, gli interventi di lungo periodo vengono descritti qualitativamente, rimandando la quantificazione dei costi e dei benefici alla successiva fase di aggiornamento del Piano (2018).

Di seguito viene riportata una descrizione sintetica degli interventi previsti dal Piano d'Azione.

4.1.1 BREVE PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO 2015/2016)

- ✓ **INTERVENTI 1:** estensione dell'attuale ZTL (area centro storico escluse circonvallazioni) con nuova regolamentazione degli accessi nel periodo 6.00 – 22.00.
 - **BP1** – Z.T.L. zona via Costa (AC1).
 - **BP2** – Z.T.L. zona Via Portone (AC1+AC10).
 - **BP3** – Z.T.L. zona Via Pascoli (AC1).
 - **BP4** – Z.T.L. area interna a Circonvallazione Vecchia (AC1).
- ✓ **INTERVENTI 2:** pedonalizzazione di strade e aree.
 - **BP5** – pedonalizzazioni (AC1).
- ✓ **INTERVENTI 3:** sostituzione infissi negli edifici scolastici.
 - **BP6** – Asilo Nido "Lovatelli", Via Lovatelli (AC8).
 - **BP7** – Asilo Nido e Scuola dell'Infanzia "Giuseppe Garibaldi", Via Santi Baldini (AC1).
 - **BP8** – Scuola dell'Infanzia "Freccia Azzurra", Via Aniene 52 (AC4).
 - **BP9** – Scuola Primaria "B. Pasini", Via Caorle 24 (AC3).
 - **BP10** – Scuola Primaria "Riccardo Ricci", Via Cilla 8 (AC8).
 - **BP11** – Scuola Secondaria di Primo Grado "E. Mattei", Via Trieste 116, Marina di Ravenna (AC17).
 - **BP12** – Scuola Primaria "Giuseppe Garibaldi", Via Rubicone 46/48 (AC4).



- ✓ **INTERVENTI 4:** realizzazione di nuove rotatorie.
 - **BP13** – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Stradone/Via Secondo Casadei) (AC4).
 - **BP14** – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Stradone/Via Antica Milizia) (AC4).
 - **BP15** – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Omodeo/Via Antica Milizia) (AC4).
 - **BP16** – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Giustino Fortunato/Via Antica Milizia) (AC4).
 - **BP17** – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Don Carlo Sala/Viale Europa) (AC4).
 - **BP18** – rotatoria S2 Romea Agraria (intersezione Via Bisanzio/Via Sant'Alberto) (AC6).
 - **BP19** – rotatoria S2 Romea Agraria (intersezione Via Enrico Mattei/Via Chiavica Romea) (AC6).
 - **BP20** – rotatoria S3 Romea Bassette (intersezione Via Fosso Dimiglio/Nuova Circuitazione) (AC6).
 - **BP21** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione Via 56 Martiri/Circuitazione Esterna) (AC19).
 - **BP22** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
 - **BP23** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
 - **BP24** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
 - **BP25** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione Via dell'Ulivo/Circuitazione Esterna) (AC19).
 - **BP26** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione Via dell'Ulivo/Via Dismano) (AC19).
 - **BP27** – rotatoria S7 Ponte Nuovo (intersezione Via Romea Sud/Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ **INTERVENTO 5:** realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Via Mattei.
 - **BP28** (AC5+AC6).
- ✓ **INTERVENTI 7:** da Piano triennale opere pubbliche.
 - **BP29** – intervento 8 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Canale Molinetto tratto da Via Tommaso Gulli a Viale Europa + nuovo tratto di pista ciclabile (AC3).
 - **BP30** – intervento 10 P.T.OO.PP. percorso ciclabile Viale della Pace da Via C. Colombo a Rivaverde (AC18).



- **BP31** – intervento 13 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Americhe + nuovo tratto di pista ciclabile (AC18).
- **BP32** – intervento 15 P.T.OO.PP. riasfaltatura tratto di Via Romea Sud (AC19).
- **BP33** – intervento 18 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Pascoli e Via Oriani (AC1).
- **BP34** – intervento 59 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Doberdò (AC15).
- **BP35** – intervento 61 P.T.OO.PP. realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Ponte Nuovo. (AC19).
- **BP36** – intervento 62 P.T.OO.PP. riasfaltatura Piazza Vivaldi (AC18).
- **BP37** – intervento 63 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Mimose (AC16).
- **BP38** – intervento 64 P.T.OO.PP. percorso pedonale ciclabile lungo Viale Italia (AC16).
- **BP39** – intervento 65 P.T.OO.PP. riasfaltatura Viale Caboto (AC16).

4.1.2 MEDIO PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO 2017/2018)

- ✓ **INTERVENTI 3:** sostituzione infissi negli uffici scolastici..
 - **MP1** – Scuola Primaria “A. Ceci”, Via Fano 33, Ponte Nuovo (AC19).
 - **MP2** – Scuola Primaria “Gulminelli”, Via del Pino, Ponte Nuovo (AC19).
- ✓ **INTERVENTO 6:** installazione di n.3 impianti semaforici sincronizzati (modello onda verde) in Viale Randi.
 - **MP3** (AC11+AC12+AC13+AC14+AC20).
- ✓ **INTERVENTI 7:** da Piano triennale opere pubbliche.
 - **MP4** – intervento 95 P.T.OO.PP. realizzazione di prolungamento di Via della Fontana (AC13).
 - **MP5** – intervento 100 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Guidone e Via Baccarini (AC1).
 - **MP6** – intervento 101 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato Serra (AC1+AC14+AC15).
 - **MP7** – intervento 102 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato San Mama (AC14).

4.1.3 LUNGO PERIODO (ANNI DI RIFERIMENTO POST 2018)

Appartengono a questo gruppo tutti li interventi di modifica alla circolazione previsti dal Piano Comunale di Risanamento Acustico (P.C.R.A.), dal momento che la realizzazione di queste azioni è da prevedersi non prima di 3 anni (anno 2019).



- ✓ **LP1** (Via Guglielmo Marconi): Strada chiusa all'accesso di autovetture private, consentito solo transito di autobus e mezzi di approvvigionamento della mensa. Accesso alternativo del parcheggio su Piazzale del Commercio sull'intersezione semaforizzata Berlinguer-Pascoli-Marconi – AC14.
- ✓ **LP2** (Via Carducci e Via di Roma, tratto Carducci-Farini): istituzione Zona a Traffico Limitato in orario 0-14 – AC1.
- ✓ **LP3** (Via Giroto Guaccimanni): riduzione della larghezza della corsia carrabile con rifacimento dei marciapiedi – AC1.
- ✓ **LP4** (Via Umago): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC3.
- ✓ **LP5** (Viale Gramsci): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC13+AC15.
- ✓ **LP6** (Via Pavirani): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC10.
- ✓ **LP7** (Via Pavirani): modifiche alla circolazione – AC10.
- ✓ **LP8** (Via De Gasperi): istituzione Zona a Traffico Limitato – AC1.
- ✓ **LP9** (Via Oberdan): Riduzione della larghezza della corsia carrabile con rifacimento dei marciapiedi – AC1.
- ✓ **LP10** (Via Aquileia): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC3.
- ✓ **LP11** (Via Aquileia): modifiche alla circolazione – AC3.
- ✓ **LP12** (Via Aquileia): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC9.
- ✓ **LP13** (Via Cicognani): istituzione di senso unico – AC9.
- ✓ **LP14** (Via Cassino): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC14.
- ✓ **LP15** (Via Rotta): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC7+AC8.
- ✓ **LP16** (Via Aquileia): modifiche alla circolazione – AC8.
- ✓ **LP17** (Via Battuzzi): istituzione di interventi di "traffic calming" – AC8.
- ✓ **LP18** (Via Grado): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC3.
- ✓ **LP19** (Via Chiavica Romea): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC6.
- ✓ **LP20** (Via Punta Stilo): istituzione Zona 30 (transito consentito con velocità massima di 30 km/h) – AC14.



4.1.4 INTERVENTI REALIZZATI IN ANNI PRECEDENTI

Di seguito vengono infine descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura del presente aggiornamento del Piano d'Azione (codifica APX, ovvero Ante Piano).

- ✓ **AP1** – Lavori in Via Canale Magni tratto tra la Rotonda degli Ormeggiatori e la Rotonda degli Scaricatori (AC24).
- ✓ **AP2** – Interventi di manutenzione straordinaria nell'area portuale: Via della Battana, Via Paleocapa, Via Zani e Via Classicana ((AC24).
- ✓ **AP3** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Seconda: Rotonda Gran Bretagna e Rotonda Lussemburgo (AC4+AC11+AC12+AC13).
- ✓ **AP4** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Terza: Via Trieste (AC2+AC3).
- ✓ **AP5** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Mare: tratti di marciapiedi di Via della Pineta, Via della Vela e di Via Delfino a Punta Marina (AC18).
- ✓ **AP6** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Roncalceci: Via Pugliese, Via Nuova, Via Ragone (AC31).
- ✓ **AP7** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. San Pietro in Vincoli: Via San Rocco, Via Argine Destro Ronco, Via Formella Inferiore, Via Ripa Spa (AC33).
- ✓ **AP8** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Piangipane: Via Santerno Ammonite, Via Tagliata da Via Sant'Egidio fino all'innesto (AC29).
- ✓ **AP9** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Mezzano: Via Savarna, Via Ferragù a Sant'Antonio (AC28).
- ✓ **AP10** – Progetto preliminare definitivo per i lavori di manutenzione straordinaria di alcuni tratti di marciapiedi e strade site nel comune di Ravenna (Via Cilla Via Antica Popilia) (AC8).
- ✓ **AP11** – Interventi diretti alla mobilità ciclistica che prevedono:
 - **AP11_1** – realizzazione percorso ciclopedonale in Bosco Baronio (AC12)
 - **AP11_2** – completamento percorso ciclopedonale Via Marconi-Via Cassino (AC14)
 - **AP11_3** – percorso in Via Nullo Baldini (AC1)
 - **AP11_4** – riorganizzazione Piazza D'Annunzio (AC1)
 - **AP11_5** – percorso Via Cicognani - Via Cavina (AC9)
 - **AP11_6** – percorso Via Circonvallazione al Molino-Via Nigrisoli (AC12)
- ✓ **AP12** – Interventi di messa in sicurezza della Via Marabina a Lido di Dante (AC18).



- ✓ **AP13** – Lavori di manutenzione su tratti di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso oggetto di ripristini definitivi annessi all'esecuzione di scavi su suolo pubblico ubicati nelle varie aree territoriali del comune di Ravenna, che consistono nell' esecuzione dei ripristini definitivi sugli interventi di scavo su suolo pubblico eseguiti negli anni a fronte dei quali i vari gestori dei pubblici servizi hanno eseguito i ripristini provvisori e versato l'importo previsto da regolamento per eseguire i ripristini definitivi.

- ✓ **AP14** – Interventi di manutenzione programmata nell'ambito del contratto di Global service del patrimonio stradale che ha riguardato interventi localizzato sulle seguenti strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso:
 - **AP14_1** – Via Leon Battista Alberti (AC13)
 - **AP14_2** – Via Rocca Brancaleone (AC1)
 - **AP14_3** – Via Darsena (AC2)
 - **AP14_4** – Via Ravegnana (AC13+AC14+AC15)
 - **AP14_5** – Viale Randi (AC12)
 - **AP14_6** – Via Missiroli (AC12)
 - **AP14_7** – Via Fiorita (AC10)
 - **AP14_8** – Via degli Spreti (AC10)
 - **AP14_9** – Via Romea Sud (AC19)
 - **AP14_10** – Via 56 Martiri (AC19)
 - **AP14_11** – Via Dismano (AC19)
 - **AP14_12** – Via dei Navigatori (AC18)
 - **AP14_13** – Via Cassino (AC14)
 - **AP14_14** – Via Doberdò (AC15)
 - **AP14_15** – Via Trieste (AC2+AC3)
 - **AP14_16** – Via Attilio Monti (AC2)
 - **AP14_17** – Via Don Mazzolari (AC19)
 - **AP14_18** – Via Gordini (AC1)
 - **AP14_19** – Via Mariani (AC1)

- ✓ **AP15** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Prima: Viale Baracca, Via Beatrice Alighieri, Via Santa Teresa (AC1).



- ✓ **AP16** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Castiglione: Via Maiano San Zaccaria m. 380, Via Nuova Casemurate m. 1000, Via Principessa Doria a Matellica m. 700, Via Argine Sx Savio a Savio m.180 (AC34).
- ✓ **AP17** – Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Carlina a San Romualdo (AC27).
- ✓ **AP18** – Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ubicati presso l'area 4 "Sant'Alberto" e la parte Nord dell'area 10 del Mare - Via Succi a Sant'Alberto, Via Cavedone e Via Argine Sx Lamone Abbandonato, Casalborsetti Via Marcabò (AC26).
- ✓ **AP19** – Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Paltanella a San Romualdo (intervento esterno ad aree critiche).
- ✓ **AP20** – Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Fosso Nuovo a San Romualdo (AC27).
- ✓ **AP21** – Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Fosso Pepe a San Romualdo (AC27).
- ✓ **AP22** – Lavori di ristrutturazione urbanistica delle Vie Lissa, Pola, Capodistria e limitrofe nel PEEP "Trieste" (AC3).
- ✓ **AP23** – Lavori di riqualificazione area ubicata tra Via T. Bubani e Via G. Spalletti Rasponi a Porto Fuori (AC36).
- ✓ **AP24** – Asilo Nido "Orsa Minore", Via Isonzo - SC078 (AC4).
- ✓ **AP25** – Scuola dell'Infanzia "Imparo Giocando", Via Ariosto 31 - Lido Adriano - SC048 (AC18)
- ✓ **AP26** – Scuola Primaria "Compagnoni", Via 2 Giugno - San Pietro in Campiano - SC008 (AC33).
- ✓ **AP27** – Scuola Primaria "A. Torre", Via Pavirani 15 - SC109 (AC10).
- ✓ **AP28** – Scuola Secondaria di I Grado "Vittorino da Feltre", Via 2 Giugno - San Pietro in Campiano - SC015 (AC33).
- ✓ **AP29** – Scuola Secondaria di I Grado "Ricci Muratori", Piazza Ugo La Malfa 1 - SC094 (AC15).



4.2 INTERVENTI DI ALTRI GESTORI

In questo capitolo vengono riepilogati e descritti i Piani d'Azione degli altri gestori di infrastrutture presenti nel territorio dell'agglomerato di Ravenna e reperiti presso l'Amministrazione Comunale:

- ✓ rumore stradale su strade statali (COMPONENTE DENOMINATA "ANAS"), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle infrastrutture gestite da ANAS S.p.A.;
- ✓ rumore stradale su autostrade (COMPONENTE DENOMINATA "AUT"), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle infrastrutture gestite da Autostrade per l'Italia S.p.A.;
- ✓ rumore stradale su strade provinciali (COMPONENTE DENOMINATA "PROV"), prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade gestite dalla Provincia di Ravenna;
- ✓ rumore ferroviario (COMPONENTE DENOMINATA "RFI"), prodotto dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie;
- ✓ rumore del Trasporto Pubblico Locale (COMPONENTE DENOMINATA "TPL"): dal momento che allo stato attuale l'ente gestore non ha provveduto alla stesura del Piano d'Azione, è stata verificata l'impossibilità di una collaborazione tra l'Amministrazione ed il Gestore per la predisposizione di un Piano compatibile con le tempistiche di consegna. Per la definizione di eventuali interventi di mitigazione acustica si deve pertanto rimandare ai successivi aggiornamenti del Piano. Viene comunque data evidenza degli eventuali contributi del TPL in ciascuna area critica nella tabella 6 del presente Report, nella colonna denominata "sorgenti concorsuali".
- ✓ rumorosità dei mezzi di raccolta R.U.: il transito dei mezzi è già considerato nella quota dei "veicoli pesanti" presente nel traffico stradale. Le operazioni di carico/scarico dei rifiuti non deve invece essere considerata degli adempimenti previsti dal D. Lgs. 194/2005.

I Piani ricevuti dall'Amministrazione sono contenuti integralmente nella seguente cartella di consegna:

- ✓ *IT_a_Ag00032_PIANO_AZIONEALTRI_GESTORI.*

Per quanto riguarda il calcolo dei livelli acustici post-operam riferiti alle strade di pertinenza comunale, gli interventi previsti dai piani degli altri gestori vengono recepiti ed inseriti nello scenario di simulazione: questo ha lo scopo di tenere conto nella simulazione dei livelli acustici aggiornati della presenza di tali elementi, in termini di eventuale schermatura e/o riflessione del rumore stradale su strade di pertinenza comunale verso i ricettori presenti nello scenario. Inoltre, per la stesura del Piano d'Azione strategico dell'Agglomerato di Ravenna, tali interventi sono stati considerati anche ai fini della riduzione del rumore come effetto sommato e/o singolo, mediante la procedura che sarà descritta nel capitolo 5.2 del presente Report.

Relativamente alle problematiche di concorsualità tra le sorgenti, in assenza della fase di concertazione tra gli enti prevista dal D.M. Ambiente 29/11/2000, nel prossimo aggiornamento dei Piani d'Azione dei



gestori delle infrastrutture di trasporto, dovranno essere considerati in via cautelativa i limiti modificati introdotti nel Piano, nonché si dovrà fare riferimento al database geografico allegato facendo particolare riferimento agli shapefile degli edifici e dei relativi punti di calcolo (sia di facciata che sulle aree esterne) contenuto nel database seguendo la procedura indicata dalle Linee Guida del già citato progetto HUSH (si veda anche il report dell'Azione 16 scaricabile dal sito del progetto HUSH: www.hush-project.eu).

A tal proposito, all'interno del database parte integrante del presente Piano d'Azione, sono stati forniti gli shapefile *IT_a_Ag00032_Rd_ActionPlan_Edifici_Residenziali/Scolastici/Ospedalieri*, che contengono i livelli limite modificati attribuiti a ciascuna infrastruttura concorsuale e definiti mediante la procedura descritta nel paragrafo 1.5.4.

4.2.1 PIANO D'AZIONE DI ANAS (COMPONENTE "ANAS")

Il Piano d'Azione reperito presso l'Amministrazione Comunale è stato redatto nel gennaio 2013 da ANAS S.p.A. ed è relativo all'intera rete di infrastrutture principali di loro pertinenza. All'interno dell'Agglomerato di Ravenna sono presenti le seguenti infrastrutture principali (ovvero, con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli all'anno) gestite da ANAS S.p.A.:

- ✓ S.S. 3 bis "Tiberina";
- ✓ S.S. 16 "Adriatica" (nel tratto compreso tra il confine comunale sud e l'innesto con la SS309dir);
- ✓ S.S. 67 "Tosco Romagnola";
- ✓ S.S. 309 "Romea";
- ✓ S.S. 309 dir "Romea".

In base a tale Piano è prevista la realizzazione degli interventi riepilogati di seguito, con l'indicazione dell'Area Critica nella quale l'intervento stesso ricade.

