



COMUNE DI RIMINI

Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Piano d'Azione - Aggiornamento 2018

AGGLOMERATO DI RIMINI (agglomerato con più di 100.000 abitanti)

REGIONE: EMILIA-ROMAGNA

IT_a_AP_Ag00035.pdf
Report di sintesi del Piano d'Azione

COMUNE DI RIMINI
Dipartimento Territorio
Settore Infrastrutture Mobilità e Qualità Ambientale
U.O. Qualità Ambientale
Via Rosaspina, 21 – 47923 Rimini

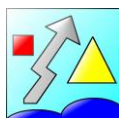


DIRIGENTE SETTORE INFRASTRUTTURE MOBILITÀ E QUALITÀ AMBIENTALE
Ing. Alberto Dellavalle

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Dott.ssa Elena Favi

COLLABORATORE
Per. Ind. Roberto Bronzetti

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 Borchi

PROJECT MANAGER
Dott.ssa Raffaella Bellomini

RESPONSABILE MODELLISTICA
Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

COLLABORATORI
Dott. Ing. Gianfrancesco Colucci
Dott. Arch. Sara Delle Macchie

14/09/2018 Rev.2

Scala: -

Formato: A4.pdf

INDICE

1. INTRODUZIONE GENERALE	3
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
3. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO	7
4. AUTORITÀ COMPETENTE	9
5. INDICATORI E VALORI LIMITE	10
5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI	10
5.2 VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE STRADALE	11
5.3 VALORI LIMITE RELATIVI AL RUMORE FERROVIARIO	13
5.4 PROBLEMATICHE CONNESSE CON LA CONCORSALEITÀ DELLE SORGENTI	14
6. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	15
6.1 BASE DATI PER LA MODELLAZIONE	15
6.2 MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	15
6.3 COPERTURA DEL SUOLO	15
6.4 MODELLAZIONE DEGLI EDIFICI	15
6.5 DATO DI POPOLAZIONE	16
6.6 MODELLAZIONE DELLE SORGENTI ACUSTICHE	16
6.7 PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE	17
6.8 SOFTWARE E STANDARD DI CALCOLO UTILIZZATI	19
6.9 SIMULAZIONI ACUSTICHE	21
7. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA (ANTE-OPERAM)	22
8. IL PIANO D'AZIONE	28
8.1 AREE CRITICHE	28
8.2 INDICATORE DI CRITICITÀ ACUSTICA	32
8.3 INTERVENTI	32
8.4 AREE QUIETE	37
8.5 VALUTAZIONE DEI VINCOLI AMBIENTALI	41
9. SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE	43
9.1 CALCOLO DEI VALORI DI ECU_{DEN}	43
9.2 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE	44
9.3 QUANTIFICAZIONE DEL NUMERO DEGLI ESPOSTI	67
9.4 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI	71
10. REQUISITI DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 D. LGS. 194/2005)	80
10.1 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	80
10.2 CONSULTAZIONI PUBBLICHE (ART. 8)	81
10.3 RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE	81
10.4 VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO	82



Comune di Rimini



VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.

1. INTRODUZIONE GENERALE

Questo Report di Sintesi descrive la metodologia ed i risultati del Piano di Azione dell'agglomerato di Rimini, avente un numero di abitanti superiore a 100.000 unità ai sensi dell'Art. 2, comma 1, lettera a del D. Lgs. 194/2005 e quindi soggetto a adempiere alla procedure previste dalla Direttiva 2002/49/CE.

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, successivo alla fase di Mappatura Acustica redatta nel mese di ottobre 2017, è relativo al secondo step di aggiornamento del Piano d'Azione (dopo quello redatto nel mese di aprile 2015).

L'incarico, commissionato dal Comune di Rimini a Vie. en. ro. se. Ingegneria S.r.l. con determina dirigenziale n. 1325 del 31/05/2018, è stato svolto dal seguente gruppo di lavoro:

Tabella 1 – Gruppo di lavoro

Ing. Francesco Borchi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 286 Regione Toscana	Responsabile del progetto Direttore Tecnico di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Sergio Luzzi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 67 della Regione Toscana	Direttore Tecnico e Legale rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Dott.ssa Raffaella Bellomini	Tecnico competente in acustica ambientale n. 480 Regione Toscana	Responsabile Amministrativo e Legale Rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Andrea Falchi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 545 Regione Toscana	Responsabile della modellistica
Ing. Gianfrancesco Colucci	-	Collaboratore
Arch. Sara Delle Macchie	-	Collaboratore

La consegna è organizzata nelle seguenti sottocartelle di riferimento:

- ✓ IT_a_ag00035: cartella principale.
- ✓ AP_REPORT che contiene il report di sintesi del Piano d'Azione (IT_a_AP_Ag00035.pdf) oltre ai seguenti allegati (definiti con riferimento agli indicatori acustici previsti ai sensi la Direttiva Europea 2002/49/CE recepita in Italia dal D. Lgs. 194/2005, ovvero il livello L_{den} in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte e il livello L_{night} in dB(A) nel periodo notturno):
 - IT_a_AP_Ag00035_Allegato_1.pdf - Mappe acustiche del rumore stradale (ROAD) L_{den} configurazione post operam.
 - IT_a_AP_Ag00035_Allegato_2.pdf - Mappe acustiche del rumore stradale (ROAD) L_{night} configurazione post operam.
 - IT_a_AP_Ag00035_Allegato_3.pdf - Mappe acustiche del contributo di tutte le sorgenti (OVERALL SOURCES) L_{den} configurazione post operam.
 - IT_a_AP_Ag00035_Allegato_4.pdf - Mappe acustiche del contributo di tutte le sorgenti (OVERALL SOURCES) L_{night} configurazione post operam.
 - IT_a_AP_Ag00035_Allegato_5.pdf - Curve isofoniche relative alle aree quiete - L_{den}



- IT_a_AP_Ag00035_Allegato_6.pdf - Mappe di individuazione dei valori di ECU_{den} del contributo di tutte le sorgenti (OVERALL SOURCES), delle aree critiche e degli interventi.
- IT_a_AP_Ag00035_Allegato_7.pdf - Mappe acustiche del contributo di tutte le sorgenti (OVERALL SOURCES-UNIONE) L_{den} configurazione post operam.
- IT_a_AP_Ag00035_Allegato_8.pdf - Mappe acustiche del contributo di tutte le sorgenti (OVERALL SOURCES-UNIONE) L_{night} configurazione post operam.
- ✓ AP_SUMMARY_REPORT che contiene i seguenti documenti:
 - IT_a_AP_Ag00035_SummaryReport.pdf - sintesi non tecnica del Piano d'Azione.
 - IT_a_AP_Ag00035_Declaration_SummaryReport.pdf - Dichiarazione della data di adozione del piano d'azione
 - IT_a_AP_Ag00035_Webform.doc - Modello riportante le informazioni di sintesi del piano d'azione.
- ✓ REPORTING_MECHANISM che contiene i seguenti documenti:
 - NoiseDirectiveDF_7_10_APCoverage_DF_7_10_Ag.xls - Noise Directive Dataflow 7 and 10 Coverage" per i Piani d'Azione relativamente agli agglomerati

Per quanto riguarda le mappe acustiche nella configurazione ante-operam, deve essere fatto esplicito riferimento a quanto contenuto nella Mappatura Acustica 2017 ed in particolare ai seguenti elaborati:

- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_Roads_NoiseAreaMap_Lden: Mappatura acustica del rumore stradale (ROAD) - L_{den}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_Roads_NoiseAreaMap_Lnight: Mappatura acustica del rumore stradale (ROAD) - L_{night}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_Ind_NoiseAreaMap_Lden: Mappatura acustica del rumore industriale (IND) - L_{den}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_Ind_NoiseAreaMap_Lnight: Mappatura acustica del rumore industriale (IND) - L_{night}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_OverallSources_NoiseAreaMap_Lden: Mappatura acustica del contributo di tutte le sorgenti (OVERALLSOURCES) - L_{den}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_OverallSource_NoiseAreaMap_Lnight: Mappatura acustica del contributo di tutte le sorgenti (OVERALLSOURCES) - L_{night}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_OverallSource_NoiseAreaMap_Lden_UNIONE: Mappatura acustica del contributo di tutte le sorgenti (OVERALLSOURCES-UNIONE) - L_{den}
- ✓ IT_a_DF4_8_2017_Agg_IT_a_ag00035_OverallSource_NoiseAreaMap_Lnight_UNIONE: Mappatura acustica del contributo di tutte le sorgenti (OVERALLSOURCES-UNIONE) - L_{night}

Il presente Report di Sintesi rappresenta la revisione 2 del Piano d'Azione, eseguita al termine dei 45 giorni di osservazione secondo 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. Nel paragrafo 10.2 del report viene dato conto del periodo di consultazione.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- ✓ Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (G.U. n. 254 del 30 ottobre 1995);
- ✓ D.M. Ambiente del 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 del 01 aprile 1998);
- ✓ D.M. Ambiente del 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 di intervento di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 285 del 06 dicembre 2000);
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare (G.U. n. 127 del 01 giugno 2004);
- ✓ D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005);
- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ DGR del 17 SETTEMBRE 2012, N. 1369 con titolo: "D. Lgs. 194/2005 "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 mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".
- ✓ D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42, Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- ✓ Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Rimini.
- ✓ Norme tecniche di attuazione e regolamento delle attività rumorose del Comune di Rimini.

Inoltre, si è fatto riferimento alla seguente normativa tecnica:

- ✓ Nuove linee guida "Specifiche tecniche per la predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche (D. Lgs. 194/05)" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14-16 Marzo 2017.
- ✓ "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani d'azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegare ai piani" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 28/01/2018.
- ✓ Metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96;
- ✓ Guide du Bruit des Transports Terrestres – Prevision des niveaux sonores" del 1980;
- ✓ Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità;
- ✓ UNI 11143-1:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità;
- ✓ UNI 11143-2:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale;



Comune di Rimini



VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.

- ✓ UNI/TR 11326:2009 – Acustica. Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali;
- ✓ UNI ISO 1996-1: 2010 – Acustica. Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione;
- ✓ UNI ISO 1996-2: 2010 – Acustica. Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 1: Determinazione dei livelli di rumore ambientale.

3. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

L'agglomerato di Rimini, coincide come estensione territoriale con il Comune di Rimini. Nella seguente tabella è riportata una sintesi delle informazioni principali relativamente all'agglomerato.

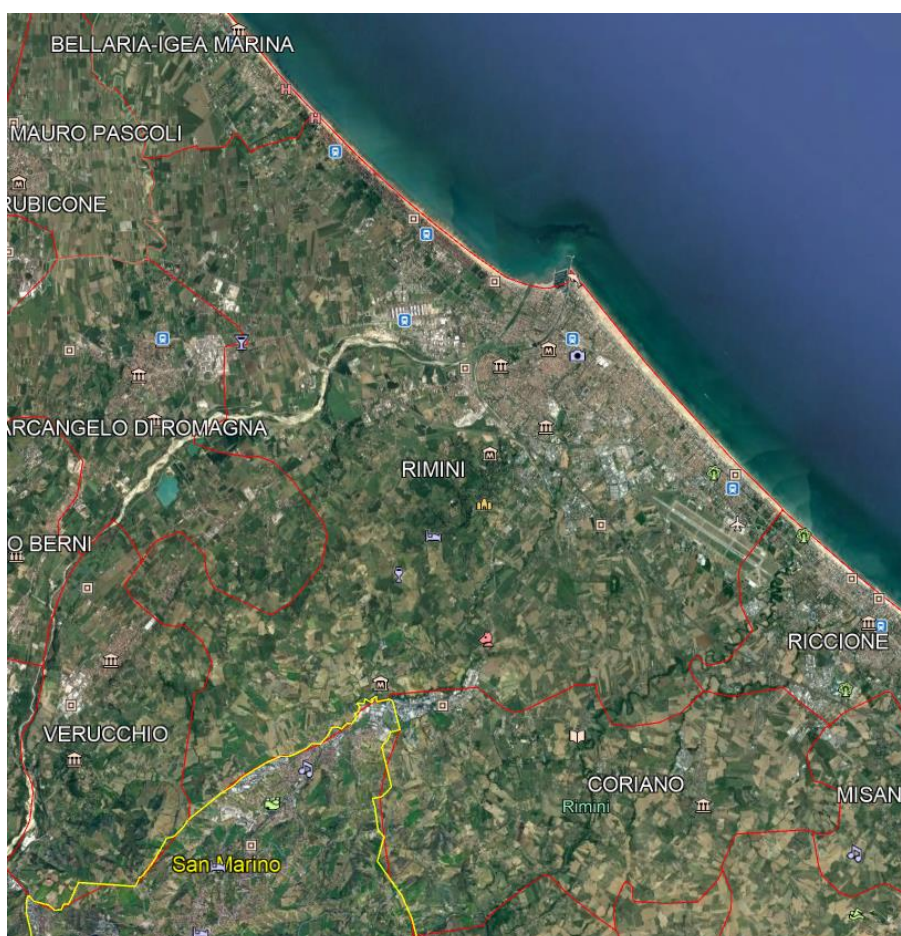
Tabella 2 – Descrizione dell'agglomerato di Rimini

CODE DF7_10: IT_a_AP_Agg00035	
Superficie (in km ²)	135,27
Numero di residenti (al 31/12/2016)	147.346
Numero di iscritti a scuole di ogni ordine e grado	25.029
Numero di posti letto in ospedali, case di riposo, case di cura	1.575
Numero di edifici residenziali	22.840
Numero di edifici scolastici	133
Numero di edifici sanitari	34

Nell'immagine seguente è riportato il comune di Rimini, confinate con i Comuni di:

- ✓ A nord: Bellaria-Igea Marina e San Mauro Pascoli;
- ✓ A sud: Coriano e Riccione, oltre che con la Repubblica di San Marino;
- ✓ A ovest: Sant'Arcangelo di Romagna e Verucchio.

Figura 1 – Localizzazione dell'agglomerato di Rimini





All'interno dell'agglomerato di Rimini, sono presenti le seguenti sorgenti acustiche soggette a mappatura acustica (ai sensi della direttiva 2002/49/CE):

- ✓ infrastrutture stradali PRINCIPALI "MAJOR ROAD", ovvero interessate da un traffico veicolare superiore ai 3.000.000 di veicoli/anno;
- ✓ infrastrutture stradali NON PRINCIPALI "ROAD", ovvero interessate da un traffico veicolare inferiore ai 3.000.000 di veicoli/anno;
- ✓ infrastrutture ferroviarie "RAIL", ovvero linee ferroviarie interessate da un traffico di treni superiore ai 60.000 convogli/anno;
- ✓ siti industriali "IND": siti ricadenti all'interno delle classi V (aree prevalentemente industriali) e VI (aree esclusivamente industriali), definite ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997.

Il rumore prodotto dall'esercizio dell'Aeroporto Internazionale Federico Fellini (componente AIR) non è stato invece considerato in quanto non si configura come aeroporto principale ai sensi del D. Lgs. 194/2005.

4. AUTORITÀ COMPETENTE

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente:

- ✓ AUTORITÀ: COMUNE DI RIMINI, Dipartimento Territorio Settore Infrastrutture Mobilità e Qualità Ambientale U.O. Qualità Ambientale
- ✓ INDIRIZZO: Via Rosaspina, 21 – 47923 Rimini (Italia);
- ✓ NUMERI DI TELEFONO:
 - +39-0541704719
 - +39-0541704958 (segreteria)
- ✓ E-MAIL:
 - roberto.bronzetti@comune.rimini.it
 - elena.favi@comune.rimini.it
- ✓ INDIRIZZO PEC: dipartimento3@pec.comune.rimini.it
- ✓ RESPONSABILI:
 - DIRIGENTE SETTORE INFRASTRUTTURE MOBILITÀ E QUALITÀ AMBIENTALE: Ing. Alberto Dellavalle
 - RESPONSABILE U.O. QUALITÀ AMBIENTALE: Dott.ssa Elena Favi
 - COLLABORATORE: Per. Ind. Roberto Bronzetti

5. INDICATORI E VALORI LIMITE

5.1 Indicatori acustici utilizzati

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando gli indicatori 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 notte (20.00 – 22.00).
- ✓ livello L_{night} in dB(A), valutato nel periodo notte (22.00 – 6.00).

I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per il confronto con le fasce di esposizione (come definito nella fase di mappatura acustica), per la redazione delle mappe acustiche e 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 che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni una volta inseriti nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 8.2).

Tale confronto è risultato possibile dal momento che le Linee Guida dell'Emilia-Romagna definiscono una metodologia di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo.

Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le mappature acustiche devono essere redatte utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturmo}$, 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.

Tuttavia, nelle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna, vengono proposte tre diverse alternative per la risoluzione della problematica:

- ✓ ALTERNATIVA 1: adozione della procedura del doppio calcolo. Le mappe acustiche sono elaborate due volte, utilizzando sia i descrittori acustici europei L_{DEN} e L_{NIGHT} che quelli italiani $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturmo}$.
- ✓ ALTERNATIVA 2: adozione esclusiva degli indicatori europei. Le mappe acustiche sono elaborate utilizzando esclusivamente i descrittori acustici europei L_{den} e L_{night} e le criticità sono valutate senza considerare i valori limite di legge attualmente in vigore in Italia.
- ✓ ALTERNATIVA 3: adozione degli indicatori europei e la conversione tecnica dei valori limite italiana. In particolare, viene definito un algoritmo di conversione in L_{DEN} e L_{NIGHT} e dei valori limite $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturmo}$ previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A. e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale.

Per la stesura della presente Mappatura Acustica Strategica è stata seguita la terza alternativa, in quanto si tratta della soluzione raccomandata dalle Linee Guida Regionali.

Il valore limite per il periodo giorno-sera-notte L_{den} è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,lim} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ notturno}+10}{10}} \right) - K$$

dove



- ✓ $L_{den,lim}$ è il valore limite per il periodo giorno-sera-notte;
- ✓ $L_{Aq,lim}$, diurno è il valore limite per il periodo diurno (6.00 – 22.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓ $L_{Aq,lim}$, notturno è il valore limite per il periodo notturno (22.00 – 6.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓ K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa della facciata, pari a 0 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su una griglia di punti ricettore e pari a 3 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettore posti in facciata di edifici. Il primo caso ($K=0$) verrà utilizzato per la determinazione dei conflitti sulle mappe acustiche, mentre il secondo caso ($K=3$) per la determinazione dei conflitti sui livelli acustici calcolati in facciata agli edifici ricettore.

Il valore limite per il notturno L_{night} è definito dalla seguente espressione:

$$L_{night,lim} = L_{Aq,lim\ notturno} - K$$

5.2 Valori limite relativi al rumore stradale

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione, a ciascun punto della griglia di calcolo utilizzata per le mappe di rumore ed a ciascun edificio ricettore, dei valori limite relativi al rumore stradale. 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 area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza acustica, 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", in cui i valori limite sono stati convertiti in L_{den} e L_{night} in base alla metodologia prevista dalle Linee Guida.



Tabella 3 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza stradali (K=0 – limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati su una griglia di punti)

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		Altri Ricettori	
			L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		50 (fascia B)			65,7	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50,7	40	70,7	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50,7	40	65,7	55
E - urbana di quartiere		30	50,7	40	65,7**	55**
F - locale		30	50,7	40	60,7**	50**
D/E		100	50,7	40	65,7**	55**
D/F		100	50,7	40	65,7**	55**
E/F		30	50,7	40	65,7**	55**

* per le scuole vale solo il limite diurno

Tabella 4 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza stradali (K=3 – limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati in facciata agli edifici)

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		Altri Ricettori	
			L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	53
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	53
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	53
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		50 (fascia B)			62,7	53
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	47,7	37	67,7	57
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			62,7	53
E - urbana di quartiere		30	47,7	37	62,7**	52**
F - locale		30			57,7**	47**
D/E		100	47,7	37	62,7**	52**
D/F		100			62,7**	52**
E/F		30	47,7	37	62,7**	52**

* 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) di tutti i tratti di infrastruttura ricadenti all'interno dell'agglomerato di Rimini, sono indicate all'interno dello shapefile "Strade_comunali". La tabella associata a tale database contiene, tra gli altri, gli attributi necessari per identificare univocamente ciascuna strada (mediante il campo "NOME_STRAD") e la categoria secondo il vigente codice della strada (mediante il campo "CLASS").

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 5 – Valori limite definiti per le classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	K=0 (limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati su una griglia di punti)		K=3 (limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati in facciata agli edifici)	
	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
I aree particolarmente protette	50,7	40	47,7	37
II aree prevalentemente residenziali	55,7	45	52,7	42
III aree di tipo misto	60,7	50	57,7	47
IV aree di intensa attività umana	65,7	55	62,7	52
V aree prevalentemente industriali	70,7	60	67,7	57
VI aree esclusivamente industriali	76,2	70	73,2	67

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, 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, opportunamente convertiti mediante la metodologia definita dalla Linee Guida, sono riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 6 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza ferroviaria (K=0)

TIPO DI FERROVIA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di prog. non superiore a 200 km/h	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
	150 (fascia B)			65,7	55

Tabella 7 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza ferroviaria (K=3)

TIPO DI FERROVIA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di prog. non superiore a 200 km/h	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
	150 (fascia B)			62,7	52

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.

5.4 Problematiche connesse con la concorsualità 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 Rimini 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:

Una volta definiti i limiti, sono stati selezionati tutti i punti e 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 Forlì e di Ravenna.

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:

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

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

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

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

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

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

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

6. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

6.1 Base dati per la modellazione

La base dati territoriale per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore è costituita dai seguenti elementi:

- ✓ dati per la costruzione del modello del terreno;
- ✓ dati relativi alla copertura del suolo;
- ✓ dati per la modellazione degli edifici;
- ✓ dati relativi alla popolazione.

6.2 Modello digitale del terreno

Il DGM (Digital Terrain Model) è una rappresentazione digitale della morfologia del terreno.

Relativamente alla costruzione della base territoriale su cui sono state effettuate le simulazioni acustiche, sono stati reperiti i seguenti dati di input:

- ✓ V_PQT_GPT: shapefile di elementi puntiformi contenente i punti quotati situati all'interno dell'intero territorio del Comune di Rimini: la tabella associata a questo shape ha come unico attributo utile la quota assoluta di ciascun punto.

La procedura di calcolo del DGM ha previsto l'utilizzo del suddetto tematismo per la realizzazione di del modello tridimensionale del terreno..

6.3 Copertura del suolo

Per quanto riguarda le caratteristiche superficiali del terreno (coefficiente di assorbimento acustico da attribuire alle diverse tipologie di suolo presente nel territorio comunale) nella pratica è stata fatta la seguente scelta:

- ✓ per il centro storico (ovvero, area delimitata dai confini della Zona a Traffico Limitato Z.T.L., secondo quanto riferito dall'Amministrazione Comunale): fattore suolo pari a 0 (suolo riflettente);
- ✓ per tutte le aree esterne al centro storico: fattore suolo pari a 0.5 (suolo con assorbimento medio).

6.4 Modellazione degli edifici

Il tematismo dell'edificato riveste nel modello acustico molteplici funzioni. In città i principali schermi alla propagazione sonora sono proprio gli edifici che, oltre a costituire una superficie riflettente, sono anche gli elementi ricettori sulle cui facciate è eseguito il calcolo dei livelli di esposizione. Per quanto riguarda la funzione schermante si è ritenuto opportuno inserire nel modello tutti gli edifici cartografati sul territorio comunale. In particolare, relativamente agli edifici è stato reperito utilizzato il database del primo ciclo di Mappatura Acustica Strategica (anno 2014), composto dai seguenti shapefile:

- ✓ *Edifici_Residenziali*: contiene tutti gli edifici di tipologia residenziale presenti sul territorio comunale;
- ✓ *Edifici_Scolastici*: contiene tutti gli edifici di tipologia scolastica (scuole dell'infanzia, elementari, medie, istituti superiori, asili nido, università, sia pubblici che privati) presenti sul territorio comunale;
- ✓ *Edifici_Ospedalieri*: contiene tutti gli edifici di tipologia sanitaria (ospedali, case di riposo, case di cura) presenti sul territorio comunale;

- ✓ *Edifici_Else*: contiene tutti gli altri edifici presenti sul territorio comunale (attività commerciali, industriali, produttive, sportive, di culto, baracche, ruderi, tettoie, silos, stabilimenti balneari, garage e rimesse annessi a edifici residenziali ecc).

Inoltre, è stato reperito presso l'amministrazione Comunale, il database del Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) rappresentante gli edifici presenti sul territorio comunale nell'anno 2016. Con tale tematismo è stato effettuato un confronto, integrando gli edifici presenti nello scorso ciclo di mappatura acustica con quelli che nel frattempo si sono aggiunti sul territorio: in particolare, è stato aggiunto un edificio scolastico realizzato nel 2015, ovvero il plesso scolastico "XX settembre" sito in Via A. da Brescia.

6.5 Dato di popolazione

Per quanto riguarda il dato di popolazione è stato reperito ed utilizzato lo shapefile poligonale "sez_censimento", che contiene tutte le sezioni di censimento 2011 relative all'intero territorio regionali. Da tale database è stato utilizzato un campo denominato "Popolazione" contenente il numero di residenti per ciascuna sezione aggiornato al censimento 2011.

Il dato di popolazione è stato quindi distribuito su tutti gli edifici di tipologia residenziale presenti in ciascuna sezione censuaria, prendendo in considerazione le dimensioni volumetriche degli edifici ed inserito all'interno del database utilizzando un apposito campo "utenti".

Sulla base di questo database, la popolazione residente complessivamente nel territorio comunale di Rimini ed attribuita agli edifici di tipologia residenziale è risultata pari a 147.346 abitanti.