- ✓ S.S. 3 bis "Tiberina":
 - 5 tratti di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC32, AC33, AC34);
 - 1 intervento diretto su ricettore isolato (AC34).
- ✓ S.S. 16 "Adriatica":
 - 9 tratti di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC11, AC13, AC20, AC30, AC32, AC34);
 - 1 tratto di riduzione della velocità di transito (AC34);
 - 16 intervento diretto su ricettore isolato (AC13, AC30, AC32, AC34).
- ✓ S.S. 67 "Tosco Romagnola":



- 8 tratti di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC31, AC32, AC33);
- 1 tratto di riduzione della velocità di transito (AC24);
- 5 interventi diretti su ricettori isolati (AC24, AC31).
- ✓ S.S. 309 "Romea":
 - 12 tratti di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC25, AC26);
 - 1 barriera fonoassorbente di altezza sul piano stradale di 2.00 m (AC26);
 - 5 interventi diretti su ricettori isolati (AC25, AC26).
- ✓ S.S. 309 dir "Romea":
 - 2 tratti di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC22, AC27, AC28);
 - 9 tratti di barriere fonoassorbenti di altezze variabili sul piano stradale (AC22, AC28);
 - 11 interventi diretti su ricettori isolati (AC22, AC27, AC28).

4.2.2 PIANO D'AZIONE DELLE AUTOSTRADE (COMPONENTE "AUT")

Il Piano d'Azione reperito presso l'Amministrazione Comunale è stato redatto nel gennaio 2013 da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. ed è relativo all'intera rete autostradale di loro pertinenza. In particolare, per l'Agglomerato di Ravenna l'asse viario in questione è l'autostrada A14 "Diramazione Ravenna".

In base a tale Piano è prevista la realizzazione degli interventi riepilogati di seguito, con l'indicazione dell'Area Critica nella quale l'intervento stesso ricade.

- ✓ barriera fonoassorbente 1 di lunghezza pari a 346 m e di altezza pari a 3.00 m sul piano stradale (AC29);
- ✓ barriera fonoassorbente 2 di lunghezza pari a 94 m e di altezza pari a 4.00 m sul piano stradale (AC21);
- ✓ barriera fonoassorbente 3 di lunghezza pari a 98 m e di altezza pari a 4.00 m sul piano stradale (AC21);

Tutti gli interventi in questione sono riportati in appositi shapefile, riportanti la collocazione planimetrica ed il dimensionamento dei tratti di barriera antirumore.



4.2.3 PIANO D'AZIONE DELLA PROVINCIA DI RAVENNA (COMPONENTE "PROV")

All'interno dell'Agglomerato di Ravenna sono presenti le seguenti infrastrutture principali (ovvero, con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli all'anno) gestite dalla Provincia di Ravenna:

- ✓ SP118 (nel tratto compreso tra l'intersezione con la SS16 e l'intersezione con la SP3 in località San Zaccaria);
- ✓ SP253b: in questo caso si tratta di una infrastruttura principale avente un traffico superiore ai 6.000.000 di veicoli all'anno;
- ✓ SP254.

Il Piano d'Azione reperito presso l'Amministrazione Comunale è stato redatto nel maggio 2012 dalla Provincia di Ravenna ed è relativo alla sola S.P. 253b, dal momento che il relativo Piano per le infrastrutture principali aventi un traffico compreso tra 3 e 6.000.000 di veicoli all'anno (nonché l'aggiornamento del Piano d'Azione relativo alle infrastrutture con traffico superiore ai 6.000.000 di veicoli all'anno) è stato approvato in data 7 giugno 2016, ma non era ancora stato prodotto alla data di assunzione dell'incarico per la stesura del P.C.R.A. (17/08/2015). Nel prossimo aggiornamento del P.C.R.A. dovrà essere valutato anche il contributo delle infrastrutture provinciali con traffico compreso tra 3 e 6.000.000 veic/y.

In base a tale Piano è prevista la realizzazione degli interventi riepilogati di seguito, con l'indicazione dell'Area Critica nella quale l'intervento stesso ricade.

- ✓ 1 tratto di riduzione della velocità di transito (AC21, AC28, AC29, AC30).
- ✓ 1 tratto di riasfaltatura dell'infrastruttura stradale, utilizzando pavimentazione fonoassorbente (AC21, AC28, AC29, AC30).

4.2.4 PIANO D'AZIONE DI RFI (COMPONENTE "RFI")

All'interno dell'agglomerato di Ravenna non sono presenti assi ferroviari principali, ovvero infrastrutture ferroviarie su cui transitano ogni anno più di 30.000 treni, così come definito ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera c del D. Lgs. 194/2005. Di conseguenza l'ente gestore RFI S.p.A. non è tenuto a predisporre né la Mappatura Acustica né il Piano d'Azione del rumore ferroviario relativamente all'agglomerato di Ravenna.

Tuttavia, è stato reperito il Piano di Risanamento Acustico predisposto da RFI S.p.A. ai sensi del D.M. Ambiente 29/11/2000.

In base a tale Piano è prevista la realizzazione degli interventi riepilogati di seguito, con l'indicazione dell'Area Critica nella quale l'intervento stesso ricade.



- ✓ 16 barriere fonoassorbenti di altezza sul piano stradale di 2.00 m (AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC7, AC21, AC22, AC28, AC30, AC35);
- ✓ 10 interventi diretti su ricettori isolati (AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC7, AC21, AC22, AC28, AC30, AC35).



5. SIMULAZIONI ACUSTICHE POST OPERAM



5.1 IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

5.1.1 BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

Le simulazioni acustiche propedeutiche alla stesura del Piano d'Azione dell'agglomerato di Ravenna sono state effettuate utilizzando il modello di simulazione acustica già impiegato per la precedente fase di Mappatura Acustica Strategica. In particolare, le simulazioni descritte sono relative al solo rumore stradale urbano prodotto dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale (componente "COM", secondo la codifica utilizzata in fase di Mappatura).

Per le fasi di costruzione del modello acustico, e per tutte le scelte e le metodologie modellistiche utilizzate nel calcolo della propagazione del rumore viene quindi fatto esplicito riferimento a quanto contenuto negli elaborati specifici della Mappatura 2014, ed in particolare:

- ✓ alla base dati della modellazione (modello digitale del terreno, modellazione degli edifici, grafo delle strade di pertinenza comunale);
- ✓ ai dati dei flussi di traffico e di velocità utilizzati come input per il modello acustico stradale. In particolare, le simulazioni acustiche sono state effettuate utilizzando i dati di traffico relativi all'anno 2014 per le zone che non hanno subito variazioni in seguito all'inserimento degli interventi di mitigazione descritti nel capitolo 4.1;
- ✓ alle impostazioni acustiche e di calcolo per il modello;
- ✓ alle procedure di calibrazione e di validazione del modello acustico sulla base di rilevazioni fonometriche specifiche.

Il dato di popolazione è stato reperito presso l'amministrazione sotto forma di shapefile poligonale delle sezioni di censimento 2011 e di numero di residenti per ciascuna sezione.

Sulla base di questo database, la popolazione residente complessivamente nel territorio comunale di Ravenna ed attribuita agli edifici di tipologia residenziale è risultata pari a 161.177 abitanti.

Inoltre la procedura di assegnazione degli utenti è stata effettuata anche per i ricettori scolastici ed ospedalieri. In particolare, è stato assegnato:

- ✓ il numero di studenti iscritti all'anno scolastico 2013/2014 per ciascun edificio scolastico individuato;
- ✓ Il numero di posti letto relativo a ciascun ospedale, casa di cura e casa di riposo.

Per quanto riguarda invece l'accuratezza del modello di calcolo impiegato, questa dipende da diversi fattori legati all'accuratezza dei dati di input ed all'accuratezza connessa con il modello di propagazione utilizzato (NMPB) e con il modello di emissione da questo richiamato.



5.1.2 SIMULAZIONI ACUSTICHE

Nella precedente fase di Mappatura Acustica, con gli adempimenti definiti ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia dal D. Lgs 194/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, le simulazioni acustiche sono state svolte mediante il calcolo dei livelli in facciata ai ricettori ad una quota pari a 4.00 m sul piano di campagna (ai sensi del punto a, comma 2, articolo 1 dell'Allegato 1 del D. Lgs 194/2005). Inoltre, sono stati utilizzati gli indicatori acustici previsti in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE (in termini di L_{DEN} , L_{DAY} , L_{EVE} , L_{NIGHT}).

Il calcolo dei livelli sonori sulla facciata di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista o sensibile è stato effettuato mediante una corona di punti-ricettori posti ad 1 m di distanza da ciascuna facciata di ciascun edificio e ad un'altezza dal suolo pari a 4 m. Nella tabella associata è presente un campo che contiene valori di chiave primaria in comune tra i punti-ricettore ed i relativi edifici.

Gli interventi di mitigazione definiti nella fase precedente e relativi al breve e medio periodo, sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ed è stato effettuato un aggiornamento dei calcoli atto a definire la situazione post-operam.

L'aggiornamento delle simulazioni è stato eseguito utilizzando i descrittori acustici europei ed italiani, introdotti e descritti nel paragrafo 1.9.1 del presente Report.

I risultati delle simulazioni sono finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni, e sono stati utilizzati per ottemperare a quanto richiesto ai sensi dell'art. 1, lettera f, Allegato 5 del D.Lgs 194/2005: la valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore ed un confronto puntuale con la situazione ante-operam.

Al fine di predisporre il Piano d'Azione sono state quindi eseguite le seguenti simulazioni:

- ✓ calcolo dei valori acustici in facciata: i livelli sonori sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista o sensibile, escludendo gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati quali baracche, tettoie, garage, ecc.
- ✓ calcolo delle mappe acustiche: è stata definita una griglia di punti di ampiezza 10.00 x 10.00 m, posizionata ad un'altezza di 4.00 m dal suolo all'interno di un'area di calcolo relativa all'intera estensione dell'agglomerato di Ravenna.
- ✓ calcolo sulle aree quiete: le simulazioni sono state riferite ad una griglia di punti di ampiezza 5.00 x 5.00 m relativa alle sole aree quiete, con un'altezza di calcolo pari a 1.50 m sulla quota del terreno, e corrispondente a quella di utilizzo (orecchio dei frequentatori).



5.1.3 VARIAZIONI DEL MODELLO RISPETTO ALLA FASE ANTE-OPERAM

Dal momento che le simulazioni acustiche propedeutiche alla stesura del presente Piano d'Azione sono relative alla sola componente "COM", sono stati eliminati i seguenti contributi che invece erano stati considerati nella Mappatura Acustica:

- ✓ rumore prodotto dal traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza della Provincia di Ravenna e di ANAS S.p.A., classificate come infrastrutture NON PRINCIPALI (ovvero, caratterizzate da un volume di traffico inferiore a 3 milioni di veicoli all'anno);
- ✓ rumore prodotto dal transito delle linee di Trasporto Pubblico Urbano (TPL) su gomma.



5.2 MODELLAZIONE DEGLI INTERVENTI

In questo capitolo vengono descritte le metodologie di inserimento degli interventi di riduzione del rumore descritti nel capitolo 4 del presente Report.

In particolare, gli interventi predisposti dall'amministrazione Comunale (cfr. paragrafo 4.1), sono stati inseriti nel modello di propagazione acustica al fine di determinare mediante simulazione i livelli acustici aggiornati (configurazione post-operam) prodotti dalle strade di pertinenza comunale. Gli interventi previsti dai Piani degli altri gestori (cfr. paragrafo 4.2) sono stati invece considerati unicamente ai fini della riduzione del rumore come effetto sommato e/o singolo

5.2.1 INTERVENTI DI PERTINENZA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Gli interventi descritti in questo paragrafo sono **di competenza dell'Amministrazione Comunale di Ravenna.**

Per quanto riguarda quelli di breve e di medio periodo stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione, e quindi valutati mediante un ulteriore aggiornamento dei calcoli. Questi sono finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni stesse. Gli interventi di lungo periodo vengono invece descritti solo qualitativamente, rimandando la quantificazione dei costi e dei benefici alla successiva fase di aggiornamento del Piano (2018).

Per quanto riguarda gli interventi inseriti nello scenario di simulazione, al fine di valutarne l'efficacia mediante i calcoli acustici effettuati con il modello di propagazione del rumore, sono state utilizzate le caratterizzazioni modellistiche descritte nei seguenti paragrafi.

Deve essere infine specificato che gli interventi che non possono essere tradotti in una forma di input modellistico (in pratica, la possibilità di variare la potenza sonora delle sorgenti acustiche stradali agendo sui parametri di input del software come i flussi di traffico, la velocità di transito dei mezzi, la tipologia di asfalto ecc.) non sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione. Appartengono a questa tipologia interventi come la sostituzione degli infissi in edifici scolastici, la realizzazione di piste ciclabili, l'installazione di impianti semaforici sincronizzati.

5.2.1.1 INTERVENTI DI RIASFALTATURA

In questo caso l'efficacia di mitigazione acustica è stata tradotta modellisticamente con una riduzione dell'emissione acustica dei tratti di infrastruttura stradale interessati dall'intervento di stesa di un asfalto nuovo. Sulla base di dati di letteratura, supportati da recenti misure di pass-by effettuate in scenari urbani di Firenze, è stata definita una riduzione di 2 dB(A) per le sorgenti stradali interessata dalla stesa di asfalto



tradizionale, dal momento che non sono previsti interventi di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità¹ (per la quale sarebbe ipotizzabile una riduzione di 4 dB(A)).

Gli interventi di questa tipologia sono:

- ✓ BP29 – intervento 8 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Canale Molinetto tratto da Via Tommaso Gulli a Viale Europa + nuovo tratto di pista ciclabile (AC3).
- ✓ BP31 – intervento 13 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Americhe + nuovo tratto di pista ciclabile (AC18).
- ✓ BP32 – intervento 15 P.T.OO.PP. riasfaltatura tratto di Via Romea Sud (AC19).
- ✓ BP33 – intervento 18 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Pascoli e Via Oriani (AC1).
- ✓ BP34 – intervento 59 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Doberdò (AC15).
- ✓ BP36 – intervento 62 P.T.OO.PP. riasfaltatura Piazza Vivaldi (AC18).
- ✓ BP37 – intervento 63 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Mimose (AC16).
- ✓ BP39 – intervento 65 P.T.OO.PP. riasfaltatura Viale Caboto (AC16).
- ✓ MP5 – intervento 100 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Guidone e Via Baccarini (AC1).
- ✓ MP6 – intervento 101 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato Serra (AC1+AC14+AC15).
- ✓ MP7 – intervento 102 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato San Mama (AC14).

5.2.1.2 *INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI SCOLASTICI*

Questa tipologia di misura antirumore non è stata inserita direttamente nello scenario simulato, in quanto si configura come intervento diretto sull'edificio che garantisce una mitigazione acustica all'interno dell'edificio scolastico stesso e quindi non valutabile con i calcoli in facciata su cui si basano le simulazioni del Piano d'Azione, effettuate in ambiente esterno.

L'efficacia di questi interventi è stata comunque considerata per la definizione della sintesi dei risultati del Piano, assumendo che tutti gli iscritti a tali edifici risultino beneficiari degli interventi previsti. A questo proposito, il numero di iscritti a tali edifici è stato comunque considerato per la stima degli esposti.

Gli interventi diretti su edifici scolastici inseriti nel Piano d'Azione sono i seguenti:

- ✓ BP6 – Asilo Nido “Lovatelli”, Via Lovatelli (AC8).
- ✓ BP7 – Asilo Nido e Scuola dell'Infanzia “Giuseppe Garibaldi”, Via Santi Baldini (AC1).
- ✓ BP8 – Scuola dell'Infanzia “Freccia Azzurra”, Via Aniene 52 (AC4).

¹ I valori di attenuazione considerati sono relativi a risultati medi di riduzione del rumore ottenibile confrontando scenari ante e post operam su numerosi interventi di risanamento realizzati negli ultimi anni in contesti urbani.



- ✓ BP9 – Scuola Primaria “B. Pasini”, Via Caorle 24 (AC3).
- ✓ BP10 – Scuola Primaria “Riccardo Ricci”, Via Cilla 8 (AC8).
- ✓ BP11 – Scuola Secondaria di Primo Grado “E. Mattei”, Via Trieste 116, Marina di Ravenna (AC17).
- ✓ BP12 – Scuola Primaria “Giuseppe Garibaldi”, Via Rubicone 46/48 (AC4).
- ✓ MP1 – Scuola Primaria “A. Ceci”, Via Fano 33, Ponte Nuovo (AC19).
- ✓ MP2 – Scuola Primaria “Gulminelli”, Via del Pino, Ponte Nuovo (AC19).

5.2.1.3 REALIZZAZIONE DI NUOVE ROTATORIE

Gli effetti di riduzione dell'emissione acustica del traffico veicolare degli interventi di tale tipologia sono incentrati sulla rifunzionalizzazione e fluidificazione del traffico. La sostituzione di incroci tradizionali con rotatorie può infatti essere considerata come una pratica utile anche ai fini della riduzione acustica, dal momento che tale tipologia di intervento è in grado di limitare le frenate e le accelerazioni dei veicoli.

Ricerche sugli effetti acustici della sostituzione di semafori con rotatorie sono state in passato condotte ed hanno portato alla definizione di alcuni utili dati di letteratura, con riferimento alle riduzioni acustiche presso tali incroci. Ad esempio, le misure condotte dal Laboratoire Regional Ponts et Chaussees de Boise (Francia) a diverse distanze dall'incrocio (prima e dopo la realizzazione di una rotatoria) hanno mostrato che il cambiamento del traffico da “pulsato” a “fluidico” ha apportato riduzioni dei livelli di rumore di 2-3 dB(A) a circa 100 m dalla rotatoria stessa, ma con riduzioni minori anche nelle vicinanze meno immediate.

Assumendo che i volumi di traffico nell'intorno delle nuove rotatorie non varino in modo significativo, è stata quindi considerata una correzione di 2 dB(A) per tutti le parti degli archi stradali afferenti alla nuova rotatoria da realizzarsi, limitatamente ad un raggio di 50 m da questa.

Gli interventi di questa tipologia sono:

- ✓ BP13 – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Stradone/Via Secondo Casadei) (AC4).
- ✓ BP14 – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Stradone/Via Antica Milizia) (AC4).
- ✓ BP15 – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Omodeo/Via Antica Milizia) (AC4).
- ✓ BP16 – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Giustino Fortunato/Via Antica Milizia) (AC4).
- ✓ BP17 – rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone (intersezione Via Don Carlo Sala/Viale Europa) (AC4).
- ✓ BP18 – rotatoria S2 Romea Agraria (intersezione Via Bisanzio/Via Sant'Alberto) (AC6).
- ✓ BP19 – rotatoria S2 Romea Agraria (intersezione Via Enrico Mattei/Via Chiavica Romea) (AC6).



- ✓ BP20 – rotonda S3 Romea Bassette (intersezione Via Fosso Dimiglio/Nuova Circuitazione) (AC6).
- ✓ BP21 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione Via 56 Martiri/Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ BP22 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ BP23 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ BP24 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione su Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ BP25 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione Via dell'Ulivo/Circuitazione Esterna) (AC19).
- ✓ BP26 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione Via dell'Ulivo/Via Dismano) (AC19).
- ✓ BP27 – rotonda S7 Ponte Nuovo (intersezione Via Romea Sud/Circuitazione Esterna) (AC19).

5.2.1.4 REALIZZAZIONE DI NUOVE VIABILITÀ

Gli interventi di questa tipologia sono:

- ✓ BP28: realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Via Enrico Mattei (AC5+AC6).
- ✓ BP35 – intervento 61 P.T.OO.PP. Realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Ponte Nuovo (AC19).
- ✓ MP4 – intervento 95 P.T.OO.PP. Realizzazione di prolungamento di Via della Fontana (AC13).

La traduzione modellistica di tali interventi è stata effettuata attraverso la stima delle variazioni dei volumi di traffico nelle aree circostanti alle nuove infrastrutture. Sono stati reperiti, presso l'Amministrazione Comunale, gli studi di traffico parte integranti dei vari step di progettazione delle nuove strade. Le successive post-elaborazioni hanno riguardato non solo la quantificazione dei volumi di traffico previsti nelle nuove infrastrutture da realizzare, ma anche la variazione dei volumi in strade appartenenti alle aree circostanti e quindi interessate dalla realizzazione degli interventi stessi.

Questo ha comportato per alcuni assi stradali un sostanziale sgravio dei flussi di traffico conseguente all'apertura di viabilità alternative: ad esempio, l'apertura della nuova viabilità in zona Via Enrico Mattei (intervento BP28) prevede di garantire una riduzione di circa il 50% dei volumi di traffico in corrispondenza di Via Enrico Mattei. Di contro, deve essere computata la viabilità veicolare in transito sulla nuova infrastruttura (circuitazione), con il conseguente possibile aumento della rumorosità nella zona prospiciente ad essa.

5.2.1.5 ISTITUZIONE DI NUOVE PEDONALIZZAZIONI E NUOVE Z.T.L.

Gli interventi inerenti l'istituzione delle nuove pedonalizzazioni sono stati inseriti nel modello di simulazione semplicemente ponendo a 0 i volumi di traffico delle infrastrutture interessate dall'istituzione delle nuove pedonalizzazioni.



Per quanto riguarda invece l'istituzione delle nuove Zone a Traffico Limitato (Z.T.L.), queste sono state inserite nello scenario di calcolo attraverso la variazione percentuale dei flussi di traffico che provocano in alcune strade, in particolar modo del centro storico. I dati di traffico aggiornati sono stati forniti dall'Amministrazione Comunale, e risultano relativi al solo periodo di riferimento diurno in quanto la nuova regolamentazione degli accessi alla Z.T.L. è limitata alla fascia oraria compresa tra le ore 8 e le ore 20.

Gli interventi di questa tipologia sono:

- ✓ BP1 – Z.T.L. zona via Costa (AC1).
- ✓ BP2 – Z.T.L. zona Via Portone (AC1+AC10).
- ✓ BP3 – Z.T.L. zona Via Pascoli (AC1).
- ✓ BP4 – Z.T.L. area interna a Circonvallazione Vecchia (AC1).

5.2.2 INTERVENTI DI ALTRI GESTORI

Al fine di determinare i livelli post-operam relativi al contributo prodotto da ciascun ente gestore, gli interventi previsti dai singoli piani sono stati invece considerati in termini effetto di riduzione del rumore in facciata a ogni singolo edificio ricettore interessato. In pratica, i livelli acustici ante-operam definiti in fase di mappatura acustica strategica, sono stati ridotti di una quota parte dovuta alla eventuale presenza di un intervento di risanamento previsto dai vari Piani.

Per quanto riguarda le riduzioni applicate, queste sono state desunte dall'analisi dei Piani d'Azione reperiti:

- ✓ interventi di riasfaltatura (ANAS S.p.A., Provincia di Ravenna): riduzione di 3 dB(A);
- ✓ barriere antirumore (ANAS S.p.A., Autostrade per l'Italia S.p.A., RFI S.p.A.): riduzione di 14 dB(A) per gli edifici in zona d'ombra "A", riduzione di 7 dB(A) per gli edifici in zona d'ombra "B" (secondo quanto riportato dall'allegato 3 del D.M. 29/11/2000);
- ✓ riduzione della velocità (ANAS S.p.A., Provincia di Ravenna): riduzione di 2 dB(A);
- ✓ interventi diretti sui ricettori (ANAS S.p.A., RFI S.p.A.): azzeramento del numero di esposti.



6. PIANO D'AZIONE

6.1 SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

Utilizzando il modello di simulazione descritto nel capitolo 5 del presente report, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica, sono stati calcolati i livelli acustici post-operam in facciata di ciascun edificio residenziale e sensibile.

In questo capitolo vengono riportati ed analizzati i risultati del Piano d'Azione. Questi vengono forniti secondo quanto richiesto ai sensi dell'articolo 1, lettera f, Allegato 5 del D. Lgs. 194/2005, e della Tabella 16 dell'Appendice F delle LL.GG (per la fase post-operam e di valutazione del beneficio degli interventi). In Particolare, vengono esplicitati I seguenti risultati:

- ✓ confronto dei valori degli indicatori acustici $ECU_{DEN_{com}}$ e $ECU_{DEN_{all}}$ per ciascuna area critica, assunti nella fase ante-operam e post-operam;
- ✓ quantificazione del numero degli esposti a livelli acustici superiori ai limiti, per ciascuna area critica, nella fase ante-operam e post-operam, in termini di indicatori acustici riferiti sia alla componente "COM" che alla componente "ALL";
- ✓ stima del numero di esposti agli intervalli di L_{DEN} ed L_{NIGHT} riferiti sia alla componente "COM" che alla componente "ALL" previsti ai sensi della Direttiva 2002/49/CE e confronto numerico tra le situazioni ante-operam e post-operam.

La fase di analisi ha pertanto previsto la determinazione, per ciascuna area critica, di una serie di informazioni e dati secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 16 – Parametri descrittivi delle aree critiche dell'agglomerato di Ravenna (post-operam)

Tipologia di parametri e informazioni	Contenuti
Descrizione dell'area (1) + (2) + (3)	Codice identificativo (AC1 ecc.) e relativa denominazione.
Criticità (3)	Valore degli indicatori di criticità $ECU_{DEN_{com}}$, $ECU_{DEN_{tpl}}$, $ECU_{DEN_{prov}}$, $ECU_{DEN_{fer}}$, $ECU_{DEN_{anas}}$, $ECU_{DEN_{aut}}$, $ECU_{DEN_{ind}}$, $ECU_{DEN_{all}}$, e confronto con il valore assunto dagli analoghi indicatori nella fase ante-operam (cfr. tabelle 9 del presente Report).
Livelli sonori in corrispondenza dei ricettori (3)	Individuazione dei valori massimi su ciascun ricettore indicatori acustici $L_{Aeq,diurno}$ ed $L_{Aeq,notturno}$ nella fase post-operam e confronto con gli analoghi valori assunti nella fase ante-operam. (cfr. tabella 7 del presente Report).
Esposizione della popolazione nei ricettori (3)	Per ogni sorgente concorsuale e complessivamente, viene individuato: ✓ numero di persone esposte a $L_{Aeq,diurno} >$ valori limite; ✓ numero di persone esposte a $L_{Aeq,notturno} >$ valori limite e confronto con gli analoghi valori assunti nella fase ante-operam. (cfr. tabella 7 del presente Report).

(1): dati riportati nella tabella 6 del presente Report.

(2): dati riportati nella tabella 7 del presente Report.

(3): dati riportati nello shepefile *IT_a_Agg00032_Com_ActionPlan_AreeCriche*.

6.1.1 INDICATORE ACUSTICO ECU_{DEN}

Nella seguente tabella sono riepilogati i valori degli indicatori di criticità ECU_{DEN} nella situazione post-operam, riferiti a tutti i gestori calcolati per ciascuna area critica.

Tabella 17 – ECU_{DEN} calcolati per ciascuna Area Critica (POST OPERAM)

Area Critica	ECU_{DEN_com}	ECU_{DEN_tpl}	ECU_{DEN_ind}	ECU_{DEN_fer}	ECU_{DEN_anas}	ECU_{DEN_prv}	ECU_{DEN_aut}	ECU_{DEN_all}
AC1	84,7	82,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,7
AC2	66,3	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4
AC3	88,3	50,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,3
AC4	71,5	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,6
AC5	81,3	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,4
AC6	79,5	70,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0
AC7	67,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,5
AC8	84,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5
AC9	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,7
AC10	85,2	0,0	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	85,2
AC11	70,5	0,0	0,0	0,0	70,1	0,0	0,0	73,3
AC12	77,1	46,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,2
AC13	69,1	34,6	0,0	0,0	54,5	40,2	0,0	79,5
AC14	90,7	44,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8
AC15	89,3	35,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,4
AC16	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0	81,6
AC17	82,7	0,0	0,0	0,0	79,7	0,0	0,0	84,5
AC18	80,8	28,4	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	80,8
AC19	75,8	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8
AC20	79,3	0,0	0,0	0,0	76,7	35,2	0,0	81,2
AC21	77,4	0,0	0,0	28,8	49,9	0,0	57,7	77,5
AC22	83,4	0,0	0,0	29,6	55,8	38,5	44,6	83,5
AC23	60,0	0,0	47,4	0,0	55,8	0,0	0,0	61,9
AC24	66,5	43,7	36,5	0,0	57,8	0,0	0,0	67,3
AC25	50,1	0,0	0,0	0,0	52,3	43,4	0,0	55,0
AC26	85,8	0,0	0,0	0,0	43,4	70,7	0,0	86,1
AC27	73,5	0,0	0,0	26,0	43,4	76,8	0,0	79,3
AC28	66,5	0,0	0,0	27,7	88,6	74,9	43,1	88,9
AC29	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	72,2	44,4	75,1
AC30	78,1	25,9	0,0	23,8	51,8	74,9	34,1	79,9
AC31	63,6	23,6	0,0	0,0	74,5	79,7	0,0	81,2
AC32	57,7	0,0	0,0	0,0	80,3	81,1	0,0	83,8
AC33	77,7	0,0	0,0	0,0	44,2	77,8	0,0	81,1
AC34	77,4	0,0	0,0	0,0	73,3	76,1	0,0	81,0
AC35	61,2	31,5	0,0	34,9	56,3	43,9	0,0	62,5
AC36	77,6	25,6	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	77,7

Di seguito vengono riportati i valori che l'indicatore ECU_{DEN_COM} assume per ciascuna area critica, nelle fasi ante e post-operam.

Tabella 18 – Confronto dell' indicatore di criticità ante-operam e post-operam (componente "COM")

Area Critica	ECU _{DEN_com}	ECU _{DEN_com_po}	Confronto
AC1	87,1	84,7	-2,4
AC2	66,3	66,3	0,0
AC3	89,4	88,3	-1,1
AC4	85,5	71,5	-14,0
AC5	81,7	81,3	-0,4
AC6	84,6	79,5	-5,1
AC7	67,5	67,5	0,0
AC8	85,0	84,5	-0,5
AC9	85,7	85,7	0,0
AC10	85,2	85,2	0,0
AC11	70,5	70,5	0,0
AC12	77,1	77,1	0,0
AC13	69,4	69,1	-0,3
AC14	90,7	90,7	0,0
AC15	89,4	89,3	-0,1
AC16	81,5	81,5	0,0
AC17	83,3	82,7	-0,6
AC18	80,8	80,8	0,0
AC19	78,5	75,8	-2,7
AC20	79,3	79,3	0,0
AC21	77,4	77,4	0,0
AC22	83,4	83,4	0,0
AC23	60,0	60,0	0,0
AC24	66,5	66,5	0,0
AC25	50,1	50,1	0,0
AC26	85,8	85,8	0,0
AC27	73,5	73,5	0,0
AC28	66,5	66,5	0,0
AC29	71,6	71,6	0,0
AC30	78,1	78,1	0,0
AC31	63,6	63,6	0,0
AC32	57,7	57,7	0,0
AC33	77,7	77,7	0,0
AC34	77,4	77,4	0,0
AC35	61,2	61,2	0,0
AC36	77,6	77,6	0,0

Dai valori riportati in tabella è possibile notare che:

- ✓ I decrementi più significativi dei valori di ECU_{DEN} sono osservati in corrispondenza delle aree critiche in cui viene previsto di realizzare interventi di sostanziale riduzione o rifunzionalizzazione del traffico (aree critiche AC1, AC6, AC19), o di interventi diretti sugli edifici scolastici (aree critiche AC3, AC4, AC19). In particolare gli interventi sulle scuole "Freccia Azzurra" e "Giuseppe Garibaldi" (area critica



AC4) e sulla scuola "Pasini" (area critica AC3) interessano un elevato numero di iscritti (oltre 750 in totale).

- ✓ Nelle aree critiche in cui sono previsti interventi di aperture di nuove infrastrutture stradali (aree critiche AC5, AC13) vengono osservate riduzioni non significative dei valori di ECU_{DEN} dal momento che lo sgravio di alcune strade (ovviamente con effetti positivi sul numero di popolazione esposta al rumore) viene in parte compensato dall'aumento dei flussi su altre strade (con effetto, al contrario, negativo). In tali aree sono comunque previsti anche interventi di diversa natura che in ogni caso garantiscono una diminuzione del numero degli esposti.
- ✓ Per le aree critiche ove non sono previsti interventi (AC7, AC9, AC10, AC11, AC20, AC21), o ove gli interventi proposti non hanno una influenza sui livelli acustici calcolati mediante simulazione (AC2, AC12 dove sono previste installazioni di impianti semaforici sincronizzati), si evidenziano decrementi dei valori di ECU_{DEN} nulli o trascurabili.
- ✓ Le aree critiche AC8, AC14, C15, AC16, AC17, AC18, pur interessate da interventi, presentano riduzioni dei valori di ECU_{DEN} contenute. Questo è spiegato dal fatto che, trattandosi di aree critiche particolarmente estese e popolate, l'incidenza degli interventi risulta attenuata proprio dal numero dei potenziali esposti.
- ✓ Le aree critiche da AC22 ad AC36, ricadenti nelle zone di campagna e nelle frazioni minori, non presentano variazioni dei valori di ECU_{DEN} in quanto in tali aree non sono stati valutati interventi di risanamento da realizzare da parte dell'amministrazione comunale.

Di seguito vengono riportati i valori che l'indicatore $ECUDEN_{COM}$ assume per ciascuna area critica, nelle fasi ante e post-operam.

Tabella 19 – Confronto dell' indicatore di criticità ante-operam e post-operam (componente "ALL")

Area Critica	$ECU_{DEN_{all}}$	$ECU_{DEN_{all_{po}}}$	Confronto
AC1	88,3	86,7	-1,6
AC2	66,5	66,4	-0,1
AC3	89,4	88,3	-1,1
AC4	85,9	71,6	-14,3
AC5	81,8	81,4	-0,4
AC6	84,8	80,0	-4,8
AC7	67,5	67,5	0,0
AC8	85,0	84,5	-0,5
AC9	85,7	85,7	0,0
AC10	85,2	85,2	0,0
AC11	73,7	73,3	-0,4
AC12	77,2	77,2	0,0
AC13	79,6	79,5	-0,1
AC14	90,8	90,8	0,0
AC15	89,5	89,4	-0,1
AC16	81,6	81,6	0,0



Area Critica	ECU _{DEN_all}	ECU _{DEN_all_po}	Confronto
AC17	93,3	84,5	-8,8
AC18	80,8	80,8	0,0
AC19	78,5	75,8	-2,7
AC20	81,2	81,2	0,0
AC21	77,7	77,5	-0,2
AC22	83,5	83,5	0,0
AC23	61,9	61,9	0,0
AC24	67,3	67,3	0,0
AC25	57,1	55,0	-2,1
AC26	86,1	86,1	0,0
AC27	79,3	79,3	0,0
AC28	88,9	88,9	0,0
AC29	75,1	75,1	0,0
AC30	80,0	79,9	-0,1
AC31	82,0	81,2	-0,8
AC32	85,0	83,8	-1,2
AC33	81,1	81,1	0,0
AC34	81,7	81,0	-0,7
AC35	62,7	62,5	-0,2
AC36	77,7	77,7	0,0

Dai valori riportati in tabella è possibile notare che:

- ✓ Per quanto riguarda le aree critiche da AC1 ad AC21, ricadenti nel Centro Urbano, Marina e Lidi, non si ravvisano scostamenti rispetto all'analisi effettuata per la componente "COM" riportata nella tabella precedente.
- ✓ Fa eccezione l'area critica AC17, per la quale il valore di ECU_{DEN_ALL} risulta notevolmente incrementato dal contributo di ANAS, data la vicinanza con la SS 67 alle scuole "Goffredo Mameli" e "Enrico Mattei". Inoltre, è possibile notare uno scarto migliorativo tra i valori ante e post-operam di ECU_{DEN_ALL} di circa 9, dovuto anche agli interventi diretti sul ricettore scolastico "Enrico Mattei" previsti dal Piano d'Azione di ANAS.
- ✓ Le aree critiche da AC22 ad AC36, ricadenti nelle zone di campagna, e nelle frazioni minori, pur interessate da interventi dei gestori ANAS, RFI, Provincia di Ravenna e Autostrade per l'Italia, presentano riduzioni dei valori di ECU_{DEN} contenute. Questo è spiegato dal fatto che, trattandosi di aree critiche a bassa densità di popolazione, l'incidenza degli interventi risulta attenuata proprio dal numero dei potenziali esposti.

6.1.2 QUANTIFICAZIONE DEL NUMERO DI ESPOSTI - COMPONENTE "COM"

In questo paragrafo viene valutata la stima del numero (assoluto e percentuale) di esposti a livelli acustici superiori ai limiti consentiti, in termini di persone (residenti e/o iscritti e/o posti letto), confrontando la situazione ante-operam con quella post-operam per ciascuna area critica. Le percentuali sono state

calcolate in base al numero totale di abitanti presenti nelle aree critiche, i cui valori numerici sono riportati nella tabella 8 del presente Report. Nella seguente tabella vengono riportati i risultati del confronto, che vengono poi visualizzati negli istogrammi riportati nella successiva figura.