La procedura di assegnazione degli utenti è stata effettuata anche per i ricettori scolastici e per i ricettori sanitari presenti all'interno dell'agglomerato. In particolare, è stato assegnato:

- ✓ il numero di studenti iscritti per ciascun edificio scolastico: è stato assegnato un totale di 25.029 persone assegnate a 133 edifici;
- ✓ Il numero di posti letto relativo a edificio sanitario: è stato assegnato un totale di 1.575 persone assegnate a 34 edifici.

6.6 Modellazione delle sorgenti acustiche

Il Piano d'Azione dell'agglomerato di Rimini, conseguente alla Mappatura Acustica Strategica redatta nel mese di novembre 2017, è stato redatto integrando i contributi prodotti dalle seguenti componenti:

- ✓ Mappatura acustica del rumore stradale (componente ROAD).
- ✓ Mappatura acustica del rumore industriale (componente IND).
- ✓ Mappatura acustica del rumore ferroviario (componente RAIL).
- ✓ Mappatura acustica del contributo prodotto da tutte le sorgenti (componente ALL).
- ✓ Il rumore prodotto dall'esercizio dell'Aeroporto Internazionale Federico Fellini (componente AIR) non è stato invece considerato in quanto non si configura come aeroporto principale ai sensi del D. Lgs. 194/2005.

Le sorgenti acustiche relative alle diverse componenti sono state modellate ed inserite all'interno dello scenario di simulazione. Nel tematismo degli edifici residenziali sono stati introdotti i campi relativi al contributo delle diverse sorgenti. Inoltre, sono stati creati due ulteriori campi in cui viene inserito il valore ottenuto come somma energetica dei contributi di tutte le sorgenti.

Per quanto riguarda le procedure di caratterizzazione acustica e geometrica delle sorgenti di rumore sopra riportate, viene fatto esplicito riferimento a quanto contenuto nella relazione tecnica della Mappatura Acustica dell'agglomerato di Rimini.

6.7 Programmi di contenimento del rumore

Di seguito vengono descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura di questo aggiornamento del Piano d'Azione.

Tutti gli elementi descritti sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ante-operam, al fine di determinare i livelli acustici presenti nello stato attuale all'interno del territorio dell'agglomerato di Rimini.

INTERVENTI REALIZZATI DAL COMUNE DI RIMINI

Tali misure sono state desunte da un'analisi degli interventi previsti nel primo aggiornamento del Piano d'Azione (redatto dalla scrivente società nell'anno 2015), selezionando quelli che sono stati effettivamente realizzati.

INTERVENTO BP1: fluidificazione del traffico asse mediano

- ✓ rotatoria all'intersezione Via Mille/Via Roma/Corso Giovanni XXIII (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Ravegnini/Via Savonarola;
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Destra del Porto/Via Perseo/Via Coletti (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ realizzazione Aiuola spartitraffico all'incrocio Via Roma/Via Gambalunga (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Roma/Via Dante (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Roma/Via Bastioni Orientali (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Roma/Via Tripoli (eliminazione impianto semaforico);
- ✓ rotatoria all'intersezione Via Emilia/Via Italia;
- ✓ realizzazione nuovo impianto semaforico in corrispondenza dell'Anfiteatro (intersezione Via Roma/Via Bastioni Orientali).
- ✓ realizzazione sottopasso ciclopedonale AUSA ora presente semaforo a chiamata (intersezione Via Roma/Via Bastioni Orientali).
- ✓ manutenzione delle strade interferenti con l'asse mediano

INTERVENTO BP2: Strada di collegamento Via Tonale-SS16.

INTERVENTO BP3: Introduzione di una pista ciclabile Via Ortigara, da Porto Canale a Piazza della Balena, a San Giuliano Mare.

INTERVENTO BP4: Anello verde circuito ciclopedonale:

- ✓ intervento per la messa in sicurezza di 4 intersezioni stradali con l'anello verde;
- ✓ rifunzionalizzazione della attuale pista ciclabile da piazzale Boscovich al Faro;
- ✓ realizzazione nuova pista ciclabile dal Faro a Via Coletti;
- ✓ realizzazione nuova pista ciclabile da Via Coletti a Via Matteotti.



INTERVENTO BP5: Rifunionalizzazione assi di penetrazione viabilità esistente:

- ✓ tratto di nuova pista ciclabile Via Marecchiese da Viale Valturio a SS 16;
- ✓ tratto di nuova pista ciclabile Via Beltramini;

INTERVENTO BP6: Rifunionalizzazione Circonvallazione Urbana:

- ✓ Nuova Rotatoria ex distributore Fox;
- ✓ Allargamento intersezione Largo Unità d'Italia (Olga Bondi)-via XX Settembre all'Arco d'Augusto;
- ✓ Rotatoria incrocio via XX Settembre-Tripoli e semaforo via della Fiera e Circonvallazione Meridionale;
- ✓ Impianto semaforico/Rotatoria Sperimentale;

INTERVENTO BP7: Allargamento di via Diredaua e collegamento con via Tolemaide ed inserimento di rotatoria con via Apollonia.

INTERVENTO BP8: Intervento di riorganizzazione della circolazione e della sosta in prossimità del Borgo San Giuliano.

- ✓ Comparto 1: realizzazione di una nuova rotatoria in Piazzale Vannoni (intersezione Tonelli/XXIII Settembre/ Piazzale Vannoni) e la modifica degli impianti semaforici di via Zavagli/viale XXIII Settembre e via Bissolati/viale Matteotti che rimarranno come attraversamenti pedonali a chiamata. ricucitura del percorso ciclabile e pedonale in viale XXIII Settembre – viale Tiberio, nell'ambito del progetto Tiberio 2014-2015 – Piazzale Vannoni. Realizzazione di una nuova rotatoria Via Zavagli/Via XX Settembre.
- ✓ Comparto 2: pedonalizzazione di Ponte Tiberio;

INTERVENTO BP10: Prolungamento di Via Sozzi (Via Ceccaroni, Via Zangheri, Via Maestri del Lavoro) in collegamento con Via Sacramora e Via Popilia e realizzazione di una nuova rotatoria via Maestri del Lavoro / Via Sacramora / Viale XXV Marzo.

INTERVENTO BP11: Interventi di manutenzione straordinaria (asfaltature) comunale e di Anthea:

- ✓ Via Serpieri; Via Tartaglia; Via Bertola; Via Bastioni Orientali; Via Beccari tratto Via d'Azeglio/piazzetta San Martino; Via Bardolino; Via Guerrazzi; Via d'Azeglio tratto Piazza Malatesta/Via Beccari; Via Bufalini tratto Via Bertani /Via Rosa; Via Michele Rosa; Via Attendolo; Via Piccinino; Via Montecuccoli; Via Tempio Malatestiano; Via Gulli tratto Via Montecuccoli/Via Coletti; Viale Costantinopoli tratto sottopasso; Via Martinelli tratto sottopasso; Viale XXIII Settembre 1845 tratto Via Sacramora/Via Vincini; Viale XXV Marzo 1831 tratto Via Sacramora/ferrovia; Via Belvedere; Via Casalecchio; Via Cotignola; Via Emilio Fattori; Via Mercatale; Via Montechiaro; Via Montecieco; Via San Lorenzo Monte; Via Santa Cristina tratto comunale; Viale delle Grazie; Via Casareccio.

INTERVENTO BP12: Interventi di manutenzione straordinaria (ASFALTATURE) comunale e di Anthea:

- ✓ Piazza Mazzini tratto Circonvallazione Bastioni; Via Soleri Brancaleoni; Via Pronti; Via Arlotti; Via Trentanove; Via Vicinale dell'Ausa; Viale Cappellini tratto Via Gioia/Via Baldini; Via Tersicore; Via Erato; Via Torelli; Via Berardi; Viale Matteotti; Via Orione; Via Castore; Traversa Via Ariete; Via Pleiadi Cappellini tratto Via Ariete/Via Orsa Maggiore; Via Pegaso Cappellini tratto Via Ariete/Via Orsa Maggiore; Via Lince; Via Orsa Maggiore; Via Auriga; Via del Cigno; Via Libra; Viale Regina Elena; Via Coletti; Via Dati.

INTERVENTO BP13: Interventi di manutenzione straordinaria (ASFALTATURE) comunale e di Anthea:

- ✓ Via Gaza, tratto non asfaltato da Via Tolemaide verso il mare per circa 400 m; Via Boito; Via Catalani; Via Gragnano; Via Montegalda; Via Montigiano; Via Pangipane; Via Solarolo; Traversa Tolemaide accesso CAAR; Via Spinello; Via Tonti; Via Antonelli; Via dei Cavalieri; Via Angherà; Via 22 Giugno; Via Sella; Piazzetta Agabiti; Piazzetta Teatini; Via Mazzini; Via Caprara; Via Serpieri.

INTERVENTO BP14: intervento previsto presso edificio scolastico: plesso scolastico XX settembre, Via A. da Brescia: realizzazione di una nuova scuola materna.

INTERVENTO BP15: intervento previsto presso edificio scolastico: scuola infanzia Gabbianella, Via Po 2: ampliamento nuove aule e sostituzione infissi.

INTERVENTO BP19: intervento previsto presso edificio scolastico: Scuola Corpò via Marecchiese 654 (sostituzione serramenti).

INTERVENTO BP20: Realizzazione di nuova scuola elementare Villaggio 1^a Maggio via Bidente ed installazione di 205 metri lineari di barriera acustica.

INTERVENTO BP22: Istituzione di un servizio navetta intorno alla circonvallazione che dovrebbe sostituire alcune linee transitanti nel centro.

INTERVENTO BP23: Realizzazione di nuova rotatoria intersezione Via Losanna/Via Costantinopoli nell'ambito del proseguimento di via Roma.

INTERVENTI REALIZZATI DA AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.

Il Comune di Rimini ha ricevuto da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. in data 16/02/2017 protocollo numero 0036083 la mappatura acustica delle proprie infrastrutture nei tratti interni all'agglomerato.

Da tale documentazione è stato desunto lo shapefile "RIMINI_INTERVENTI_ESISTENTI" riportante gli interventi di mitigazione acustica realizzati lungo l'autostrada A14 nel Comune di Rimini. Si tratta di 127 elementi tra barriere e muti in trincea, di cui viene esplicitata anche l'altezza sulla quota della strada.

6.8 Software e standard di calcolo utilizzati

Per quanto riguarda il **rumore stradale**, la valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante il software di calcolo SoundPLAN vers. 7.1.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- ✓ alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- ✓ alla topografia dell'area di indagine;
- ✓ alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- ✓ alla tipologia costruttiva e posizione plano-altimetrica del tracciato stradale;
- ✓ alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- ✓ alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- ✓ alla dimensione ed alla tipologia di eventuali barriere antirumore.

Il software utilizza un algoritmo di calcolo tipo "ray-tracing" con tracciamento dei raggi dai punti ricettori.

Per quanto riguarda le impostazioni acustiche e di calcolo sono state adottate le seguenti specifiche:

- ✓ ordine di riflessione pari a 1, escludendo per il calcolo di facciata secondo lo standard indicato dalla Direttiva 2002/49/CE, la riflessione dovuta alla facciata immediatamente retrostante al ricettore;
- ✓ massimo raggio di ricerca 700 m (raggio sufficiente per la simulazione nella fascia di interesse);
- ✓ distanza di ricerca intorno a ciascun punto ricettore considerata nel calcolo pari a 200 m;
- ✓ massima distanza delle riflessioni dal ricettore pari a 150 m;
- ✓ massima distanza di riflessione dalla sorgente pari a 40 m;
- ✓ fattore suolo G:
 - pari a 0 per tutte le aree comprese al centro della città;
 - pari a 0.5 per tutte le aree esterne (campi, zone rurali, zone fluviali, boschi ecc.);
- ✓ coefficiente di riflessione di facciata pari a 0.8 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 1 dB(A));
- ✓ occorrenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono pari a:
 - 50% nel periodo GIORNO (6.00 – 20.00)
 - 75% nel periodo SERA (20.00 – 22.00)
 - 100% nel periodo NOTTE (22.00 – 6.00).

Per quanto riguarda invece il **rumore industriale**, la valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante il software di calcolo CadnaA vers. 3.7.124 in cui è stato implementato il metodo di calcolo ISO 9613-2 (metodo di calcolo indicato dalla Direttiva e dal D. Lgs 194/2005 per la modellazione del rumore dovuto a sorgenti industriali).

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

Per quanto riguarda le impostazioni acustiche e di calcolo sono state adottate le seguenti specifiche:

- ✓ ordine di riflessione pari a 1 escludendo, per il calcolo di facciata secondo lo standard indicato dalla Direttiva 2002/49/CE, la riflessione dovuta alla facciata immediatamente retrostante al ricettore;
- ✓ numero di raggi di emissione: 100;
- ✓ distanza di propagazione: 1000 m (distanza sufficiente per la simulazione nelle aree di interesse);
- ✓ numero di intersezioni: 3;
- ✓ in considerazione del fatto che la zona in esame è caratterizzata da clima mite si sono mantenuti i parametri suggeriti dal programma di calcolo: temperatura 15°C, umidità 70%;
- ✓ fattore suolo G pari a 0.5;
- ✓ coefficiente di riflessione di facciata pari a 0.8 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 1 dB(A));

Le simulazioni di rumore per la definizione della mappatura acustiche dei siti industriali sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo di 350 m di raggio intorno al confine delle aree industriali in questione ed utilizzando le stesse procedure di calcolo e gli stessi indicatori definiti per il rumore stradale.

6.9 Simulazioni acustiche

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- ✓ Livello L_{den} in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte.
- ✓ Livello L_{night} in dB(A) nel periodo notturno (22.00 – 06.00).

Come previsto dalla citata Direttiva Europea, sono state eseguite le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ **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 e di tipologia sensibile (scuole, ospedali, case di riposo, case di cura) escludendo di fatto gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati per cui non è generalmente prevista la presenza di persone attribuibili specificatamente ad esso (baracche, tettoie, garage, ecc.). Le simulazioni sono state effettuate a 4 m di altezza, escludendo la riflessione della facciata dell'edificio retrostante il punto di calcolo, ad una distanza di 1 m dalla facciata del ricettore, inserendo un punto-ricettore per ciascuna facciata di ogni edificio.
- ✓ **CALCOLO DELLE MAPPE ACUSTICHE:** è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un'altezza di 4 m dal suolo e comprendente l'intero territorio del Comune di Ravenna. La griglia di punti è stata da una parte utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche allegate, dall'altra è stata esportata in ambiente GIS come shapefile di tipo "poligonale".

Per la definizione della configurazione ante-operam (ovvero, relativa allo stato attuale) sono stati utilizzati i risultati del più recente aggiornamento della Mappatura Acustica dell'agglomerato di Rimini (redatta nel mese di novembre 2017). Una volta definiti gli interventi di mitigazione acustica (cfr. paragrafo 8.2), questi sono stati inseriti nel modello di propagazione per definire la configurazione post-operam.

7. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA (ANTE-OPERAM)

I risultati sono forniti secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005); vengono riportate le stime sotto forma di istogrammi e tabelle (assolute e percentuali) del numero delle persone residenti e degli edifici di tipologia residenziale esposti agli intervalli L_{den} e L_{night} previsti dalla suddetta normativa.

Per entrambe le elaborazioni, le percentuali sono espresse rispetto al numero di abitanti attribuito agli edifici ricadenti nell'area di calcolo definita come l'intero territorio comunale di Rimini, e quindi esposti alla rumorosità prodotta dalle varie sorgenti oggetto di mappatura.

Secondo quanto specificato dalle Nuove linee guida dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14-16 Marzo 2017, sono stati valutati in modo separato i seguenti contributi:

- ✓ numero di persone esposte a livelli acustici prodotti da tutti i tipi di infrastrutture stradali;
- ✓ numero di persone esposte a livelli acustici prodotti dalle sole infrastrutture stradali principali (ovvero, con un traffico superiore a 3.000.000 di veicoli/anno);
- ✓ numero di persone esposte a livelli acustici prodotti dalle sorgenti industriali;
- ✓ numero di persone esposte a livelli acustici prodotti dalla somma di tutti i contributi di rumore sopra definiti, oltre che dal contributo di tipologia ferroviario prodotto da RFI S.p.A.

Le mappature acustiche sono state prodotte come curve isofoniche comprese nell'area di calcolo definita con riferimento, rispettivamente, agli indicatori acustici L_{DEN} (nell'intervallo tra 55 dB(A) e 75 dB(A)) e L_{NIGHT} (nell'intervallo tra 50 dB(A) e 70 dB(A)).

Sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore stradale prodotto dai transiti dei mezzi:

$L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$

$L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$

$55 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 60 \text{ dB(A)}$

$50 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 55 \text{ dB(A)}$

$60 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 65 \text{ dB(A)}$

$55 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 60 \text{ dB(A)}$

$64 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 70 \text{ dB(A)}$

$60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{ dB(A)}$

$70 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 75 \text{ dB(A)}$

$65 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 70 \text{ dB(A)}$

$L_{den} \geq 75 \text{ dB(A)}$

$L_{night} \geq 70 \text{ dB(A)}$

Di seguito si riporta in forma di tabella il numero e la relativa percentuale di abitanti esposta al rumore stradale per l'indicatore L_{den} e L_{night} .



Tabella 8 – Intervalli di esposizione a tutti i tipi di infrastruttura stradale

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_ROAD	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	72.408	49,1
55-60	28.829	19,6
60-65	24.769	16,8
65-70	15.991	10,9
70-75	3.966	2,7
>=75	1.383	0,9
TOTALE	147.346	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_ROAD	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	92.665	62,9
50-55	27.300	18,5
55-60	17.954	12,2
60-65	7.183	4,9
65-70	1.965	1,3
>=70	279	0,2
TOTALE	147.346	100

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_ROAD	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<55	12.092	52,9
55-60	4.006	17,5
60-65	3.521	15,4
65-70	2.347	10,3
70-75	633	2,8
>=75	242	1,1
TOTALE	22.841	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_ROAD	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<50	14.891	65,2
50-55	3.899	17,1
55-60	2.640	11,6
60-65	1.043	4,6
65-70	303	1,3
>=70	65	0,3
TOTALE	22.841	100



Tabella 9 – Intervalli di esposizione alle sole infrastrutture stradali principali

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_MROAD	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	117.252	79,6
55-60	11.577	7,9
60-65	9.027	6,1
65-70	5.504	3,7
70-75	2.617	1,8
>=75	1.369	0,9
TOTALE	147.346	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_MROAD	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	124.341	84,4
50-55	10.500	7,1
55-60	6.795	4,6
60-65	3.750	2,5
65-70	1.681	1,1
>=70	279	0,2
TOTALE	147.346	100

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_MROAD	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<55	18.283	80,0
55-60	1.648	7,2
60-65	1.351	5,9
65-70	890	3,9
70-75	429	1,9
>=75	240	1,1
TOTALE	22.841	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_MROAD	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<50	19.292	84,5
50-55	1.539	6,7
55-60	1.089	4,8
60-65	590	2,6
65-70	266	1,2
>=70	65	0,3
TOTALE	22.841	100



Tabella 10 – Intervalli di esposizione al rumore industriale

L_{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_IND	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	146.452	99,4
55-60	678	0,5
60-65	197	0,1
65-70	19	0,0
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	147.346	100

L_{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_IND	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	147.346	100,0
50-55	0	0,0
55-60	0	0,0
60-65	0	0,0
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	147.346	100

L_{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_IND	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<55	22.695	99,4
55-60	113	0,5
60-65	29	0,1
65-70	4	0,0
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	22.841	100

L_{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_IND	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<50	22.841	100,0
50-55	0	0,0
55-60	0	0,0
60-65	0	0,0
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	22.841	100



Tabella 11 – Intervalli di esposizione alla somma di tutti i contributi di rumore

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_ALL	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	66.532	45,2
55-60	31.408	21,3
60-65	26.484	18,0
65-70	17.462	11,9
70-75	4.077	2,8
>=75	1.383	0,9
TOTALE	147.346	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_ALL	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	81.771	55,5
50-55	30.656	20,8
55-60	21.461	14,6
60-65	8.998	6,1
65-70	3.725	2,5
>=70	735	0,5
TOTALE	147.346	100

L _{den} [dB(A)] IT_a_ag00035_ALL	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<55	11.141	48,8
55-60	4.349	19,0
60-65	3.844	16,8
65-70	2.600	11,4
70-75	665	2,9
>=75	242	1,1
TOTALE	22.841	100

L _{night} [dB(A)] IT_a_ag00035_ALL	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	NUMERO DI EDIFICI
<50	13.072	57,2
50-55	4.452	19,5
55-60	3.206	14,0
60-65	1.382	6,1
65-70	575	2,5
>=70	154	0,7
TOTALE	22.841	100

Sulla base dei risultati riportati nel capitolo precedente è possibile trarre le seguenti conclusioni relativamente alle percentuali di popolazione esposta e considerando gli indicatori previsti dalla Direttiva Europea (L_{den}, L_{night}).



Tabella 12 – Dati riepilogativi della mappatura acustica

Codice Agglomerato	Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$
IT_a_ag00035	ROAD + MAJOR ROAD	49.1	14.5	62.9	6.4
IT_a_ag00035	MAJOR ROAD	79.6	6.4	84.4	3.9
IT_a_ag00035	INDUSTRY	99.4	0.0	100.0	0.0
IT_a_ag00035	OVERALL SOURCES	45.2	15.6	39.2	9.1

8. IL PIANO D'AZIONE

8.1 Aree critiche

L'individuazione delle criticità è finalizzata ad evidenziare le situazioni che richiedono un intervento di diminuzione dei livelli di inquinamento acustico. Essa viene effettuata a partire dai risultati ottenuti nell'ambito della precedente fase di mappatura acustica, in relazione ai ricettori e alle sorgenti di rumore.

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è l'individuazione delle "aree critiche", intese in generale come le aree in cui risulta elevato non solo il livello sonoro, ma anche il numero di persone esposte al rumore. Queste sono state individuate mediante la combinazione dei seguenti aspetti:

- ✓ superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa;
- ✓ 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).

La procedura di individuazione delle aree critiche è stata effettuata seguendo quanto previsto 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) e da discontinuità di tipo naturale (ad esempio fiumi, orografia ecc.) e 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: infrastruttura di categoria E od F, ed infrastrutture di categoria D aventi un flusso medio diurno inferiore a 500 v/h;
- ✓ strade principali: infrastrutture di categoria D aventi un flusso medio diurno superiore a 500 v/h ed infrastrutture di categoria superiore.

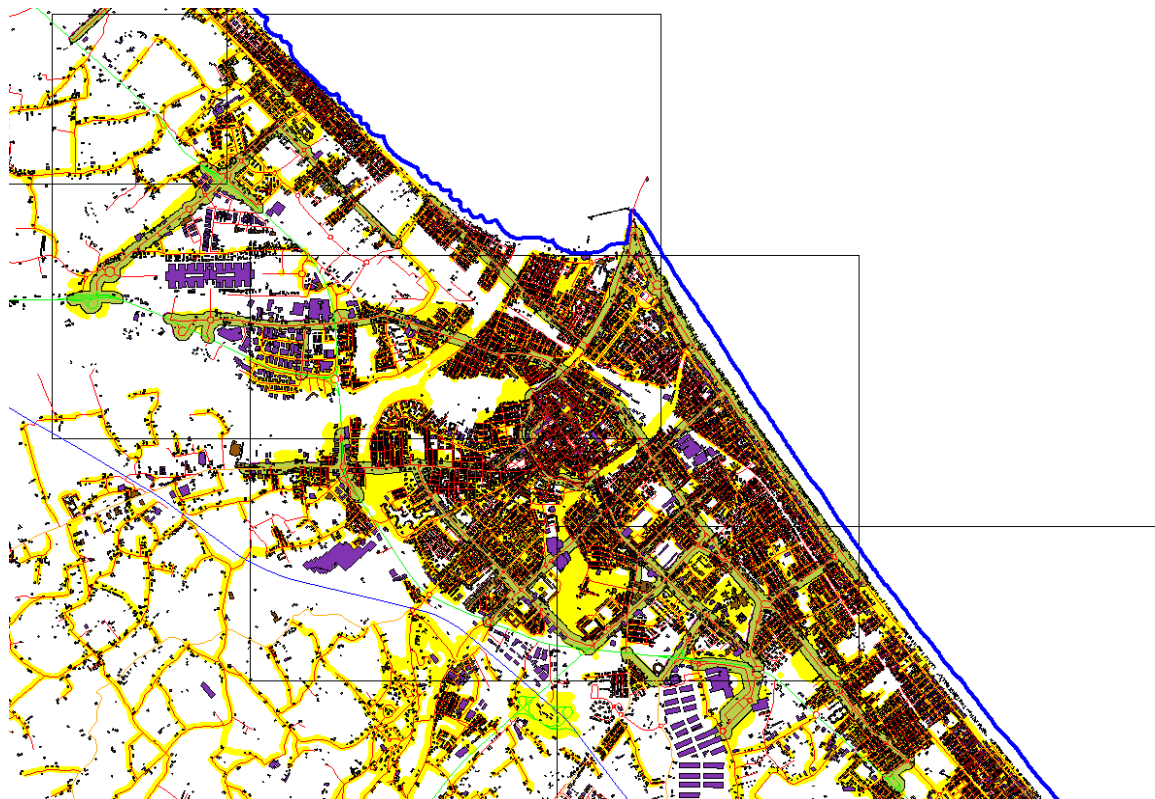
Per quanto riguarda le strade principali, è stata definita una fascia di pertinenza pari a 30 m per ciascun lato dell'infrastruttura: tale fascia è stata scelta con un'ampiezza ridotta rispetto a quelle definite dal DPR 142/2004, per contestualizzarne l'estensione ad una realtà fortemente urbanizzata in cui il reticolo delle infrastrutture risulta estremamente fitto.

- 2) Sono stati utilizzati i risultati delle simulazioni della Mappatura Acustica Strategica (redatta nel mese di novembre 2017). In particolare, sono stati utilizzati i risultati del calcolo delle mappe acustiche. 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'agglomerato di Rimini. I livelli acustici così definiti e calcolati, sono stati confrontati con i limiti imposti per individuare i punti della griglia 10x10 m che evidenziano un superamento rispetto a tali limiti.
- 3) Selezione dei punti con superamento notturno interni alle fasce di 30 m definite al punto 1.
- 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 l'agglomerato di Rimini in zone "con" ed in zone "senza" superamento, come è possibile notare nella figura sottostante.

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 ovviamente prive di superamenti.

Figura 2 – Individuazione delle zone con superamento nell'agglomerato di Rimini



Sulla base delle porzioni urbane circoscritte dalle aree con superamento dovuto alle strade principali, sono state quindi definite e perimetrate le aree critiche, il cui elenco e la cui descrizione viene riportato nel capitolo 2 del presente Report.

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.

Sono state individuate le aree critiche appartenenti all'agglomerato di Rimini riepilogate nella seguente tabella. Nella successiva figura viene invece riportata la loro dislocazione planimetrica.

Tabella 13 – Aree critiche dell'agglomerato di Rimini

Codifica	Azioni di risanamento previste (1)
AC_1	ASF_20, ASF_101, ASF_107
AC_2	ASF_04, ASF_07, ASF_11, ASF_12, ASF_13, ASF_15, ASF_16, ASF_17, ASF_23, ASF_26, ASF_30, ASF_101, ASF_102, SCO_02, SCO_08, STR_03



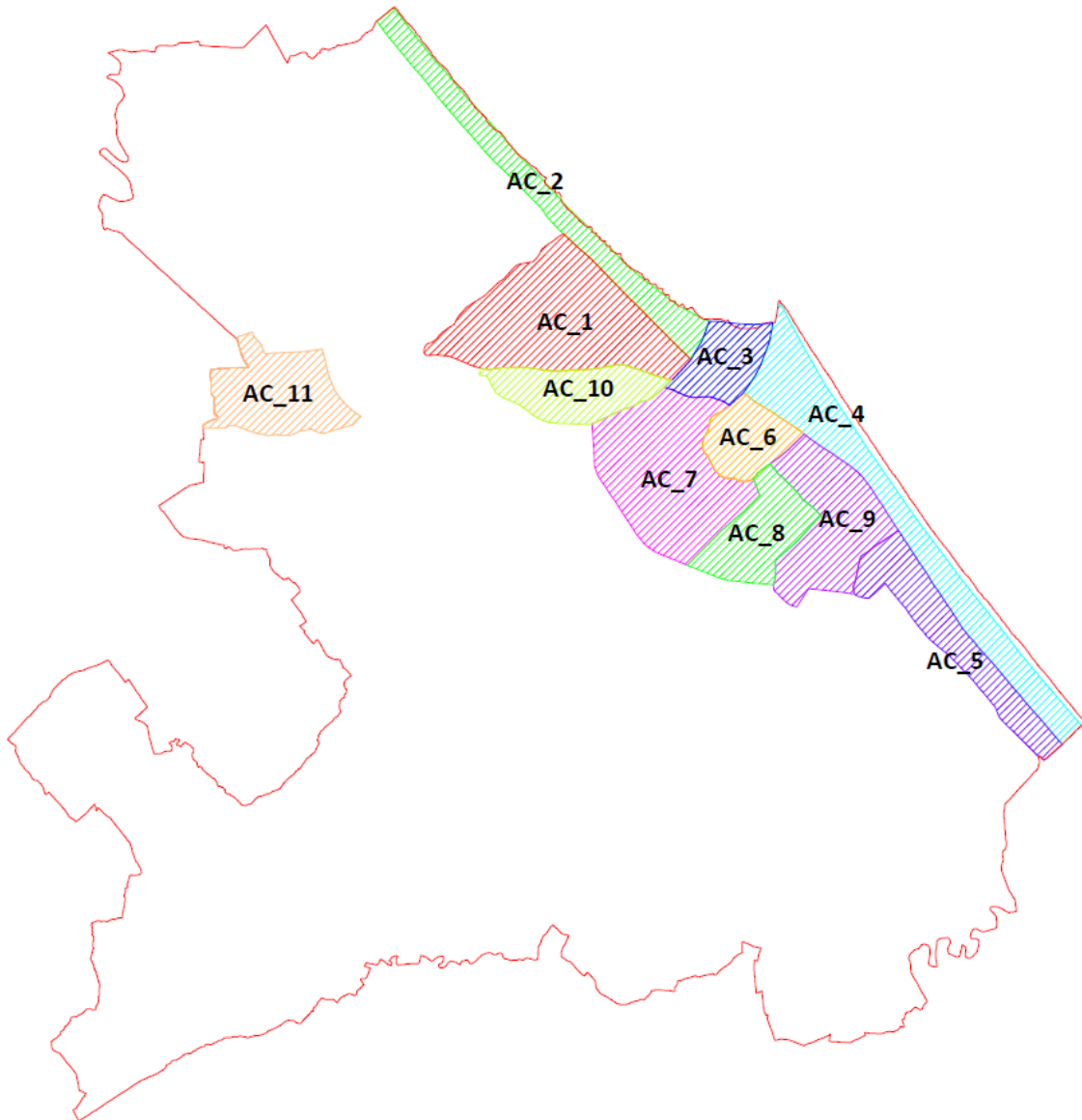
Codifica	Azioni di risanamento previste (1)
AC_3	ASF_45, ASF_46, ASF_47, ASF_48, ASF_87, ASF_90, ASF_91, ASF_92, ASF_93, ASF_94, ROT_15
AC_4	ASF_08, ASF_09, ASF_14, ASF_18, ASF_32, ASF_33, ASF_34, ASF_41, ASF_80, ASF_88, ROT_15, STR_01, STR_06, STR_11
AC_5	ASF_28, ASF_56, ASF_57, ASF_58, ASF_82, ASF_83, ROT_07, ROT_09
AC_6	ASF_19, ASF_38, ASF_39, ASF_40, ASF_50, ASF_51, ASF_52, ASF_81, ROT_05, ROT_11, ROT_15
AC_7	ASF_05, ASF_06, ASF_10, ASF_59, ASF_84, ROT_03, ROT_04, SCO_07, STR_07
AC_8	ASF_03, ASF_24, ASF_25, ASF_37, ASF_49, ASF_76, ASF_77, ASF_78, ASF_79, ASF_85, ASF_86, ROT_01, ROT_05, ROT_13, ROT_14, SCO_05
AC_9	ASF_02, ASF_19, ASF_22, ASF_24, ASF_31, ASF_37, ASF_53, ASF_54, ASF_55, ASF_56, ASF_58, ASF_82, ASF_86, ROT_01, ROT_05, ROT_06, ROT_14, SCO_04, STR_08
AC_10	ASF_71, ASF_103, ASF_104, ASF_105, ASF_106, ROT_02, ROT_12,
AC_11	ASF_68, ASF_44, STR_09

(1): per la lettura della codifica degli interventi da attuare, si rimanda al paragrafo 8.3 del presente Report.

Tabella 14 – Descrizione delle aree critiche

ID Area critica	Popolazione residente nell'area critica	Numero di iscritti alle scuole nell'area critica	Numero di posti letto nei sanitari nell'area critica	Numero di edifici residenziali nell'area critica	Numero di edifici scolastici nell'area critica	Numero di edifici sanitari nell'area critica
AC_1	8.529	2.638	0	862	11	1
AC_2	10.164	513	427	1.757	7	6
AC_3	7.004	1.981	0	1.144	11	2
AC_4	11.683	2.934	0	1.864	11	1
AC_5	13.807	936	0	1.808	6	0
AC_6	6.758	3.688	316	1.284	15	4
AC_7	23.694	1.867	252	3.214	18	4
AC_8	7.772	1.854	0	1.406	9	0
AC_9	14.975	4.848	529	2.021	23	12
AC_10	3.725	346	0	423	2	0
AC_11	1.917	293	0	407	2	0

Figura 3 – Collocazione planimetrica delle critiche dell'agglomerato di Rimini



Nelle 11 aree critiche definite è presente un totale di 16.335 edifici, ai quali sono attribuite 133.450 persone. Nello specifico sono presenti:

- ✓ 16.190 edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 115 edifici di tipologia scolastica;
- ✓ 30 edifici di tipologia ospedaliera;
- ✓ 110.028 persone residenti in edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 21.898 alunni iscritti agli edifici di tipologia scolastica;
- ✓ 1.524 posti letto negli edifici di tipologia ospedaliera.

8.2 Indicatore di criticità acustica

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. 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, sono stati calcolati i valori di ECU_{den} per ciascun edificio (residenziale e sensibile).

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

- ✓ ECU_{den_rd} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche stradali;
- ✓ ECU_{den_ind} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche industriali;
- ✓ ECU_{den_rail} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche ferroviarie;
- ✓ ECU_{den_all} , dato dalla combinazione di tutti i contributi definiti ai punti precedenti.
- ✓ ECU_{den_rd2} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche stradali, nella configurazione post-operam, ovvero aggiornando il valore della configurazione ante-operam una volta inseriti nel modello di simulazione gli interventi descritti nel paragrafo 8.3;
- ✓ ECU_{den_all2} , dato dalla combinazione di tutti i contributi definiti ai punti precedenti nella configurazione post-operam, ovvero aggiornando il valore della configurazione ante-operam una volta inseriti nel modello di simulazione gli interventi descritti nel paragrafo 8.3.

8.3 Interventi

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

Gli interventi sono stati suddivisi tra:

- ✓ misure già realizzate alla data di stesura della Mappatura Acustica Strategica (redatta nel mese di novembre 2017, ma con riferimento alla situazione attualizzata al mese di maggio 2017), e descritti nel paragrafo 6.7 del presente report;
- ✓ misure di Breve Periodo, realizzate nel periodo compreso tra maggio 2017 (stesura della Mappatura Acustica Strategica) e luglio 2018 (stesura del presente Piano d'Azione) o da realizzarsi entro l'anno corrente 2018;
- ✓ misure di Medio Periodo da realizzarsi entro il prossimo aggiornamento del Piano d'Azione previsto nell'anno 2023;
- ✓ misure di Lungo Periodo che verranno valutati nel prossimo aggiornamento del Piano d'Azione, in quanto si tratta di interventi non ancora provvisti di una specifica programmazione attuale, dei costi e di una progettazione in stato avanzato.

Gli interventi già realizzati e quelli di breve/medio periodo sono stati inseriti all'interno della configurazione post-operam del modello di propagazione acustica, al fine di effettuare un aggiornamento delle simulazioni e una conseguente quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni stesse. Di contro, gli interventi di lungo periodo, sono stati descritti soltanto qualitativamente, rimandando una loro eventuale stima quantitativa ad una successiva fase di aggiornamento del Piano d'Azione. Di seguito viene riportata una descrizione sintetica degli interventi previsti dal Piano d'Azione, comprensiva del periodo in cui è prevista la realizzazione e, ove disponibile, la quantificazione del costo.

Tabella 15 – Interventi previsti nell'anno 2017

Descrizione	ID
Interventi di manutenzione straordinaria (nuove asfaltature vedi tabella 20)	ASF_2017
Realizzazione nuova rotatoria intersezioni via Flaminia Conca - viale C.A. della Chiesa - viale della Repubblica	ROT_01
Realizzazione nuova rotatoria intersezioni via Emilia – via Popilia – via dei Cipressi	ROT_02
Nuova velostazione, riqualificazione area ex Globo destinata a deposito, noleggio e servizi per biciclette e ciclisti, avrà lo scopo di favorire la mobilità sostenibile e l'intermodalità bici-treno.	CIC_01 *
Realizzazione nuova rotatoria in prossimità dello stabilimento Valentini e collegamento con via Aldo Moro (rotatoria su SS16, costruzione nuovo ponte su canale Ausa di collegamento con via Aldo Moro). Primo stralcio interventi A e B. (ex parte intervento BP18 Piano d'Azione)	ROT_03
Scuola infanzia La Gabbianella, via Panaro16, riqualificazione energetica e strutturale, sostituzione infissi	SCO_01
Scuola infanzia la Vela, via Lago di Garda 15 Torre Pedrera, sostituzione infissi	SCO_02
Scuola primaria Case Nuove, via Orsoleto 126 Viserba, sostituzione infissi	SCO_03
Scuola primaria De Amicis, via F. Crispi 101, installazione di pannelli fonoassorbenti all'interno della scuola	SCO_04
Scuola primaria Casti, via G.B. Casti13, installazione di pannelli fonoassorbenti all'interno della scuola	SCO_05
Scuola primaria Villaggio 1° maggio, via Bidente 5, installazione di barriera antirumore e di pannelli fonoassorbenti all'interno della scuola	SCO_06

Tabella 16 – Interventi previsti nell'anno 2018

Descrizione	ID
Interventi di manutenzione straordinaria (nuove asfaltature vedi tabella 20)	ASF_2018
Realizzazione nuova rotatoria in prossimità dello stabilimento Valentini e collegamento con via Aldo Moro (costruzione sottopasso carrabile di collegamento con i Padulli). Secondo stralcio intervento. (ex parte intervento BP18 Piano d'Azione)	ROT_04
Realizzazione pista ciclabile via Coriano fino a Villaggio San Martino. (ex intervento BP17 Piano d'Azione).	CIC_02 *
Adeguamento funzionale della mobilità ciclabile lungo via Flaminia dal Centro Studi al Centro Storico e zona 30 nell'area residenziale Flaminia Conca e Centro Studi.	CIC_03 *
Attuazione Parco del Mare: Lungomare Sud (tratti 1 – 8) – Infrastruttura verde urbana	STR_01
Messa in sicurezza scarico e alleggerimento del traffico urbano su SS16 area Rimini Nord con collegamenti interni alternativi alla stessa SS16. (ampliamento sede stradale viale Mazzini, Caprara, Serpieri e Domeniconi per renderle percorribili nei due sensi).	STR_02 *
Progetto per la riqualificazione urbana ed ambientale e il recupero delle vocazioni identitarie dei luoghi dell'area turistica di Rimini Nord – Bando delle Periferie.	-



Descrizione	ID
➤ nuovi lungomari nord (pedonalizzazione)	STR_03
➤ nuovi lungomari nord (inserimento di una pista ciclabile)	CIC_04 *
➤ asse viario a monte (ampliamento sede stradale che corre lato ferrovia per renderla percorribile nei due sensi e realizzazione di nuovo sottopasso di collegamento con la rete stradale esistente).	STR_04 *
➤ parcheggi a monte (parcheggio area mercatale e via Foglino).	STR_05 *
Potenziamento e completamento degli itinerari ciclabili della Bicipolitana	
➤ pista ciclabile viale Toscanelli – via Coletti (da rotonda via XXV Marzo a ponte deviatore Marecchia)	CIC_05 *
➤ pista ciclabile dal ponte deviatore Marecchia al ponte della Resistenza;	
➤ pista ciclabile via dei Mille – via Roma (da rotonda via dei Mille/via Savonarola a rotonda via Roma/via Dante)	
Partecipazione progetto Europeo mobilità sostenibile CityChangerCargoBike – utilizzo di biciclette cargo sia per il trasporto di merci sia per le persone, per lo sviluppo della mobilità ciclabile nelle città	CIC_06 *
Interventi di riqualificazione mobilità centro storico – realizzazione di piazzole per carico-scarico merci anche per l'utilizzo di cargo-bike (aree non ancora definite). Costo euro	CIC_07 *
Piano straordinario di messa in sicurezza degli edifici scolastici – realizzazione della nuova Scuola Elementare Montessori in Via Cuneo in sostituzione della attuale Scuola Elementare Montessori in via Codazzi	SCO_07

Tabella 17 – Interventi previsti nell'anno 2019

Descrizione	ID
Interventi di manutenzione straordinaria (nuove asfaltature vedi tabella 20)	ASF_2019
Asse Mediano completamento rotonde provvisorie (via Flaminia-Fada-Carlo Alberto dalla Chiesa, via dei Mille-Corso Giovanni XXIII-Roma, via Bastioni Orientali-Roma)	ROT_05
Asse Mediano Sud – realizzazione di nuove rotonde in sostituzione di impianti semaforici	-
➤ nuova rotonda intersezione via Pascoli – viale Ugo Bassi – via Giuliani	ROT_06
➤ nuova rotonda intersezione via Rimembranze – via Marradi – via Melucci	ROT_07
Realizzazione di pista ciclabile su via Covignano da SS.16 all'Istituto Marvelli	CIC_08 *
Attuazione Parco del Mare: Lungomare Sud (tratti 2 – 3) – Interventi di riqualificazione e rigenerazione urbana	STR_06
Interventi in Comune di Rimini finalizzati al miglioramento dei flussi di transito su infrastrutture statali e provinciali – Viabilità alternativa al Ponte di Tiberio	STR_07 **
Messa in sicurezza SS.16 in corrispondenza dell'attraversamento del centro abitato di Rimini: realizzazione di nuova rotonda intersezione SS.16 – via Grazia Verenin	ROT_08
Polo Intermodale su SS.16 – Aeroporto – TRC (nuova rotonda su SS.16).	ROT_09
Completamento Anello Verde e collegamento con opere SS.16. Rifunzionalizzazione via XX Settembre e via Flaminia (da via Tripoli a via Macanno) e realizzazione di nuove zone 30 (Centro Studi e Flaminia Conca).	STR_08
Completamento Bicipolitana: Ciclabile via Destra del Porto fino al Ponte Tiberio - Comparto 4 Canale.	CIC_09 *
Realizzazione nuova rotonda via Covignano fronte Seminario.	ROT_10
Rifunzionalizzazione assi di penetrazione e circonvallazione urbana (ex parte int. BP5 Piano d'Azione)	-
➤ pista ciclabile dal nuovo ponte di via Coletti al ponte della resistenza	CIC_10 *
➤ nuova regolamentazione in via d'Azeglio e nuova rotonda con via Circonvallazione Occidentale	ROT_11
➤ pista ciclabile in via Melozzo da Forlì	CIC_11 *
Circonvallazione Santa Giustina (ex intervento B.P.16 piano d'azione)	STR_09
Nuova rotonda intersezione via Italia-via Emilia	ROT_12
Progetto TRC (Trasporto Rapido Costiero) servizio su gomma su sede propria fra Rimini e Riccione (previsto inizio servizio anno 2019).	STR_10 *
Inserimento di due rotonde sulla S.S.16 in corrispondenza degli incroci direttrici verso San Marino e verso Montescudo e introduzione di una pista ciclabile in corrispondenza del sedime non più utilizzato dell'Autostrada zona Fabbrica Valentini (ex intervento BP9 del Piano d'Azione).	-
➤ rotonda verso San Marino	ROT_13
➤ rotonda verso Montescudo	ROT_14
➤ pista ciclabile	CIC_12 *
Realizzazione del nuovo Polo Scolastico Viserba Monte - "Scuola Fai bene", in sostituzione ed integrazione di tre plessi scolastici esistenti quali scuola elementare Carla Ronci, scuola elementare Anna Frank, scuola elementare Casa Nuove - Orsoletto	SCO_08

Tabella 18 – Interventi previsti nell'anno 2020

Descrizione	ID
Interventi di manutenzione straordinaria (nuove asfaltature vedi tabella 20)	ASF_2020
Asse mediano - Completamento rotonde provvisorie (via Emilia-Italia, via Spluga-XXIII settembre-Carlo Zavagli, via Ravegnini-Savonarola-Perseo, via Perseo-Destra del Porto-Coletti).	ROT_15



Descrizione	ID
Attuazione Parco del Mare: Lungomare Sud (tratti 4 – 5) – Interventi di riqualificazione e rigenerazione urbana.	STR_11
Completamento Bicipolitana (ex parte intervento BP4 Piano d'Azione): <ul style="list-style-type: none"> ➤ completamento pista ciclabile via Destra del Porto nell'area di sedime dei distributori di carburante ➤ percorso ciclopedonale da rotatoria via Matteotti a via Cavalieri ➤ riqualificazione del tratto da via Tiberio a via Marecchiese ➤ riqualificazione del tratto da via Marecchiese a via Acquario ➤ realizzazione di nuova pista ciclabile da via Acquario a via Pomposa ➤ realizzazione di nuova pista ciclabile da via Pomposa a via Euterpe ➤ rifunzionalizzazione tratto su via Bastioni Settentrionali ➤ rifunzionalizzazione dei tratti all'interno dei parchi urbani nella zona sud del centro di Rimini 	CIC_13 *
Rifunzionalizzazione assi di penetrazione e circonvallazione urbana. <ul style="list-style-type: none"> ➤ pista ciclabile via Lavatoio – via di Mezzo – via Aldo Moro (tratto da via Aldo Moro a via Marzabotto e tratto da via del Lavatoio a via Marzabotto) ➤ pista ciclabile via Cavalieri di Vittorio Veneto (da via Losanna al Lungomare) ➤ pista ciclabile via Firenze (da via Flaminia al lungomare) ➤ autostazione 	CIC_14 *

Tabella 19 – Interventi di lungo periodo

Descrizione	ID
Prolungamento TRC dalla stazione ferroviaria alla nuova fiera: progettazione di corsie BRT (Bus Rapid Transit) che separano per gran parte del loro percorso i mezzi TPL dagli altri mezzi di trasporto.	STR_12
Progetto per logistica delle merci – Piano distribuzione delle merci in Centro Storico e Marina Centro.	STR_13

Note

*: interventi che non hanno una rilevanza acustica diretta e che quindi non sono stati inseriti nel modello di simulazione acustica.

** : l'intervento STR_07 non è stato inserito nel modello di simulazione acustica, dal momento che allo stato attuale non esiste una progettazione di nessun livello dell'opera stradale alternativa che verrà realizzata. Questo vale sia per uno studio trasportistico adeguato (e definitivo) che coinvolga tutta l'area, che per una progettazione del nuovo tracciato stradale e delle opere di bonifica acustica, come ad esempio le barriere che dovranno essere previste. Per questo intervento, come quelli di lungo periodo STR_12 e STR_13, si rimanda a una eventuale stima quantitativa in una successiva fase di aggiornamento del Piano d'Azione

Nella seguente tabella sono elencati gli interventi relativi alla realizzazione di nuovi asfalti.

Tabella 20 – Specifica degli interventi di realizzazione di nuovi asfalti

ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO	ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO
asf_01	AMATI	asf_61	GRAGNANO
asf_02	BASSI	asf_62	PIZZOLLO
asf_03	CIRCONV. MERIDIONALE	asf_63	SAN ROCCO
asf_04	CURIEL	asf_64	FAETANI
asf_05	DEL CROCIFISSO	asf_65	VASARI
asf_06	DES VERGES	asf_66	MULINI DEI
asf_07	DONATI	asf_67	MANFRONI
asf_08	SCHUBERT	asf_68	MONTIANO
asf_09	DUILIO	asf_69	GAZA
asf_10	FONTEMAGGI	asf_70	VILLANOVA
asf_11	GENGHINI	asf_71	FIANDRA
asf_12	MINGUZZI	asf_72	MARCONI P.
asf_13	MONTE GRAPPA	asf_73	APOLLONIA
asf_14	MURRI	asf_74	BARCHI



ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO	ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO
asf_15	NAGLI	asf_75	RAVARINO
asf_16	PETROPOLI	asf_76	SICILIA
asf_17	PORTO PALOS	asf_77	PIEMONTE
asf_18	PRINCIPE AMEDEO	asf_78	SARDEGNA
asf_19	ROMA	asf_79	SAN GAUDENZIO
asf_20	SACRAMORA	asf_80	DESTRA DEL PORTO
asf_21	TRIPOLI	asf_81	ROMA
asf_22	SETTEMBRINI	asf_82	SETTEMBRINI
asf_23	SPINA	asf_83	MOSCA
asf_24	TRIPOLI	asf_84	PLANCO
asf_25	CIRCONV. MERIDIONALE	asf_85	FLAMINIA
asf_26	CAPRARA	asf_86	FLAMINIA
asf_27	BASTIONI SETTENTRIONALI	asf_87	MATTEOTTI
asf_28	BELLI	asf_88	TRENTO
asf_29	MELI	asf_89	VICOLO SAN BERNARDINO
asf_30	BOITO	asf_90	SPINELLI A.
asf_31	CAPIZUCCHI	asf_91	CARUSO
asf_32	LECCO	asf_92	BIANCHINI CAPPELLI
asf_33	FERRARA	asf_93	TREVES
asf_34	COMO	asf_94	SPLUGA
asf_35	PALMIRI	asf_95	ISARCO
asf_36	PIANGIPANE	asf_96	TREDICI AVIATORI
asf_37	RUZZANTE	asf_97	BARACCHI
asf_38	TONTI M.	asf_98	MONTEGALDA
asf_39	OBERDAN	asf_99	MONTEFIORINO
asf_40	XXII GIUGNO	asf_100	MONTIGIANO
asf_41	TRENTO	asf_101	PALOTTA
asf_42	COVIGNANO-CONSOLARE	asf_102	AMALFI
asf_43	M. ORTOFRUTTICOLO	asf_103	CINA
asf_44	SPINELLO	asf_104	UNIONE SOVIETICA
asf_45	GUIDANTONI	asf_105	ESTONIA
asf_46	MASI	asf_106	SPAGNA
asf_47	MASINI	asf_107	GRANDI A.
asf_48	BONCI	asf_108	ACQUALAGNA
asf_49	SAN GREGORIO	asf_109	DEL POGGIO
asf_50	SETTIMIA	asf_110	DEL DAINO
asf_51	LEPIDIA	asf_111	DEL CERVO
asf_52	ANFITEATRO	asf_112	DELLA VOLPE
asf_53	BELTRAMELLI	asf_113	REDI
asf_54	FUSINATO	asf_114	UMBRIA
asf_55	FERRARI S.	asf_115	CAMPANIA
asf_56	GUERRINI	asf_116	SANTA MARIA IN CERRETO
asf_57	RAGAZZONI	asf_117	TAVERNELLE
asf_58	RUFFINI	asf_118	OLMO LONGO

ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO	ID_INTERVENTO	STRADA DI RIFERIMENTO
asf_59	CASADEI	asf_119	PIANA
asf_60	SECCHIANO		

8.4 Aree quiete

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 ne' i descrittori acustici ne' 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 3 aree quiete presenti sul territorio. 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)*.