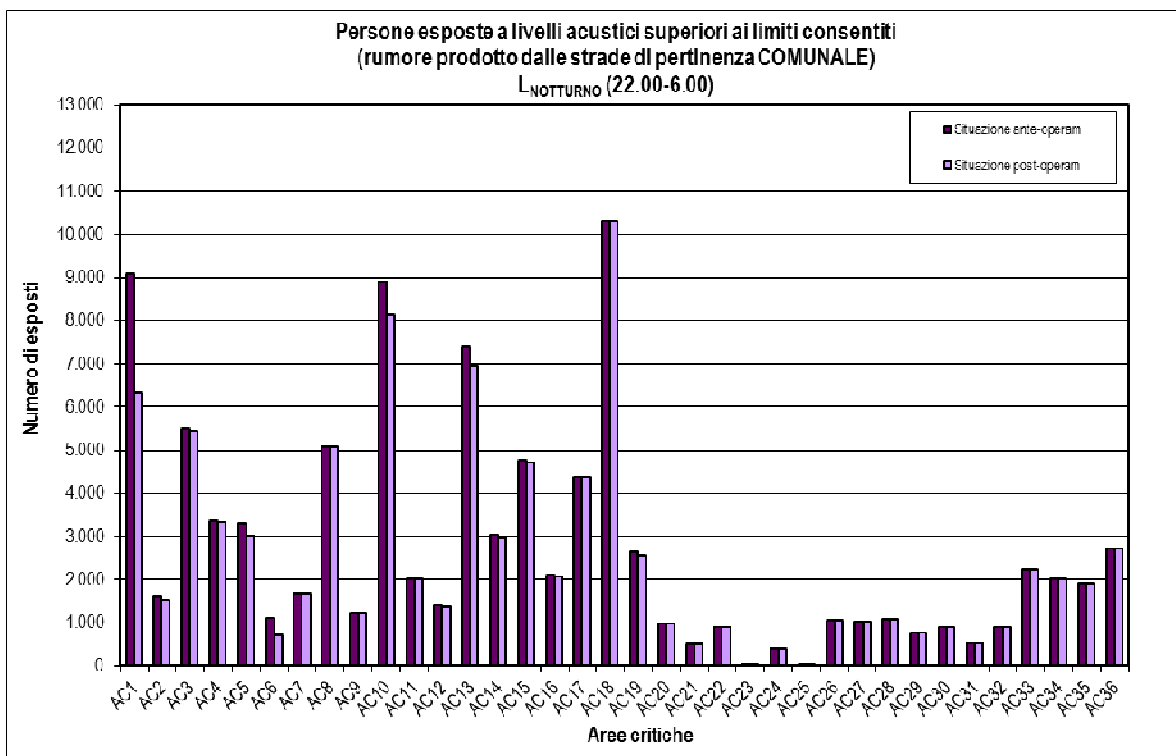
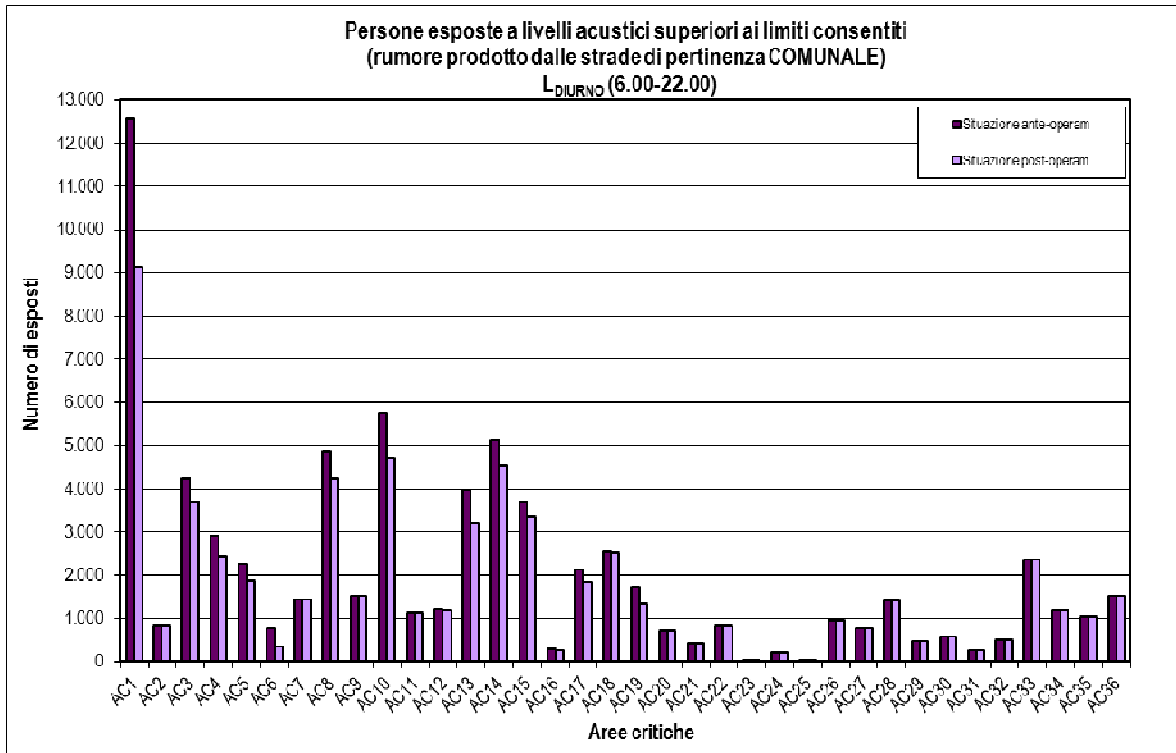
Tabella 20 – Sintesi dei risultati del Piano d’Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{DIURNO} - componente “COM”)

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	12.571	80,5	9.131	58,4
AC2	854	45,9	836	44,9
AC3	4.249	44,4	3.704	38,7
AC4	2.900	48,2	2.430	40,4
AC5	2.250	55,8	1.879	46,6
AC6	757	50,0	363	24,0
AC7	1.455	58,7	1.455	58,7
AC8	4.866	62,7	4.259	54,9
AC9	1.524	59,2	1.524	59,2
AC10	5.751	45,0	4.711	36,9
AC11	1.131	44,5	1.131	44,5
AC12	1.209	73,3	1.192	72,3
AC13	3.993	43,3	3.202	34,7
AC14	5.143	68,8	4.546	60,8
AC15	3.692	53,2	3.353	48,3
AC16	287	11,1	277	10,8
AC17	2.137	35,7	1.848	30,9
AC18	2.542	18,5	2.512	18,3
AC19	1.723	34,2	1.340	26,6
AC20	705	53,8	705	53,8
AC21	426	29,8	426	29,8
AC22	844	47,6	844	47,6
AC23	15	15,8	15	15,8
AC24	230	28,5	230	28,5
AC25	13	6,7	13	6,7
AC26	944	27,0	944	27,0
AC27	760	14,0	760	14,0
AC28	1.427	51,9	1.427	51,9
AC29	475	9,4	475	9,4
AC30	591	26,3	591	26,3
AC31	281	6,7	281	6,7
AC32	519	19,6	519	19,6
AC33	2.374	15,7	2.374	15,7
AC34	1.192	18,5	1.192	18,5
AC35	1.065	32,1	1.065	32,1
AC36	1.518	31,9	1.518	31,9

Tabella 21 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{NOTTURNO}- componente "COM")

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Scenario ANTE-OPERAM		Scenario POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	9.086	58,2	6.351	40,6
AC2	1.593	85,6	1.539	82,7
AC3	5.504	57,5	5.443	56,8
AC4	3.364	55,9	3.329	55,3
AC5	3.315	82,3	3.007	74,6
AC6	1.099	72,6	717	47,4
AC7	1.680	67,7	1.680	67,7
AC8	5.078	65,5	5.078	65,5
AC9	1.237	48,1	1.237	48,1
AC10	8.910	69,8	8.145	63,8
AC11	2.016	79,4	2.016	79,4
AC12	1.402	85,0	1.376	83,4
AC13	7.410	80,3	6.957	75,4
AC14	3.051	40,8	2.971	39,7
AC15	4.770	68,7	4.707	67,8
AC16	2.093	81,3	2.084	81,0
AC17	4.367	73,1	4.367	73,1
AC18	10.311	75,1	10.320	75,1
AC19	2.660	52,9	2.582	51,3
AC20	970	74,0	970	74,0
AC21	517	36,2	517	36,2
AC22	892	50,3	892	50,3
AC23	15	15,8	15	15,8
AC24	395	48,9	395	48,9
AC25	46	23,7	46	23,7
AC26	1.061	30,3	1.061	30,3
AC27	1.040	19,1	1.040	19,1
AC28	1.072	39,0	1.072	39,0
AC29	769	15,3	769	15,3
AC30	901	40,0	901	40,0
AC31	528	12,6	528	12,6
AC32	904	34,1	904	34,1
AC33	2.228	14,7	2.228	14,7
AC34	2.017	31,3	2.017	31,3
AC35	1.909	57,5	1.909	57,5
AC36	2.736	57,4	2.736	57,4

Figura 4 – Istogramma della quantificazione del numero di esposti



Dall'analisi dei risultati è possibile trarre le seguenti considerazioni, inerenti alle diminuzioni del numero di esposti a livelli superiori ai limiti consentiti. Gli interventi di mitigazione definiti nel Piano ed elencati nel capitolo 4 del Report, comportano:

- ✓ Area Critica AC1: riduzione del numero di esposti elevata sia per il periodo diurno (22%) che per il periodo notturno (18%).



- ✓ Area Critica AC2: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (1%) che per il periodo notturno (3%).
- ✓ Area Critica AC3: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (6%) e trascurabile per il periodo notturno (meno dell'1%).
- ✓ Area Critica AC4: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (8%) e trascurabile per il periodo notturno (meno dell'1%).
- ✓ Area Critica AC5: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (9%) che per il periodo notturno (8%).
- ✓ Area Critica AC6: riduzione del numero di esposti elevata sia per il periodo diurno che per il periodo notturno (26% per entrambi).
- ✓ Area Critica AC7: riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC8: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (8%) e nulla per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC9: riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC10: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (8%) che per il periodo notturno (6%).
- ✓ Area Critica AC11: riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC12: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (1%) che per il periodo notturno (2%).
- ✓ Area Critica AC13: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (9%) che per il periodo notturno (5%).
- ✓ Area Critica AC14: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (8%) che per il periodo notturno (1%).
- ✓ Area Critica AC15: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (5%) e trascurabile per il periodo notturno (meno dell'1%).
- ✓ Area Critica AC16: riduzione del numero di esposti trascurabile sia per il periodo diurno che per il periodo notturno (meno dell'1% per entrambi).
- ✓ Area Critica AC17: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (5%) e nulla per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC18: riduzione del numero di esposti trascurabile sia per il periodo diurno che per il periodo notturno (meno dell'1% per entrambi).



- ✓ Area Critica AC19: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (8%) che per il periodo notturno (2%).
- ✓ Area Critica AC20: riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC21: riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Aree Critiche da AC22 ad AC36 (ricadenti nelle zone di campagna, e nelle frazioni minori): : riduzione del numero di esposti nulla sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.

6.1.3 QUANTIFICAZIONE DEL NUMERO DI ESPOSTI - COMPONENTE "ALL"

Tabella 22 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{DIURNO} - componente "ALL")

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	12.314	78,8	9.056	58,0
AC2	718	38,6	672	36,1
AC3	4.769	49,8	4.196	43,8
AC4	1.505	25,0	1.070	17,8
AC5	1.693	42,0	1.331	33,0
AC6	524	34,6	231	15,3
AC7	483	19,5	470	19,0
AC8	4.894	63,1	4.284	55,2
AC9	937	36,4	908	35,3
AC10	5.787	45,3	4.773	37,4
AC11	731	28,8	701	27,6
AC12	1.230	74,6	1.213	73,6
AC13	3.883	42,1	2.993	32,4
AC14	5.314	71,1	4.867	65,1
AC15	3.696	53,3	3.228	46,5
AC16	419	16,3	409	15,9
AC17	2.935	49,1	2.647	44,3
AC18	2.603	19,0	2.573	18,7
AC19	1.756	34,9	1.340	26,6
AC20	671	51,2	658	50,2
AC21	314	22,0	272	19,0
AC22	807	45,5	778	43,9
AC23	25	26,3	0	0,0
AC24	192	23,8	192	23,8
AC25	16	8,2	16	8,2
AC26	1.267	36,2	1.259	36,0
AC27	1.084	20,0	1.075	19,8
AC28	2.535	92,2	2.534	92,1
AC29	1.675	33,3	1.658	32,9



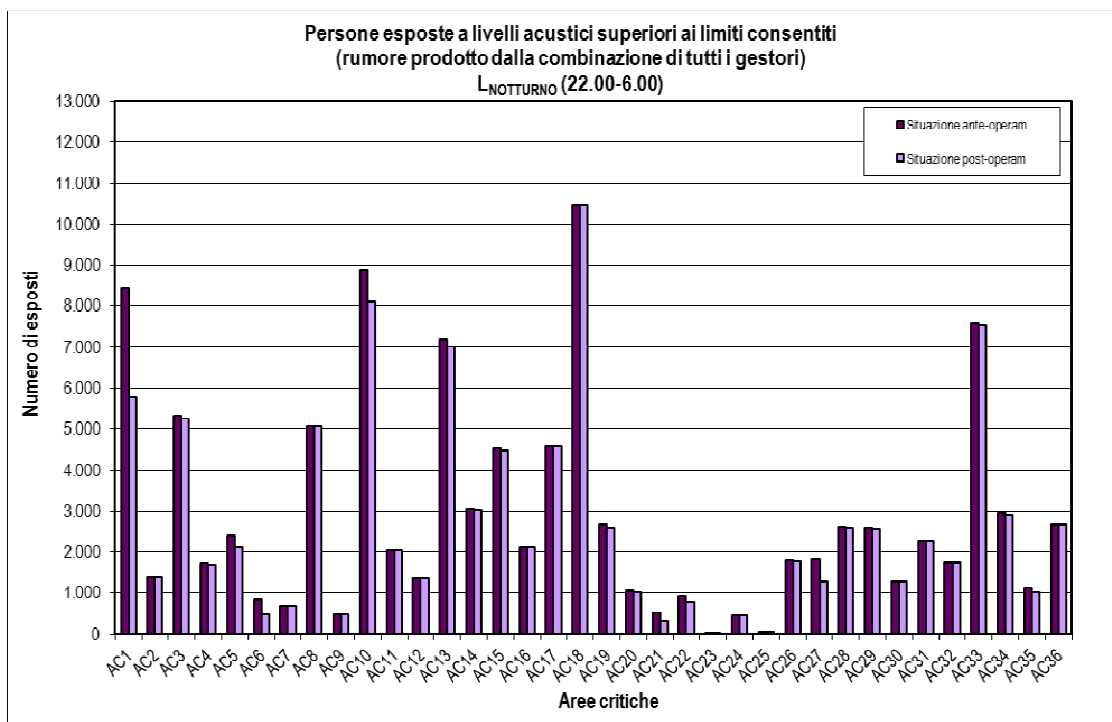
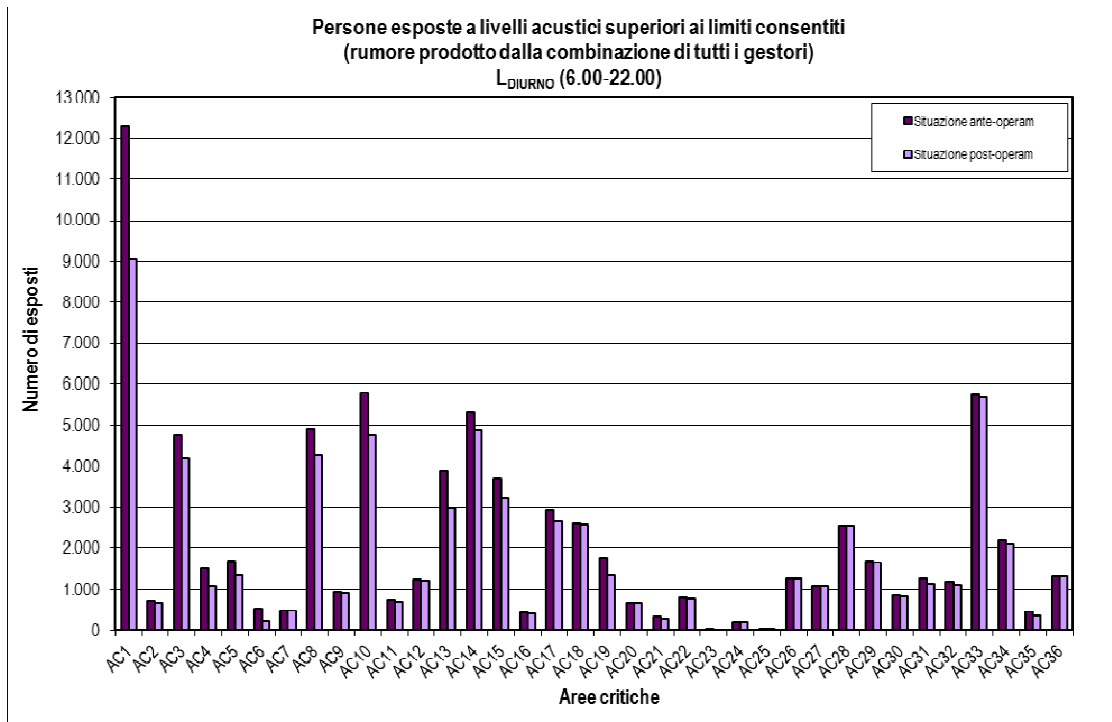
Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC30	836	37,2	818	36,4
AC31	1.264	30,1	1.125	26,8
AC32	1.184	44,6	1.102	41,5
AC33	5.737	37,9	5.685	37,6
AC34	2.178	33,8	2.103	32,6
AC35	443	13,3	338	10,2
AC36	1.307	27,4	1.307	27,4

Tabella 23 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{NOTTURNO}- componente "ALL")

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Scenario ANTE-OPERAM		Scenario POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC1	8.437	54,0	5.773	36,9
AC2	1.396	75,0	1.396	75,0
AC3	5.343	55,8	5.267	55,0
AC4	1.722	28,6	1.684	28,0
AC5	2.419	60,0	2.128	52,8
AC6	832	55,0	476	31,4
AC7	681	27,5	681	27,5
AC8	5.078	65,5	5.077	65,5
AC9	475	18,5	475	18,5
AC10	8.876	69,5	8.111	63,5
AC11	2.052	80,8	2.037	80,2
AC12	1.376	83,4	1.376	83,4
AC13	7.178	77,8	7.002	75,9
AC14	3.051	40,8	3.047	40,7
AC15	4.523	65,2	4.460	64,3
AC16	2.125	82,6	2.116	82,2
AC17	4.566	76,4	4.566	76,4
AC18	10.452	76,1	10.463	76,2
AC19	2.660	52,9	2.582	51,3
AC20	1.049	80,1	1.034	78,9
AC21	535	37,5	331	23,2
AC22	917	51,7	798	45,0
AC23	25	26,3	25	26,3
AC24	451	55,8	451	55,8
AC25	60	30,9	57	29,4
AC26	1.812	51,8	1.796	51,3
AC27	1.826	33,6	1.290	23,7
AC28	2.609	94,9	2.605	94,7
AC29	2.587	51,4	2.571	51,1
AC30	1.294	57,5	1.286	57,2
AC31	2.259	53,9	2.250	53,7
AC32	1.754	66,1	1.751	66,0

Area Critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Scenario ANTE-OPERAM		Scenario POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
AC33	7.586	50,2	7.530	49,8
AC34	2.951	45,7	2.894	44,9
AC35	1.125	33,9	1.025	30,9
AC36	2.675	56,2	2.675	56,2

Figura 5 – Istogramma della quantificazione del numero di esposti





Dall'analisi dei risultati è possibile trarre le seguenti considerazioni, inerenti alle diminuzioni del numero di esposti a livelli superiori ai limiti consentiti. Gli interventi di mitigazione definiti nel Piano ed elencati nel capitolo 4 del Report, comportano:

- ✓ Aree Critiche da AC1 ad AC21, ricadenti nel Centro Urbano, Marina e Lidi, non si ravvisano scostamenti rispetto all'analisi effettuata per la componente "COM" riportata nella tabella precedente.
- ✓ Area Critica AC22: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno (2%) che per il periodo notturno (7%).
- ✓ Aree Critiche AC23, AC24, AC26, AC28, AC29, AC30, AC33, AC36): riduzione del numero di esposti nulla o trascurabile (meno dell'1%) sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC25: riduzione del numero di esposti nulla per il periodo diurno e significativa (1,5%) per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC27: riduzione del numero di esposti nulla per il periodo diurno e significativa (10%) per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC31: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (3%) e nulla per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC32: riduzione del numero di esposti significativa per il periodo diurno (3%) e nulla per il periodo notturno.
- ✓ Area Critica AC34: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno che per il periodo notturno (circa l'1%).
- ✓ Area Critica AC34: riduzione del numero di esposti significativa sia per il periodo diurno che per il periodo notturno (circa il 3%).