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).

Sulla base di quanto detto, l'Amministrazione Comunale ha provveduto ad individuare le 3 aree quiete elencate di seguito. Nella successiva tabella vengono riportati gli estratti planimetrici con la relativa individuazione territoriale.

- ✓ AREA QUIETA 1: ex cava In. Cal. System, area riqualificata (estensione totale di circa 510.000 m²);
- ✓ AREA QUIETA 2: Parco Giovanni Paolo II – Lago Mariotti (estensione totale di circa 155.000 m²);
- ✓ AREA QUIETA 3: Parco XXV Aprile – Parco Marecchia (estensione totale di circa 370.000 m²).



Tabella 21 – Individuazione delle aree quiete dell'agglomerato di Rimini

Denominazione	Localizzazione planimetrica
AREA QUIETA 1 ex cava In. Cal. System	
AREA QUIETA 2 Parco Giovanni Paolo II	
AREA QUIETA 3 Parco XXV Aprile	

Di seguito, vengono riportati i risultati delle simulazioni effettuate presso le 3 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

8.5 Valutazione dei vincoli ambientali

In questo paragrafo, gli interventi proposti nel presente 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 presente Piano d'Azione è riportata nel capitolo 8.3 del Report. Questi, a prescindere dai tempi di realizzazione comunque fissati dal Piano, possono essere suddivisi nelle seguenti tre categorie:

- ✓ **INTERVENTI STRATEGICI:** realizzazione di nuove rotatorie (codificati con il prefisso "ROT"), realizzazione di interventi relativi alla mobilità ciclabile e sostenibile (codificati con il prefisso "CIC"), interventi finalizzati alla risistemazione di infrastrutture stradali e parcheggi (codificati con il prefisso "STR").
- ✓ **RIQUALIFICAZIONE INTERNA DI EDIFICI SCOLASTICI:** relativi a riqualificazione energetica e strutturale, sostituzione di infissi, installazione di pannelli fonoassorbenti edifici scolastici.
- ✓ **REALIZZAZIONE DI NUOVI EDIFICI SCOLASTICI:** codificati con SCO_07 e SCO_08.
- ✓ **STESA DI NUOVI ASFALTI:** nel Piano sono stati considerati tutti gli interventi di rifacimento del manto stradale in corrispondenza di numerosi tratti di infrastruttura stradale, consistenti generalmente nella stesa di asfalto tradizionale.

Per quanto riguarda gli **INTERVENTI STRATEGICI**, deve essere rilevato che gli interventi proposti sono fortemente improntati ad una diversa pianificazione dell'assetto urbanistico e della mobilità del traffico nell'Agglomerato di Rimini. In pratica questi interventi, oltre ad avere ovviamente un impatto positivo sulla componente clima acustico riducendo il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali verso gli edifici ricettori, per le altre componenti ambientali hanno un impatto da ritenersi certamente non significativo in fase di realizzazione e certamente positivo in fase di esercizio, sia dal punto di vista della riduzione del rumore che degli altri inquinanti atmosferici, certamente ridotti attraverso gli interventi previsti.

Gli interventi relativi alla **RIQUALIFICAZIONE INTERNA DI EDIFICI SCOLASTICI** 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 ambientale sono invece gli interventi di **REALIZZAZIONE DI NUOVI EDIFICI SCOLASTICI** e **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 la stesa di nuovi asfalti abbia un impatto positivo sulla componente acustica, riducendo il rumore prodotto dall'infrastruttura. Invece, per quanto riguarda le altre componenti ambientali l'impatto è ritenuto 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

seguinte 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 24 – Impatti indotti dagli interventi del Piano d’Azione

INTERVENTO	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
STR_01, ... ,STR_13 sistemazione strade	+	+	+		-	+	+
ROT_01, ... ,ROT_15 realizzazione nuove rotatorie	+	+	+		-	+	+
CIC_01, ... ,ROT_14 Interventi su mobilità ciclabile	++	+	+			+	+
SCO_01 , ... , SCO_06 interventi interni su scuole	+++					+++	+
SCO_07 , ... , SCO_08 realizzazione di nuove scuole	+					+	+
ASF_01, ... ,ASF_119 stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+

Stanti le considerazioni sopra espresse, da un punto di vista tecnico e di valutazione degli impatti, non si ritiene pertanto che il Piano d’Azione dell’agglomerato di Rimini comporti impatti in alcun modo significativi. Tale conclusione dovrà comunque essere ratificata dall’Amministrazione competente, mediante un’apposita nota di esito favorevole alla non assoggettabilità a VAS.

9. SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

Utilizzando il modello di simulazione descritto nel capitolo 6 del presente report, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 83, le simulazioni sono state ripetute nella configurazione post-operam. 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, per la fase di valutazione del beneficio degli interventi.

9.1 Calcolo dei valori di ECU_{den}

Nella seguente tabella vengono riportati i valori assunti dagli indicatori di criticità acustica ECU_{den} , valutati con riferimento alle seguenti componenti:

- ✓ ECU_{den_rd} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche stradali;
- ✓ ECU_{den_ind} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche industriali;
- ✓ ECU_{den_rail} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche ferroviarie;
- ✓ ECU_{den_all} , dato dalla combinazione di tutti i contributi definiti ai punti precedenti.

Tabella 25 – Valori di ECU_{den} nella configurazione ante-operam

ID Area critica	ECU_{den_rl}	ECU_{den_rd}	ECU_{den_ind}	ECU_{den_all}
AC_1	74,3	74,6	64,2	74,5
AC_2	75,4	74,8	0	74,9
AC_3	74,7	77,8	0	77,0
AC_4	75,7	83,1	0	80,5
AC_5	75,9	75,3	0	75,2
AC_6	69,1	77,4	0	77,3
AC_7	0	74,9	0	74,9
AC_8	0	74,1	0	74,1
AC_9	75,0	77,8	0	77,2
AC_10	67,5	77,8	68,2	77,4
AC_11	73,5	79,2	0	78,4

Utilizzando i livelli acustici ottenuti dal calcolo post-operam, con riferimento alle sole componenti ROAD e OVERALL, i valori dei relativi indicatori acustici sono stati aggiornati e confrontati secondo i risultati riportati in tabella.

Tabella 26 – Confronto degli indicatori di criticità ante-operam e post-operam

ID Area critica	ECU_{den_rd}			ECU_{den_all}		
	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
AC_1	74,6	74,6	-0,1	74,5	74,5	0,0
AC_2	74,8	73,8	-1,0	74,9	74,4	-0,5
AC_3	77,8	77,7	-0,1	77,0	76,9	-0,1
AC_4	83,1	82,4	-0,7	80,5	80,5	0,0
AC_5	75,3	74,9	-0,4	75,2	75,2	0,0
AC_6	77,4	77,2	-0,3	77,3	77,1	-0,3
AC_7	74,9	74,7	-0,3	74,9	74,7	-0,2
AC_8	74,1	73,9	-0,2	74,1	73,9	-0,2
AC_9	77,8	76,6	-1,3	77,2	76,0	-1,1
AC_10	77,8	77,0	-0,8	77,4	76,6	-0,8
AC_11	79,2	73,9	-5,3	78,4	74,2	-4,2



9.2 Intervalli di esposizione

Di seguito viene riportata la stima del numero assoluto e percentuale di popolazione esposte agli intervalli, per il periodo di riferimento giorno-sera-notte (indicatore acustico L_{den}) e per il periodo di riferimento notte (indicatore acustico L_{night}).

Diversamente a quanto riportato per i risultati della mappatura acustica, i dati che seguono sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e sono riferiti a ogni singola area critica invece che all'intero territorio dell'agglomerato di Rimini. Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notte, non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Le elaborazioni sono state effettuate in modo separato per ciascuna area critica, con riferimento alle seguenti componenti:

- ✓ rumore stradale ROAD;
- ✓ rumore dato dalla contributo di tutte le componenti OVERALL SOURCES (ovvero, strade, strade principali, infrastrutture ferroviarie e stabilimenti industriali).



Tabella 27 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_1) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	4.565	40,9	4.628	41,4
55-60	4.344	38,9	4.463	40,0
60-65	1.850	16,6	1.668	14,9
65-70	296	2,7	296	2,7
70-75	81	0,7	81	0,7
>=75	31	0,3	31	0,3
TOTALE	11.167	100,0	11.167	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	5.034	59,0	5.326	62,4
50-55	2.766	32,4	2.474	29,0
55-60	491	5,8	491	5,8
60-65	204	2,4	204	2,4
65-70	34	0,4	34	0,4
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.529	100,0	8.529	100,0

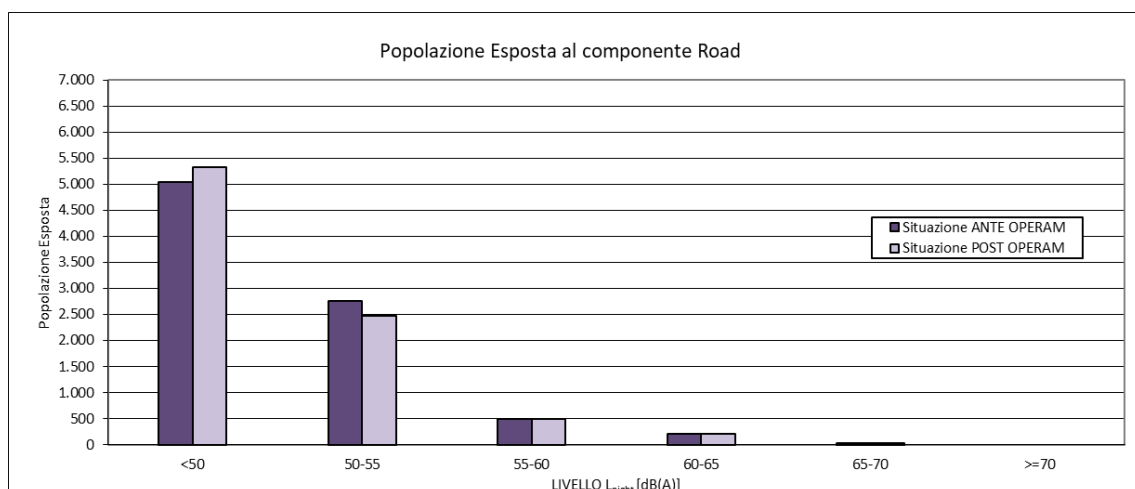
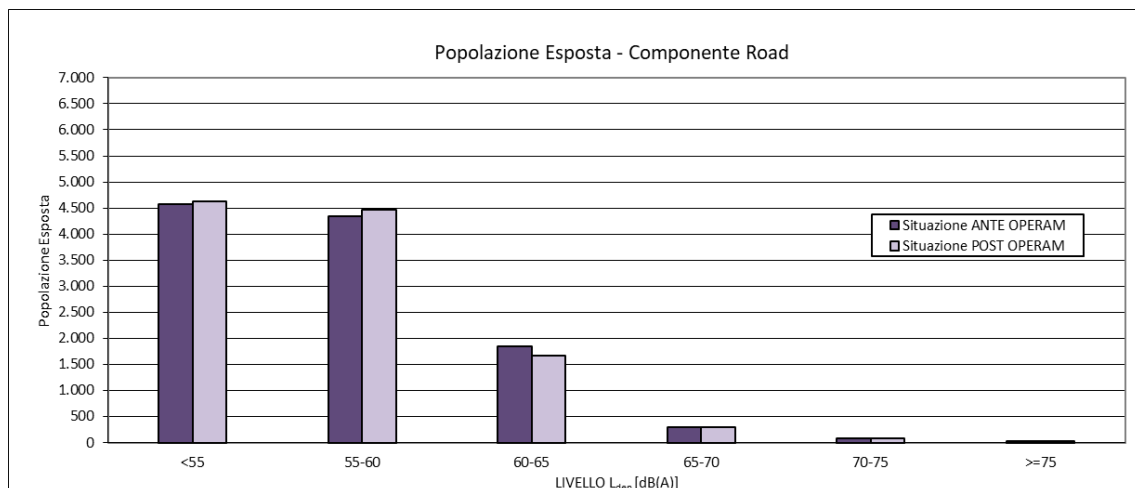




Tabella 28 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_2) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	7.573	68,2	8.088	72,8
55-60	934	8,4	1.073	9,7
60-65	1.577	14,2	1.072	9,7
65-70	1.020	9,2	871	7,8
70-75	0	0,0	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	11.104	100,0	11.104	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	7.886	74,5	8.368	79,0
50-55	1.273	12,0	1.114	10,5
55-60	1.357	12,8	1.099	10,4
60-65	75	0,7	10	0,1
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	10.591	100,0	10.591	100,0

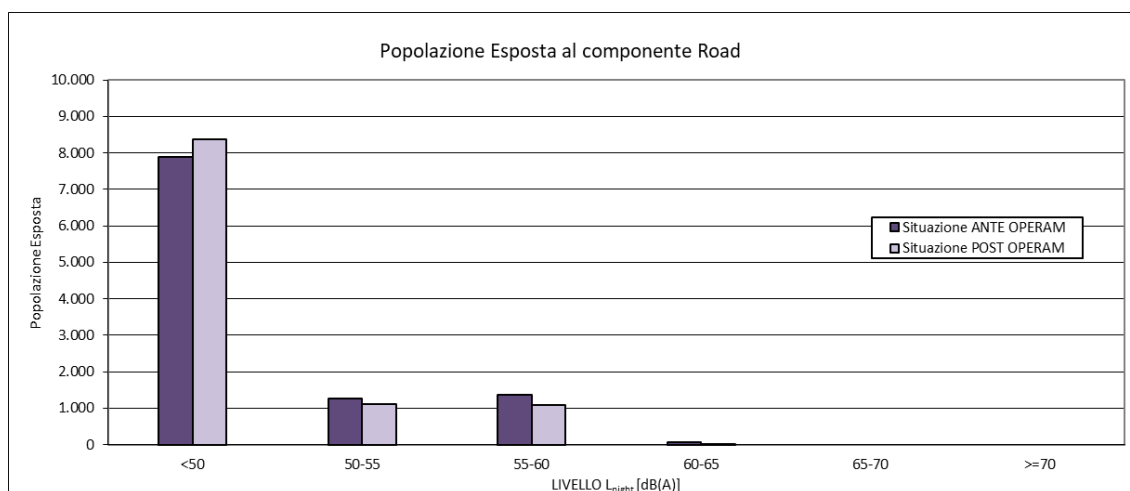
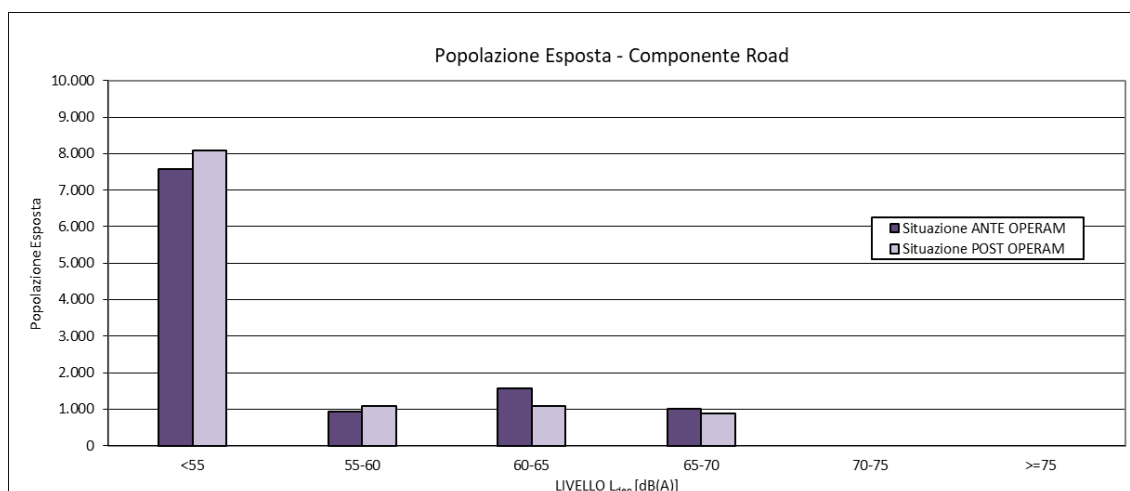




Tabella 29 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_3) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	4.785	53,3	4.820	53,6
55-60	1.220	13,6	1.213	13,5
60-65	1.583	17,6	1.622	18,1
65-70	1.211	13,5	1.144	12,7
70-75	186	2,1	186	2,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.985	100,0	8.985	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	4.759	67,9	4.773	68,1
50-55	1.230	17,6	1.327	18,9
55-60	710	10,1	599	8,6
60-65	305	4,4	305	4,4
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.004	100,0	7.004	100,0

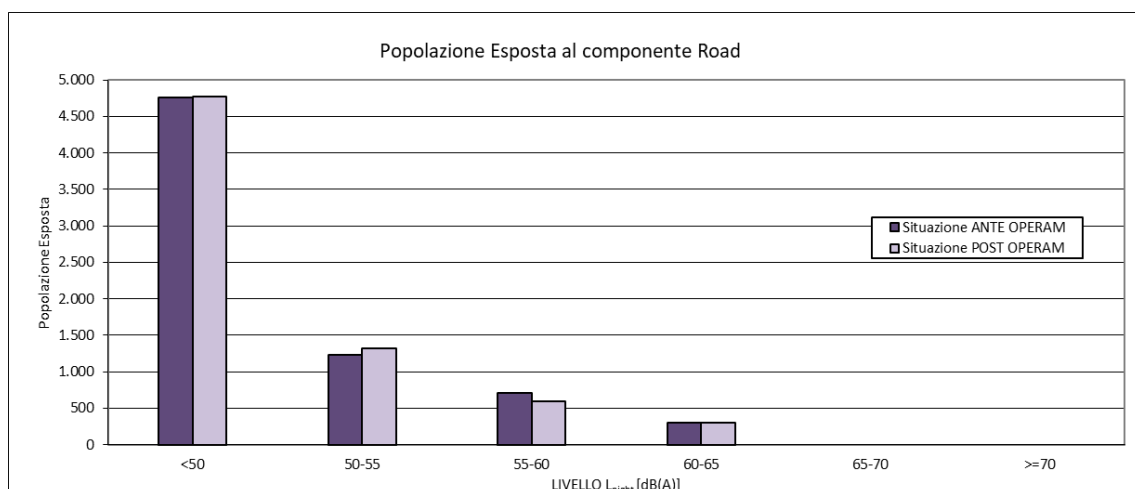
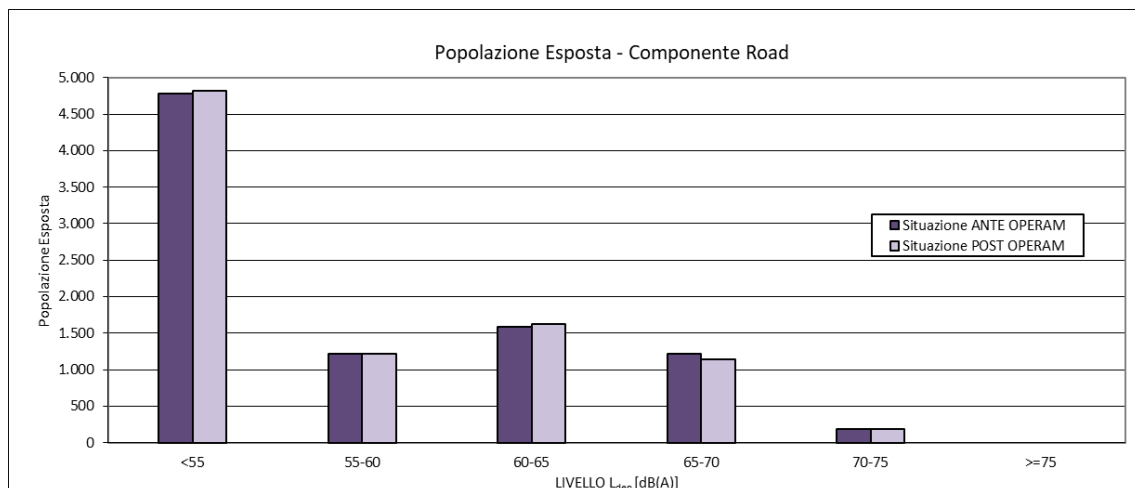




Tabella 30 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_4) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	7.900	54,0	8.062	55,2
55-60	1.542	10,5	1.448	9,9
60-65	1.027	7,0	1.066	7,3
65-70	1.989	13,6	1.895	13,0
70-75	2.159	14,8	2.146	14,7
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	14.617	100,0	14.617	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	8.346	71,4	8.423	72,1
50-55	1.148	9,8	1.086	9,3
55-60	423	3,6	584	5,0
60-65	1.673	14,3	1.497	12,8
65-70	93	0,8	93	0,8
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	11.683	100,0	11.683	100,0

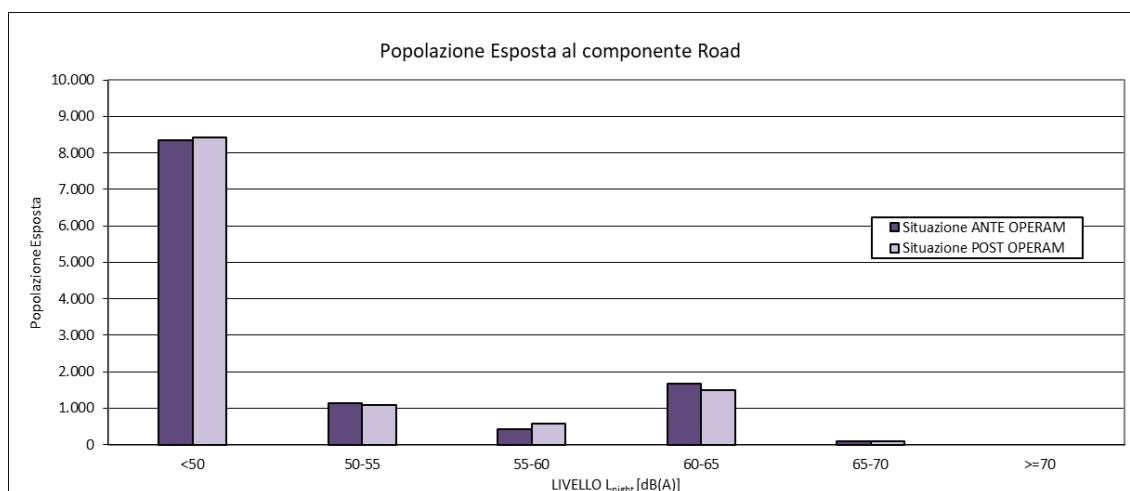
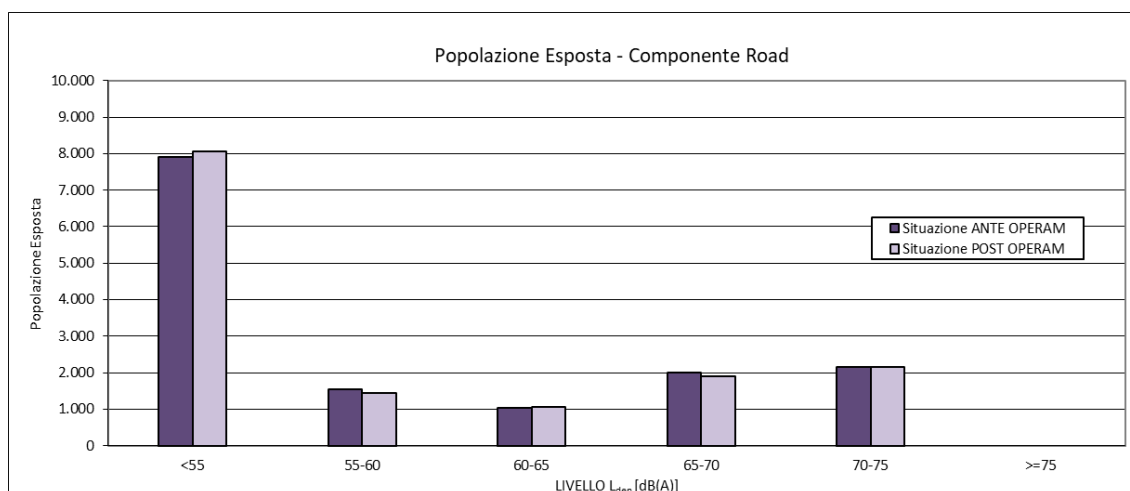




Tabella 31 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_5) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	9.181	62,3	9.370	63,6
55-60	2.431	16,5	2.363	16,0
60-65	1.574	10,7	1.606	10,9
65-70	1.265	8,6	1.135	7,7
70-75	282	1,9	259	1,8
>=75	10	0,1	10	0,1
TOTALE	14.743	100,0	14.743	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	10.178	73,7	10.329	74,8
50-55	1.823	13,2	1.752	12,7
55-60	1.303	9,4	1.290	9,3
60-65	431	3,1	364	2,6
65-70	72	0,5	72	0,5
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	13.807	100,0	13.807	100,0

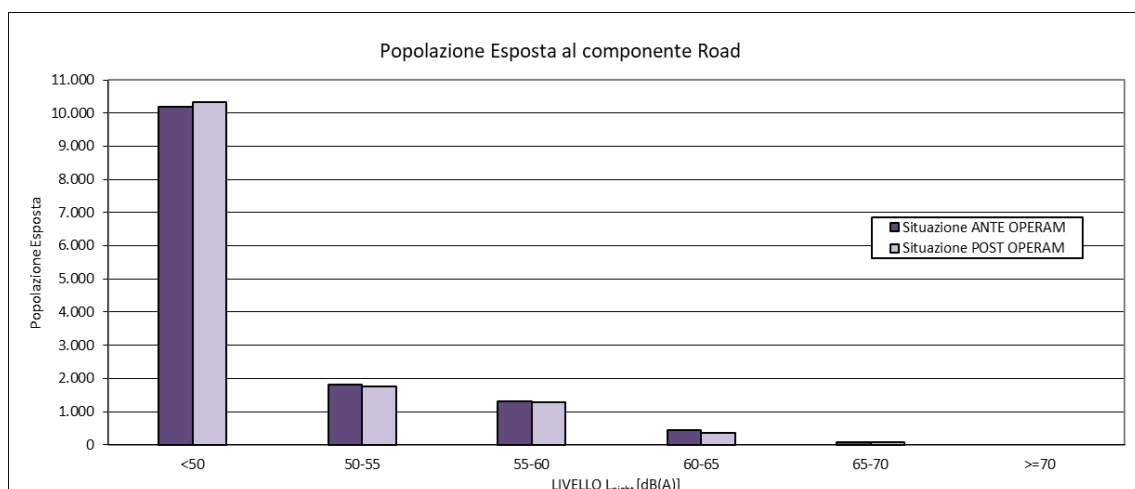
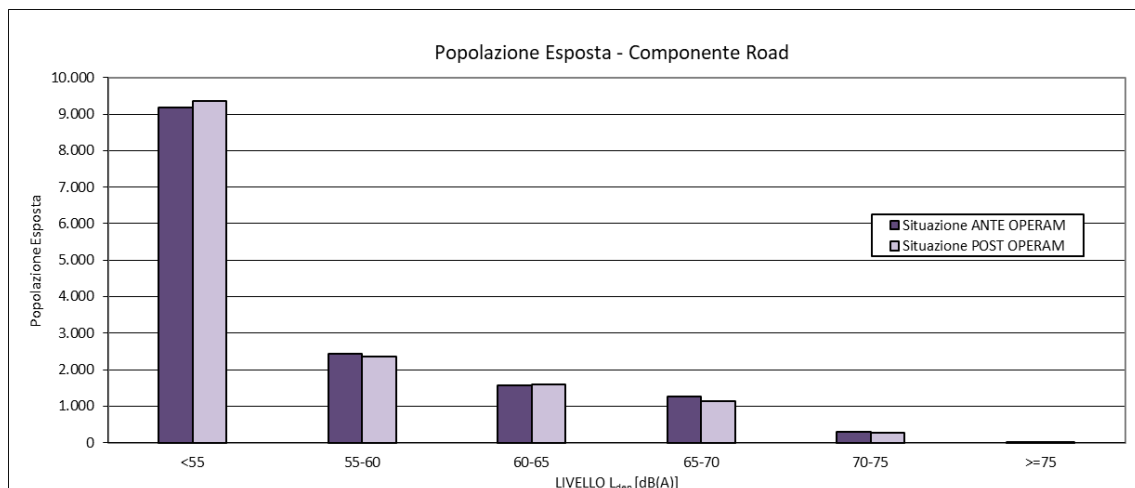




Tabella 32 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_6) componente ROAD

L_{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	5.429	50,4	5.475	50,9
55-60	1.718	16,0	2.407	22,4
60-65	2.107	19,6	1.421	13,2
65-70	1.214	11,3	1.195	11,1
70-75	294	2,7	264	2,5
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	10.762	100,0	10.762	100,0
L_{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	4.230	59,8	4.338	61,3
50-55	1.343	19,0	1.266	17,9
55-60	1.013	14,3	1.040	14,7
60-65	321	4,5	263	3,7
65-70	167	2,4	167	2,4
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.074	100,0	7.074	100,0

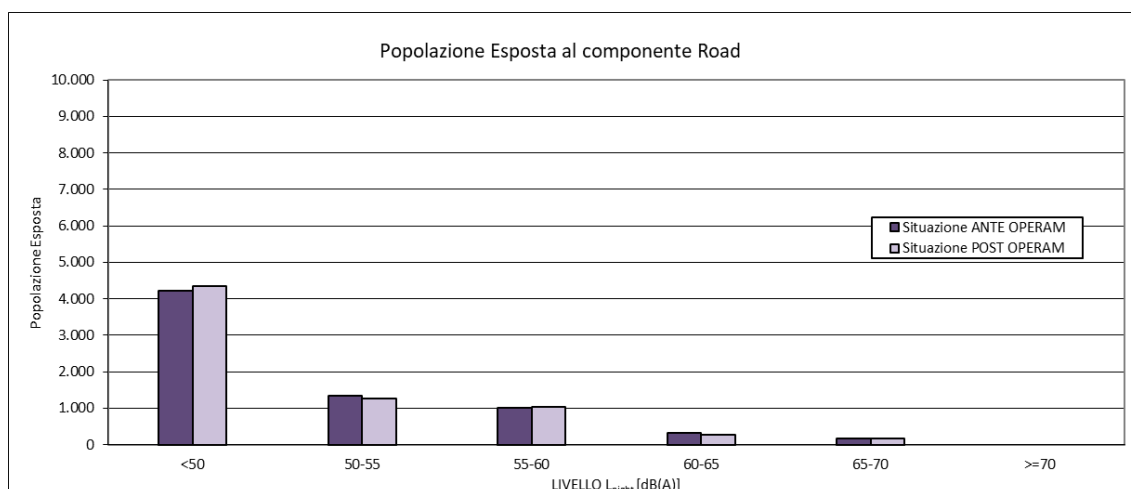
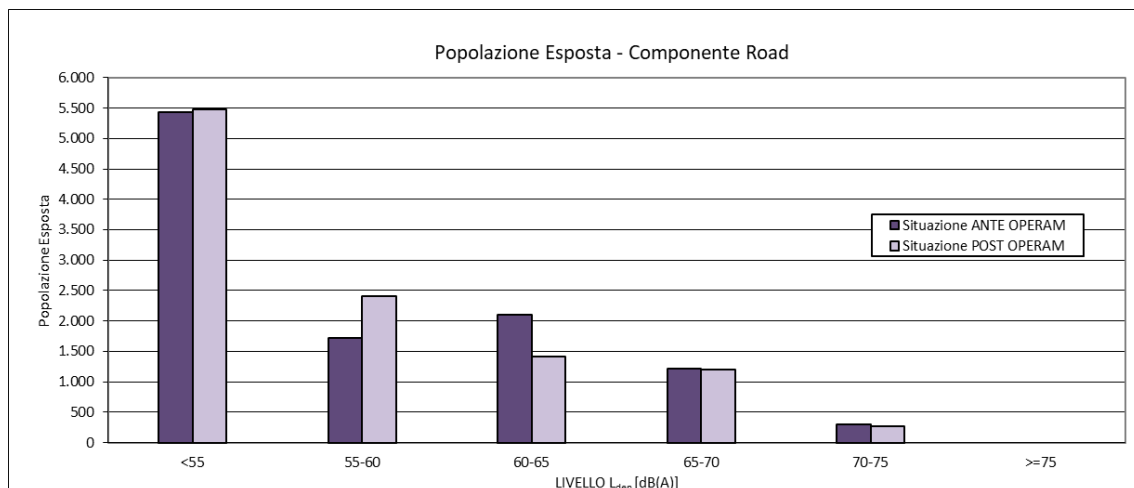




Tabella 33 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_7) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	12.464	48,3	12.866	49,8
55-60	6.276	24,3	6.106	23,7
60-65	4.593	17,8	4.372	16,9
65-70	2.068	8,0	2.057	8,0
70-75	412	1,6	412	1,6
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	25.813	100,0	25.813	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	16.122	67,3	16.209	67,7
50-55	4.806	20,1	4.834	20,2
55-60	2.741	11,4	2.628	11,0
60-65	244	1,0	242	1,0
65-70	33	0,1	33	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	23.946	100,0	23.946	100,0

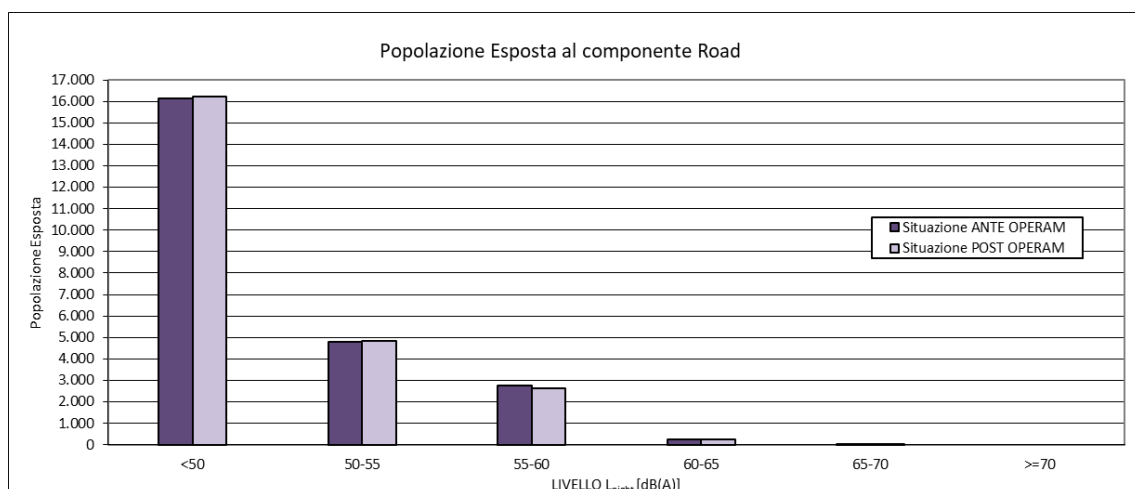
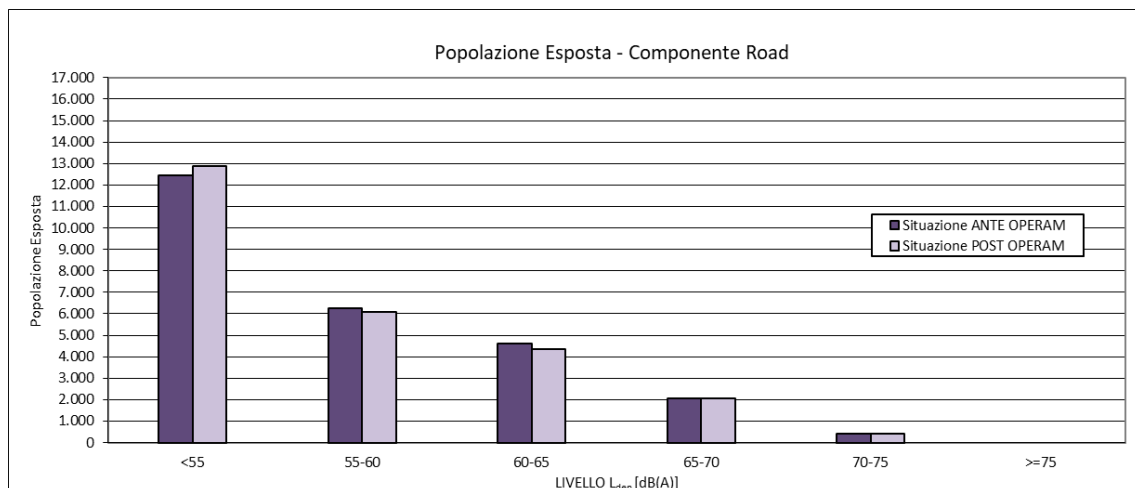




Tabella 34 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_8) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.061	31,8	3.118	32,4
55-60	1.589	16,5	2.010	20,9
60-65	3.596	37,4	3.342	34,7
65-70	1.193	12,4	980	10,2
70-75	187	1,9	176	1,8
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	9.626	100,0	9.626	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.614	46,5	3.741	48,1
50-55	2.347	30,2	2.370	30,5
55-60	1.511	19,4	1.384	17,8
60-65	300	3,9	277	3,6
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.772	100,0	7.772	100,0

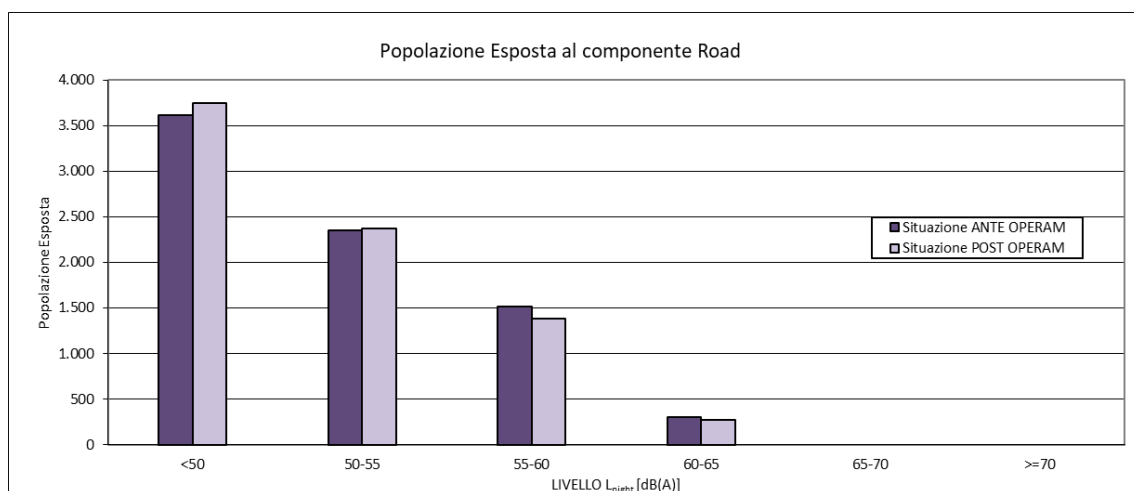
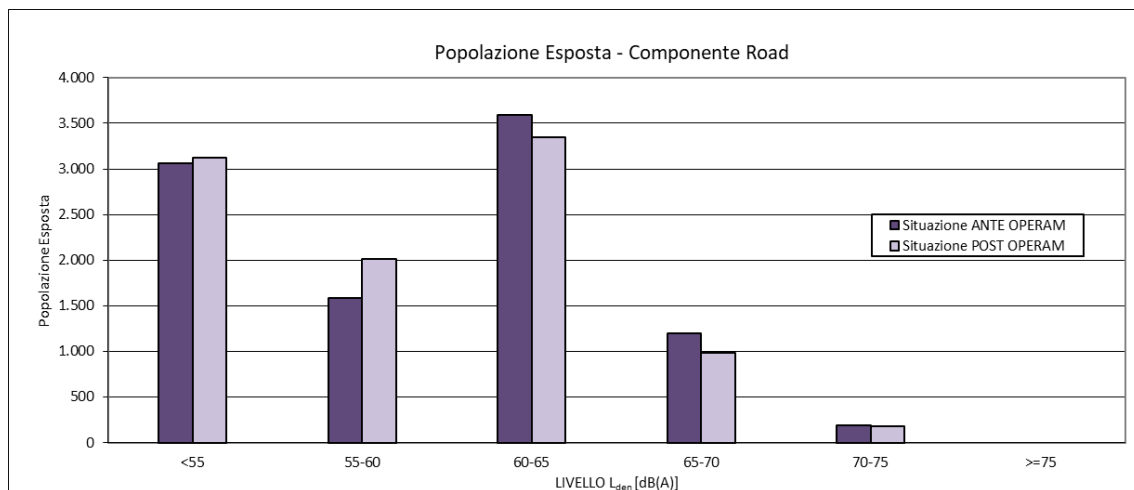




Tabella 35 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_9) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	8.497	41,8	8.901	43,7
55-60	6.287	30,9	6.084	29,9
60-65	3.108	15,3	3.512	17,3
65-70	2.298	11,3	1.796	8,8
70-75	160	0,8	57	0,3
>=75	2	0,0	2	0,0
TOTALE	20.352	100,0	20.352	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	10.147	65,4	10.291	66,4
50-55	2.430	15,7	3.230	20,8
55-60	2.494	16,1	1.750	11,3
60-65	431	2,8	231	1,5
65-70	2	0,0	2	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	15.504	100,0	15.504	100,0

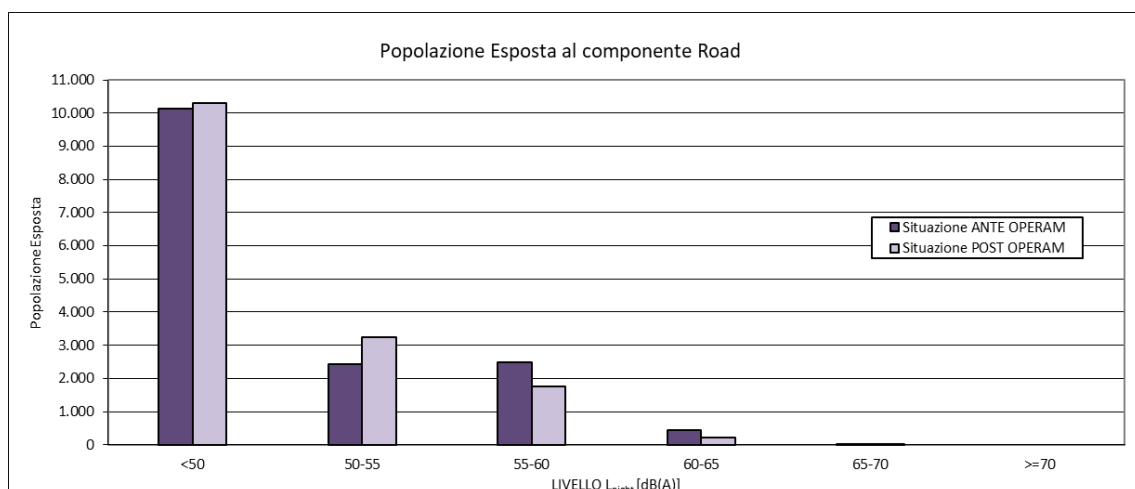
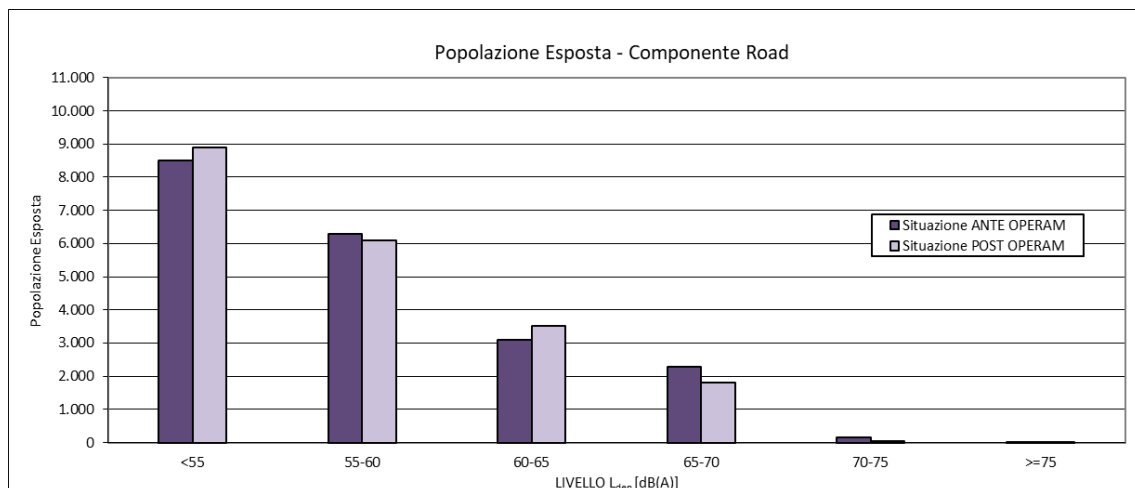




Tabella 36 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_10) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.855	45,6	1.942	47,7
55-60	800	19,7	848	20,8
60-65	643	15,8	559	13,7
65-70	507	12,5	538	13,2
70-75	205	5,0	127	3,1
>=75	61	1,5	57	1,4
TOTALE	4.071	100,0	4.071	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.336	62,7	2.430	65,2
50-55	535	14,4	532	14,3
55-60	645	17,3	564	15,1
60-65	102	2,7	98	2,6
65-70	100	2,7	94	2,5
>=70	7	0,2	7	0,2
TOTALE	3.725	100,0	3.725	100,0

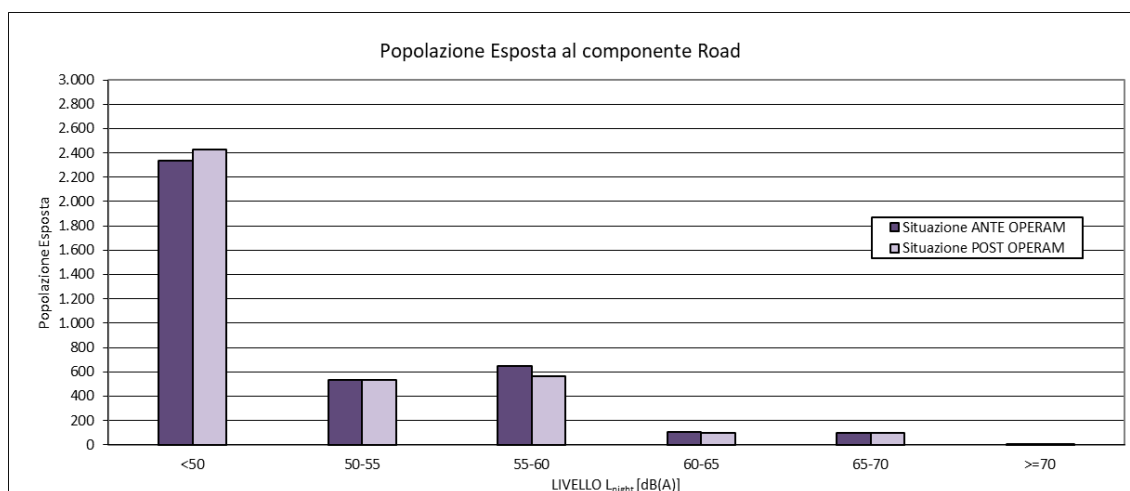
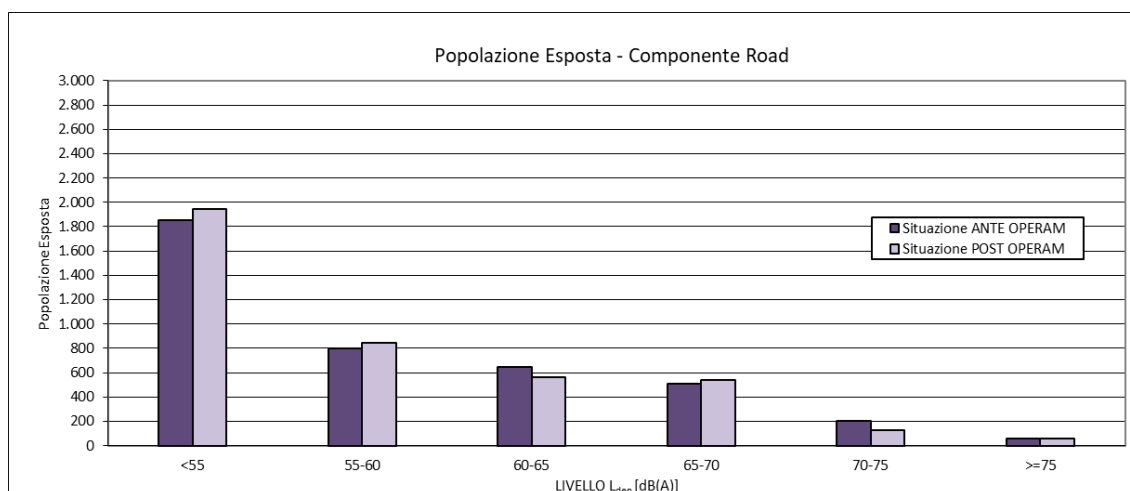




Tabella 37 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_11) componente ROAD

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	705	31,9	1.032	46,7
55-60	674	30,5	543	24,6
60-65	436	19,7	310	14,0
65-70	152	6,9	75	3,4
70-75	45	2,0	211	9,5
>=75	198	9,0	39	1,8
TOTALE	2.210	100,0	2.210	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	993	51,8	1.128	58,8
50-55	450	23,5	416	21,7
55-60	203	10,6	73	3,8
60-65	39	2,0	184	9,6
65-70	118	6,2	116	6,1
>=70	114	5,9	0	0,0
TOTALE	1.917	100,0	1.917	100,0