6.1.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE - COMPONENTE "COM"

In questo paragrafo, viene riportata la stima del numero assoluto e percentuale di popolazione e di edifici esposti ai seguenti intervalli, per il periodo di riferimento giorno/sera/notte (indicatore acustico L_{DEN}) e per il periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}):

$L_{DEN} < 55 \text{ dB(A)}$	$L_{NIGHT} < 50 \text{ dB(A)}$
$55 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 60 \text{ dB(A)}$	$50 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 55 \text{ dB(A)}$
$60 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 65 \text{ dB(A)}$	$55 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 60 \text{ dB(A)}$
$65 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 70 \text{ dB(A)}$	$60 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 65 \text{ dB(A)}$
$70 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 75 \text{ dB(A)}$	$65 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 70 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} \geq 75 \text{ dB(A)}$	$L_{NIGHT} \geq 70 \text{ dB(A)}$

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri), limitatamente a quelli compresi all'interno delle Aree Critiche. Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento

notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse. Di seguito, i risultati del confronto vengono riportati sia sotto forma di tabella che di istogrammi.

Tabella 24 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{DEN} - componente "COM")

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	38.500	21,0	42.855	23,4
55-60	50.979	27,8	53.023	28,9
60-65	68.133	37,1	65.563	35,7
65-70	25.029	13,6	21.398	11,7
70-75	791	0,4	593	0,3
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	183.432	100,0	183.432	100,0

Tabella 25 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{NIGHT} - componente "COM")

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	67.669	41,7	71.657	44,2
50-55	58.479	36,1	57.848	35,7
55-60	32.690	20,2	29.720	18,3
60-65	3.223	2,0	2.836	1,7
65-70	86	0,1	86	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	162.147	100,0	162.147	100,0

Tabella 26 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{DEN} - componente "COM")

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	11.189	33,3	11.926	35,5
55-60	9.485	28,2	9.769	29,1
60-65	10.404	31,0	9.802	29,2
65-70	2.418	7,2	2.032	6,0
70-75	116	0,3	83	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	33.612	100,0	33.612	100,0

Tabella 27 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{NIGHT} - componente "COM")

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	18.194	54,5	19.068	57,1
50-55	9.954	29,8	9.560	28,7
55-60	4.829	14,5	4.369	13,1
60-65	380	1,1	360	1,1
65-70	11	0,0	11	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	33.368	100,0	33.368	100,0

Figura 6 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{DEN} - componente "COM")

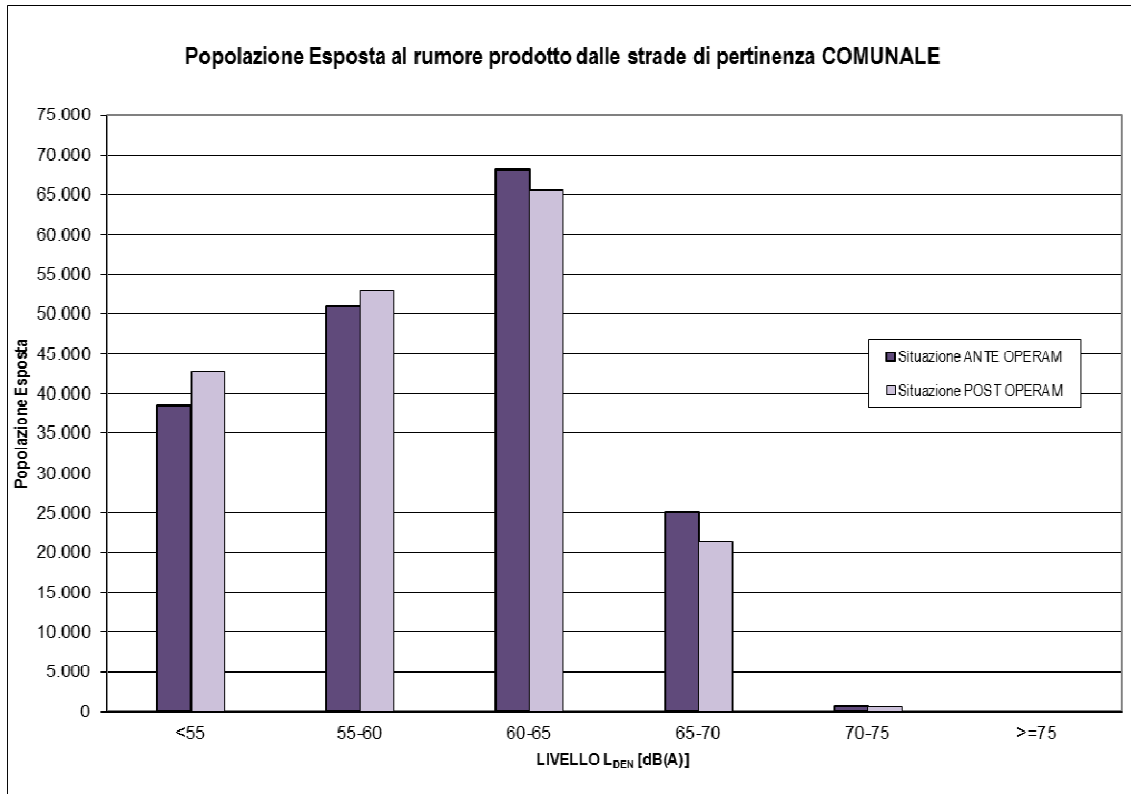


Figura 7 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{NIGHT} - componente "COM")

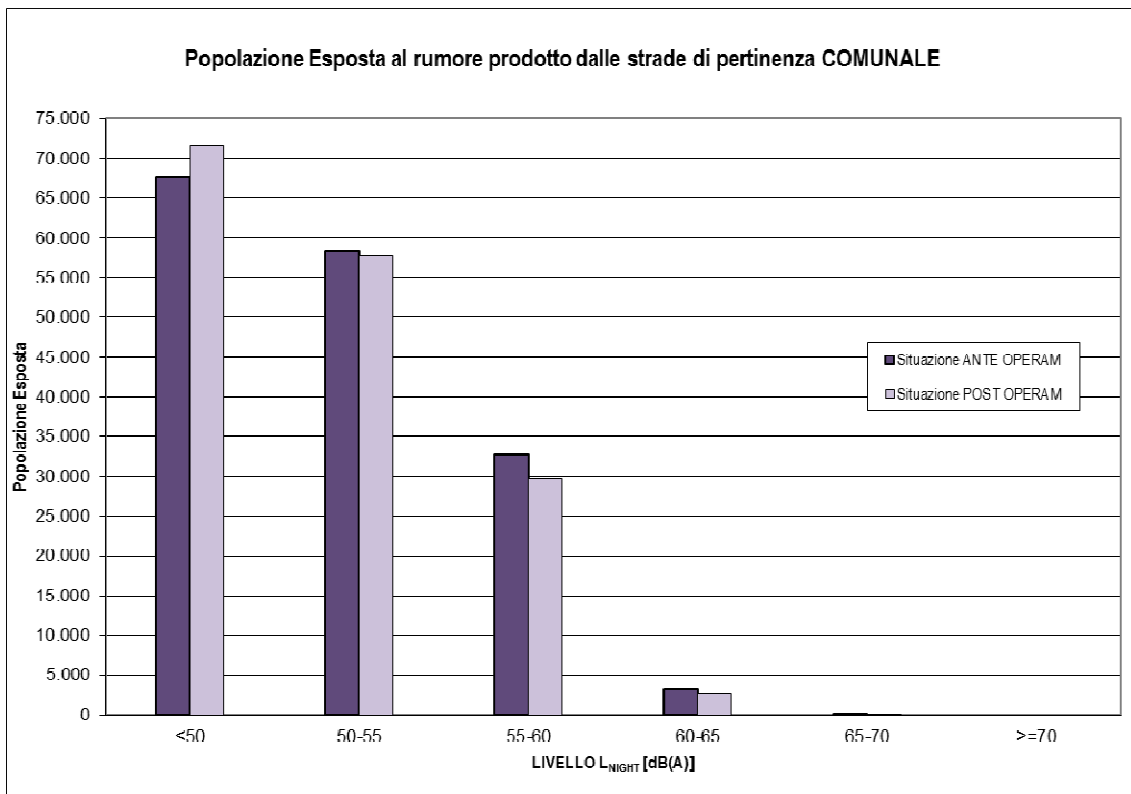


Figura 8 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{DEN} - componente "COM")

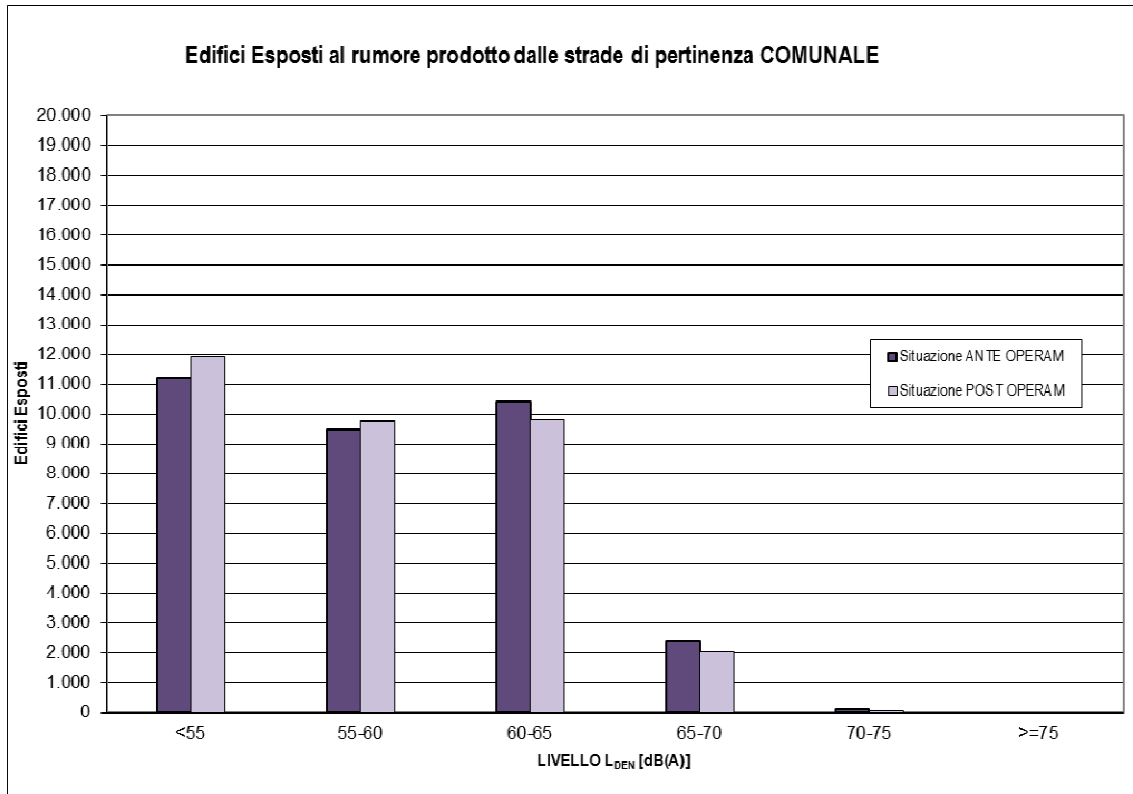
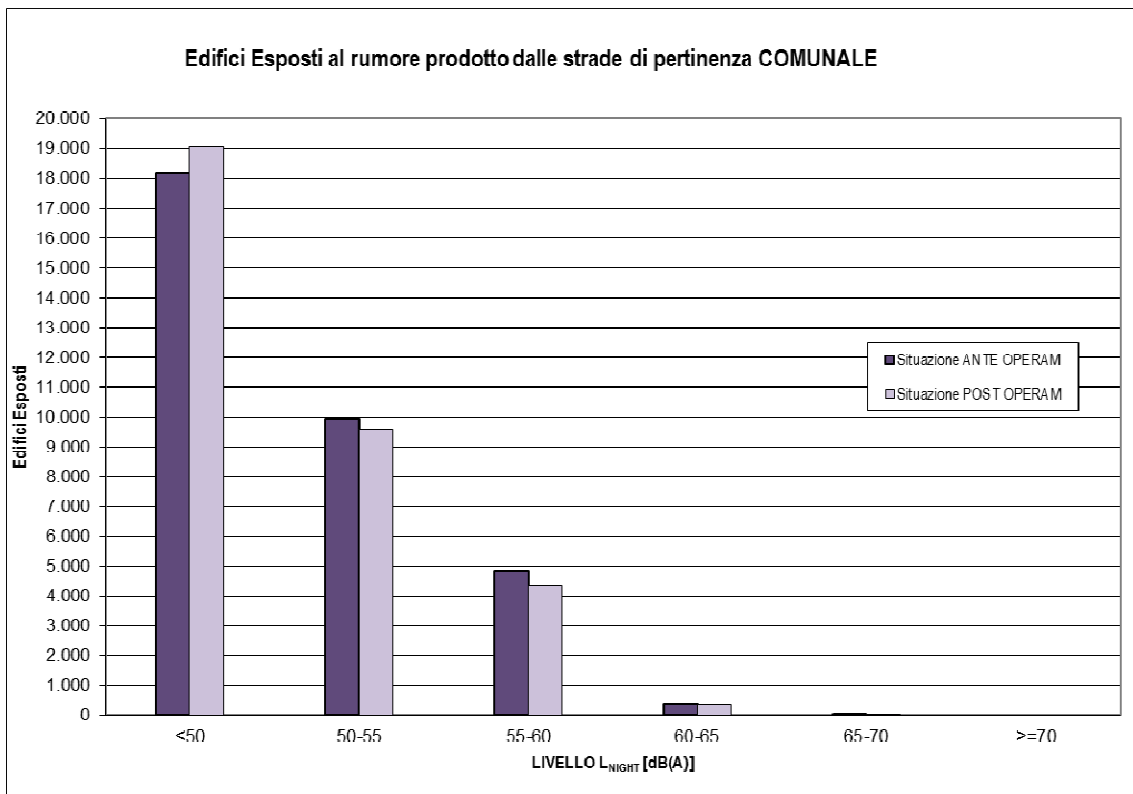


Figura 9 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{NIGHT} - componente "COM")



6.1.5 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE - COMPONENTE "ALL"

Di seguito, i risultati del confronto vengono riportati sia sotto forma di tabella che di istogrammi.

Tabella 28 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{DEN} - componente "ALL")

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	23.581	12,9	24.934	13,6
55-60	48.170	26,3	51.417	28,0
60-65	74.546	40,6	72.075	39,3
65-70	33.822	18,4	32.435	17,7
70-75	3.296	1,8	2.566	1,4
>=75	17	0,0	5	0,0
TOTALE	183.432	100,0	183.432	100,0

Tabella 29 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{NIGHT} - componente "ALL")

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	49.167	30,3	53.142	32,8
50-55	62.415	38,5	62.396	38,5
55-60	42.859	26,4	39.718	24,5
60-65	7.034	4,3	6.637	4,1
65-70	672	0,4	227	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	162.147	100,0	162.120	100,0

Tabella 30 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{DEN} - componente "ALL")

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	5.999	17,8	6.691	19,9
55-60	9.438	28,1	9.776	29,1
60-65	12.692	37,8	12.179	36,2
65-70	4.779	14,2	4.420	13,2
70-75	694	2,1	537	1,6
>=75	10	0,0	9	0,0
TOTALE	33.612	100,0	33.612	100,0

Tabella 31 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{NIGHT} - componente "ALL")

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	12.543	37,6	13.439	40,3
50-55	11.853	35,5	11.579	34,7
55-60	7.456	22,3	6.981	20,9
60-65	1.352	4,1	1.308	3,9
65-70	158	0,5	61	0,2
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	33.368	100,0	33.368	100,0

Figura 10 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{DEN} -componente "ALL")

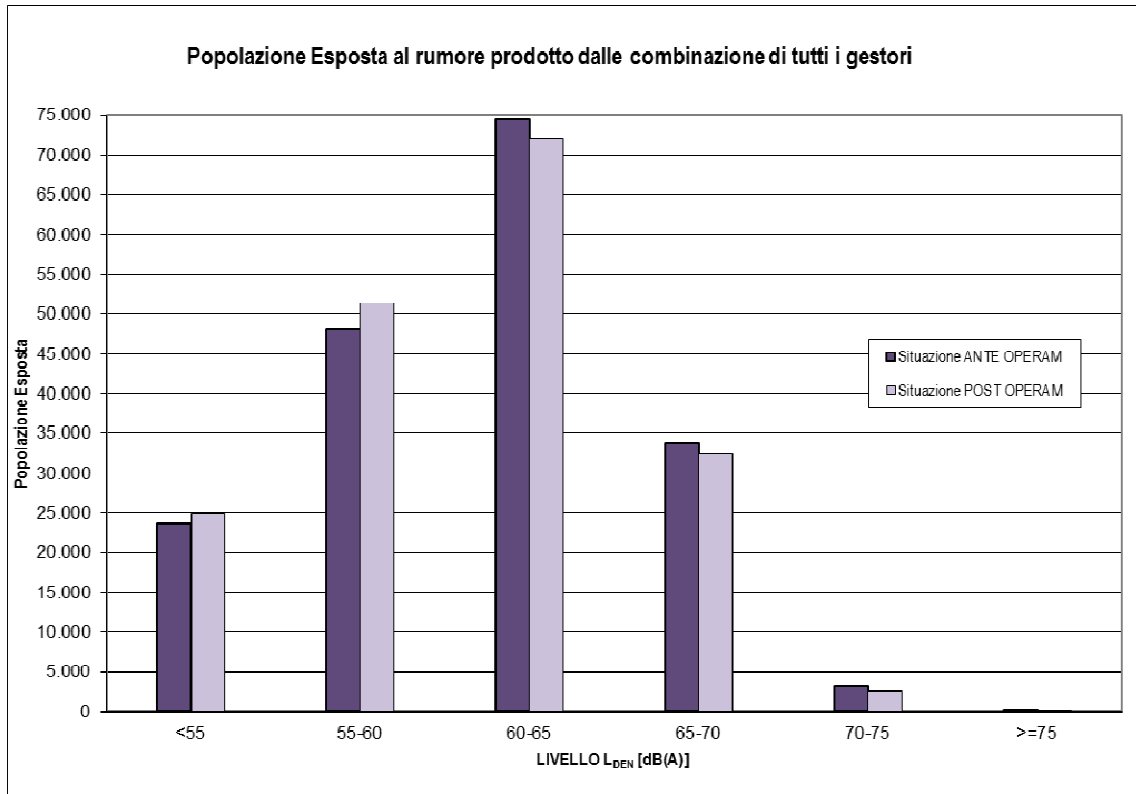


Figura 11 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (intervalli di esposizione, popolazione, L_{NIGHT} -componente "ALL")

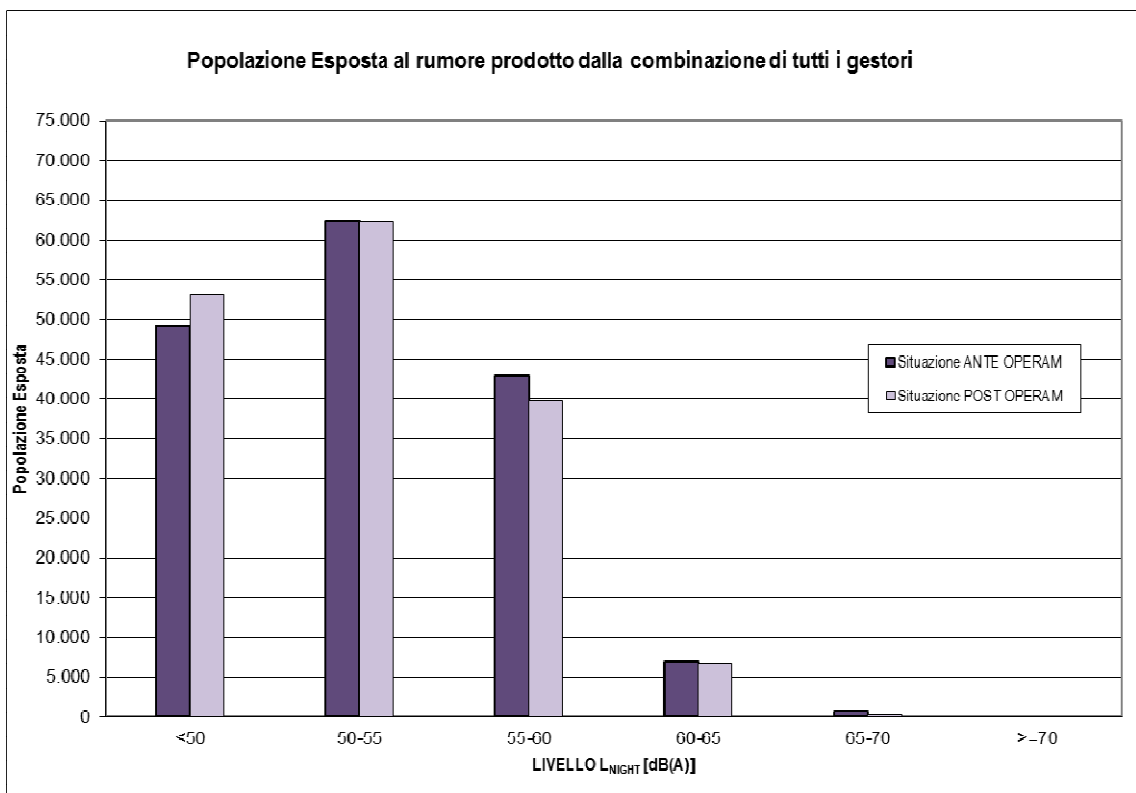


Figura 12 – Sintesi dei risultati del Piano d’Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{DEN} - componente “ALL”)

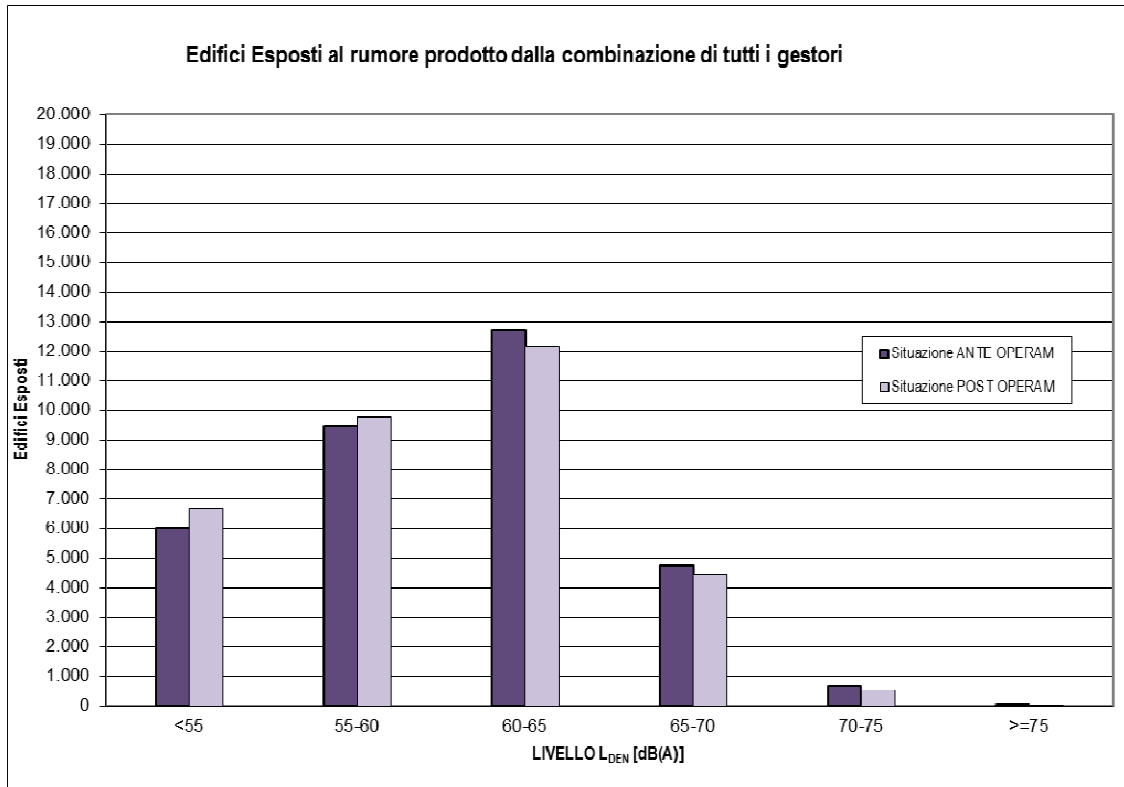
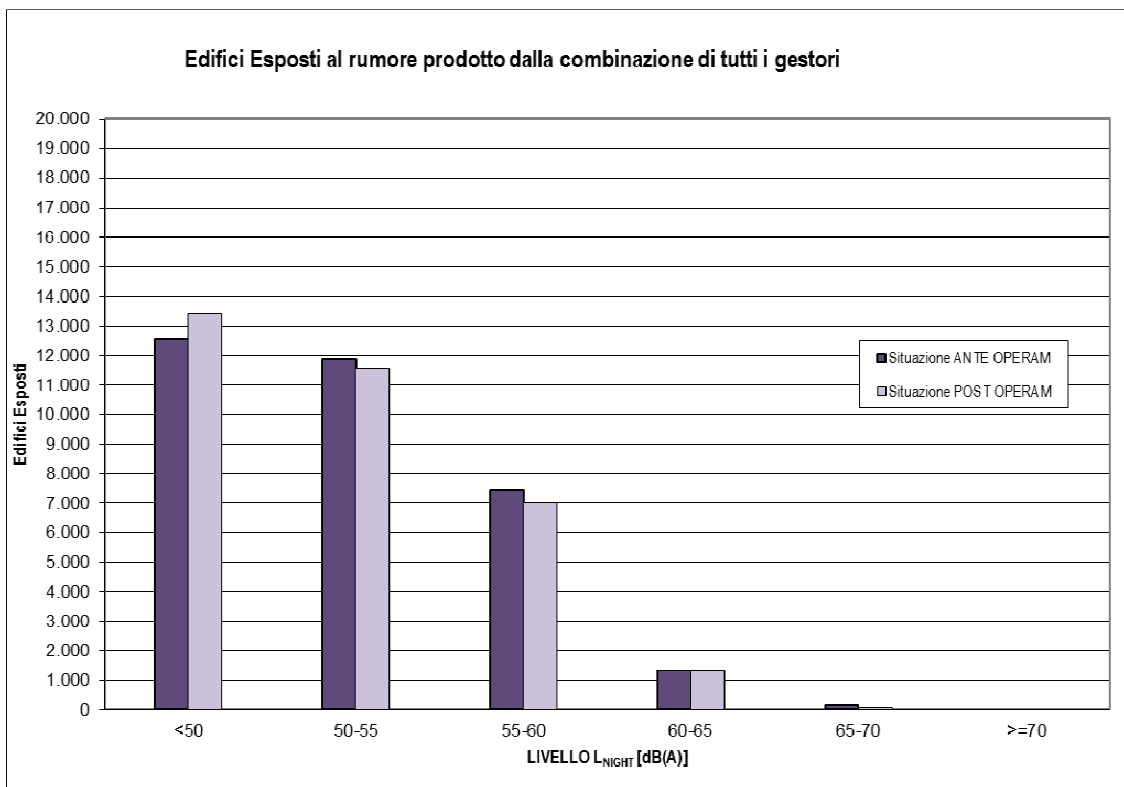


Figura 13 – Sintesi dei risultati del Piano d’Azione (intervalli di esposizione, edifici, L_{NIGHT} - componente “ALL”)





Dall'analisi dei risultati riportati, sia per la componente "COM" che per la componente "ALL", può essere osservato quanto segue, con riferimento ai livelli di sofferenza acustica comunemente fissati in 65 dB(A) per il periodo giorno-sera-notte e in 55 dB(A) per il periodo notte:

- ✓ per quanto riguarda l'indicatore acustico L_{DEN} , la percentuale di popolazione e di edifici esposti a livelli acustici bassi (ovvero inferiori a 65 dB(A)) aumenta tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam;
- ✓ per quanto riguarda l'indicatore acustico L_{NIGHT} , il numero di popolazione e di edifici esposti a livelli acustici bassi (ovvero inferiori a 55 dB(A)) aumenta tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam;
- ✓ di contro, il numero di esposti a livelli acustici elevati (ovvero superiori ai valori precedentemente citati) tendono a diminuire, a conferma dell'efficacia degli interventi di mitigazione acustica inseriti nel presente Piano d'Azione.

6.1.6 SIMULAZIONI PRESSO LE AREE QUIETE

Infine, si riportano i risultati delle simulazioni effettuate presso le 6 aree quiete definite all'Amministrazione.

Il calcolo è stato effettuato mediante la produzione di mappe acustiche, definendo una griglia di punti con passo di 5 m, posizionata ad un'altezza di 1.50 m dal suolo all'interno di aree di calcolo coincidenti con l'estensione delle aree quiete stesse.

È stata utilizzata la metodologia di calcolo definita dallo STANDARD EUROPEO, mediante il descrittore acustico giorno/sera/notte L_{DEN} . In particolare, fra i criteri esposti nelle Linee Guida, è stato considerato come valore limite da attribuire ad una potenziale area quieta, un livello L_{DEN} uguale od inferiore a 55 dB(A).

L'analisi dei risultati è finalizzata alla verifica del seguente criterio per l'individuazione delle aree quiete:

L_{DEN} uguale od inferiore a 55 dB(A).

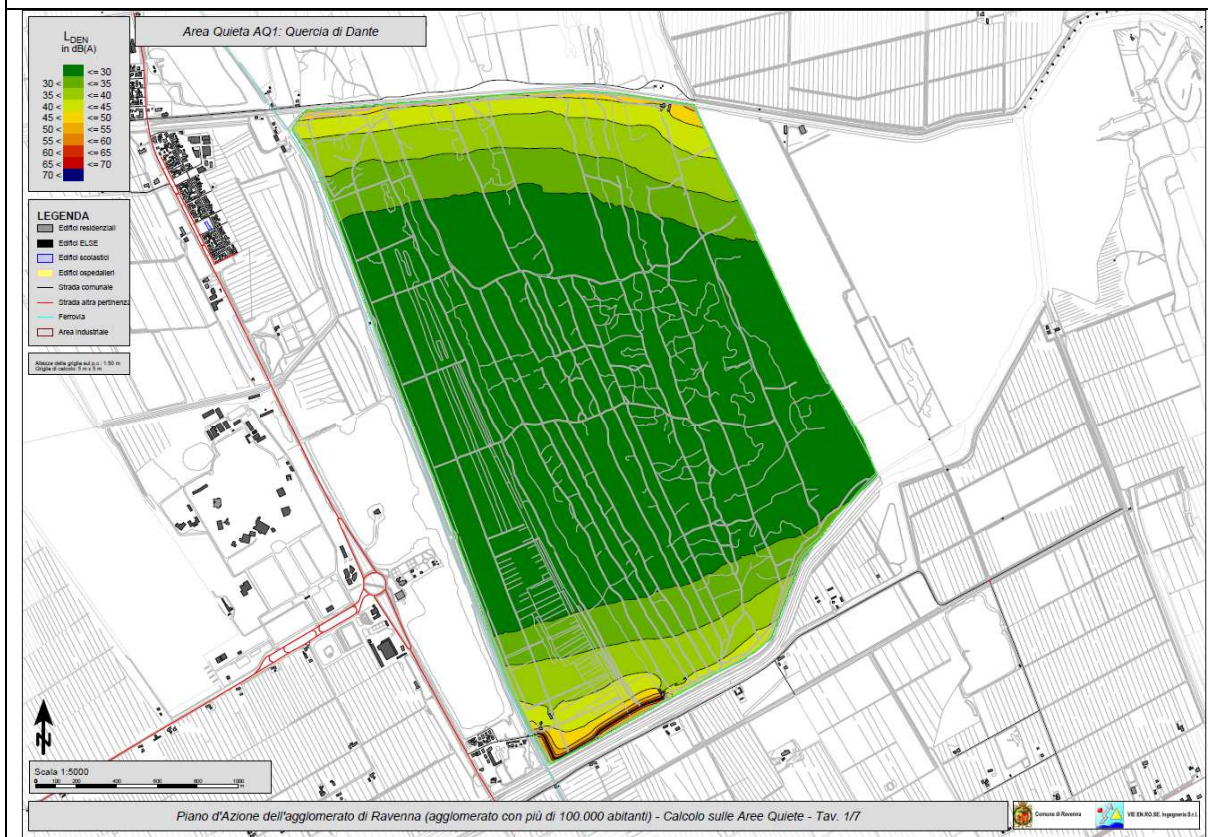
Tabella 32 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (AREE QUIETE)

AQ1 Pineta Quercia di Dante	Estensione territoriale complessiva (m ²)	5.728.100
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	5.708.125
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	99.7%
AQ2 San Vitale	Estensione territoriale complessiva (m ²)	3.500
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	3.500
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	100.0%
AQ3 Parco Via Sansovino	Estensione territoriale complessiva (m ²)	13.275
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	13.250
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	99.8%
AQ4 Parco Rimembranze Massa Castello	Estensione territoriale complessiva (m ²)	875
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	650
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	74.3%
AQ5 Parco Rimembranze Santerno	Estensione territoriale complessiva (m ²)	1.350
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	1.350
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	100.0%
AQ6 Parco Rimembranze Via Taverna	Estensione territoriale complessiva (m ²)	2.425
	Estensione territoriale esposta ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) (m ²)	2.425
	Percentuale di territorio esposto ad un livello di L _{DEN} inferiore a 55 dB(A) rispetto al complessivo	100.0%

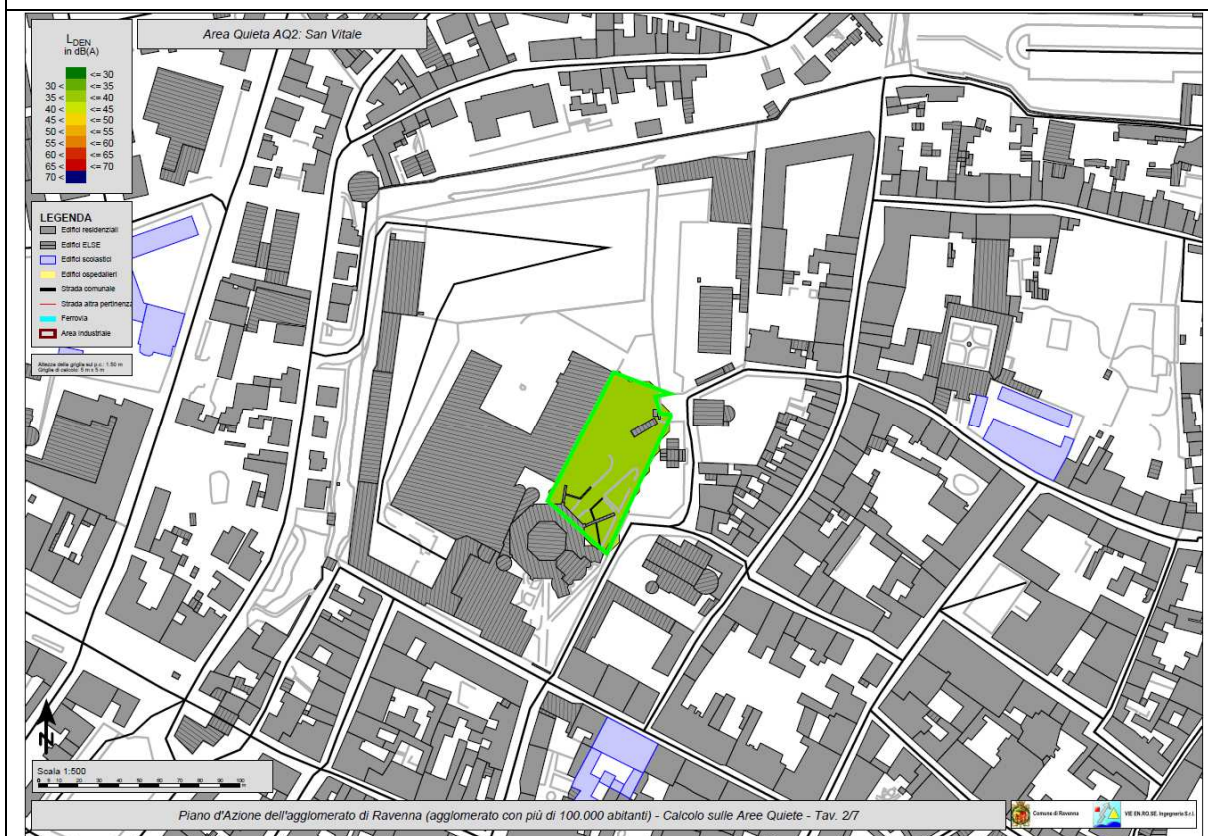
Dall'analisi della sintesi dei risultati sopra riportata è possibile notare che il criterio di individuazione delle aree quiete è pienamente rispettato per tutte le aree quiete prese in considerazione. In particolare, la quasi totalità dei punti di calcolo per AQ1, AQ2, AQ3, AQ5, AQ7 presenta livelli di L_{DEN} inferiori a 55 dB(A), mentre per AQ4 si riscontra in ogni caso una percentuale di circa il 75%.

Tabella 33 – Mappe acustiche sulle AREE QUIETE

AREA QUIETA 1 – Pineta Quercia di Dante (AQ1)

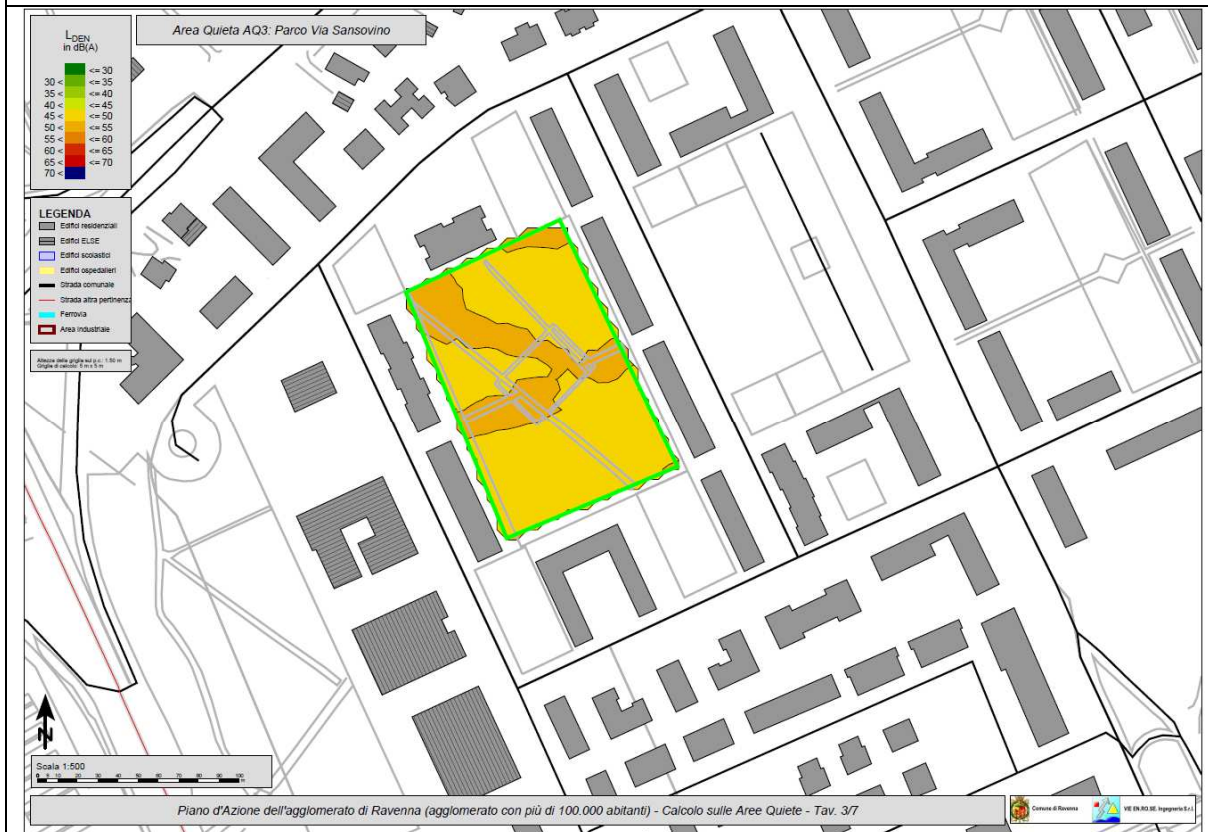


AREA QUIETA 2 – San Vitale (AQ2)

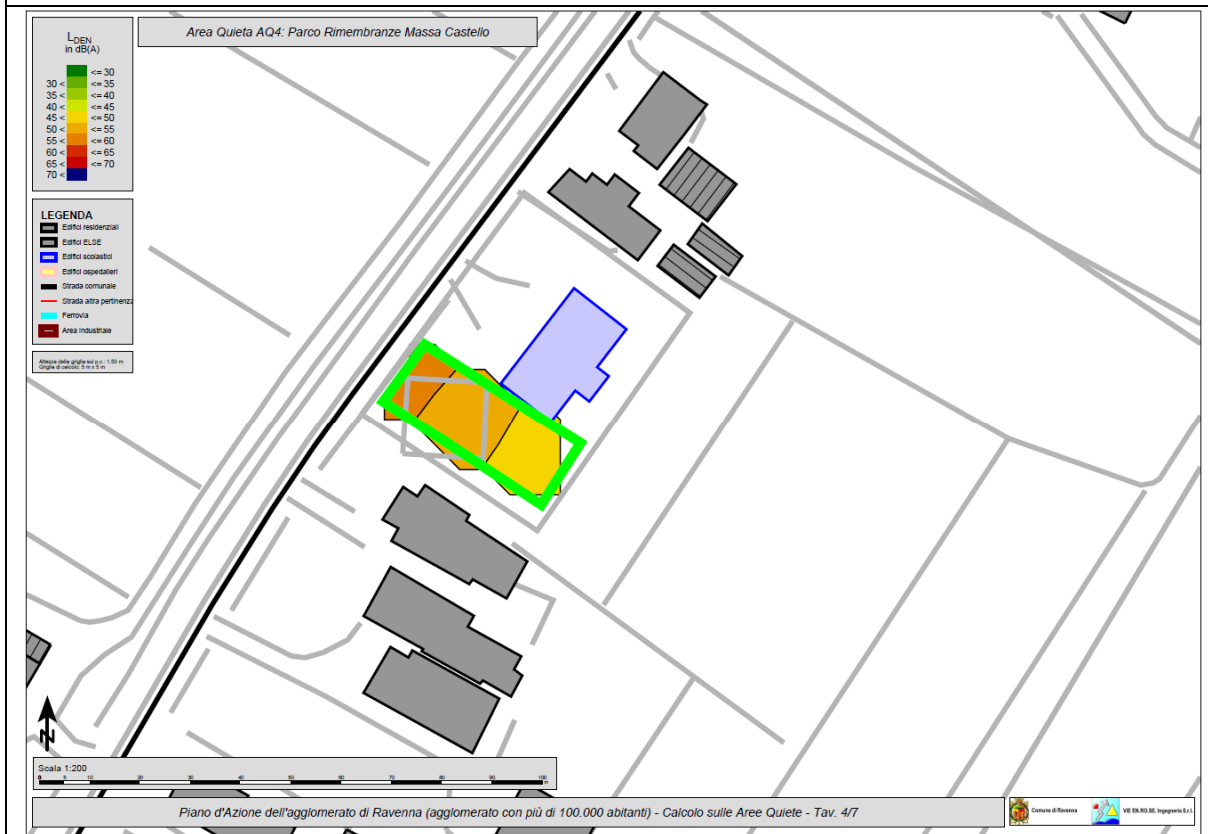




AREA QUIETA 3 – Parco Via Sansovino (AQ3)

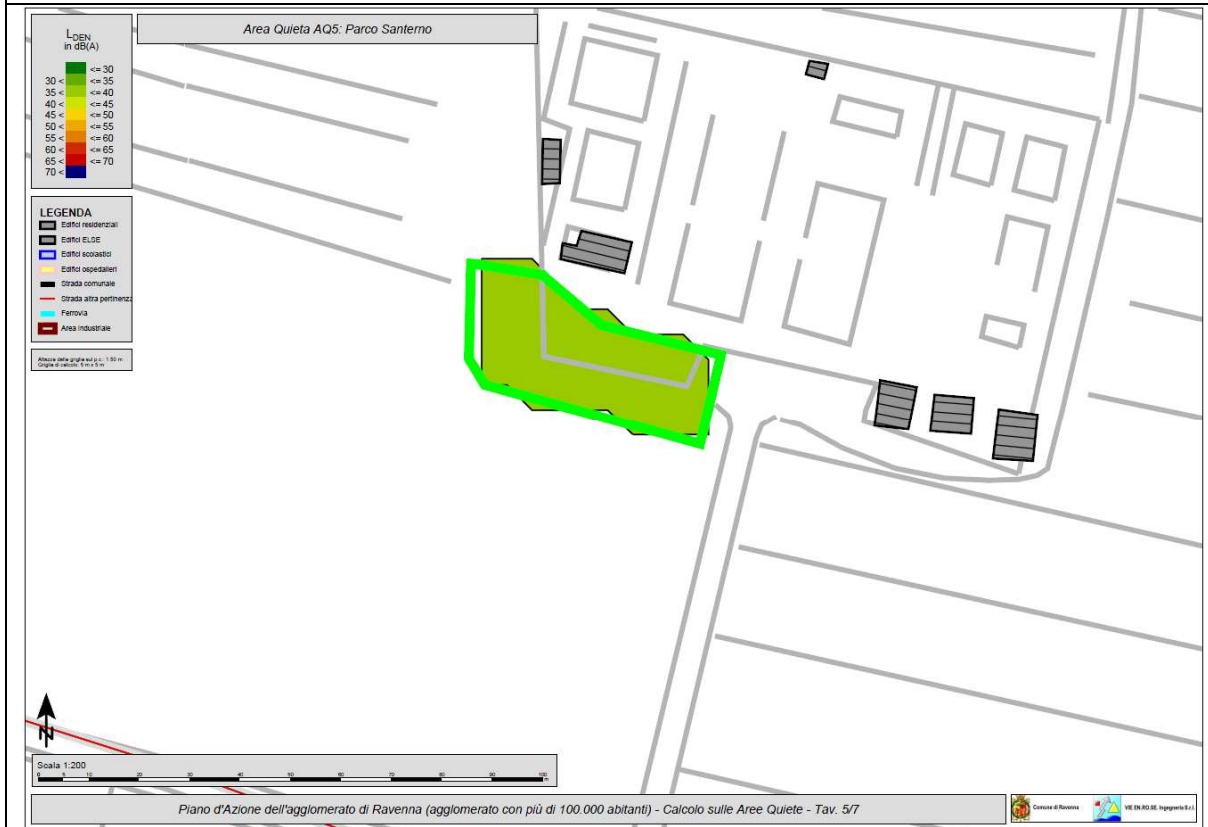


AREA QUIETA 4 – Parco Rimembranze Massa Castello (AQ4)





AREA QUIETA 5 – Parco Rimembranze Santerno (AQ5)



AREA QUIETA 6 – Parco Via Taverna (AQ6)



6.1.7 INDICE DI PRIORITÀ PER CIASCUNA AREA CRITICA

In questo paragrafo viene riportata la quantificazione dell'Indice di Priorità P del Piano Comunale di Risanamento Acustico (P.C.R.A.) complessivo per ciascuna Area Critica.

Come descritto nel paragrafo 1.9.1 del presente Report, gli interventi del P.C.R.A. si configurano come azioni puntuali, da applicarsi a ciascuna specifica criticità individuata nel Piano mediante un **Indice di Priorità degli Interventi di Risanamento Acustico (P)** definito ai sensi del D.M. Ambiente 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore", mediante la formula riportata nel suddetto paragrafo.

Nella seguente tabella è riportato l'indice P per ciascuna area critica, valutato come la somma degli indici di tutte le situazioni critiche o ricettori sensibili appartenenti ad ogni Area Critica.

Tabella 34 – Indice di Priorità P

Area Critica	Indice di Priorità (P)			
	Sorgenti critiche	Ricettori sensibili (scolastici)	Ricettori sensibili (ospedalieri)	TOTALE
AC1	433.792,3	237.825,3	8.083,2	679.700,8
AC2	7.227,5	-	-	7.227,5
AC3	104.333,8	40.651,5	4.144,0	149.129,3
AC4	52.117,5	23.073,9	-	75.191,4
AC5	5.345,3	1.385,7	5.467,2	12.198,2
AC6	12.203,3	-	1.88-	14.083,3
AC7	19.093,2	-	-	19.093,2
AC8	112.238,3	47.098,8	-	159.337,1
AC9	26.998,6	24.384,0	985,6	52.368,2
AC10	54.686,2	34.948,8	4.033,6	93.668,6
AC11	2.124,6	-	-	2.124,6
AC12	15.068,4	-	21.440,4	36.508,8
AC13	58.503,2	1.692,6	-	60.195,8
AC14	118.789,8	102.043,8	4.985,6	225.819,2
AC15	91.390,3	46.859,1	-	138.249,4
AC16	1.689,0	-	1.67-	3.359,0
AC17	15.395,5	24.513,3	-	39.908,8
AC18	15.222,9	18.783,3	-	34.006,2
AC19	16.055,4	15.592,2	-	31.647,6
AC20	5.999,0	2.316,6	-	8.315,6
AC21	1.208,8	1.697,4	-	2.906,2

6.1.8 DESCRIZIONE DEL DATABASE

Di seguito viene riportato l'elenco degli Shapefile che costituiscono il database del Piano d'Azione.

Tabella 35 – Descrizione degli shapefile

Nome File	Tipologia	Contenuto
IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeCriche	Polygon	Inquadramento delle Aree Critiche.
IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeQuiete	Polygon	Inquadramento delle Aree Quiete.
IT_a_Ag00032_ActionPlan_Interventi	Polygon	Inquadramento degli Interventi del Piano d'Azione.
IT_a_Ag00032_ActionPlan_CalcoloAreeQuiete	Polygon	Punti di griglia e relativi risultati di calcolo sulle Aree Quiete.
IT_a_Ag00032_ActionmPlan_NoiseAreaMap_LDEN/LNIG	Polygon	Curve isofoniche prodotte dal rumore di pertinenza comunale nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte e Notte (secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT}), nella fase Post Operam.
IT_a_Ag00032_ActionPlan_Edifici	Polygon	Risultati del calcolo in facciata ai ricettori, in termini di valori limite imposti e superamenti (ante operam e post operam), sia secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT} che secondo i descrittori acustici italiani $L_{Aeq,diurno}$, $L_{Aeq,notturno}$.
IT_a_Ag00032_ActionPlan_Conflitti_LDEN/LNIG	Point	Conflitti ante-operam, riferito al superamento dei limiti imposti del contributo dovuto al rumore COMUNALE.

Di seguito viene riportata la descrizione di tutti i tematismi significativi degli shapefile riportati in tabella 22.

Tabella 36 – Descrizione dei tematismi degli shapefile (INPUT NEL MODELLO DI CALCOLO)

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeCriche		
Campo	Tipo	Descrizione
ID	Text (5)	Codice univoco che identifica ciascuna Area Critica.
Denominaz_	Text (50)	Denominazione dell'Area Critica.
Area_mq	Number (16,0)	Estensione dell'Area Critica (valore espresso in m ²).
ECUDEN_com	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza COMUNALE.
ECUDEN_tpl	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dal Trasporto Pubblico Locale.
ECUDEN_ind	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle attività industriali.
ECUDEN_fer	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture ferroviarie.
ECUDEN_ana	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza ANAS.
ECUDEN_prv	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza AUTOSTRADE.
ECUDEN_aut	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza PROVINCIA.
ECUDEN_all	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
Ed_res	Number (10,0)	Numero di edifici di tipologia residenziale presenti nell'Area Critica.
Ed_sco	Number (10,0)	Numero di edifici di tipologia scolastica presenti nell'Area Critica.
Ed_osp	Number (10,0)	Numero di edifici di tipologia ospedaliera presenti nell'Area Critica.
Num_res	Number (10,0)	Numero di residenti presenti nell'Area Critica.
Num_sco	Number (10,0)	Numero di alunni iscritti alle scuole presenti nell'Area Critica.
Num_osp	Number (10,0)	Numero di posti letto delle strutture sanitarie presenti nell'Area Critica.
Lg_max_com Ln_max_com	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore COMUNALE.
Lg_max_tpl Ln_max_tpl	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore TPL.
Lg_max_ind Ln_max_ind	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore INDUSTRIALE.
Lg_max_fer Ln_max_fer	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore ferroviario.
Lg_max_anas Ln_max_anas	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore ANAS.
Lg_max_prv Ln_max_prv	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore PROVINCIA.
Lg_max_aut Ln_max_aut	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore AUTOSTRADE.



Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeCritiche		
Campo	Tipo	Descrizione
Lg_max_all Ln_max_all	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
Esp_g_com Esp_n_com	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore COMUNALE.
Esp_g_tpl Esp_n_tpl	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore TPL.
Esp_g_ind Esp_n_ind	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore INDUSTRIALE.
Esp_g_fer Esp_n_fer	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore ferroviario.
Esp_g_anas Esp_n_anas	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore ANAS.
Esp_g_prv Esp_n_prv	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore PROVINCIA.
Esp_g_aut Esp_n_aut	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore AUTOSTRADE.
Esp_g_all Esp_n_all	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
ECUDEN_com2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza COMUNALE nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_tpl2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dal Trasporto Pubblico Locale nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_ind2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle attività industriali nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_fer2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture ferroviarie nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_ana2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza ANAS nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_prv2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza AUTOSTRADE nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_aut2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza PROVINCIA nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_all2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_com2 Esp_n_com2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore COMUNALE nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_tpl2 Esp_n_tpl2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore TPL nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_ind2 Esp_n_ind2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore INDUSTRIALE nella configurazione POST OPERAM.

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeCriche		
Campo	Tipo	Descrizione
Esp_g_fer2 Esp_n_fer2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore ferroviario nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_anas2 Esp_n_anas2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore ANAS nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_prv2 Esp_n_prv2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore PROVINCIA nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_aut2 Esp_n_aut2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al rumore AUTOSTRADE nella configurazione POST OPERAM.
Esp_g_all2 Esp_n_all2	Number (10,0)	Numero di persone esposte a L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) > valori limite dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti nella configurazione POST OPERAM.
Lg_max_com2 Ln_max_com2	Number (5,1)	Valore massimo di L _{DIURNO} (L _{NOTTURNO}) calcolato nell'Area Critica e dovuto al rumore COMUNALE nella configurazione POST OPERAM.

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_AreeQuiete		
Campo	Tipo	Descrizione
Cod	Text (5)	Codice univoco che identifica ciascuna Area Quieta.
Localizz	Text (50)	Nome di ciascuna Area Quieta.
AREA	Number (16,0)	Estensione dell'Area Quieta (valore espresso in m ²).

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_Interventi		
Campo	Tipo	Descrizione
ID	Text (3)	Codice univoco che identifica ciascun Intervento.
Gruppo	Text (50)	Gruppo di intervento.
Tipologia	Text (50)	Tipologia di intervento antirumore proposto.g

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032ActionPlan_CalcoloAreeQuiete		
Campo	Tipo	Descrizione
Cod	Text (5)	Codice univoco che identifica ciascuna Area Quieta.
Localizz	Text (50)	Nome di ciascuna Area Quieta.
LDEN	Number (5,1)	Livello Giorno/Sera/notte calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE dovuto al rumore COMUNALE (POST OPERAM).



Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_NoiseAreaMap_LDEN/LNIG		
Campo	Tipo	Descrizione
Ctry_CD	Text (2)	Country Code: codice univoco della Nazione (Italia = "IT").
RpEnt_CD	Text (1)	Reporting Entity Code (a).
UnAgglID	Text (5)	ID agglomerato (Ravenna = "00032")
NoiseVal	Number (5, 1)	Livello LDEN (LNIGHT) calcolato per ciascun punto della griglia, nella situazione POST OPERAM.

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_Edifici_Residenziali/Scolastici/Ospedalieri		
Campo	Tipo	Descrizione
ObjectID	Text (16)	Codice univoco che identifica ogni edificio su cui vengono calcolati i livelli sonori.
Resid (Utenti)	Number (10)	Numero di persone attribuite all'edificio (studenti per gli edifici scolastici e numero di posti letto per quelli ospedalieri).
Altezza	Number (5,3)	Altezza dell'edificio.
Nome_sc (Struttura)	Text (50)	Nome della struttura scolastica o ospedaliera.
LDEN_RFI LNIG_RFI	Number (5,1)	Livello giorno-sera- notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore RFI.
LDEN_AUT LNIG_AUT	Number (5,1)	Livello giorno-sera- notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore AUTOSTRADALE.
LDEN_ANAS LNIG_ANAS	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore ANAS.
LDEN_PRV LNIG_PRV	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore PROVINCIA.
LDEN_COM LNIG_COM	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore COMUNALE.
LDEN_TPL LNIG_TPL	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore TPL.
LDEN_IND LNIG_IND	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte (notte) calcolato in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al rumore INDUSTRIALE.
LDEN_ALL LNIG_ALL	Number (5,1)	Livello giorno-sera-notte calcolato (notte) in conformità alla Direttiva Europea 2002/49/CE in facciata al ricettore (LDEN, LNIGHT) dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
LG_RFI LN_RFI	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (Ldiurno, Lnotturno) dovuto al rumore RFI.
LG_AUT LN_AUT	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (Ldiurno, Lnotturno) dovuto al rumore AUTOSTRADALE.



Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_Edifici_Residenziali/Scolastici/Ospedalieri		
Campo	Tipo	Descrizione
LG_ANAS LN_ANAS	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore ANAS.
LG_PRV LN_PRV	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore PROVINCIA.
LG_COM LN_COM	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore COMUNALE.
LG_TPL LN_TPL	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore TPL.
LG_IND LN_IND	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore INDUSTRIALE.
LG_ALL LN_ALL	Number (5,1)	Livello diurno e notturno calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
Lim_com_2 Lim_com_2n	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore COMUNALE, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_anas_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore ANAS, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_aut_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore AUTOSTRADALE, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_prv_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore PROVINCIA, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_rfi_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore RFI, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_max	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti, ovvero come valore massimo dei relativi limiti.
C_com_d C_com_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore COMUNALE, confrontando LG_COM/LN_COM con Lim_com_2 e Lim_com_2n.
C_tpl_d C_tpl_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore TPL, confrontando LG_TPL/LN_TPL con Lim_com_2 e Lim_com_2n.
C_ind_d C_ind_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore INDUSTRIALE, confrontando LG_IND/LN_IND con Lim_com_2 e Lim_com_2n.
C_anas_d C_anas_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore ANAS, confrontando LG_ANAS /LN_ANAS con Lim_anas_2 (-10).
C_aut_d C_aut_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore AUTOSTRADALE, confrontando LG_AUT /LN_AUT con Lim_aut_2 (-10).
C_aut_d C_aut_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore PROVINCIA, confrontando LG_PRV /LN_PRV con Lim_prv_2 (-10).
C_ferr_d C_ferr_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore RFI, confrontando LG_RFI /LN_RFI con Lim_rfi_2 (-10).
C_all_d C_all_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) dovuto al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti, confrontando LG_ALL /LN_ALL con Lim_max (-10).



Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_Edifici_Residenziali/Scolastici/Ospedalieri		
Campo	Tipo	Descrizione
ECUDEN_rfi	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture ferroviarie.
ECUDEN_anas	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza ANAS.
ECUDEN_aut	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza AUTOSTRADE.
ECUDEN_prv	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza PROVINCIA.
ECUDEN_tpl	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dal Trasporto Pubblico Locale.
ECUDEN_ind	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle attività industriali.
ECUDEN_com	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza COMUNALE.
ECUDEN_all	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti.
LG_COM2 LN_COM2	Number (5,1)	Livello diurno (notturno) calcolato in conformità allo standard italiano dovuto al rumore COMUNALE nella configurazione POST OPERAM.
C_com_d2 C_com_n2	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore COMUNALE, confrontando LG_COM2/LN_COM2 con Lim_com_2 e Lim_com_2n.nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_rfi2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture ferroviarie nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_anas2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza ANAS nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_aut2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza AUTOSTRADE nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_prv2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza PROVINCIA nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_tpl2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dal Trasporto Pubblico Locale nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_ind2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle attività industriali nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_com2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al solo contributo del rumore generato dalle infrastrutture stradali di pertinenza COMUNALE nella configurazione POST OPERAM.
ECUDEN_all2	Number (5,1)	Valore dell'indicatore di criticità ECUDEN relativo al contributo totale delle sorgenti elencate ai punti precedenti. nella configurazione POST OPERAM.
A_critica	Text (5)	Codice univoco dell'Area Critica di appartenenza.

Descrizione del tematismo IT_a_Ag00032_ActionPlan_Conflitti		
Campo	Tipo	Descrizione
ID	Text (16)	Codice univoco che identifica ogni punto griglia 10 m x 10 m (altezza di calcolo 4.00 m).
LG_COM LN_COM	Number (5,1)	Livello diurno (notturno) calcolato in conformità alla legislazione italiana in facciata al ricettore (L_{diurno} , $L_{notturno}$) dovuto al rumore COMUNALE.
Lim_com2 Lim_com2_n	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore COMUNALE, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_anas_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore ANAS, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_aut_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore AUTOSTRADALE, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_prov_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore PROVINCIA, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
Lim_rfi_2	Number (5,1)	Limite previsto per il periodo diurno relativo al rumore RFI, modificato secondo la procedura riportata nel paragrafo 1.5 del presente Report.
C_com_d C_com_n	Number (5,1)	Conflitto calcolato per il periodo diurno (notturno) relativo al rumore COMUNALE, confrontando LG_COM/LN_COM con Lim_com2 e Lim_com2_n.



6.2 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE (ART. 8)

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, comma 1, 2 e 3, relativamente all'informazione e alla consultazione del pubblico dei Piani d'Azione, l'Amministrazione Comunale di Ravenna prevede di procedere alla pubblicazione del Piano sul sito web istituzionale.

L'informazione ai cittadini conterrà i concetti generali dell'inquinamento acustico e le procedure seguite nel monitoraggio e nella redazione dei Piani d'Azione, oltre ad una sintesi della situazione ante-operam e post-operam, con una descrizione di massima degli interventi da realizzare.

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste sono riportate (oltre che nel presente Report) all'interno di una sintesi non tecnica compilata con riferimento al documento "*Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegate ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti*" edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare. Tale sintesi, parte integrante della consegna, è rappresentata dal documento denominato *DF10template_Agg_IT_a_Ag00032*.

In particolare, verrà predisposto un apposito link sulla home page del sito.

Tale pubblicazione avrà una **durata di almeno 45 giorni** (come previsto ai sensi del D. Lgs. 194/2005), durante i quali sarà dato modo alla cittadinanza di proporre e di comunicare, tramite apposito servizio di e-mail, eventuali osservazioni relativamente ai contenuti ed alla stesura del Piano. Il presente Report e la sintesi non tecnica, saranno quindi modificati in base alle eventuali osservazioni pervenute per l'approvazione definitiva del Piano.

Di seguito, viene riportato l'indirizzo internet di pubblicazione del Piano:

✓ <http://www.comune.ra.it/>



6.3 RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE

Ai sensi dell'articolo 4, comma 5 del D. Lgs. 194/2005 e dell'Allegato 5, comma 1, lettera h dello stesso decreto, tra i requisiti minimi del Piano d'Azione devono essere riportate le misure antirumore già in atto, oltre ai progetti in preparazione di cui è stato già dato conto nella descrizione degli interventi del piano stesso.

Nel paragrafo 4.2 sono state elencate e descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura del Piano d'Azione (codifica APX, ovvero Ante Piano).

Relativamente a questa tipologia, è stato predisposto il "*Noise Directive Dataflow 9*", previsto dalla European Environment Agency nel pacchetto di dati informativi integranti del Piano d'Azione e relativo alle informazioni riguardo ai programmi di controllo del rumore attuati precedentemente al Piano stesso.

6.4 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

In questo paragrafo viene definita la stima dei costi attualizzati per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica presenti nel Piano d'Azione e riferiti al rumore prodotto dalle strade di pertinenza comunale. Questi interventi, definiti secondo i criteri di temporalità descritti nel paragrafo 1.9 del presente Report, **sono di competenza dell'Amministrazione Comunale di Ravenna.**

In particolare vengono riepilogati gli importi, desunti dalla documentazione reperita presso l'Amministrazione Comunale, degli interventi inseriti nelle simulazioni per l'aggiornamento dei risultati del Piano (interventi già realizzati ed interventi di Breve e Medio Periodo).

Di seguito è riportata la quantificazione dei costi gli interventi descritti.

Tabella 37 – Stima dei costi del Piano d'Azione (interventi già realizzati)

CODIFICA	DESCRIZIONE	IMPORTO
LAVORI ESEGUITI		
AP1	Lavori in Via Canale Magni tratto tra la Rotonda degli Ormeggiatori e la Rotonda degli Scaricatori	€ 200.000
AP2	Interventi di manutenzione straordinaria nell'area portuale: Via della Battana, via Paleocapa, via Zani e via Classicana	€ 150.000
AP3	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Seconda: Rotonda Gran Bretagna e Rotonda Lussemburgo	€ 100.000
AP4	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Terza: Via Trieste	€ 100.000
AP5	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Mare: tratti di marciapiedi di Via della Pineta, Via della Vela e di Via Delfino a Punta Marina	€ 100.000
AP6	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Roncalceci: Via Pugliese, Via Nuova, Via Ragone	€ 100.000
AP7	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. San Pietro in Vincoli: Via San Rocco, Via Argine Destro Ronco, Via Formella Inferiore, Via Ripa Spa	€ 100.000
AP8	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Piangipane: Via Santerno Ammonite, Via Tagliata da Via Sant'Egidio fino all'innesto	€ 100.000
AP9	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ. Mezzano: Via Savarna, Via Ferragù a Sant'Antonio	€ 100.000
AP10	Progetto preliminare definitivo per i lavori di manutenzione straordinaria di alcuni tratti di marciapiedi e strade site nel Comune di Ravenna (Via Cilla Via Antica Popilia)	€ 100.000
AP11	Interventi diretti alla mobilità ciclistica che prevedono:	€ 783.000
AP11_1	Realizzazione percorso ciclopedonale in Bosco Baronio	-
AP11_2	Completamento percorso ciclopedonale Via Marconi-via Cassino	-
AP11_3	Percorso in Via Nullo Baldini	-
AP11_4	Riorganizzazione Piazza D'Annunzio	-
AP11_5	Percorso Via Cicognani - via Cavina	-
AP11_6	Percorso Via Circonvalazione al Molino-via Nigrisoli	-
AP12	Interventi di messa in sicurezza della Via Marabina a Lido di Dante	€ 500.000
AP13	Lavori di manutenzione su tratti di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso oggetto di ripristini definitivi annessi all'esecuzione di scavi su suolo pubblico ubicati nelle varie aree territoriali del comune di Ravenna, che consistono nell'esecuzione dei ripristini definitivi sugli interventi di scavo su suolo pubblico eseguiti negli anni a fronte dei quali i vari gestori dei pubblici servizi hanno eseguito i ripristini provvisori e versato l'importo previsto da regolamento per eseguire i ripristini definitivi	€ 1.300.000
AP14	Interventi di manutenzione programmata nell'ambito del contratto di Global service del patrimonio stradale che ha riguardato interventi localizzato sulle seguenti strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso:	€ 0 (oneri a carico di terzi)



CODIFICA	DESCRIZIONE	IMPORTO
LAVORI ESEGUITI		
AP14_1	Via Leon Battista Alberti	-
AP14_2	Via Rocca Brancaleone	-
AP14_3	Via Darsena	-
AP14_4	Via Ravegnana	-
AP14_5	Viale Randi	-
AP14_6	Via Missiroli	-
AP14_7	Via Fiorita	-
AP14_8	Via degli Spreti	-
AP14_9	Via Romea Sud	-
AP14_10	Via 56 Martiri	-
AP14_11	Via Dismano	-
AP14_12	Via dei Navigatori	-
AP14_13	Via Cassino	-
AP14_14	Via Doberdò	-
AP14_15	Via Trieste	-
AP14_16	Via Attilio Monti	-
AP14_17	Via Don Mazzolari	-
AP14_18	Via Gordini	-
AP14_19	Via Mariani	-
LAVORI DA ESEGUIRE DI PROSSIMO AVVIO		
AP15	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ.Prima: Viale Baracca, Via Beatrice Alghieri, Via Santa Teresa	€ 100.000
AP16	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ex Circ.Castiglione: Via Maiano San Zaccaria m.380, Via Nuova Casemurate m. 1000, Via Principessa Doria a Matellica m. 700, Via Argine Sx Savio a Savio m.180	€ 100.000
AP17	Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Carlina a San Romualdo	€ 75.000
AP18	Manutenzione straordinaria tratti di strada e marciapiedi ubicati presso l'area 4 "Sant'Alberto " e la parte Nord dell'area 10 del Mare - Via Succi a Sant'Alberto ,Via Cavedone e Via Argine Sx Lamone Abbandonato, Casalborsetti Via Marcabò	€ 100.000
AP19	Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in via Paltanella a San Romualdo	€ 80.000
AP20	Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Fosso Nuovo a San Romualdo	€ 80.000
AP21	Manutenzione straordinaria del manufatto interferente con il Canale di Bonifica denominato San Romualdo sito in Via Fosso Pepe a San Romualdo	€ 75.000
SONO IN CORSO DI PEFEZIONAMENTO LE AGGIUDICAZIONI PER I SEGUENTI LAVORI :		
AP22	Lavori di ristrutturazione urbanistica delle Vie Lissa, Pola, Capodistria e limitrofe nel peep "Trieste"	€ 400.000
AP23	Lavori di riqualificazione area ubicata tra Via T. Bubani e Via G. Spalletti Rasponi a Porto Fuori	€ 420.000
LAVORI ESEGUITI SU EDIFICI SCOLASTICI. INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI		
AP24	Asilo Nido "Orsa Minore", Via Isonzo - SC078	€ 100.000



CODIFICA	DESCRIZIONE	IMPORTO
LAVORI ESEGUITI		
AP25	Scuola dell'Infanzia "Imparo Giocando", Via Ariosto 31 - Lido Adriano - SC048	€ 48.000
AP26	Scuola Primaria "Compagnoni", Via 2 Giugno - San Pietro in Campiano - SC008	€ 260.000
AP27	Scuola Primaria "A. Torre", Via Pavirani 15 - SC109	€ 53.000
AP28	Scuola Secondaria di I Grado "Vittorino da Feltre", Via 2 Giugno - San Pietro in Campiano - SC015	€ 169.000
AP29	Scuola Secondaria di I Grado "Ricci Muratori", Piazza Ugo La Malfa 1 - SC094	€ 50.000
COSTO TOTALE DEGLI INTERVENTI		€ 5.843.000

Tabella 38 – Stima dei costi del Piano d'Azione (interventi di Breve e Medio Periodo)

CODIFICA	DESCRIZIONE	IMPORTO
BP1	ZTL zona Via Costa	€ 0
BP2	ZTL zona Via Portone	€ 0
BP3	ZTL zona Via Pascoli	€ 0
BP4	ZTL interna a Circonvallazione Vecchia	€ 0
BP5	Pedonalizzazioni Centro Storico	€ 0
BP6	Sostituzione infissi Asilo Nido "Lovatelli", Via Lovatelli	€ 100.000
BP7	Sostituzione infissi Asilo Nido e Scuola dell'Infanzia "Giuseppe Garibaldi", Via Santi Baldini	€ 333.000
BP8	Sostituzione infissi Scuola dell'Infanzia "Freccia Azzurra", Via Aniene 52	€ 80.000
BP9	Sostituzione infissi Scuola Primaria "B. Pasini", Via Caorle 24	€ 480.000
BP10	Sostituzione infissi Scuola Primaria "Riccardo Ricci", Via Cilla 8	€ 510.000
BP11	Sostituzione infissi Scuola Secondaria di Primo Grado "E. Mattei", Via Trieste 116, Marina di Ravenna	€ 640.000
BP12	Sostituzione infissi Scuola Primaria "Giuseppe Garibaldi", Via Rubicone 46/48	€ 20.000
BP13	Rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone	€ 400.000
BP14	Rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone	€ 409.219
BP15	Rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone	€ 109.892
BP16	Rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone	€ 109.892
BP17	Rotatoria S1a/b Antica Milizia Stradone	€ 192.685
BP18	Rotatoria S2 Romea Agraria	€ 150.000
BP19	Rotatoria S2 Romea Agraria	€ 150.000
BP20	Rotatoria S2 Romea Agraria	€ 150.000
BP21	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP22	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP23	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP24	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP25	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP26	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP27	Rotatoria S7 Ponte Nuovo (costo computato in BP35)	€ 0
BP28	Realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Via Enrico Mattei	€ 3.645.000
BP29	Intervento 8 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Canale Molinetto tratto da Via Tommaso Gulli a Viale Europa + nuovo tratto di pista ciclabile	€ 600.000



CODIFICA	DESCRIZIONE	IMPORTO
BP30	Intervento 10 P.T.OO.PP. percorso ciclabile Viale della Pace da Via C. Colombo a Rivaverde	€ 400.000
BP31	Intervento 13 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Americhe + nuovo tratto di pista ciclabile	€ 800.000
BP32	Intervento 15 P.T.OO.PP. riasfaltatura tratto di Via Romea Sud	€ 550.000
BP33	Intervento 18 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Pascoli e Via Oriani	€ 550.000
BP34	intervento 59 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Doberdò	€ 380.000
BP35	Intervento 61 P.T.OO.PP. realizzazione di una nuova circuitazione con nuova viabilità in zona Ponte Nuovo	€ 4.230.000
BP36	Intervento 62 P.T.OO.PP. riasfaltatura Piazza Vivaldi	€ 700.000
BP37	Intervento 63 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via delle Mimose	€ 700.000
BP38	Intervento 64 P.T.OO.PP. percorso pedonale ciclabile lungo Viale Italia	€ 680.000
BP39	Intervento 65 P.T.OO.PP. riasfaltatura Viale Caboto	€ 2.400.000
MP1	Scuola Primaria "A. Ceci", Via Fano 33, Ponte Nuovo	€ 70.000
MP2	Scuola Primaria "Gulminelli", Via del Pino, Ponte Nuovo	€ 195.000
MP3	Installazione di n.3 impianti semaforici sincronizzati (modello onda verde) in Viale Randi	€ 30.000
MP4	Intervento 95 P.T.OO.PP. realizzazione di prolungamento di Via della Fontana	€ 500.000
MP5	Intervento 100 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Guidone e Via Baccharini	€ 730.000
MP6	Intervento 101 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato Serra	€ 360.000
MP7	Intervento 102 P.T.OO.PP. riasfaltatura Via Renato San Mama	€ 600.000
COSTO TOTALE DEGLI INTERVENTI		€ 21.954.688



6.5 VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

Per quanto riguarda la messa in opera degli interventi di mitigazione acustica, l'Amministrazione Comunale di Ravenna intende procedere con una tempistica di breve e di medio/lungo periodo descritta nel presente Report di Sintesi.

La valutazione ed il monitoraggio dei risultati del Piano dovrà invece essere effettuata mediante opportune misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam degli interventi e la durata delle prestazioni acustiche nel tempo.

I risultati del presente piano dovranno essere considerati nelle prossime stesure di piani urbanistici di gestione del territorio quali Piano triennale delle opere pubbliche, PUMS, PGTU, PAIR, PCRA.



IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 120 PAGINE.

QUESTO DOCUMENTO È STATO REDATTO PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DAL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 120 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

IL PRESENTE RAPPORTO È STATO CONSEGNATO

IN DATA 23/08/2016

PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DOTT. ING. SERGIO LUZZI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI (RESPONSABILE MODELLISTICA)

DOTT.SSA RAFFAELLA BELLOMINI (PROJECT MANAGER)

VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
C.Fisc e P.IVA 05806850482
Tel. 055 4379140 Fax 055 416835