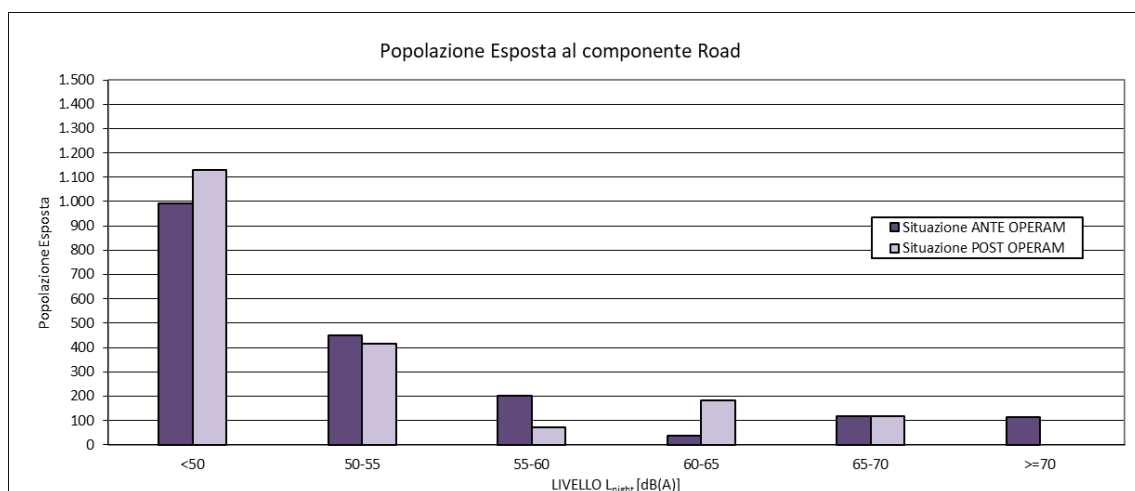
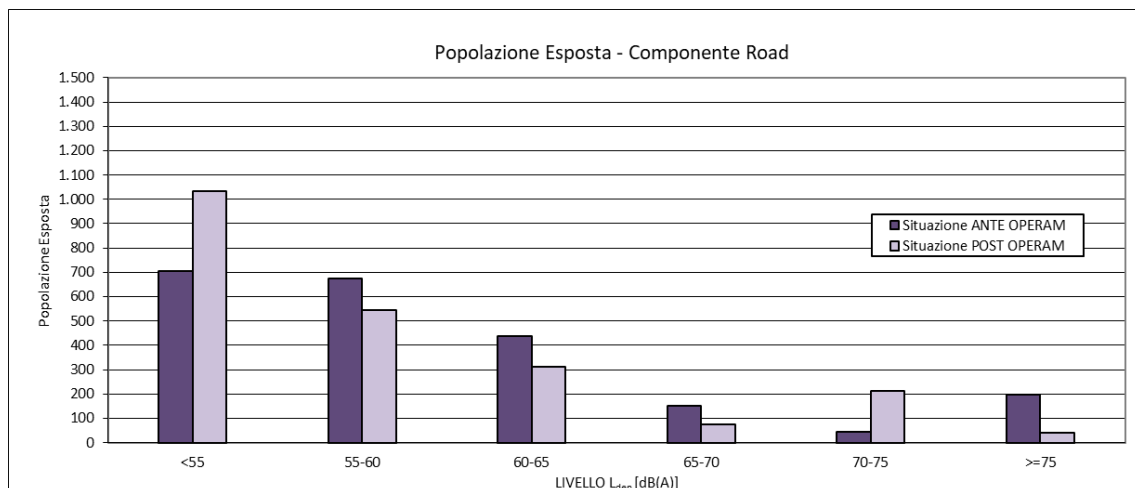




Tabella 38 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_1) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.854	16,6	1.948	17,4
55-60	6.174	55,3	6.377	57,1
60-65	2.639	23,6	2.342	21,0
65-70	366	3,3	366	3,3
70-75	87	0,8	87	0,8
>=75	47	0,4	47	0,4
TOTALE	11.167	100,0	11.167	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.260	38,2	3.331	39,1
50-55	3.690	43,3	3.659	42,9
55-60	890	10,4	850	10,0
60-65	570	6,7	570	6,7
65-70	96	1,1	96	1,1
>=70	23	0,3	23	0,3
TOTALE	8.529	100,0	8.529	100,0

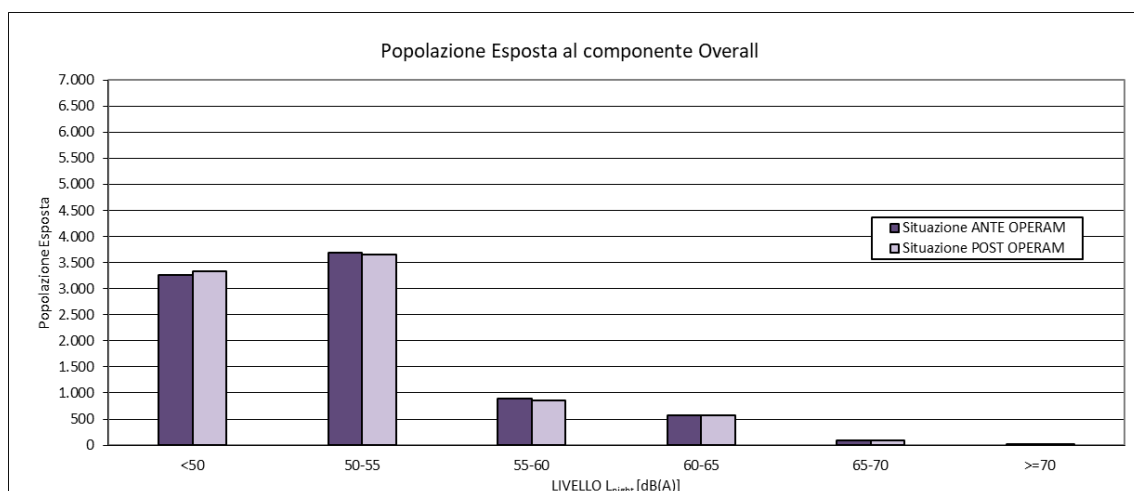
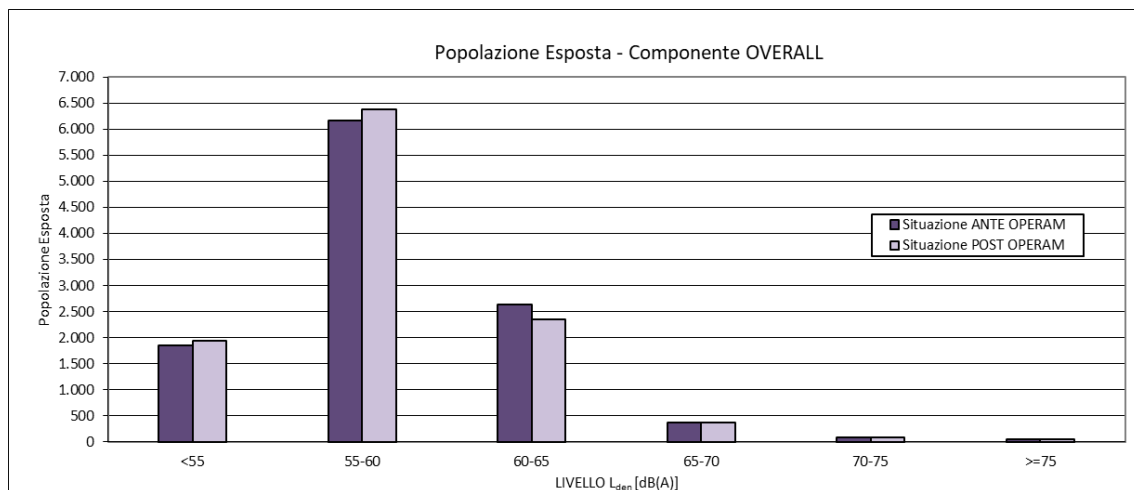


Tabella 39 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_2) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	5.882	53,0	6.615	59,6
55-60	1.807	16,3	1.697	15,3
60-65	2.056	18,5	1.607	14,5
65-70	1.350	12,2	1.181	10,6
70-75	5	0,0	0	0,0
>=75	4	0,0	4	0,0
TOTALE	11.104	100,0	11.104	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	5.699	53,8	6.050	57,1
50-55	1.706	16,1	1.823	17,2
55-60	2.343	22,1	1.953	18,4
60-65	640	6,0	562	5,3
65-70	191	1,8	191	1,8
>=70	12	0,1	12	0,1
TOTALE	10.591	100,0	10.591	100,0

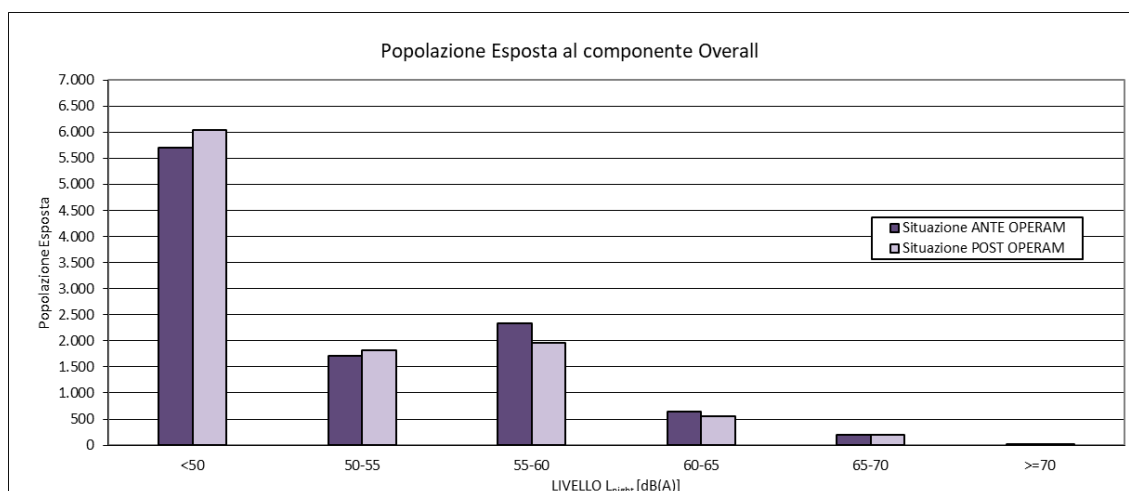
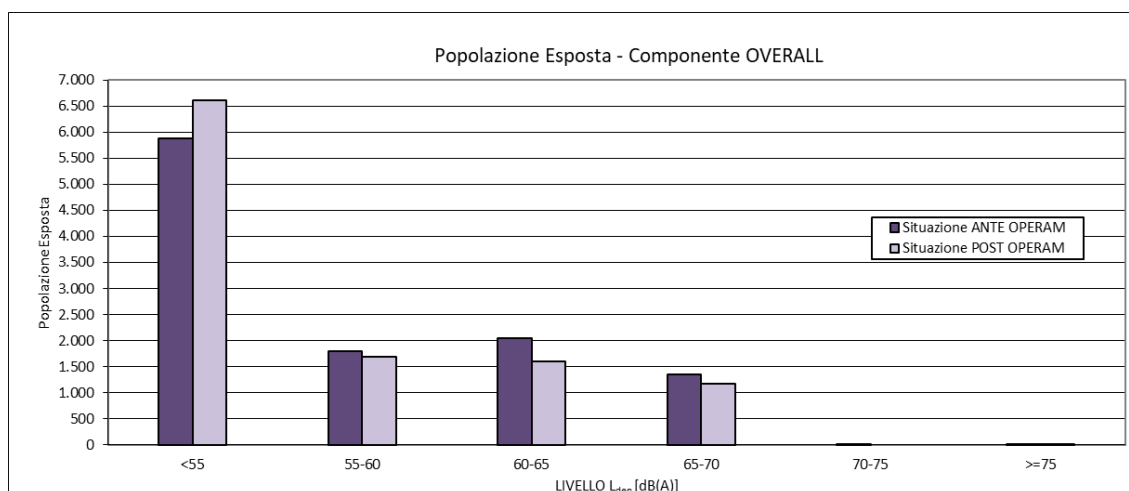




Tabella 40 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_3) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.751	41,7	3.792	42,2
55-60	1.912	21,3	1.894	21,1
60-65	1.717	19,1	1.760	19,6
65-70	1.364	15,2	1.298	14,4
70-75	231	2,6	231	2,6
>=75	10	0,1	10	0,1
TOTALE	8.985	100,0	8.985	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.283	46,9	3.314	47,3
50-55	1.925	27,5	2.023	28,9
55-60	1.081	15,4	952	13,6
60-65	487	7,0	487	7,0
65-70	151	2,2	151	2,2
>=70	77	1,1	77	1,1
TOTALE	7.004	100,0	7.004	100,0

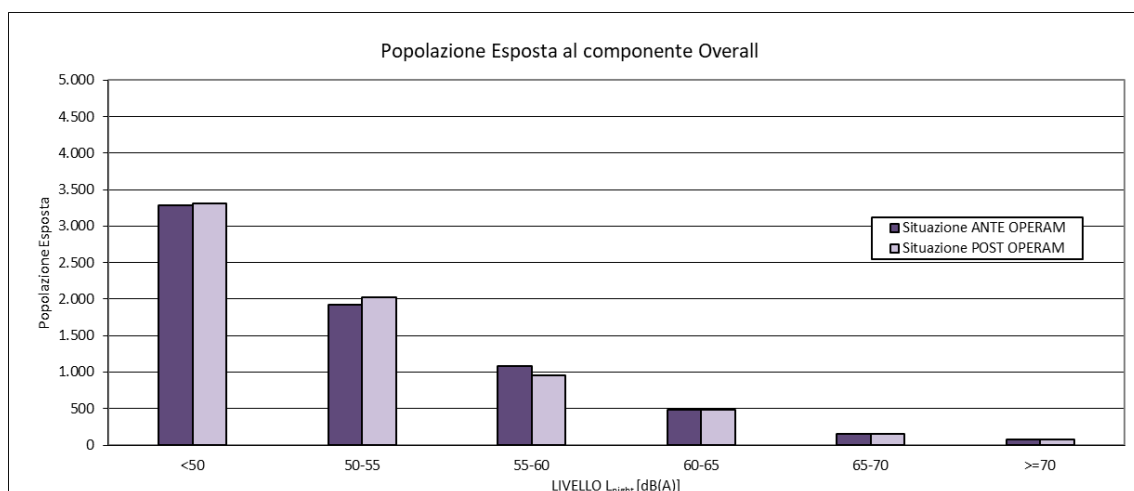
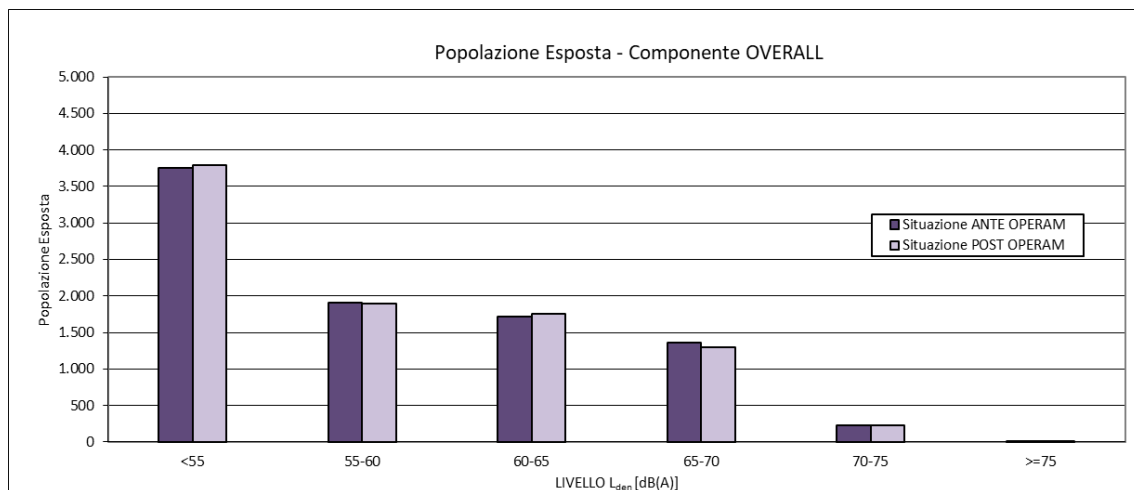


Tabella 41 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_4) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.719	25,4	3.925	26,9
55-60	2.901	19,8	2.747	18,8
60-65	2.412	16,5	2.421	16,6
65-70	2.487	17,0	2.445	16,7
70-75	3.098	21,2	3.079	21,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	14.617	100,0	14.617	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	4.095	35,1	4.167	35,7
50-55	1.813	15,5	1.780	15,2
55-60	1.528	13,1	1.653	14,1
60-65	2.457	21,0	2.315	19,8
65-70	1.084	9,3	1.062	9,1
>=70	706	6,0	706	6,0
TOTALE	11.683	100,0	11.683	100,0

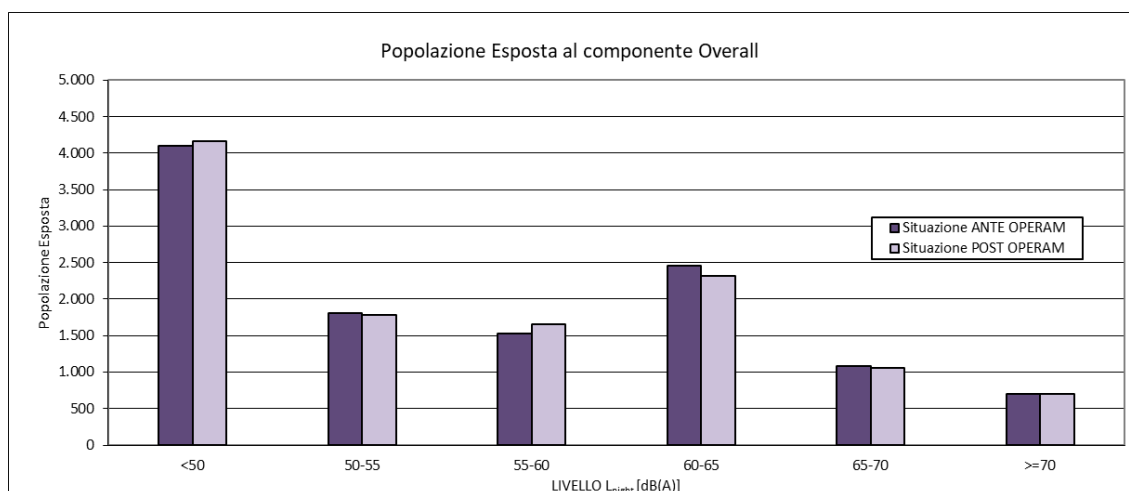
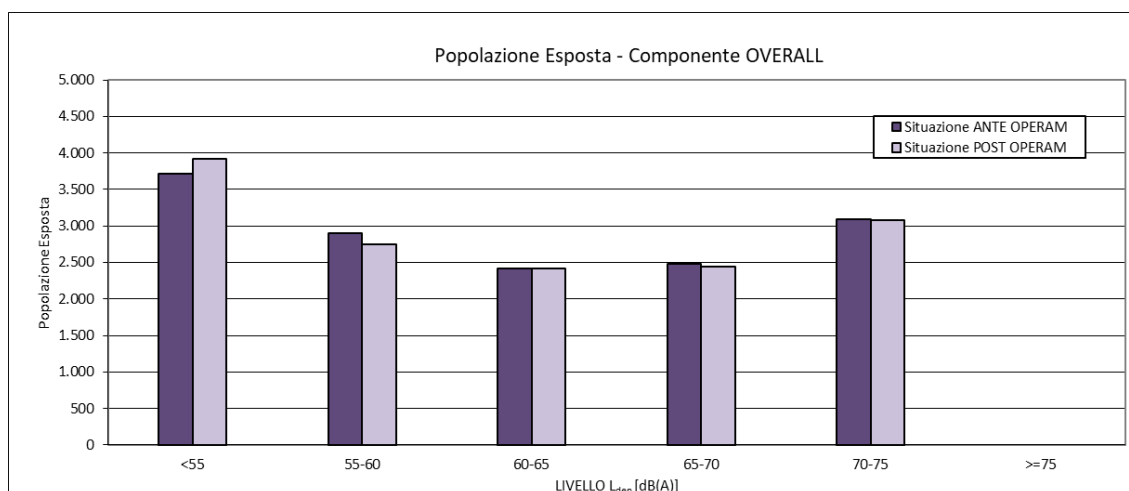




Tabella 42 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_5) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	4.480	30,4	4.664	31,6
55-60	4.854	32,9	4.784	32,4
60-65	2.672	18,1	2.755	18,7
65-70	1.861	12,6	1.687	11,4
70-75	866	5,9	843	5,7
>=75	10	0,1	10	0,1
TOTALE	14.743	100,0	14.743	100,0

L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.884	20,9	3.011	21,8
50-55	5.073	36,7	5.086	36,8
55-60	3.179	23,0	3.106	22,5
60-65	1.419	10,3	1.352	9,8
65-70	569	4,1	569	4,1
>=70	683	4,9	683	4,9
TOTALE	13.807	100,0	13.807	100,0

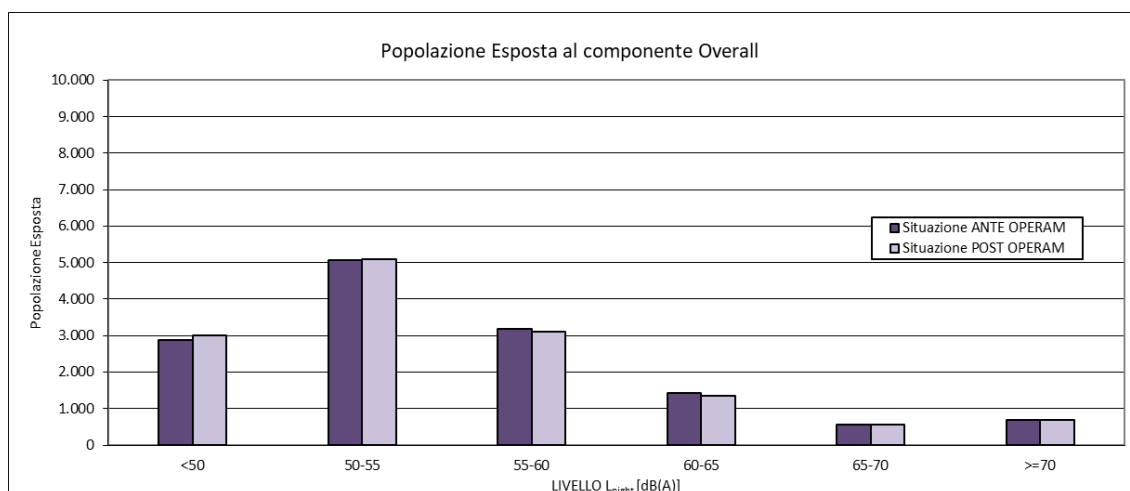
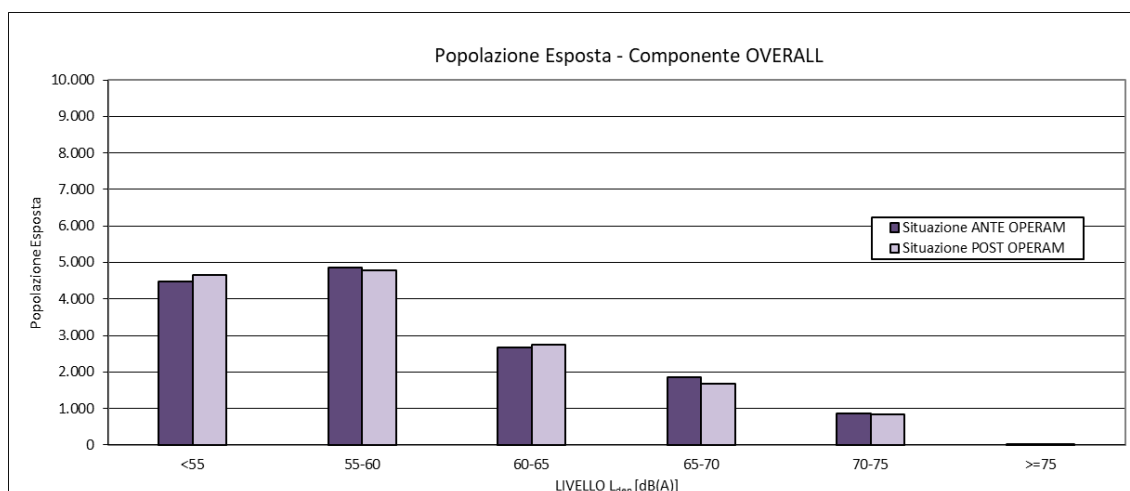




Tabella 43 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_6) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	5.119	47,6	5.137	47,7
55-60	1.876	17,4	2.576	23,9
60-65	2.235	20,8	1.586	14,7
65-70	1.213	11,3	1.199	11,1
70-75	319	3,0	264	2,5
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	10.762	100,0	10.762	100,0

L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.757	53,1	3.801	53,7
50-55	1.748	24,7	1.727	24,4
55-60	1.019	14,4	1.075	15,2
60-65	383	5,4	304	4,3
65-70	165	2,3	165	2,3
>=70	2	0,0	2	0,0
TOTALE	7.074	100,0	7.074	100,0

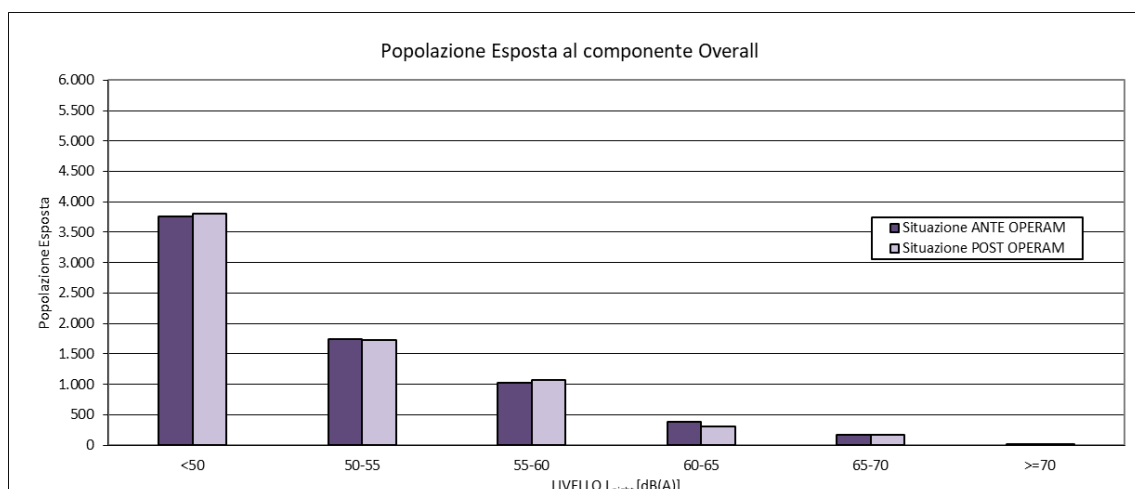
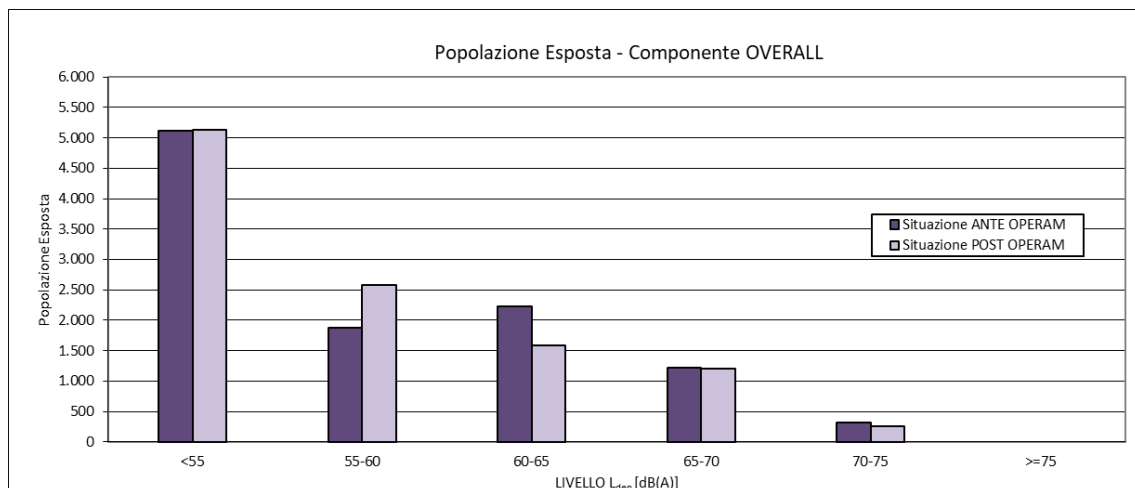




Tabella 44 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_7) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	12.283	47,6	12.589	48,8
55-60	6.420	24,9	6.346	24,6
60-65	4.630	17,9	4.409	17,1
65-70	2.068	8,0	2.057	8,0
70-75	412	1,6	412	1,6
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	25.813	100,0	25.813	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	15.956	66,6	16.045	67,0
50-55	4.963	20,7	4.993	20,9
55-60	2.750	11,5	2.633	11,0
60-65	244	1,0	242	1,0
65-70	33	0,1	33	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	23.946	100,0	23.946	100,0

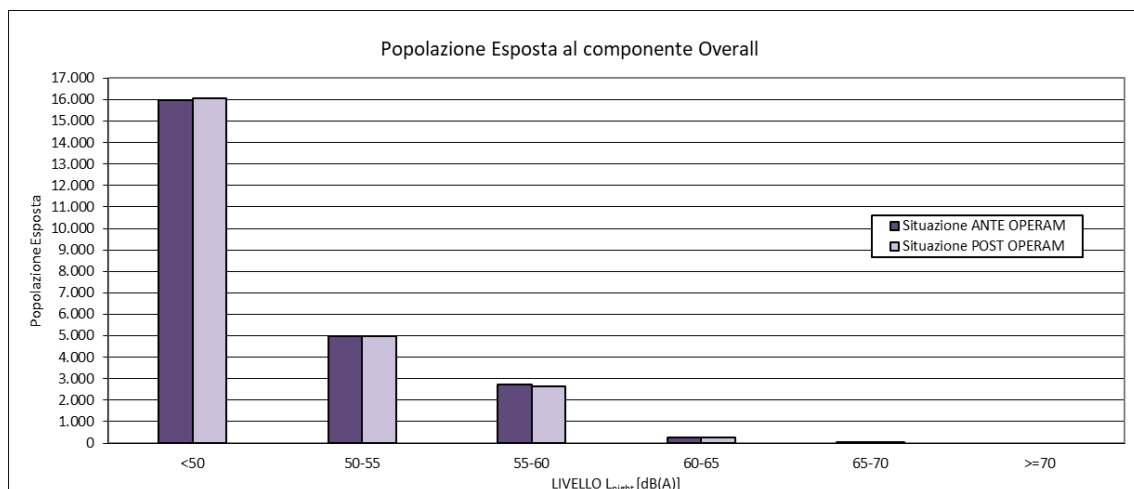
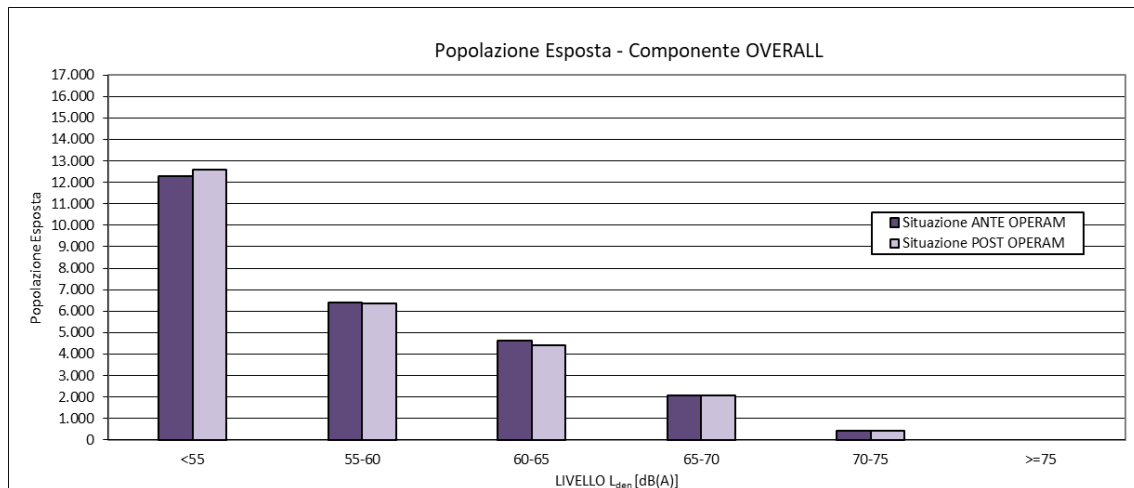




Tabella 45 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_8) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.061	31,8	3.118	32,4
55-60	1.589	16,5	2.010	20,9
60-65	3.596	37,4	3.342	34,7
65-70	1.193	12,4	980	10,2
70-75	187	1,9	176	1,8
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	9.626	100,0	9.626	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.614	46,5	3.741	48,1
50-55	2.347	30,2	2.370	30,5
55-60	1.511	19,4	1.384	17,8
60-65	300	3,9	277	3,6
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.772	100,0	7.772	100,0

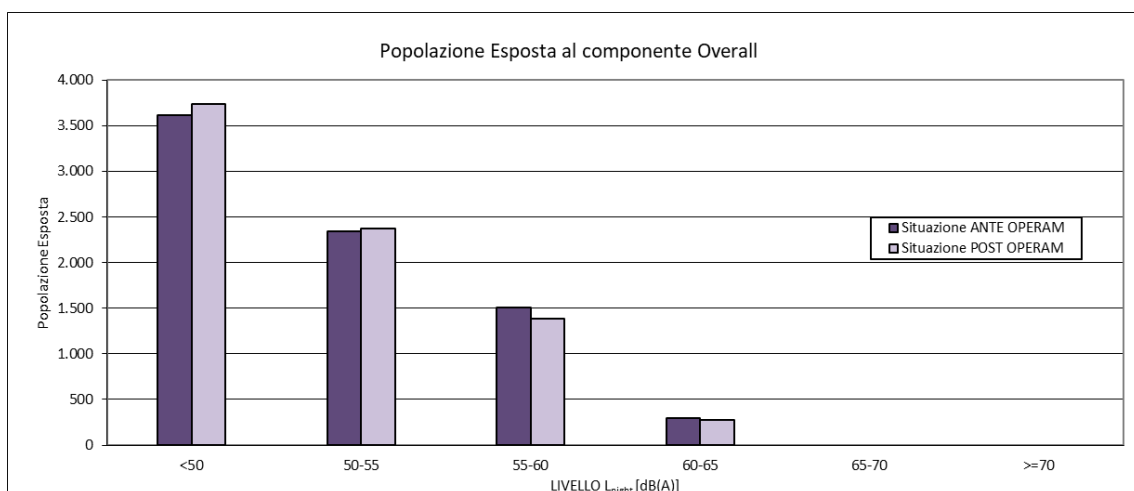
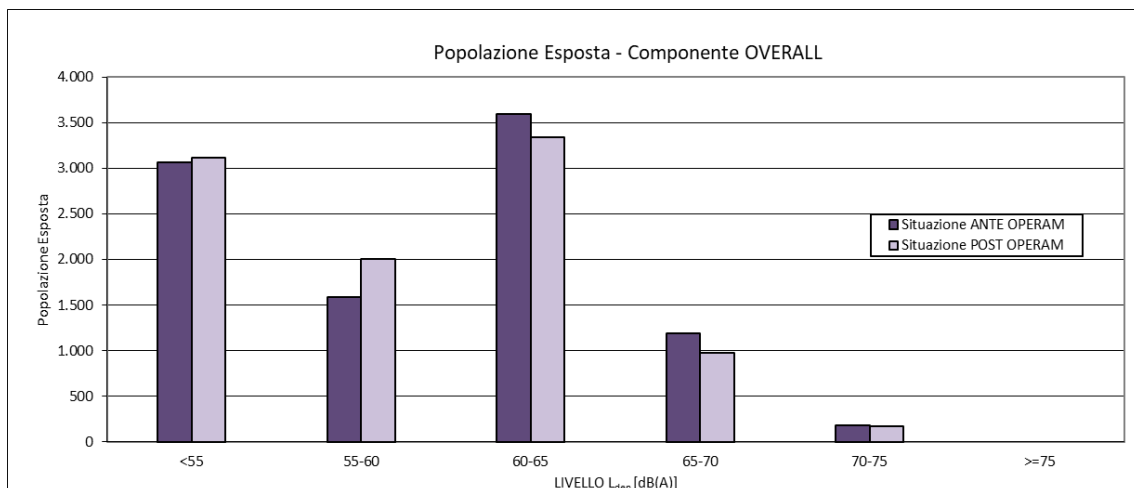




Tabella 46 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_9) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	6.792	33,4	7.238	35,6
55-60	7.248	35,6	7.016	34,5
60-65	3.545	17,4	3.941	19,4
65-70	2.499	12,3	1.997	9,8
70-75	266	1,3	158	0,8
>=75	2	0,0	2	0,0
TOTALE	20.352	100,0	20.352	100,0

L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	7.901	51,0	8.097	52,2
50-55	3.362	21,7	4.125	26,6
55-60	3.083	19,9	2.415	15,6
60-65	755	4,9	464	3,0
65-70	299	1,9	299	1,9
>=70	104	0,7	104	0,7
TOTALE	15.504	100,0	15.504	100,0

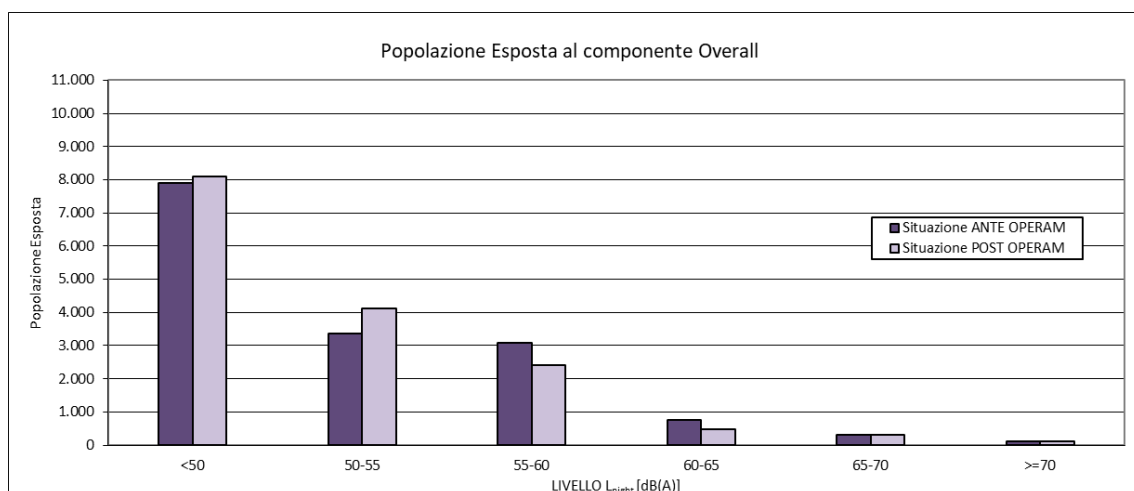
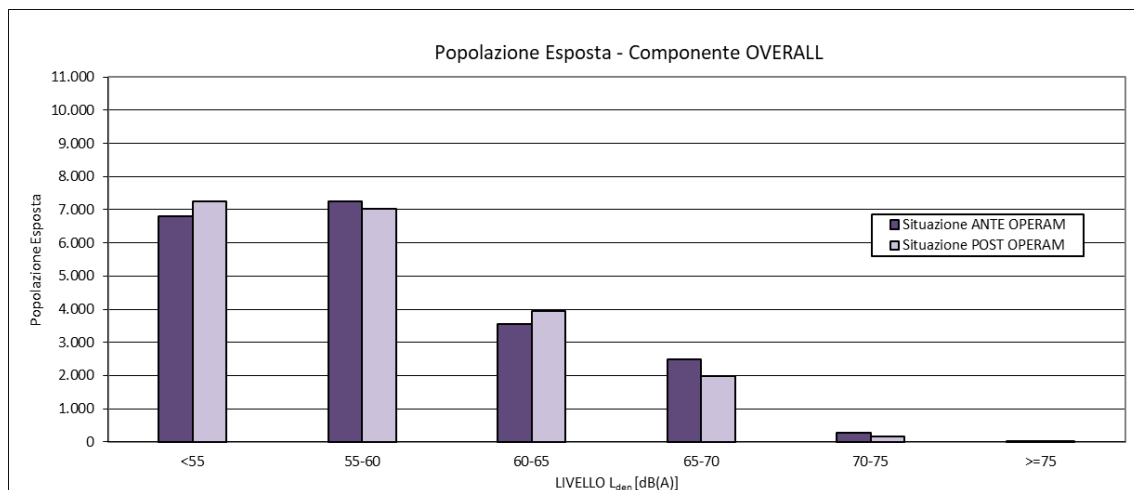




Tabella 47 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_10) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.326	32,6	1.348	33,1
55-60	989	24,3	1.055	25,9
60-65	924	22,7	907	22,3
65-70	566	13,9	577	14,2
70-75	205	5,0	127	3,1
>=75	61	1,5	57	1,4
TOTALE	4.071	100,0	4.071	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.010	54,0	2.087	56,0
50-55	710	19,1	751	20,2
55-60	768	20,6	688	18,5
60-65	130	3,5	98	2,6
65-70	100	2,7	94	2,5
>=70	7	0,2	7	0,2
TOTALE	3.725	100,0	3.725	100,0

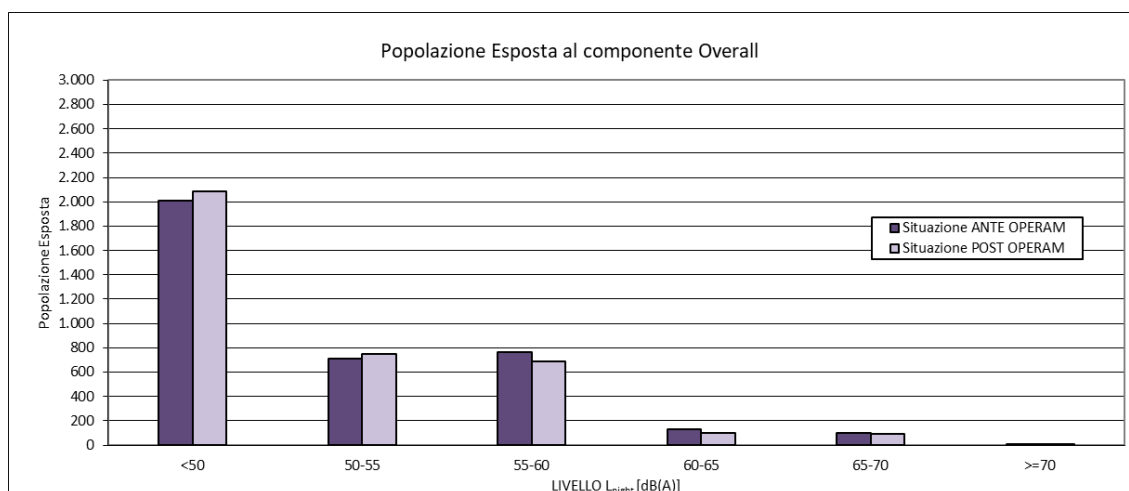
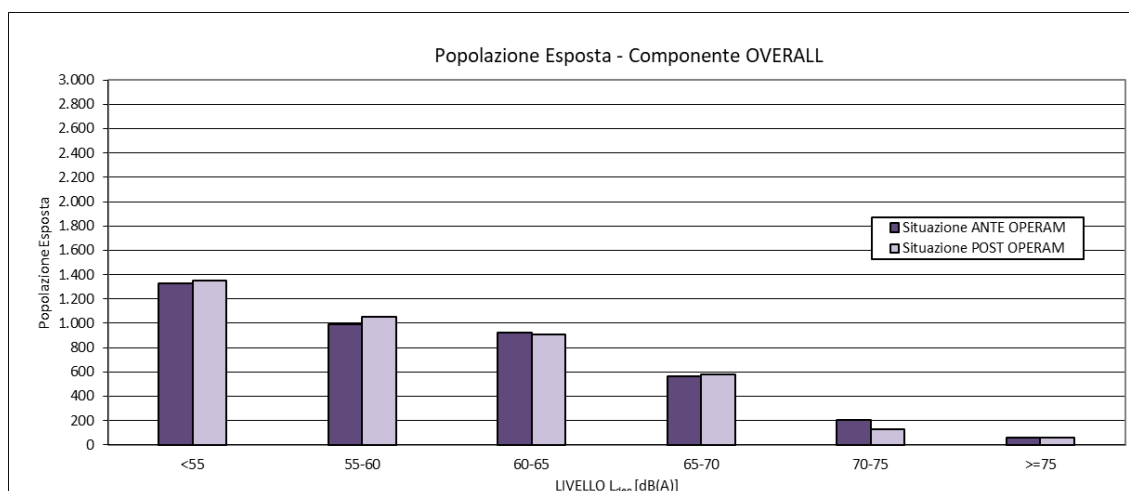
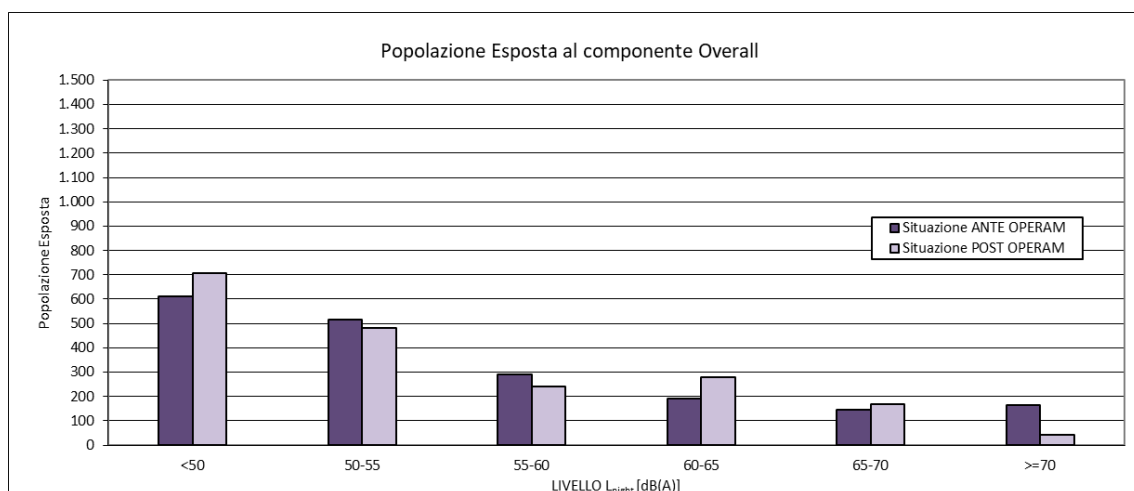
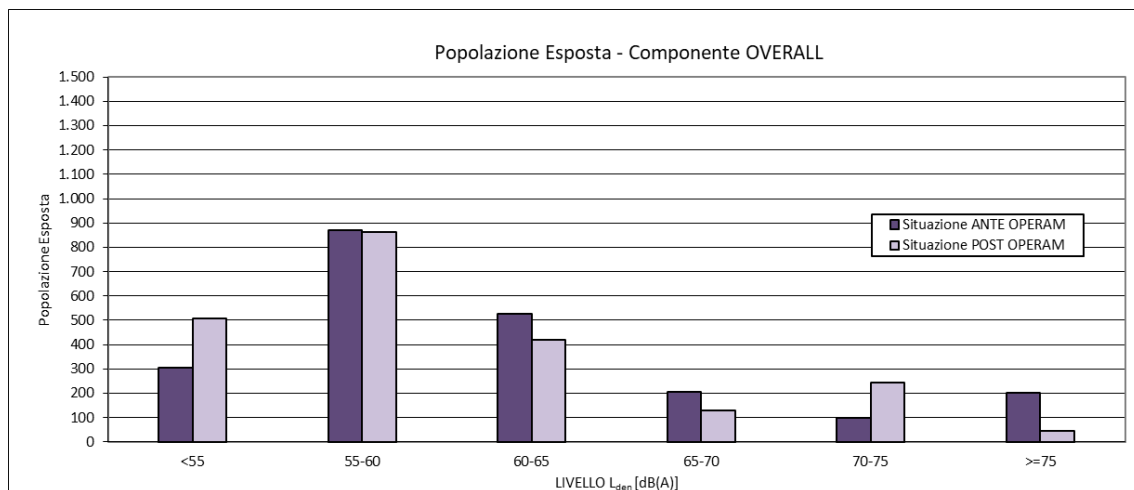




Tabella 48 – Intervalli di esposizione (area critica: AC_11) componente OVERALL SOURCES

L _{den} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	307	13,9	506	22,9
55-60	869	39,3	864	39,1
60-65	528	23,9	420	19,0
65-70	207	9,4	129	5,8
70-75	97	4,4	245	11,1
>=75	202	9,1	46	2,1
TOTALE	2.210	100,0	2.210	100,0
L _{night} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	611	31,9	705	36,8
50-55	514	26,8	483	25,2
55-60	290	15,1	239	12,5
60-65	190	9,9	279	14,6
65-70	147	7,7	169	8,8
>=70	165	8,6	42	2,2
TOTALE	1.917	100,0	1.917	100,0



9.3 Quantificazione del numero degli esposti

Di seguito viene valutato il 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. Anche in questo caso, elaborazioni sono state effettuate in modo separato per ciascuna area critica.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati del confronto, che vengono poi visualizzati negli istogrammi riportati nella successiva figura, con riferimento alle seguenti componenti:

- ✓ rumore stradale ROAD+MAJOR ROAD;
- ✓ rumore dato dalla contributo di tutte le componenti OVERALL SOURCES (ovvero, strade, strade principali, infrastrutture ferroviarie e stabilimenti industriali).

Tabella 49 – Sintesi dei risultati del Piano d’Azione (quantificazione del numero di esposti, ROAD+MAJOR ROAD)

ID area critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti – LIVELLO L_{den}				
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM		Diminuzione %
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	
AC_1	4.438	39,7	4.375	39,2	-0,6
AC_2	2.894	26,1	2.182	19,7	-6,4
AC_3	3.318	36,9	3.130	34,8	-2,1
AC_4	5.656	38,7	5.601	38,3	-0,4
AC_5	3.759	25,5	3.498	23,7	-1,8
AC_6	5.201	48,3	5.113	47,5	-0,8
AC_7	8.261	32,0	8.027	31,1	-0,9
AC_8	5.122	53,2	4.892	50,8	-2,4
AC_9	10.272	50,5	9.655	47,4	-3,0
AC_10	1.219	29,8	1.154	28,2	-1,6
AC_11	687	31,1	604	27,3	-3,8

ID area critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti – LIVELLO L_{night}				
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM		Diminuzione %
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	
AC_1	2.984	26,7	2.875	25,7	-1,0
AC_2	2.914	26,2	2.579	23,2	-3,0
AC_3	2.381	26,5	2.222	24,7	-1,8
AC_4	3.627	24,8	3.513	24,0	-0,8
AC_5	3.600	24,4	3.403	23,1	-1,3
AC_6	2.472	23,0	2.397	22,3	-0,7
AC_7	8.738	33,9	8.524	33,0	-0,8
AC_8	4.372	45,4	4.248	44,1	-1,3
AC_9	6.754	33,2	6.305	31,0	-2,2
AC_10	1.107	27,1	996	24,4	-2,7
AC_11	644	29,1	544	24,6	-4,5



Figura 4 – Istogrammi della quantificazione del numero di esposti (ROAD+MAJOR ROAD)

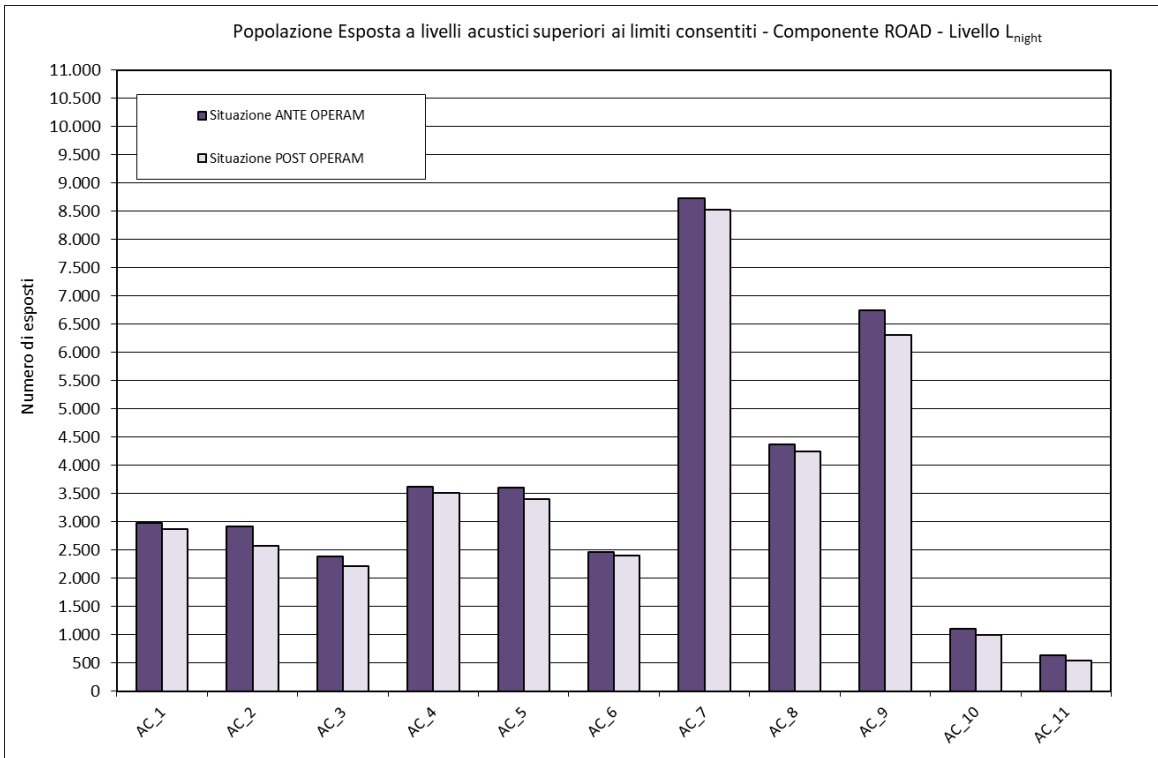
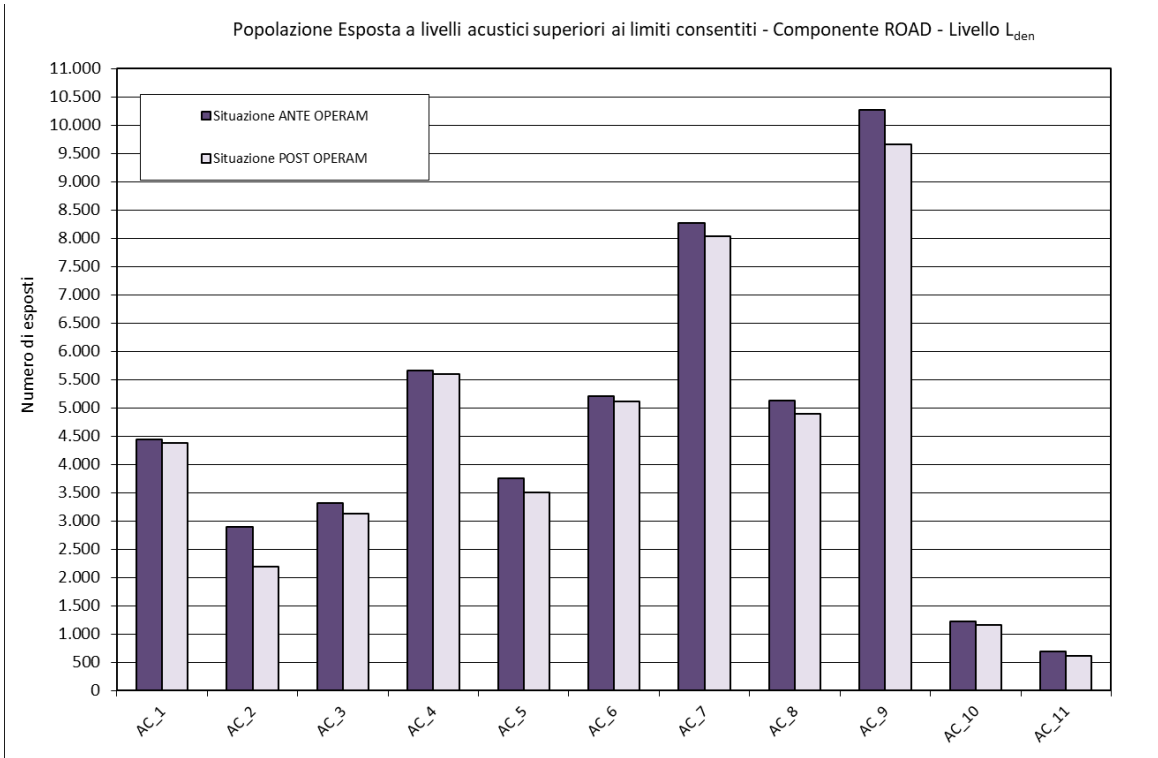




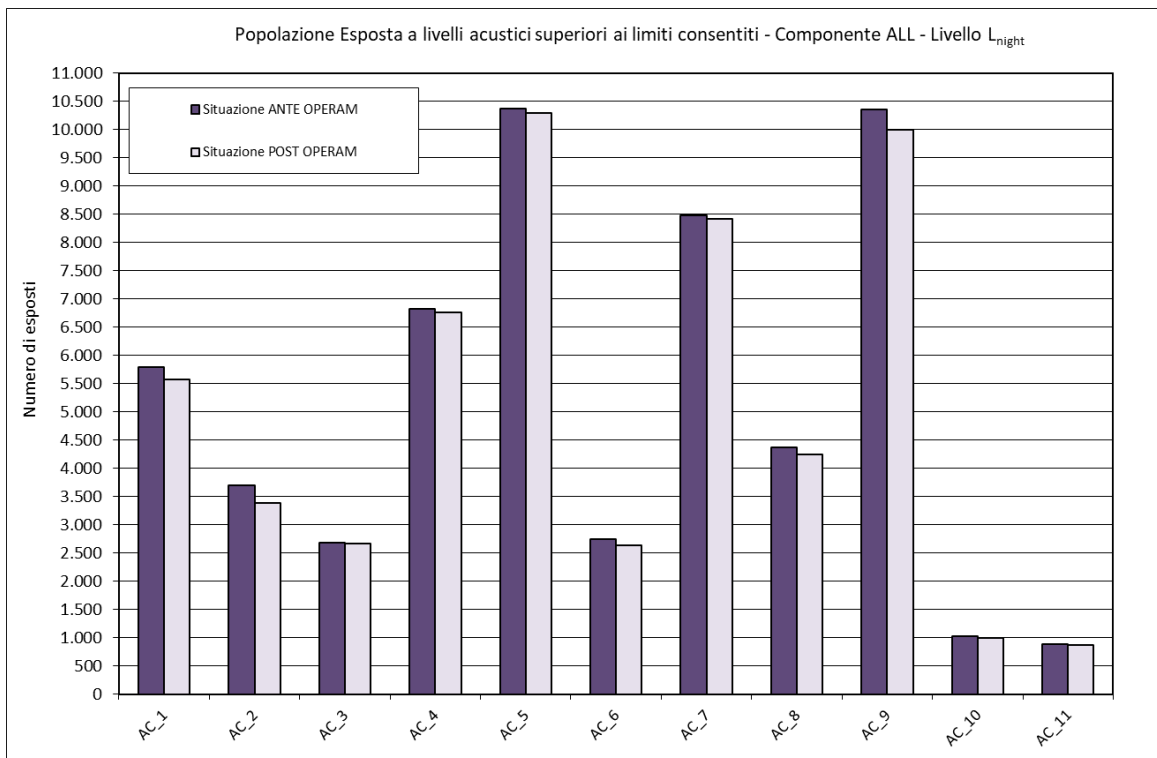
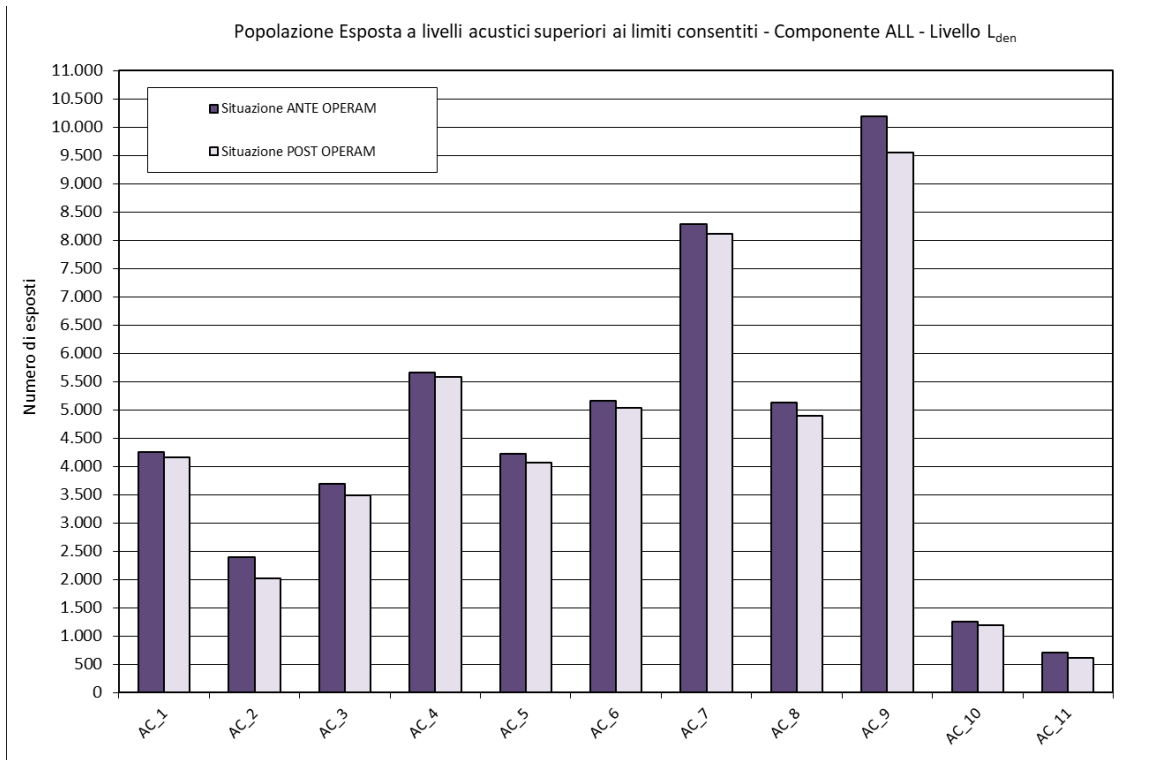
Tabella 50 – Sintesi dei risultati del Piano d’Azione (quantificazione del numero di esposti, OVERALL SOURCES)

ID area critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti – LIVELLO L_{den}				
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM		Diminuzione %
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	
AC_1	4.257	38,1	4.150	37,2	-1,0
AC_2	2.389	21,5	2.016	18,2	-3,4
AC_3	3.696	41,1	3.486	38,8	-2,3
AC_4	5.656	38,7	5.578	38,2	-0,5
AC_5	4.226	28,7	4.071	27,6	-1,1
AC_6	5.163	48,0	5.025	46,7	-1,3
AC_7	8.280	32,1	8.108	31,4	-0,7
AC_8	5.122	53,2	4.892	50,8	-2,4
AC_9	10.188	50,1	9.554	46,9	-3,1
AC_10	1.245	30,4	1.195	29,2	-1,2
AC_11	711	32,2	611	27,6	-4,5

ID area critica	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti – LIVELLO L_{night}				
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM		Diminuzione %
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	
AC_1	5.801	51,9	5.576	49,9	-2,0
AC_2	3.704	33,4	3.381	30,4	-2,9
AC_3	2.678	29,8	2.664	29,6	-0,2
AC_4	6.829	46,7	6.761	46,3	-0,5
AC_5	10.367	70,3	10.300	69,9	-0,5
AC_6	2.751	25,6	2.644	24,6	-1,0
AC_7	8.486	32,9	8.422	32,6	-0,2
AC_8	4.372	45,4	4.248	44,1	-1,3
AC_9	10.357	50,9	9.999	49,1	-1,8
AC_10	1.033	25,3	996	24,4	-0,9
AC_11	894	40,5	871	39,4	-1,0



Figura 5 – Istogrammi della quantificazione del numero di esposti (OVERALL SOURCES)



9.4 Conclusioni e commento dei risultati

Dall'analisi dei risultati è possibile fare le seguenti considerazioni.

AREA CRITICA AC_1

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Forlì-Bologna (componente RAIL), l'infrastruttura stradale principale S.S. 16 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD). Presente, ma non significativa, anche una sorgente acustica industriale (componente IND).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_20, ASF_101, ASF_107 su assi stradali che interessano un cospicuo numero di residenti (Via Palotta e Via Sacramora) comportano:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.1 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{rd}}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Variazione non significativa dell'indicatore $ECU_{den_{all}}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 3.4% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.8% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.8% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_2

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Ravenna (componente RAIL) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

In questa area critica è presente l'intervento SCO_08, che comporta la dismissione degli edifici scolastici scuola elementare "Carla Ronci", scuola elementare "Anna Frank", scuola elementare "Casa Nuove – Orsoletto" e la conseguente costruzione del Nuovo Polo Scolastico di Viserba Monte, collocato poco lontano dal confine est dell'area critica AC_2.

Vengono introdotti gli interventi di mitigazione acustica ASF_04, ASF_07, ASF_11, ASF_12, ASF_13, ASF_15, ASF_16, ASF_17, ASF_23, ASF_26, ASF_30, ASF_101, ASF_102, SCO_02, SCO_08, STR_03. In

particolare, la pedonalizzazione di un esteso tratto di lungomare nord (intervento STR_03) e la riasfaltatura di assi stradali che interessano un cospicuo numero di residenti, comportano:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 1.0 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_rd} (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.5 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_all} (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 4.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 4.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 6.6% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 3.3% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 7% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 4% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_3

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Pescara (componente RAIL) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_45, ASF_46, ASF_47, ASF_48, ASF_87, ASF_90, ASF_91, ASF_92, ASF_93, ASF_94, ROT_15 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.1 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_rd} (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.1 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_all} (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.4% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.2% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.5% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)

- Aumento degli esposti nella fascia $L_{\text{night}} < 50 \text{ dB(A)}$ di 0.4% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione trascurabile (percentuale inferiore all'1%) del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_4

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Pescara (componente RAIL) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

Gli interventi di mitigazione acustica ASF_08, ASF_09, ASF_14, ASF_18, ASF_32, ASF_33, ASF_34, ASF_41, ASF_80, ASF_88, ROT_15, STR_01, STR_06 e STR_11 comportano:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.7 dB(A) dell'indicatore $ECU_{\text{den,rd}}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Variazione non significativa dell'indicatore $ECU_{\text{den,all}}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{\text{den}} < 55 \text{ dB(A)}$ di 1.1% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{\text{night}} < 50 \text{ dB(A)}$ di 0.7% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{\text{den}} < 55 \text{ dB(A)}$ di 1.4% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{\text{night}} < 50 \text{ dB(A)}$ di 0.6% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_5

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Pescara (componente RAIL) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_28, ASF_56, ASF_57, ASF_58, ASF_82, ASF_83, ROT_07, ROT_09 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.4 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{rd}}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Variazione non significativa dell'indicatore $ECU_{den_{all}}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 1.3% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 1.1% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 1.2% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.9% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_6

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Pescara (componente RAIL) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_19, ASF_38, ASF_39, ASF_40, ASF_50, ASF_51, ASF_52, ASF_81, ROT_05, ROT_11, ROT_15 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.3 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{rd}}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.3 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{all}}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.4% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 1.5% (riferito al contributo del rumore stradale)

- Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.2% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.6% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_7

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente le infrastrutture stradali principali Autostrada A14 e S.S. 16 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

In questa area critica è presente l'intervento SCO_07, che comporta la dismissione dell'attuale Scuola Primaria "Maria Montessori" in Via Codazzi e la conseguente costruzione della nuova sede in via Cuneo.

L'intervento STR_07 non è stato inserito nel modello di simulazione acustica, dal momento che allo stato attuale non esiste una progettazione di nessun livello dell'opera stradale alternativa che verrà realizzata. Questo vale sia per uno studio trasportistico adeguato (e definitivo) che coinvolga tutta l'area, che per una progettazione del nuovo tracciato stradale e delle opere di bonifica acustica, come ad esempio le barriere che dovranno essere previste.

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_05, ASF_06, ASF_10, ASF_59, ASF_84, ROT_03, ROT_04, SCO_07, STR_07 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.3 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den,rd}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.2 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den,all}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 1.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.4% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 1.2% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.4% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti



- Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
- Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
- Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
- Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_8

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente le infrastrutture stradali principali Autostrada A14 e S.S. 16 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_03, ASF_24, ASF_25, ASF_37, ASF_49, ASF_76, ASF_77, ASF_78, ASF_79, ASF_85, ASF_86, ROT_01, ROT_05, ROT_13, ROT_14, SCO_05 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.2 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{rd}}$ (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.2 dB(A) dell'indicatore $ECU_{den_{all}}$ (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 1.6% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.6% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 1.2% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_9

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Pescara (componente RAIL), l'infrastruttura stradale principale S.S. 16 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_02, ASF_19, ASF_22, ASF_24, ASF_31, ASF_37, ASF_53, ASF_54, ASF_55, ASF_56, ASF_58, ASF_82, ASF_86, ROT_01, ROT_05, ROT_06, ROT_14, SCO_04, STR_08 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 1.3 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_rd} (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 1.1 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_all} (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 2.0% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 0.9% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 2.2% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 1.3% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_10

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Ferli-Bologna (componente RAIL), le infrastrutture stradali principali S.S. 9 ed S.S. 16 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD). Presente, ma non significativa, anche una sorgente acustica industriale (componente IND).

L'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_71, ASF_103, ASF_104, ASF_105, ASF_106, ROT_02, ROT_12 comporta:

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 0.8 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_rd} (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 0.8 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_all} (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 2.1% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 2.5% (riferito al contributo del rumore stradale)



- Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 0.5% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 2.1% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 2% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 3% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

AREA CRITICA AC_11

Sono presenti, come sorgenti acustiche significative, principalmente la linea ferroviaria Rimini-Forlì-Bologna (componente RAIL), le infrastrutture stradali principali Autostrada A14 ed S.S. 9 (componente MAJOR ROAD) e in generale le infrastrutture stradali non principali (componente ROAD).

Per tale area è prevista l'introduzione degli interventi di mitigazione acustica ASF_68, ASF_44, STR_09.

Di questi quello maggiormente rilevante è la realizzazione della circonvallazione (STR_09), che comporta un significativo scarico del traffico stradale che insiste attualmente sulla S.S. 9 all'interno dell'abitato di Santa Giustina. Il tracciato della nuova infrastruttura è previsto a distanza dal centro abitato e quindi comporterà un miglioramento acustico generalizzato sull'area critica.

- ✓ Indicatori di criticità acustica ECU_{den}
 - Diminuzione di 5.3 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_rd} (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Diminuzione di 4.2 dB(A) dell'indicatore ECU_{den_all} (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Intervalli di esposizione
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 14.8% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 7.0% (riferito al contributo del rumore stradale)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{den} < 55$ dB(A) di 9.0% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
 - Aumento degli esposti nella fascia $L_{night} < 50$ dB(A) di 4.9% (riferito al contributo di tutte le sorgenti)
- ✓ Quantificazione del numero di esposti
 - Diminuzione di circa 4% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
 - Diminuzione di circa 5% del numero di esposti a livelli di rumore stradale superiore ai limiti previsti, nel periodo notte



- Diminuzione di circa 5% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo giorno/sera/notte
- Diminuzione di circa 1% del numero di esposti a livelli di rumore dovuto a tutte le sorgenti superiore ai limiti previsti, nel periodo notte

10. REQUISITI DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 D. LGS. 194/2005)

10.1 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. Si procede a valutare i costi degli interventi di breve/medio periodo, desunti dalla documentazione reperita presso l'Amministrazione Comunale.

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

Tabella 51 – Costo degli interventi del Piano d'Azione

annualità prevista	ID intervento	Costo [€]	Note
2017	ASF_2017	421.000	-
	ROT_01	450.000	-
	ROT_02	390.000	-
	CIC_01	154.609	-
	ROT_03	2.658.000	-
	SCO_01	560.000	-
	SCO_02	38.000	-
	SCO_03	18.300	-
	SCO_04	7.320	-
	SCO_05	7.320	-
	SCO_06	9.800	-
2018	ASF_2018	2.199.000	-
	ROT_04	2.300.000	-
	CIC_02	1.000.000	-
	CIC_03	649.000	-
	STR_01	4.514.000	-
	STR_02	6.480.000	-
	-	18.032.040	-
	STR_03		-
	CIC_04		-
	STR_04		-
	STR_05		-
	CIC_05	876.999,44	-
	CIC_06	0	il costo di 105.065,20 € è desunto da un finanziamento europeo e quindi non a carico del Comune di Rimini.
	CIC_07	44.500	-
SCO_07	2.000.000	-	
2019	ASF_2019	1.250.000	-
	ROT_05	150.000	-
	-	500.000	-
	ROT_06		-
	ROT_07	-	
	CIC_08	250.000	-
	STR_06	17.743.000	-

annualità prevista	ID intervento	Costo [€]	Note
	STR_07	5.400.000	-
	ROT_08	1.800.000	-
	ROT_09	3.100.000	-
	STR_08	500.000	-
	CIC_09	200.000	-
	ROT_10	200.000	-
	-	700.000	-
	CIC_10		-
	ROT_11		-
	CIC_11		-
	STR_09	8.740.000	-
	ROT_12	1.800.000	-
	STR_10	15.700.000	Del costo totale di 93 milioni € è a carico del Comune di Rimini solo la cifra indicata.
	-	1.500.000	Del costo totale di 12 milioni € è a carico del Comune di Rimini solo la cifra indicata.
	ROT_13		
ROT_14			
CIC_12			
SCO_08	8.500.000	-	
2020	ASF_2020	1.250.000	-
	ROT_15	200.000	-
	STR_11	17.743.000	-
	CIC_13	1.400.000	-
	CIC_14	700.000	-
COSTO TOTALE DEL PIANO D'AZIONE: € 132.135.888			

10.2 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 ha proceduto alla pubblicazione del Piano sul sito web istituzionale.

L'informazione ai cittadini ha dato conto dei concetti generali dell'inquinamento acustico e delle procedure seguite nella redazione del Piano 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 allegata 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 dai seguenti documenti, contenuti nella directory "AP_REPORT":

- ✓ IT_a_AP_Agg00035_SummaryReport.pdf: sintesi non tecnica del Piano d'Azione.

- ✓ IT_a_AP_Agg00035_Declaration_SummaryReport.pdf: dichiarazione della data di adozione del piano d'azione.
- ✓ IT_a_AP_Agg00035_Webform.doc: modello riportante le informazioni di sintesi del piano d'azione predisposto da EIONET.

Il presente Piano d'Azione è stato pubblicato sul sito internet istituzionale del Comune di Rimini al seguente indirizzo www.comune.rimini.it/comune-e-citta/comune/ambiente-sviluppo-sostenibile-blu-economy/rumore/piani-e-progetti il giorno 27/07/2018. Inoltre è stato depositato (in forma cartacea) a libera visione del pubblico presso gli uffici della U.O. Qualità Ambientale del Comune di Rimini in via Rosaspina n.21

L'informazione della sua pubblicazione è avvenuta tramite Albo Pretorio e e il sito internet istituzionale del Comune di Rimini.

I cittadini hanno avuto 45 giorni di tempo, ovvero fino al 10/09/2018, secondo quanto indicato dall'articolo 8, comma 2, per inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta. In tale periodo (dal 27 luglio al 10 settembre 2018) non è pervenuta nessuna osservazione, parere o memoria in forma scritta.

I cittadini sono stati infine informati della decisione presa per mezzo di comunicazione su Albo Pretorio e la versione finale del piano adottato viene resa disponibile e consultabile al seguente link:

- ✓ www.comune.rimini.it/comune-e-citta/comune/ambiente-sviluppo-sostenibile-blu-economy/rumore/piani-e-progetti

10.3 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.

Per quanto riguarda la messa in opera degli interventi di mitigazione acustica, l'amministrazione gestore intende procedere con la seguente tempistica:

- ✓ **MISURE GIÀ REALIZZATE** alla data di stesura della Mappatura Acustica Strategica (redatta nel mese di novembre 2017, ma con riferimento alla situazione aggiornata al mese di maggio 2017), e descritti nel paragrafo 6.7 del presente report;
- ✓ **MISURE DI BREVE PERIODO**, realizzate nel periodo compreso tra maggio 2017 (stesura della Mappatura Acustica Strategica) e luglio 2018 (stesura del presente Piano d'Azione) o da realizzarsi entro l'anno corrente 2018;
- ✓ **MISURE DI MEDIO PERIODO** da realizzarsi entro il prossimo aggiornamento del Piano d'Azione previsto nell'anno 2023;
- ✓ **MISURE DI LUNGO PERIODO** che verranno valutati nel prossimo aggiornamento del Piano d'Azione, in quanto si tratta di interventi non ancora provvisti di una specifica programmazione attuale, dei costi e di una progettazione in stato avanzato.

La tempistica realizzativa di ciascun intervento è descritta nelle tabelle 15 e 51 del presente.

10.4 Valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano

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



IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 83 PAGINE

QUESTO DOCUMENTO È STATO REDATTO PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.
DAL DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 38 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

CON LA COLLABORAZIONE
DEL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 120 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

IL PRESENTE RAPPORTO È STATO CONSEGNATO
IN DATA **14/09/2018**

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

DOTT. ING. SERGIO LUZZI (LEGALE RAPPRESENTANTE)



DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI