



**CITTÀ
METROPOLITANA
DI BOLOGNA**

PIANO D'AZIONE DELLE STRADE PRINCIPALI
(strade con volumi di traffico superiori a 3.000.000 veic/anno)
in attuazione della Direttiva 2002/49/CE e del D. Lgs. 194/2005

2° AGGIORNAMENTO

IT_a_rd0062_ActionPlan_Report
Report di sintesi del Piano d'Azione



CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA
Area servizi Territoriali Metropolitani
Servizio Progettazione Costruzioni e
Manutenzione Strade
U.O. Demanio e Sicurezza Stradale
Via San Felice 25 – 40122 Bologna

Direttore d'Area:

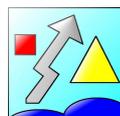
Dott. Ing. Pietro Luminasi

Responsabile del Procedimento:

Dott. Ing. Pietro Luminasi

Referenti tecnici:

Dott. Ing. Ursula Montanari
Dott. Claudio Zoppellari



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

Direttore Tecnico:

Dott. Ing. Sergio Luzzi
Dott. Ing. Francesco Borchì

Project Manager:

Dott.ssa Raffaella Bellomini

Responsabile modellistica:

Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

07/12/2016 Rev.1

Scala: -

Formato: A4.pdf





INDICE

1.	INTRODUZIONE	7
1.1	INTRODUZIONE	8
1.2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	13
1.3	AUTORITÀ COMPETENTE	15
1.4	DESCRIZIONE DEGLI ASSI STRADALI PRINCIPALI	16
1.5	INDICATORI E VALORI LIMITE	18
1.5.1	INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI	18
1.5.2	VALORI LIMITE	19
1.6	INDICATORI DI CRITICITÀ	22
1.7	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE	23
1.8	INTERVENTI	25
1.8.1	VALUTAZIONE DEI VINCOLI AMBIENTALI	25
2.	AREE CRITICHE	29
2.1	AREE CRITICHE INDIVIDUATE	30
2.2	CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE	32
3.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	37
3.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	38
3.2	STESA DI ASFALTI A BASSA RUMOROSITÀ	41
3.3	BARRIERE ANTIRUMORE	43
3.4	REALIZZAZIONE DI NUOVE VARIANTI	44
3.5	INTERVENTI GIÀ REALIZZATI	45
4.	SIMULAZIONI ACUSTICHE POST OPERAM	47
4.1	IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	48
4.1.1	BASE DATI PER LA MODELLAZIONE	48
4.1.2	SIMULAZIONI ACUSTICHE	51
4.2	MODELLAZIONE DEGLI INTERVENTI	54
4.2.1	INTERVENTI DI RIASFALTATURA	54
4.2.2	BARRIERE ANTIRUMORE	54
4.2.3	NUOVE VARIANTI	55
5.	SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE	56
5.1	IT_A_RD0062001 – SP3	57
5.1.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	57
5.1.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	57
5.1.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	58
5.1.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	61
5.2	IT_A_RD0062002 – SP4	64
5.2.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	64
5.2.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	64
5.2.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	65
5.2.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	67
5.3	IT_A_RD0062003 – SP6	70
5.3.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	70
5.3.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	70
5.3.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	71
5.3.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	73
5.4	IT_A_RD0062004 – SP7	76
5.4.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	76
5.4.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	76
5.4.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	77
5.4.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	79
5.5	IT_A_RD0062005 – SP18	82
5.5.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	82
5.5.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	82
5.5.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	83
5.5.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	85
5.6	IT_A_RD0062006 – SP19	88
5.6.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	88
5.6.2	DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	88
5.6.3	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	89
5.7	IT_A_RD0062007 – SP26	92
5.7.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	92
5.7.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	92
5.7.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	93
5.7.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	95
5.8	IT_A_RD0062008 – SP28	98
5.8.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	98



5.8.2	DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	98
5.8.3	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	99
5.9	IT_A_RD0062009 – SP31	102
5.9.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	102
5.9.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	102
5.9.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	103
5.9.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	105
5.10	IT_A_RD0062010 – SP36	108
5.10.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	108
5.10.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	108
5.10.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	109
5.10.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	111
5.11	IT_A_RD0062011 – SP45	114
5.11.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	114
5.11.2	DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	114
5.11.3	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	115
5.12	IT_A_RD0062013 – SP253	118
5.12.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	118
5.12.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	118
5.12.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	119
5.12.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	121
5.13	IT_A_RD0062014 – SP253	124
5.13.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	124
5.13.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	124
5.13.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	125
5.13.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	127
5.14	IT_A_RD0062015 – SP255	130
5.14.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	130
5.14.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	130
5.14.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	131
5.14.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	133
5.15	IT_A_RD0062016 – SP255	136
5.15.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	136
5.15.2	DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	136
5.15.3	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	137
5.16	IT_A_RD0062017 – SP568	140
5.16.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	140
5.16.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	140
5.16.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	141
5.16.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	143
5.17	IT_A_RD0062018 – SP569	146
5.17.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	146
5.17.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	146
5.17.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	147
5.17.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	148
5.18	IT_A_RD0062019 – SP610	152
5.18.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	152
5.18.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	152
5.18.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	153
5.18.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	155
5.19	IT_A_RD0062020 – SP610	158
5.19.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	158
5.19.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	158
5.19.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	159
5.19.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	161
5.20	IT_A_RD0062021 – SP23	164
5.20.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	164
5.20.2	DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	164
5.20.3	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	165
5.21	IT_A_RD0062022 – SP569	168
5.21.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	168
5.21.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	168
5.21.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	169
5.21.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	170
5.22	IT_A_RD0062023 – SP4	174
5.22.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	174
5.22.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	174



5.22.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	175
5.22.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	177
5.23	IT_A_RD0062024 – SP26	180
5.23.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	180
5.23.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	180
5.23.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	181
5.23.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	183
5.24	IT_A_RD0062025 – SP253	187
5.24.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	187
5.24.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	187
5.24.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	188
5.24.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	190
5.25	IT_A_RD0062026 – SP568	193
5.25.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	193
5.25.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	193
5.25.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	194
5.25.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	197
5.26	IT_A_RD0062027 – SP569	201
5.26.1	DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE	201
5.26.2	DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE	201
5.26.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI	202
5.26.4	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	204
6.	REQUISITI DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 DEL D.LGS. 194/2005)	207
6.1	RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE (ART. 8)	208
6.2	RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE	209
6.3	INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	210
6.3.1	INTERVENTI DI RIASFALTATURA	210
6.3.2	BARRIERE ANTIRUMORE	212
6.3.3	COSTO TOTALE DEGLI INTERVENTI	213
6.4	VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO	214





1. INTRODUZIONE



1.1 INTRODUZIONE

Con determina dirigenziale numero 2160/2016, in data 01/09/2016 la Città Metropolitana di Bologna ha affidato a VIE EN.RO.SE. Ingegneria s.r.l. il servizio per l'esecuzione del Piano d'Azione delle strade principali di competenza della Città Metropolitana (strade con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli all'anno), ai sensi del D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Secondo quanto stabilito nell'articolo 1, comma 5 del D.Lgs. 194/2005, i piani d'azione devono essere aggiornati ogni 5 anni. Il presente lavoro segue i passati adempimenti previsti dalla sopracitata legislazione, effettuati dalla Provincia di Bologna (ora Città Metropolitana) e di seguito riepilogati:

- ✓ **1° aggiornamento del Piano d'Azione delle strade di competenza provinciale con volumi di traffico superiori a 6.000.000 di veicoli all'anno (data di redazione: 28 maggio 2012), di seguito indicato con "PAZ_1";**
- ✓ **Mappatura Acustica delle strade di competenza provinciale con volumi di traffico superiori a 3.000.000 di veicoli all'anno (data di redazione: 09/12/2013), di seguito indicata con "MA".**

L'attuale Piano d'Azione costituisce il **secondo aggiornamento** ed interessa sia le strade con volume di traffico superiore ai 6 milione di veicoli all'anno (e già trattate nel PA_1), che le strade con volume di traffico compreso tra 3 e 6 milioni di veicoli all'anno. In particolare, si configura come elaborazione di quanto contenuto nella MA.

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

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

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

- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna 23 settembre 2013 – n. 1339 *D.Lgs. 194/05 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e ala gestione del rumore*



ambientale” – Approvazione delle “Linee Guida per l’elaborazione dei Piani d’Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna” (di seguito denominato LL.GG.);

- ✓ Documento “Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegare ai piani d’azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti” edito dal Ministero dell’Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

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

SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

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

Con riferimento a quanto definito dalle LL.GG., il Piano d’Azione è stato impostato a partire dai risultati della MA come stato ante-operam.

Dal momento che la MA è stata elaborata nell’anno 2012 da altro ente, è stato necessario eseguire una procedura preliminare finalizzata all’allineamento dei dati sia di input (potenza acustica delle sorgenti acustiche stradali, definizione dello scenario di propagazione acustica, numero di abitanti attribuiti a ciascun edificio residenziale e numero di utenti attribuito a ciascun edificio sensibile) che di output (definizione dei livelli acustici sia in facciata di ciascun edificio che su una griglia di calcolo 10x10 m). Tale procedura è necessaria per garantire una coerenza tra i risultati ottenuti nei due diversi processi di simulazione, e per ottenere una base dati comune da utilizzare sia per la definizione degli interventi di mitigazione acustica che per il calcolo di tutti gli indicatori acustici e di criticità.

Sulla base di tali risultati vengono pertanto definiti gli interventi di mitigazione acustica, finalizzati alla riduzione del rumore all’interno delle aree con criticità. In particolare, sono stati utilizzati i conflitti ante-operam (ovvero, i valori dei livelli acustici calcolati che superano i limiti imposti) generati dal rumore stradale dal contributo del traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza provinciale in oggetto.

INDICATORE DI CRITICITÀ

Viene utilizzato l’indicatore **ECU_{DEN} (Exposure Comparison Unit)**, definito nell’appendice B delle LL.GG. tale parametro tiene conto non soltanto dei livelli sonori e della conseguente entità del superamento dei valori limite fissati, ma anche del numero delle persone esposte a tali superamenti

DEFINIZIONE DELLE AREE CRITICHE

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



Le procedure utilizzate per l'individuazione delle aree critiche ed utilizzate nel presente Piano d'Azione sono definite individuate nell'appendice C delle LL.GG.

IDENTIFICAZIONE E SCELTA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Nel presente Piano d'Azione vengono previsti interventi di riduzione del rumore non solo le attività direttamente incentrate sul fenomeno acustico, ma anche attività relative alla pianificazione urbanistica, alla mobilità, al traffico, tali comunque da comportare un potenziale effetto di riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti stradali relative alle infrastrutture di pertinenza comunale.

In particolare, la scelta seguita è stata quella di predisporre interventi di mitigazione acustica direttamente alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità) e lungo la congiungente sorgente-ricettore (installazione di barriere antirumore), escludendo interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) ritenuti non economicamente né tecnicamente fattibili in ragione dell'elevato numero di edifici interessati dalla rumorosità prodotta dalle strade principali di pertinenza dell'ente gestore. Inoltre sono stati considerati quali interventi di mitigazione due tratti di variante attualmente in fase di realizzazione o già in esercizio.

SIMULAZIONI ACUSTICHE POST-OPERAM

Gli interventi di mitigazione definiti nella fase precedente e relativi al breve ed al medio periodo, sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ed è stato effettuato un aggiornamento delle simulazioni acustiche. I risultati sono stati determinati secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT} . Questi sono finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni, e sono stati utilizzati per ottemperare a quanto richiesto ai sensi dell'art. 1, lettera f, Allegato 5 del D.Lgs 194/2005:

- ✓ calcolo dell'indicatore di criticità ECU_{DEN} e confronto con la situazione ante-operam;
- ✓ stima del numero di persone esposti a livelli di L_{DEN} , L_{NIGHT} superiore ai limiti, e confronto con la situazione ante-operam;
- ✓ valutazione del numero di persone ed edifici esposti a intervalli definiti di L_{DEN} , L_{NIGHT} e confronto con la situazione ante-operam.

RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

I risultati del Piano d'Azione vengono presentati suddivisi per ciascuna delle 26 infrastrutture stradali principali in oggetto. Per ciascuna di esse, vengono descritte le aree critiche e gli interventi di mitigazione e vengono esplicitati i risultati sia in forma tabellare che di istogramma.

RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

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

RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE



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

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 attuali degli stessi, valutando esclusivamente il costo di fornitura e posa in opera del materiale richiesto (IVA esclusa), al solo scopo di definire un parametro da utilizzare per la determinazione dell'indice di costo/beneficio.

La stima degli oneri finanziari e dei mezzi economici necessari consentirà, in considerazione dei tempi e delle priorità degli interventi previsti dal piano, di specificare gli impegni di spesa per anno, considerando il Piano d'Azione come strumento dinamico, sottoposto a verifica e revisione con scadenza prefissata. Queste verifiche permetteranno di valutare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e di aggiornare gli obiettivi stessi sulla base di eventuali mutate situazioni dell'ambiente acustico.

VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

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

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

- ✓ BREVE PERIODO: interventi la cui realizzazione risulta già pianificata all'interno delle tempistiche dell'ente e riferite alle annualità 2016 e 2017.
- ✓ MEDIO PERIODO: con riferimento alla tabella 9, interventi con un valore dell'indicatore ECU_{DEN_MAX} superiore a 80 dB(A) (ovvero, criticità "molto seria" definita nell'Appendice B delle LL.GG.).
- ✓ LUNGO PERIODO: con riferimento alla tabella 9, interventi con un valore dell'indicatore ECU_{DEN_MAX} inferiore a 80 dB(A). La realizzazione di tali interventi è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione

DESCRIZIONE DEL DATABASE DEL PIANO D'AZIONE

Per ciascuna infrastruttura in oggetto, sono stati prodotti i seguenti elaborati, parte integrante del Piano d'Azione.

- ✓ Elaborati grafici (directory IT_a_rd0062_ActionPlan\REPORT_IMAGES\IT_a_rd0062XXX):
 - *IT_a_rd0062XXX_ActionPlan_Mappe_Conflitto_LDEN/LNIGHT*: rappresentazione grafica dei conflitti ante-operam (ovvero, differenza tra i livelli acustici calcolati ed i limiti imposti dalla vigente normativa) nella configurazione post-operam.



- *IT_a_rd0062XXX_ActionPlan_Mappe_Acustiche_LDEN/LNIGHT*: curve isofoniche nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte e Notte (secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT}) nella configurazione post-operam.
- *IT_a_rd0062XXX_ActionPlan_Mappe_ECUDEN*: rappresentazione grafica DELL'INDICATORE di criticità ECU_{DEN} nella configurazione post-operam.
- ✓ DATABASE (directory *IT_a_rd0062_ActionPlan\DATABASE*):
 - *IT_a_rd0062_ActionPlan_AreeCritiche*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento delle aree critiche, riportante i parametri e le informazioni per le aree a criticità singola e/o multipla, così come richiesto ai sensi della Tabella 12 dell'Appendice C delle LL.GG (per la fase ante-operam) e della Tabella 16 dell'Appendice F delle LL.GG (per la fase post-operam e di valutazione del beneficio degli interventi).
 - *IT_a_rd0062_ActionPlan_Interventi_Asfalti*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento degli Interventi del Piano d'Azione (stesa di asfalti a bassa rumorosità).
 - *IT_a_rd0062_ActionPlan_Interventi_Barriere*: shapefile di tipologia poligonale di inquadramento degli Interventi del Piano d'Azione (barriere antirumore).
 - *IT_a_rd0062_ActionPlan_Mappe_Acustiche_LDEN/LNIGHT*: shapefile di tipologia poligonale, contenenti le curve isofoniche nel periodo di riferimento Giorno/Sera/Notte e Notte (secondo i descrittori acustici europei L_{DEN} , L_{NIGHT}) nella configurazione post-operam.
 - *IT_a_rd0062_ActionPlan_Edifici*: shapefile di tipologia poligonale contenenti i risultati del calcolo in facciata ai ricettori.
- ✓ Infine sono stati compilati i DATAFLOW (in formato *.xls) previsti per i Piani d'Azione dal documento "Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/CE – Handbook" edito dalla European Commission (Directorate General Environment). Questi dati sono contenuti nella directory *IT_a_rd0062_ActionPlan\DATAFLOW*.



1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

LEGISLAZIONE E NORMATIVA NAZIONALE

- ✓ Legge 26 ottobre 1995, n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore".
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U. n. 280 del 1 dicembre 1997).
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- ✓ D.M. Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- ✓ D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- ✓ Norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

LEGISLAZIONE E NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE

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

LEGISLAZIONE E NORMATIVA INTERNAZIONALE

- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ Metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96;



- ✓ Guide du Bruit des Trasports Terretres – Prevision des niveaux sonores” del 1980.3



1.3 AUTORITÀ COMPETENTE

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

- ✓ **autorità:** Città Metropolitana di Bologna “Area servizi Territoriali Metropolitan - Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade”;
- ✓ **responsabile:** Pietro Luminasi;
- ✓ **referenti tecnici:** Ursula Montanari e Claudio Zoppellari;
- ✓ **indirizzo:** Via San Felice, 25 – 40122 Bologna (Italia);
- ✓ **numero di telefono:** +39-051 6598850-8732;
- ✓ **e-mail:** ursula.montanari@cittametropolitana.bo.it claudio.zoppellari@cittametropolitana.bo.it

1.4 DESCRIZIONE DEGLI ASSI STRADALI PRINCIPALI

Oggetto del Piano d'Azione sono gli assi stradali principali di competenza della Città Metropolitana di Bologna (ex Provincia di Bologna). Per "assi stradali Principali", ai sensi della Direttiva 2002/49/CE e del D.Lgs 194/2005, sono definite le infrastrutture stradali caratterizzate da un volume di traffico superiore a 3 milioni di veicoli all'anno.

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

Tabella 1 – Descrizione degli assi stradali oggetto del Piano d'Azione

Codice identificativo (1)					IT_a_rd0062
Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062001	SP3	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	0+000	16+395	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062002	SP4	Galliera	9+990	16+000	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062003	SP6	Zenzalino	0+000	5+168	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062004	SP7	Valle dell'Idice	0+000	4+100	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062005	SP18	Padullese	0+000	8+355	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062006	SP19	San Carlo	6+500	10+418	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062007	SP26	Valle del Lavino	0+000	4+850	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062008	SP28	Croce dell'Idice	3+000	5+942	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062009	SP31	Colunga	0+000	7+850	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062010	SP36	Val di Zena	0+000	1+850	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062011	SP45	Saliceto	2+328	4+586	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062013	SP253	San Vitale	5+777	6+460	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062014	SP253	San Vitale	12+845	21+515	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062015	SP255	di San Matteo Decima	16+580	21+258	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062016	SP255	di San Matteo Decima	27+160	35+464	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062017	SP568	di Crevalcore	16+220	22+185	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062018	SP569	di Vignola	24+150	28+490	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062019	SP610	Selice Montanara	16+550	25+980	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062020	SP610	Selice Montanara	34+000	40+920	> 3.000.000 veic



Codice identificativo (1)					IT_a_rd0062
Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062021	SP3	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	16+395	22+140	> 3.000.000 veic
IT_a_rd0062022	SP4	Galliera	0+000	2+130	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062023	SP4	Galliera	3+819	9+990	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062024	SP26	Valle del Lavino	4+850	10+605	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062025	SP253	San Vitale	6+460	12+845	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062026	SP568	di Crevalcore	26+191	37+245	> 6.000.000 veic
IT_a_rd0062027	SP569	di Vignola	28+490	42+750	> 6.000.000 veic

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



1.5 INDICATORI E VALORI LIMITE

1.5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando:

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

Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le Mappature Acustiche ed i Piani d’Azione devono essere redatti utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite L_{Aeq} , siano convertiti in valori di L_{DEN} e L_{NIGHT} . Attualmente non è stato però redatto un riferimento legislativo per la conversione e pertanto i valori limite sono disponibili solo per gli indicatori nazionali.

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 $L_{Aeq,notturno}$.
- ✓ **alternativa 2:** adozione esclusiva degli indicatori europei. Le mappe acustiche sono elaborate utilizzando esclusivamente i descrittori acustici europei L_{DEN} 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 $L_{Aeq,notturno}$ 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 del presente Piano d’Azione è stato deciso di seguire la terza alternativa, per una doppia ragione. Innanzitutto si tratta della soluzione raccomandata dalle Linee Guida Regionali, ed inoltre permette di utilizzare i risultati della MA come dati ante-operam del Piano.

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

$$L_{d\text{env,lim}} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aq,lim\ diurna}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aq,lim\ diurna}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aq,lim\ notturno}+10}{10}} \right) - K$$

dove

- ✓ $L_{DEN,lim}$ è il valore limite per il periodo giorno-sera-notte;
- ✓ $L_{Aq,lim, diurna}$ 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:

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

1.5.2 VALORI LIMITE

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione dei valori limite relativi al rumore stradale. Tale procedura risulta necessaria per la predisposizione delle mappe di conflitto e per la valutazione degli esposti ed il calcolo degli indici di priorità, che saranno descritti di seguito.

In particolare, le disposizioni da seguire per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento del rumore derivante dal traffico stradale sono indicate dal D.P.R. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Il decreto definisce l'estensione di una particolare area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza, all'esterno della quale il rumore prodotto dall'infrastruttura concorre al superamento dei limiti di zona (vedasi Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997), mentre all'interno i limiti di riferimento per il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale vengono stabiliti dallo stesso decreto D.P.R. 142/2004.

Di seguito viene riportata la tabella allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle "strade esistenti e assimilabili", in cui i valori limite sono stati convertiti in L_{DEN} e L_{NIGHT} in base alla metodologia prevista dalle Linee Guida.



Tabella 2 – Valori limite convertiti per il confronto con le mappe acustiche (K=0 dB(A))

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{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	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

Tabella 3 – Valori limite convertiti per il confronto con i livelli acustici in facciata degli edifici (K=3 dB(A))

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{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	52
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
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	52
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		50 (fascia B)			62,7	52
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	47,7	37	67,7	57
	Db (tutte le altre strade urbane)	100	47,7	37	62,7	52



TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{DEN} dB(A)	L _{NIGHT} dB(A)	L _{DEN} dB(A)	L _{NIGHT} dB(A)
	di scorrimento)					
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada. Secondo quanto dichiarato dalla Città Metropolitana, i tratti di infrastruttura oggetto del presente Piano d'Azione sono tutti di tipologia Cb (ai sensi del Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992 e successive modificazioni), ad eccezione del tratto della SP569 compreso tra le progressive chilometriche 36+300 e 42+750, che invece è di tipologia Ca.

È stata pertanto seguita una procedura finalizzata all'attribuzione dei limiti acustici all'interno delle fasce di pertinenza stradali. Per la redazione delle mappe dei conflitti, pertanto, si è proceduto con l'assegnazione dei limiti riportati in tabella 2 ai punti di una griglia di calcolo 10 m x 10 m. Analogamente, per la valutazione dei superamenti della quantificazione degli esposti, i limiti riportati in tabella 3 vengono attribuiti secondo un'analogha procedura, a tutti gli edifici presenti all'intero delle aree di calcolo.



1.6 INDICATORI DI CRITICITÀ

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

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

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

dove:

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

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



1.7 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE CRITICHE

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

Per quanto riguarda il presente Piano d'Azione, dal momento che la MA è stata elaborata nell'anno 2012 da altro ente, è stato necessario eseguire una procedura preliminare finalizzata all'allineamento dei dati sia di input che di output modellistico. Tale procedura è stata necessaria per garantire una coerenza tra i risultati ottenuti nei due diversi processi di simulazione, e per ottenere una base dati comune da utilizzare sia per la definizione degli interventi di mitigazione acustica che per il calcolo di tutti gli indicatori acustici e di criticità.

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è pertanto l'individuazione delle "aree critiche", le cui procedure sono individuate nell'appendice C delle Linee Guida Regionali.

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

- ✓ Ricettori residenziali e sensibili che evidenziano un superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa, sulla base dei risultati della Mappatura Acustica.
- ✓ individuazione delle aree ad elevata densità di popolazione residente, o attribuibile ad edifici di tipologia sensibile, per i quali si evidenzia un valore elevato dell'indicatore di criticità ECU_{DEN} .
- ✓ Individuazione delle sorgenti che determinano il superamento e che vengono definite "sorgenti critiche".

In prima battuta, pertanto, i ricettori caratterizzati dal superamento dei valori limite, vengono raggruppati in aree critiche omogenee, che rappresentano porzioni di territorio che possono essere trattate con lo stesso intervento di mitigazione acustica. A tale aree viene poi associato un valore medio di indicatore di criticità, in modo tale da caratterizzarne la situazione ante-operam e, dopo la simulazione dell'eventuale intervento di mitigazione da inserire nel piano, anche la situazione post-operam.

La procedura di individuazione delle aree critiche è stata effettuata seguendo quanto richiesto dalle LL.GG. per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto principali. Questa prevede un approccio geometrico semplificato per individuare le aree con superamento intorno alle infrastrutture lineari, adottando la rappresentazione di sorgente rettilinea e condizioni di propagazione in campo libero.

Di seguito viene descritta per punti la procedura utilizzata.



1. Utilizzo dei risultati delle simulazioni della Mappatura Acustica. In particolare, sono stati utilizzati i risultati del calcolo ai ricettori con standard europeo, al fine di considerare gli indicatori acustici L_{DEN} per il periodo giorno-sera-notte e L_{NIGHT} per il periodo notte). I livelli acustici così definiti e calcolati, sono stati confrontati con i limiti stabiliti (cfr. paragrafo 1.5 del presente Report) per individuare i gli edifici ricettori che evidenziano un superamento rispetto a tali limiti.
2. Selezione dei ricettori di tipologia residenziale e sensibile sanitaria con superamento notturno.
3. Selezione dei ricettori di sensibile scolastica con superamento diurno.
4. Definizione di un'area circolare di raggio pari a 50 m attorno a ciascun edificio, selezionato come ai precedenti punti.
5. Accorpamento delle aree circolari contigue tra loro, per la definizione di zone di superamento centrate sugli assi delle infrastrutture stesse.
6. Identificazione di ricettori isolati, nel caso in cui non si fosse ravvisata una sovrapposizione tra i buffer.
7. Revisione puntuale delle aree accorpate: alcune aree sono state ulteriormente accorpate in base ad un'analisi delle aree proposte. Ad esempio, tratti di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità vicini tra di loro ma appartenenti a diverse aree critiche, sono stati riferiti alla stessa area critica, al fine di proporre tratti più lunghi ma continui di riasfaltatura. Di contro, le situazioni di buffer derivanti da singoli ricettori isolati, sono state escluse dalla definizione delle aree critiche in quanto si è ritenuto non economicamente sostenibile proporre interventi di mitigazione acustica incentrati su singole criticità.
8. Per quanto riguarda i ricettori sensibili, sono stati considerati come "area critica" unicamente quelli al di fuori dei centri abitati.
9. Definizione delle aree critiche come proiezione delle aree accorpate sulle aree di calcolo di ciascuna infrastruttura (ovvero, una porzione territoriale di larghezza pari a 1.000 m per ciascun lato della strada oggetto di calcolo).

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

Infine, una volta identificate e perimetrare le aree critiche, vengono definite le "sorgenti critiche", come la porzione di infrastruttura che incide in misura rilevante sul ricettore: questa viene ricavata geometricamente dall'intersezione fra la linea sorgente e la relativa area critica.



1.8 INTERVENTI

Per quanto riguarda gli interventi di riduzione del rumore che vengono previsti nel presente Piano d'Azione, sono state inserite non solo le attività direttamente incentrate sul fenomeno acustico, ma anche attività relative alla pianificazione urbanistica, alla mobilità, al traffico, tali comunque da comportare un potenziale effetto di riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti stradali relative alle infrastrutture di pertinenza comunale.

In particolare, la scelta seguita è stata quella di predisporre interventi di mitigazione acustica direttamente alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità) e lungo la congiungente sorgente-ricettore (installazione di barriere antirumore), escludendo interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) ritenuti non economicamente sostenibili in ragione dell'elevato numero di edifici interessati dalla rumorosità prodotta dalle strade principali di pertinenza dell'ente gestore.

Inoltre sono stati considerati quali interventi di mitigazione due tratti di variante attualmente in fase di realizzazione o già in esercizio.

1.8.1 VALUTAZIONE DEI VINCOLI AMBIENTALI

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

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

La descrizione completa di tutti gli interventi considerati nel Piano d'Azione è riportata nel capitolo 3 del Report. Questi, a prescindere dai tempi di realizzazione comunque fissati dal Piano, possono essere suddivisi nelle seguenti tre categorie:

- ✓ **INSTALLAZIONE DI BARRIERE ANTIRUMORE:** questi interventi sono relativi alla messa in opera di barriere antirumore, in corrispondenza di edifici sensibili o gruppi di edifici residenziali particolarmente esposti a elevati livelli di rumorosità, in particolare al di fuori dei centri urbani.
- ✓ **STESA DI NUOVI ASFALTI:** nel Piano sono stati considerati tutti gli interventi di rifacimento del manto stradale in corrispondenza di diversi tratti di infrastruttura stradale, e consistenti nella stesa di asfalto a bassa rumorosità.
- ✓ **REALIZZAZIONE DI NUOVE VARIANTI.**

Le azioni previste dal Piano che possono produrre effetti in termini ambientali sono gli interventi di **STESA DI NUOVI ASFALTI**. In questo caso potenziali effetti negativi potrebbero verificarsi in fase di cantiere, ovvero per una durata limitata nel tempo, e non risultano impatti ambientali significativi, ad eccezione della



riduzione dell'inquinamento acustico. In generale si evidenzia come queste tipologie di intervento abbiano impatto positivo sulla componente acustica, riducendo il rumore prodotto dall'infrastruttura. Invece, per quanto riguarda le altre componenti ambientali l'impatto è da considerarsi certamente non significativo. In particolare, per quanto riguarda la fase di realizzazione delle pavimentazioni, le emulsioni bituminose verranno realizzate con tecnologie a freddo, al fine di minimizzare eventuali problematiche inerenti alla dispersione di sostanze volatili nell'area durante le fasi di cantierizzazione.

Invece, per quanto riguarda la messa in opera di **BARRIERE ANTIRUMORE**, il potenziale impatto paesaggistico è certamente non significativo trattandosi di interventi puntuali e legati specificatamente ai ricettori sensibili.

Infine, nel caso della **REALIZZAZIONE DI NUOVE VARIANTI**, deve essere rilevato che questa tipologia di intervento è stata definita secondo un iter di progettazione esterno al presente Piano d'Azione: pertanto, per quanto riguarda la valutazione ambientale, deve essere fatto esplicito riferimento a quanto contenuto nell'ambito della progettazione delle singole infrastrutture.

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

Tabella 4 – Impatti indotti dagli interventi del Piano d'Azione

Codifica (*)	Tipologia	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
asf_01	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_02	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_03	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_04	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_05	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_06	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_07	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_08	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_09	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_10	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_11	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+



Codifica (*)	Tipologia	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
asf_12	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_13	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_14	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_15	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_16	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_17	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_18	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_19	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_20	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_21	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_22	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_23	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_24	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_25	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_26	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_27	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_28	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_29	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_30	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_31	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_32	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_33	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_34	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_35	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_36	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_37	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_38	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_39	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_40	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+



Codifica (*)	Tipologia	Aria	Acqua	Suolo	Biodiversità	Paesaggio	Salute	Sicurezza
asf_41	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_42	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_43	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_44	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
asf_45	stesa di nuovi asfalti	+++					+++	+
bar_01	installazione di barriere antirumore	+++		-		-	+++	+
bar_02	installazione di barriere antirumore	+++		-		-	+++	+
bar_03	installazione di barriere antirumore	+++		-		-	+++	+

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



2. AREE CRITICHE

2.1 AREE CRITICHE INDIVIDUATE

Mediante la procedura descritta nel paragrafo 1.7 del Report, sono state individuate le aree critiche.

Le aree critiche vengono riepilogate nella seguente tabella, riportando per ciascuna di esse le caratteristiche descrittive principali:

- ✓ codice identificativo univoco di ciascuna area critica;
- ✓ codice identificativo univoco di tutti gli interventi di mitigazione acustica previsti per ciascuna area critica;
- ✓ numero di popolazione presente nell'area critica, suddivisa tra abitanti attribuiti agli edifici di tipologia residenziale, numero di iscritti attribuiti agli edifici di tipologia scolastica, numero di posti letto attribuiti agli edifici di tipologia sanitaria (ospedali, case di cura, case di riposo);
- ✓ numero di edifici presenti in ciascuna area critica, suddivisi tra residenziali, scolastici e sanitari.

Tabella 5 – Aree critiche

Codice Identificativo Area Critica	Codice Identificativo degli Interventi attuati e da attuare (1)	POPOLAZIONE			EDIFICI		
		Residenti	Iscritti	Posti letto	Residenziali	Scolastici	Sanitari
IT_a_rd0062003_AC1	asf_01	107	0	0	68	0	0
IT_a_rd0062019_AC2	asf_02	210	0	0	120	0	0
IT_a_rd0062026_AC3	asf_03	507	0	0	168	0	0
IT_a_rd0062026_AC4	asf_04	5113	0	0	1373	0	0
IT_a_rd0062026_AC5	asf_05 + bar_02 + bar_03	306	0	35	86	0	1
IT_a_rd0062026_AC6	asf_06	91	0	0	54	0	0
IT_a_rd0062026_AC7	asf_07	98	0	0	44	0	0
IT_a_rd0062026_AC8	asf_08	35	0	0	36	0	0
IT_a_rd0062019_AC9	asf_09	1326	0	0	474	0	0
IT_a_rd0062020_AC10	asf_10	675	0	0	584	0	0
IT_a_rd0062020_AC11	asf_11	1224	231	0	516	2	0
IT_a_rd0062020_AC12	asf_12	1144	0	0	605	0	0
IT_a_rd0062004_AC13	asf_13	396	30	0	97	2	0
IT_a_rd0062004_AC14	asf_14	1290	0	0	202	0	0
IT_a_rd0062010_AC15	asf_15	104	0	0	85	0	0
IT_a_rd0062013_AC16	asf_16	1689	54	0	168	4	0
IT_a_rd0062002_AC17	asf_17	375	0	0	195	0	0
IT_a_rd0062002_AC18	asf_18	5898	880	43	1186	12	5



Codice Identificativo Area Critica	Codice Identificativo degli Interventi attuati e da attuare (1)	POPOLAZIONE			EDIFICI		
		Residenti	Iscritti	Posti letto	Residenziali	Scolastici	Sanitari
IT_a_rd0062024_AC19	asf_19	337	0	0	92	0	0
IT_a_rd0062024_AC20	asf_20	796	38	0	189	2	0
IT_a_rd0062024_AC21	asf_21	330	0	0	96	0	0
IT_a_rd0062024_AC22	asf_22	2310	602	24	379	12	8
IT_a_rd0062015_AC23	asf_23	5573	512	0	1564	10	1
IT_a_rd0062014_AC24	asf_24	692	0	0	348	0	0
IT_a_rd0062001_AC25	asf_25	5100	574	0	1107	14	0
IT_a_rd0062001_AC26	asf_26	318	0	0	228	0	0
IT_a_rd0062001_AC27	asf_27	1723	0	0	440	0	0
IT_a_rd0062001_AC28	asf_28	135	0	0	85	0	0
IT_a_rd0062007_AC29	asf_29	4408	620	0	474	12	1
IT_a_rd0062007_AC30	asf_30	160	0	0	85	0	0
IT_a_rd0062025_AC31	asf_31 + bar_01	1218	120	0	64	1	0
IT_a_rd0062027_AC32	asf_32	1580	250	0	166	9	0
IT_a_rd0062023_AC33	asf_33	70	0	0	50	0	0
IT_a_rd0062023_AC34	asf_34	858	0	0	229	0	0
IT_a_rd0062017_AC35	asf_35	372	0	0	254	0	0
IT_a_rd0062017_AC36	asf_36	301	0	0	99	0	0
IT_a_rd0062025_AC37	asf_37	3769	38	0	312	5	0
IT_a_rd0062025_AC38	asf_38	3482	1009	0	349	14	3
IT_a_rd0062027_AC39	asf_39 + STRD_ITD_55SP569IntB1 +STRD_ITD_55SP569IntB2	394	0	0	110	0	0
IT_a_rd0062005_AC40	asf_40	3190	1356	0	436	16	0
IT_a_rd0062009_AC41	asf_41	370	0	0	142	0	0
IT_a_rd0062014_AC42	asf_42	273	0	0	101	0	0
IT_a_rd0062014_AC43	asf_43	1536	21	0	494	12	0
IT_a_rd0062017_AC44	asf_44	33	0	0	32	0	0
IT_a_rd0062026_AC45	asf_45	278	0	0	88	0	0
IT_a_rd0062018_AC46	var01	7043	1065	83	1667	15	8
IT_a_rd0062022_AC47	var02	13130	1614	0	1752	37	6

(1): per la lettura della codifica degli interventi attuati, si rimanda ai paragrafi 3.2, 3.3, 3.4 del presente Report.

(1): per la lettura della codifica degli interventi da attuare, si rimanda al paragrafo 3.5 del presente Report.

2.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE CRITICHE

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

Tabella 6 – Parametri descrittivi delle aree critiche dell'agglomerato

Tipologia di parametri e informazioni	Contenuti
Descrizione dell'area (1) + (3)	Codice identificativo e denominazione.
Descrizione delle sorgenti (1)	Identificazione delle sorgenti che determinano la criticità.
Descrizione ricettori (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Numero edifici abitativi e popolazione residente. ✓ Numero edifici scolastici e numero di alunni iscritti. ✓ Numero edifici sanitari o ospedalieri e numero di posti letto.
Livelli sonori (2)	Vengono individuati i valori massimi sui ricettori più esposti, in termine degli indicatori acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT} (definiti dalla legislazione europea).
Esposizione della popolazione (2)	Per ogni sorgente concorsuale e complessivamente, viene individuato: <ul style="list-style-type: none"> ✓ numero di persone esposte a $L_{DEN} >$ valori limite; ✓ numero di persone esposte a $L_{NIGHT} >$ valori limite.
Criticità (2)	Valore dell'indicatore di criticità ECU_{DEN} .
Azioni di risanamento attuate (1)	Descrizione degli interventi già realizzati da parte dell'amministrazione.
Azioni di risanamento previste (1)	Interventi in programma, diretti o derivanti da altre azioni di pianificazione, gestione e governo del territorio, da parte dell'amministrazione.

(1): dati riportati nella tabella 5.

(2): dati riportati nella tabella 7.

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

- ✓ Valori degli indicatori di criticità ECU_{DEN} riferiti a tutti i gestori calcolati per ciascuna area critica.



- ✓ Numero di esposti (residenti e/o iscritti e/o posti letto) a livelli acustici superiori ai limiti consentiti.
- ✓ Aree critiche ordinate secondo valori decrescenti di indicatore di criticità ECU_{DEN} .

Tabella 7 – Elaborazioni acustiche per ciascuna Area Critica

Codice Identificativo Area Critica	Indice di criticità	Valori Massimi sui ricettori più esposti		Numero di persone esposte a livelli acustici > limite	
	ECU_{DEN}	L_{DEN_max}	L_{NIG_max}	L_{DEN}	L_{NIG}
IT_a_rd0062003_AC1	60,5	73,5	64,8	5	10
IT_a_rd0062019_AC2	65,3	73,7	65,5	27	49
IT_a_rd0062026_AC3	58,7	73,2	65,3	46	60
IT_a_rd0062026_AC4	67,0	76,8	68,6	46	60
IT_a_rd0062026_AC5	71,0	75,5	67,2	108	120
IT_a_rd0062026_AC6	62,6	71,8	63,9	10	12
IT_a_rd0062026_AC7	64,8	73,5	65,6	8	8
IT_a_rd0062026_AC8	64,1	73,4	65,5	8	10
IT_a_rd0062019_AC9	65,8	75,3	67,1	122	203
IT_a_rd0062020_AC10	58,0	71,9	63,4	23	36
IT_a_rd0062020_AC11	68,9	76,4	67,6	419	228
IT_a_rd0062020_AC12	65,6	73,1	64,6	190	210
IT_a_rd0062004_AC13	74,0	73,8	65,4	142	137
IT_a_rd0062004_AC14	63,1	73,4	64,9	20	49
IT_a_rd0062010_AC15	65,5	73,2	64,9	22	27
IT_a_rd0062013_AC16	68,8	72,6	64,3	208	68
IT_a_rd0062002_AC17	64,0	73,8	65,5	21	59
IT_a_rd0062002_AC18	71,6	73,5	65,4	895	346
IT_a_rd0062024_AC19	70,0	72,1	63,3	57	71
IT_a_rd0062024_AC20	67,1	72,5	63,8	117	82
IT_a_rd0062024_AC21	72,2	74,1	65,1	118	119
IT_a_rd0062024_AC22	78,0	78,2	69,3	1568	1023
IT_a_rd0062015_AC23	67,3	78,3	70,5	936	853
IT_a_rd0062014_AC24	63,7	72,4	64,2	50	69
IT_a_rd0062001_AC25	65,2	74,9	67,6	678	142
IT_a_rd0062001_AC26	62,8	73,9	65,6	28	47
IT_a_rd0062001_AC27	63,8	72,9	64,7	80	112
IT_a_rd0062001_AC28	66,0	73,4	65,2	29	39

Codice Identificativo Area Critica	Indice di criticità	Valori Massimi sui ricettori più esposti		Numero di persone esposte a livelli acustici > limite	
	ECU _{DEN}	L _{DEN_max}	L _{NIG_max}	L _{DEN}	L _{NIG}
IT_a_rd0062007_AC29	59,6	74,1	65,5	21	148
IT_a_rd0062007_AC30	58,2	72,7	64,1	423	946
IT_a_rd0062025_AC31	72,8	74,5	66,2	51	41
IT_a_rd0062027_AC32	61,1	74,9	66,9	364	119
IT_a_rd0062023_AC33	60,4	72,0	63,7	4	4
IT_a_rd0062023_AC34	63,4	76,0	67,7	46	67
IT_a_rd0062017_AC35	64,7	72,3	63,8	48	6
IT_a_rd0062017_AC36	69,9	74,3	65,8	60	81
IT_a_rd0062025_AC37	58,8	65,7	57,5	38	27
IT_a_rd0062025_AC38	64,0	69,2	60,9	4	67
IT_a_rd0062027_AC39	59,2	71,6	64,1	8	22
IT_a_rd0062005_AC40	56,8	74,7	66,3	209	26
IT_a_rd0062009_AC41	63,1	70,1	60,6	27	32
IT_a_rd0062014_AC42	65,5	69,2	60,8	15	65
IT_a_rd0062014_AC43	60,1	71,6	63,4	32	50
IT_a_rd0062017_AC44	60,5	68,4	60,2	3	11
IT_a_rd0062026_AC45	67,0	74,6	66,5	28	54
IT_a_rd0062018_AC46	63,4	73,8	65,7	1217	741
IT_a_rd0062022_AC47	64,7	78,5	70,2	614	455

Tabella 8 – Aree critiche ordinate per indicatore di criticità

Posizione	Area Critica	ECU _{DEN}
1	IT_a_rd0062024_AC22	78,0
2	IT_a_rd0062004_AC13	74,0
3	IT_a_rd0062025_AC31	72,8
4	IT_a_rd0062024_AC21	72,2
5	IT_a_rd0062002_AC18	71,6
6	IT_a_rd0062026_AC5	71,0
7	IT_a_rd0062024_AC19	70,0
8	IT_a_rd0062017_AC36	69,9
9	IT_a_rd0062020_AC11	68,9
10	IT_a_rd0062013_AC16	68,8



Posizione	Area Critica	ECU _{DEN}
11	IT_a_rd0062015_AC23	67,3
12	IT_a_rd0062024_AC20	67,1
13	IT_a_rd0062026_AC45	67,0
14	IT_a_rd0062026_AC4	67,0
15	IT_a_rd0062001_AC28	66,0
16	IT_a_rd0062019_AC9	65,8
17	IT_a_rd0062020_AC12	65,6
18	IT_a_rd0062014_AC42	65,5
19	IT_a_rd0062010_AC15	65,5
20	IT_a_rd0062019_AC2	65,3
21	IT_a_rd0062001_AC25	65,2
22	IT_a_rd0062026_AC7	64,8
23	IT_a_rd0062017_AC35	64,7
24	IT_a_rd0062022_AC47	64,7
25	IT_a_rd0062026_AC8	64,1
26	IT_a_rd0062025_AC38	64,0
27	IT_a_rd0062002_AC17	64,0
28	IT_a_rd0062001_AC27	63,8
29	IT_a_rd0062014_AC24	63,7
30	IT_a_rd0062018_AC46	63,4
31	IT_a_rd0062023_AC34	63,4
32	IT_a_rd0062009_AC41	63,1
33	IT_a_rd0062004_AC14	63,1
34	IT_a_rd0062001_AC26	62,8
35	IT_a_rd0062026_AC6	62,6
36	IT_a_rd0062027_AC32	61,1
37	IT_a_rd0062003_AC1	60,5
38	IT_a_rd0062017_AC44	60,5
39	IT_a_rd0062023_AC33	60,4
40	IT_a_rd0062014_AC43	60,1
41	IT_a_rd0062007_AC29	59,6
42	IT_a_rd0062027_AC39	59,2
43	IT_a_rd0062025_AC37	58,8



Posizione	Area Critica	ECU _{DEN}
44	IT_a_rd0062026_AC3	58,7
45	IT_a_rd0062007_AC30	58,2
46	IT_a_rd0062020_AC10	58,0
47	IT_a_rd0062005_AC40	56,8



3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

3.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In questo capitolo vengono elencati e descritti gli interventi di riduzione del rumore previsti nel Piano d'Azione ed inseriti all'interno dello scenario di simulazione, per il mezzo del quale verrà effettuato un aggiornamento dei calcoli, finalizzati alla quantificazione del miglioramento apportato dall'inserimento delle azioni stesse.

A partire dai risultati e dai superamenti definiti in corrispondenza delle aree critiche descritte nel precedente capitolo, si è proceduto con la definizione degli interventi di mitigazione acustica, necessari a riportare i valori di immissione simulati entro i limiti previsti dalla vigente normativa o comunque volti a migliorare le criticità acustiche emerse. Laddove, infatti, i risultati delle simulazioni mostrino livelli di immissione superiori a quelli consentiti per legge, è necessario procedere con una serie di ipotesi di intervento.

Con riferimento a quanto contenuto nell'articolo 5 comma 3 del D.M. 29/11/2000, gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento acustico devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- ✓ direttamente sulla sorgente rumorosa;
- ✓ lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- ✓ direttamente su ricettore.

In particolare, la scelta seguita è stata quella di predisporre interventi di mitigazione acustica direttamente alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità) e lungo la congiungente sorgente-ricettore (installazione di barriere antirumore), escludendo interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) ritenuti non economicamente sostenibili in ragione dell'elevato numero di edifici interessati dalla rumorosità prodotta dalle strade principali di pertinenza dell'ente gestore.

La definizione degli interventi è quindi stata effettuata mediante le seguenti ipotesi di risanamento:

- ✓ stesa di pavimentazione stradale a bassa rumorosità: in particolare, data l'efficacia acustica di questa tipologia di intervento (circa 4 dB(A)), la stesa di asfalti a bassa rumorosità viene considerata prioritariamente in tutte le situazioni in cui i superamenti risultano contenuti entro i 4 dB(A);
- ✓ installazione di barriere antirumore di opportuna altezza/lunghezza: tale tipologia di intervento viene considerata nei casi in cui i superamenti siano superiori a 4 dB(A) e dove ritenuto tecnicamente fattibile.

Per quanto riguarda gli interventi consistenti nella stesa di pavimentazioni a bassa rumorosità, verranno valutate prioritariamente le soluzioni proposte dal "*Progetto Leopoldo*", i cui risultati sono stati recepiti dalla Regione Toscana con la Delibera della Giunta Regionale n.157-2013 del 11/03/2013. Viene fatto riferimento alla tipologia "DENSE GRADED A TESSITURA OTTIMIZZATA", che garantisce risultati di 4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa.

Per quanto riguarda gli interventi di riduzione del rumore che vengono previsti nel presente Piano d'Azione, sono state inserite non solo le attività direttamente incentrate sul fenomeno acustico, ma anche attività relative alla pianificazione urbanistica, tali comunque da comportare un potenziale effetto di riduzione dell'emissione acustica delle sorgenti stradali relative alle infrastrutture di pertinenza comunale.

Questo ha portato all'individuazione di due tratti di variante attualmente in fase di realizzazione o già in esercizio.

Nella seguente tabella vengono riepilogati i risultati delle elaborazioni effettuate in termini di interventi ordinati secondo valori decrescenti di indicatore di criticità ECU_{DEN} (inteso come valore massimo riscontrato all'interno di considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa). Deve comunque essere precisato che, così come consentito dalle LL.GG., l'Amministrazione ha deciso di seguire un criterio di realizzazione degli interventi collegato non unicamente alla classifica di criticità riportata nella tabella, ma anche alla tempistica di messa in opera di ciascuno di essi (cfr. capitolo 6.4 del presente Report). Inoltre, è stato tenuto conto anche dalle attività previste dal piano di manutenzione delle infrastrutture.

Tabella 9 – Interventi ordinati per indicatore di criticità

Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU_{DEN_MAX}
asf_18	IT_a_rd0062002_AC18	99,8
asf_22	IT_a_rd0062024_AC22	95,3
asf_25	IT_a_rd0062001_AC25	92,0
var_02	IT_a_rd0062022_AC47	89,9
asf_11	IT_a_rd0062020_AC11	88,8
asf_13	IT_a_rd0062004_AC13	88,4
asf_23	IT_a_rd0062015_AC23	87,2
bar_01	IT_a_rd0062025_AC31	87,0
var_01	IT_a_rd0062018_AC46	86,4
asf_09	IT_a_rd0062019_AC9	85,2
asf_19	IT_a_rd0062024_AC19	85,1
asf_36	IT_a_rd0062017_AC36	84,4
asf_21	IT_a_rd0062024_AC21	84,2
asf_05	IT_a_rd0062026_AC5	84,2
bar_02	IT_a_rd0062026_AC5	84,2
asf_34	IT_a_rd0062023_AC34	84,0
asf_16	IT_a_rd0062013_AC16	83,7
asf_31	IT_a_rd0062025_AC31	83,6



Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU _{DEN_MAX}
asf_24	IT_a_rd0062014_AC24	82,6
asf_32	IT_a_rd0062027_AC32	82,6
asf_38	IT_a_rd0062025_AC38	82,4
asf_45	IT_a_rd0062026_AC45	82,3
asf_03	IT_a_rd0062026_AC3	81,9
asf_27	IT_a_rd0062001_AC27	81,8
asf_41	IT_a_rd0062009_AC41	81,7
asf_12	IT_a_rd0062020_AC12	81,6
asf_29	IT_a_rd0062007_AC29	80,8
asf_20	IT_a_rd0062024_AC20	80,8
asf_43	IT_a_rd0062014_AC43	80,5
asf_04	IT_a_rd0062026_AC4	80,0
asf_35	IT_a_rd0062017_AC35	79,9
asf_14	IT_a_rd0062004_AC14	78,9
asf_28	IT_a_rd0062001_AC28	78,7
bar_03	IT_a_rd0062026_AC5	78,6
asf_17	IT_a_rd0062002_AC17	77,6
asf_42	IT_a_rd0062014_AC42	77,6
asf_02	IT_a_rd0062019_AC2	77,5
asf_37	IT_a_rd0062025_AC37	75,9
asf_26	IT_a_rd0062001_AC26	75,6
asf_06	IT_a_rd0062026_AC6	75,5
asf_08	IT_a_rd0062026_AC8	75,0
asf_07	IT_a_rd0062026_AC7	74,9
asf_01	IT_a_rd0062003_AC1	74,7
asf_40	IT_a_rd0062005_AC40	74,5
asf_15	IT_a_rd0062010_AC15	73,9
asf_10	IT_a_rd0062020_AC10	72,9
asf_33	IT_a_rd0062023_AC33	72,9
asf_30	IT_a_rd0062007_AC30	72,5
asf_39	IT_a_rd0062027_AC39	70,9
asf_44	IT_a_rd0062017_AC44	70,8

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

3.2 STESA DI ASFALTI A BASSA RUMOROSITÀ

Nella seguente tabella vengono riepilogati gli interventi di mitigazione acustica che prevedono la stesa di asfalti a bassa rumorosità.

Tabella 10 – Interventi: stesa asfalti a bassa rumorosità

Codice Identificativo Intervento	Lunghezza [m]	Superficie [m ²]	Progressive Chilometriche	
			Inizio	Fine
IT_a_rd0062003_asf_01	900	5.400	0+000	0+900
IT_a_rd0062019_asf_02	1.200	7.200	24+780	25+980
IT_a_rd0062026_asf_03	1.600	9.600	35+645	37+245
IT_a_rd0062026_asf_04	850	5.100	31+960	32+805
IT_a_rd0062026_asf_05	820	4.920	28+105	28+925
IT_a_rd0062026_asf_06	670	4.020	27+210	27+800
IT_a_rd0062026_asf_07	410	2.460	26+190	26+660
IT_a_rd0062026_asf_08	1.530	9.180	32+275	30+745
IT_a_rd0062019_asf_09	4.280	25.680	19+970	24+100
IT_a_rd0062020_asf_10	1.480	8.880	34+905	36+385
IT_a_rd0062020_asf_11	1.500	9.000	36+820	38+320
IT_a_rd0062020_asf_12	2.420	14.520	41+085	43+505
IT_a_rd0062004_asf_13	650	3.900	3+450	4+100
IT_a_rd0062004_asf_14	1.150	6.900	0+060	1+210
IT_a_rd0062010_asf_15	550	3.300	1+300	1+850
IT_a_rd0062013_asf_16	650	3.900	5+777	6+427
IT_a_rd0062002_asf_17	1.350	8.100	14+130	15+480
IT_a_rd0062002_asf_18	2.100	12.600	9+990	12+090
IT_a_rd0062024_asf_19	350	2.100	6+875	7+225
IT_a_rd0062024_asf_20	850	5.100	5+390	6+240
IT_a_rd0062024_asf_21	450	2.700	7+600	8+050
IT_a_rd0062024_asf_22	1.850	11.100	8+755	10+605
IT_a_rd0062015_asf_23	4.150	24.900	17+108	21+258
IT_a_rd0062014_asf_24	1.900	11.400	0+000	1+900
IT_a_rd0062001_asf_25	6.550	39.300	9+850	16+400
IT_a_rd0062001_asf_26	2.450	14.700	5+825	8+275
IT_a_rd0062001_asf_27	1.800	10.800	3+940	5+740



Codice Identificativo Intervento	Lunghezza [m]	Superficie [m ²]	Progressive Chilometriche	
			Inizio	Fine
IT_a_rd0062001_asf_28	600	3.600	0+710	1+310
IT_a_rd0062007_asf_29	900	5.400	3+950	4+850
IT_a_rd0062007_asf_30	800	4.800	2+870	3+670
IT_a_rd0062025_asf_31	350	2.100	11+865	12+215
IT_a_rd0062027_asf_32	1.550	18.600	42+090	43+640
IT_a_rd0062023_asf_33	700	4.200	9+990	10+690
IT_a_rd0062023_asf_34	1.550	9.300	7+000	8+550
IT_a_rd0062017_asf_35	1.750	10.500	19+700	21+450
IT_a_rd0062017_asf_36	800	4.800	16+750	17+550
IT_a_rd0062025_asf_37	650	3.900	8+710	9+360
IT_a_rd0062025_asf_38	650	3.900	9+780	10+430
IT_a_rd0062027_asf_39	1.100	6.600	36+010	37+110
IT_a_rd0062005_asf_40	2.750	16.500	2+550	5+300
IT_a_rd0062009_asf_41	1.050	6.300	0+625	1+675
IT_a_rd0062014_asf_42	700	4.200	17+430	18+730
IT_a_rd0062014_asf_43	1.600	9.600	19+950	21+550
IT_a_rd0062017_asf_44	950	5.700	18+120	19+070
IT_a_rd0062026_asf_45	2.000	12.000	33+300	35+300



3.3 BARRIERE ANTIRUMORE

Nel presente Piano d'Azione viene proposta la realizzazione di 3 barriere antirumore. Queste vengono collocate, rispettivamente:

- ✓ bar_01, sulla SP253 "San Vitale" presso l'Asilo Nido "Paradiso dei Birbanti";
- ✓ bar_02, sulla SP568 "di Crevalcore", in corrispondenza del cavalcavia in località San Giacomo del Mantignone, sul lato sinistro dell'infrastruttura (secondo le progressive chilometriche crescenti);
- ✓ bar_03, sulla SP568 "di Crevalcore", in corrispondenza del cavalcavia in località San Giacomo del Mantignone, sul lato destro dell'infrastruttura (secondo le progressive chilometriche crescenti);

Nella seguente tabella vengono riepilogate le informazioni descrittive principali di questa tipologia di interventi.

Tabella 11 – Interventi: barriere antirumore

Codice Identificativo Intervento	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Progressive Chilometriche	
			Inizio	Fine
IT_a_rd0062025_bar_01	55	2.00	12+065	12+065
IT_a_rd0062026_bar_02	80	2.00	28+290	28+370
IT_a_rd0062026_bar_02	80	2.00	28+290	28+370

3.4 REALIZZAZIONE DI NUOVE VARIANTI

Allo stato attuale è prevista la progettazione e la realizzazione di due nuove varianti stradali, che avranno la funzione di bypassare alcuni popolosi centri abitati, deviando di fatto i flussi di traffico attualmente presenti sulla viabilità esistente sulle nuove infrastrutture. Parimenti, i tracciati di pertinenza della Città Metropolitana e sostituiti dalle nuove varianti, verranno declassati a strade comunali e consegnate successivamente ai comuni di competenza.

Tali varianti sono state considerate come interventi di mitigazione acustica, in quanto garantiscono una riduzione dei livelli acustici in corrispondenza dei ricettori dei centri abitati che vengono bypassati dalle nuove infrastrutture. Nella seguente tabella vengono riepilogate le informazioni descrittive principali di questa tipologia di interventi.

Tabella 12 – Interventi: varianti

Codice Identificativo Intervento	Descrizione
var_01	<p>Con Determina Dirigenziale n. 1919 del 27/09/2012 PG n°145765 è stato approvato il progetto definitivo della variante alla SP569 "Di Vignola" e attualmente i lavori sono già stati avviati.</p> <p>La variante ha inizio dal tratto di competenza modenese in corrispondenza del nuovo svincolo di Bazzano fino a via Lunga nel comune di Crespellano, in corrispondenza dell'attuale rotatoria al km 33+480. Essa consentirà di deviare i flussi di traffico attualmente transitanti all'interno dei centri abitati di Bazzano, Muffa e Crespellano.</p> <p>L'attuale tratto di strada provinciale compreso tra il km 24+150 e il km 33+480 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza.</p> <p>Rimarrà di competenza provinciale il tratto di arco stradale considerato nel piano d'azione compreso tra il km 33+480 e il km 42+750.</p> <p>Tale variante si configura come intervento di riduzione della rumorosità per l'intera estensione della IT_a_rd0062018 (che viene completamente bypassata dalla nuova infrastruttura), che per il tratto della strada IT_a_rd0062018 compreso tra l'inizio della competenza (pk 28+490) e la suddetta rotatoria.</p>
var_02	<p>Con Determina Dirigenziale I.P. 1876 del 08/04/2009 è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di costruzione della variante da Via Colombo in Comune di Bologna alla S.P. 3 "Trasversale di Pianura" in Comune di Argelato.</p> <p>La variante consentirà di deviare il traffico al di fuori dell'abitato di Castel Maggiore e di Funo. Attualmente i lavori sono già stati avviati.</p> <p>Con l'apertura al traffico della nuova variante l'attuale tratto di SP4 compreso tra il km 0+000 e il km 5+420 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza.</p> <p>Tale variante si configura come intervento di riduzione della rumorosità per l'intera estensione della IT_a_rd0062022 (che viene completamente bypassata dalla nuova infrastruttura), che per il tratto della strada IT_a_rd0062023 compreso tra l'inizio della competenza (pk 28+490) e l'intersezione con la strada IT_a_rd0062001.</p>

3.5 INTERVENTI GIÀ REALIZZATI

Di seguito vengono descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura del presente aggiornamento del Piano d'Azione. Questi sono stati desunti da un'analisi degli interventi previsti nel primo aggiornamento del Piano d'Azione (PA-1), selezionando quelli che sono stati effettivamente realizzati.

Secondo quanto riferito dall'Amministrazione della Città Metropolitana di Bologna, la motivazione del fatto che alcuni interventi non sono stati realizzati è la mancanza di risorse economiche.

Tabella 13 – Interventi realizzati

Codice Identificativo Intervento	Strada	km	da km	a km	Descrizione	Attuazione
STRD_ITD55SP253IntR1	SP253	7,190			interventi diretti su n.3 edifici di tipo residenziale	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntR2	SP253	7,630			interventi diretti su n.4 edifici presso "centro socio-educativo Chicco Balboni"	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntA1	SP253		8,745	9,360	asfalto fonoassorbente (circa 620 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB1	SP253		8,745	9,360	barriere fonoassorbenti e terrapieno naturale	Presente terrapieno + gabbionata H= 3 m
STRD_ITD55SP253IntB2	SP253		8,745	9,360	barriera fonoassorbente L= 90 m, H= 4,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntA2	SP253		9,715	10,030	asfalto fonoassorbente (circa 620 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB3	SP253		9,715	10,030	barriere fonoassorbenti L= 205+58+340 m, H=2,5-3,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntR3	SP253	12,130			interventi diretti su n.8 edifici di tipo residenziale	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB4	SP253	12,130			barriere fonoassorbenti a protezione dell'edificio scolastico L= 72 m, H= 4,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntV1	SP26		4,850	10,605	riduzione della velocità a 50 km/h per tutti i mezzi	Realizzato
STRD_ITD55SP26IntA1	SP26		5,700	6,340	asfalto fonoassorbente (circa 640 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntR1	SP26	5,900			intervento diretto su edificio scolastico	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA2	SP26		6,840	7,180	asfalto fonoassorbente (circa 340 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA3	SP26		7,750	8,110	asfalto fonoassorbente (circa 360 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA4	SP26		8,620	10,605	asfalto fonoassorbente (circa 1,45 km)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntB1	SP26	9,040			barriera fonoassorbente in prossimità Centro Sanitario L= 115 m, H= 4 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntR2	SP26	9,470			intervento diretto su edificio scolastico	L'edificio non è più adibito ad uso scolastico
STRD_ITD55SP26IntB2	SP26	9,610			barriera fonoassorbente in prossimità edificio scolastico L= 173 m, H= 4,5 m	Non realizzato



Codice Identificativo Intervento	Strada	km	da km	a km	Descrizione	Attuazione
-	SP5		0,000	3,900		<p>A seguito della realizzazione della variante all'abitato di Granarolo dell'Emilia denominata SP86 "Lungosavena", l'intero tratto di SP5 compreso tra il km 0+000 e il km 5+718 è stato declassificato a strada comunale e consegnato al Comune di Granarolo dell'Emilia.</p> <p>Il vecchio tracciato della S. Donato è stato ceduto al Comune di Granarolo dell'Emilia con verbali di consegna P.G. 166630 del 28/10/2011 per il tratto compreso tra il km 3+194 e il km 5+718 e P.G. 83565 del 25/05/2012 per il tratto compreso tra il km 0+000 e il km 3+194).</p> <p>L'apertura al traffico della nuova variante è avvenuta il 26/10/2011 per il primo tratto e il 25/05/2012 per il secondo tratto.</p> <p>L'intero arco stradale considerato nel primo piano d'azione non è più di competenza provinciale.</p>
VARIANTE	SP4		0,000	5,420		<p>Con Determina Dirigenziale I.P. 1876 del 08/04/2009 è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di costruzione della variante da Via Colombo in Comune di Bologna alla S.P. 3 "Trasversale di Pianura" in Comune di Argelato.</p> <p>La variante consentirà di deviare il traffico al di fuori dell'abitato di Castel Maggiore e di Funo.</p> <p>Attualmente i lavori sono già stati avviati.</p> <p>Con l'apertura al traffico della nuova variante. L'attuale tratto di SP4 compreso tra il km 0+000 e il km 5+420 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza.</p>
STRD_ITD55SP4IntB1	SP4		0,000	0,300	barriera fonoassorbente a protezione di edifici residenziali L= 197 m, H= 5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP4IntB2	SP4		0,000	0,300	barriera fonoassorbente a protezione di 2 edifici scolastici L= 152 m, H= 5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP4IntB3	SP4	1,700			barriera fonoassorbente a protezione di edificio scolastico L= 35 m, H= 2,5 m	Presente Barriera L'edificio non è più adibito ad uso scolastico
STRD_ITD55SP659IntV1	SP569		28,490	33,480	riduzione della velocità a 50 km/h per tutti i mezzi	<p>Con Determina Dirigenziale n. 1919 del 27/09/2012 PG n°145765 è stato approvato il progetto definitivo della variante alla SP569 "Di Vignola" e attualmente i lavori sono già stati avviati.</p> <p>La variante ha inizio dal tratto di competenza modenese in corrispondenza del nuovo svincolo di Bazzano fino a via Lunga nel comune di Crespellano, in corrispondenza dell'attuale rotonda al km 33+480. Essa consentirà di deviare i flussi di traffico attualmente transitanti all'interno dei centri abitati di Bazzano, Muffa e Crespellano.</p> <p>L'attuale tratto di strada provinciale compreso tra il km 24+150 e il km 33+480 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza.</p> <p>Rimarrà di competenza provinciale il tratto di arco stradale considerato nel piano d'azione compreso tra il km 33+480 e il km 42+750</p>
STRD_ITD55SP659IntA1	SP569		28,490	33,480	asfalto fonoassorbente	
STRD_ITD55SP659IntB1	SP569		33,480	37,000	tratto in trincea di altezza pari a 1,5 m	Presente trincea
STRD_ITD55SP659IntB2	SP569	38,750			barriera fonoassorbente L= 540, m H= 4 m a protezione di edifici residenziali	Completato nel 2014



4. SIMULAZIONI ACUSTICHE POST OPERAM



4.1 IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

In questo capitolo viene descritta la metodologia di costruzione e di calibrazione del modello di simulazione acustica, utilizzato per la stesura del presente Piano d'Azione.

Le simulazioni acustiche propedeutiche alla stesura del Piano sono state effettuate mediante un modello di simulazione acustica, costruito mediante un'analogica procedura utilizzata per la precedente fase di Mappatura Acustica.

Dal momento che la MA è stata elaborata nell'anno 2012 da altro ente, è stato necessario eseguire una procedura preliminare al presente Piano d'Azione finalizzata all'allineamento dei dati sia di input (potenza acustica delle sorgenti acustiche stradali, definizione dello scenario di propagazione acustica, numero di abitanti attribuiti a ciascun edificio residenziale e numero di utenti attribuito a ciascun edificio sensibile) che di output (definizione dei livelli acustici sia in facciata di ciascun edificio che su una griglia di calcolo 10x10 m). Tale procedura è necessaria per garantire una coerenza tra i risultati ottenuti nei due diversi processi di simulazione, e per ottenere una base dati comune da utilizzare sia per la definizione degli interventi di mitigazione acustica che per il calcolo di tutti gli indicatori acustici e di criticità.

4.1.1 BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

Per la costruzione del modello di simulazione del rumore è necessario costruire un'importante base dati.

Nel caso specifico, i dati di input sono stati reperiti in gran parte dal database territoriale della Regione Emilia Romagna. I dati di partenza reperiti sono costituiti sostanzialmente da:

- ✓ dati relativi alla modellazione del terreno;
- ✓ dati relativi alla copertura del suolo
- ✓ dati relativi alla modellazione degli edifici;
- ✓ dati relativi alla popolazione;
- ✓ dati relativi all'emissione acustica delle sorgenti stradali.

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:

- ✓ *DBTR2008 – Punto Quotato (PQT_GPT)*: shapefile di elementi puntiformi contenente i punti quotati situati all'interno dell'intero territorio della Regione: la tabella associata a questo tematismo ha come unico attributo utile la quota assoluta di ciascun punto, attraverso il campo "quota".



- ✓ *DBTR2008 – Curva di Livello (CLV_GLI)*: shapefile di elementi polilineari contenenti le curve di livello situate nelle zone di montagna del territorio regionale, mancando di fatto l'informazione per quello che riguarda le pianure ed i litorali. Corrisponde alle curve di isolivello ad equidistanza multipla di 5 m, o inferiore all'interno delle aree rilevate a fattore di scala 1.000 o 2.000 con isolinee a equidistanza 2.5 m e laddove la pendenza è inferiore al 5% a equidistanza 1 m.

La procedura di calcolo del DGM ha previsto il preliminare utilizzo dei suddetti tematismi per la realizzazione di una bozza del modello tridimensionale del terreno. Questa prima bozza è stata successivamente controllata confrontandola con le informazioni desumibili dall'analisi del profilo altimetrico degli archi stradali oggetto di simulazione. Nella pratica, tutti gli assi stradali sono stati opportunamente quotati, assegnando a ciascun punto della corrispondente polilinea 3D la quota desumibile dai tematismi descritti: è stato quindi creato un buffer di larghezza pari a 7 m attorno a ciascun asse, creando di fatto la piattaforma stradale sulla quale viene collocata l'infrastruttura. Infine, mediante un'analisi di dettaglio delle situazioni particolari che hanno maggiore incidenza sulla propagazione del rumore (terrapieni, rilevati e trincee stradali, ponti e viadotti, sotto e sopra attraversamenti), è stata controllata ed eventualmente corretta la conformazione del terreno nelle zone immediatamente prossime agli assi stradali, con particolare riferimento ai principali incroci.

Copertura del suolo

Come dato di input è stato reperito il tematismo *DBTR2008 – Coperture vettoriali dell'uso del suolo edizione 2011*, ovvero una base dati georeferenziata di tipo vettoriale contenente raggruppamenti omogenei di dati riferiti alle varie tipologie di uso del suolo. In particolare, viene utilizzato un sistema di classificazione del suolo basato sui primi tre livelli derivati dal modello *Corine Land Cover*.

Ai fini del presente Piano d'Azione, le caratteristiche acustiche del suolo sono state assegnate attribuendo ad ogni tipologia di suolo presente nella base dati un valore di "ground factor" coerente con il toolkit 13 della *Good Practice Guide*.

Modellazione degli edifici

Il tematismo dell'edificato riveste nel modello acustico molteplici funzioni. In ambiti urbani ed extraurbani 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.

A tale scopo è stato reperito lo shapefile "Edifici" dalla base dati di MA, contenente tutti gli edifici presenti all'interno del territorio oggetto di mappatura. La tabella associata a tale database contiene i seguenti attributi

- ✓ "ID" che permette di identificare univocamente ciascun edificio.



- ✓ “Altezza”, che rappresenta l’altezza assoluta di gronda di ciascun edificio: per mezzo di tale attributo, è stata ricavata l’altezza degli edifici sulla quota del piano di campagna.
- ✓ “Nome”, utile a suddividere gli edifici a seconda delle varie tipologie d’uso (residenziali, scolastici, ospedalieri e commerciali/industriali), è stata svolta una procedura di selezione basata sul campo “descrizione” dello shapefile. In particolare, mediante tale attributo, sono state definite le seguenti tipologie di edifici:

Per quanto riguarda gli edifici scolastici ed ospedalieri, è stato creato un ulteriore attributo di testo “Denominazione”, per l’identificazione di ciascun plesso scolastico e sanitario attraverso la propria denominazione ufficiale. In particolare, per ciascuna edificio è stata identificata la tipologia (asilo nido, dell’infanzia, primaria di I grado, primaria di II grado, universitaria per le scuole ed ospedale, casa di cura casa di riposo per i sanitari) ed il nome (ad esempio, Scuola elementare Fedora Servetti Donati)

Dato di popolazione

Per quanto riguarda il dato di popolazione è stato reperito presso l’amministrazione 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”.

Dato di utenti dei ricettori sensibili

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

- ✓ il numero di studenti iscritti all’anno scolastico 2011 per ciascun edificio scolastico individuato;
- ✓ Il numero di posti letto relativo a ciascun ospedale, casa di cura e casa di riposo.

I dati, forniti dall’amministrazione, sono stati inseriti all’interno del database utilizzando un apposito campo “utenti”.

Emissione acustica delle sorgenti stradali

I dati inseriti come input nel modello di propagazione acustica stradale, sono stati desunti interamente dalla Mappatura Acustica MA, e sono relativi all’anno precedente alla stesura della Mappatura stessa (anno 2012).

In particolare, nelle seguenti tabelle viene riportata la distribuzione media dei transiti giornalieri e la percentuale media di transiti di mezzi pesanti nei periodi di riferimento giorno, sera, notte. Per quanto

riguarda le velocità di transito, si riportano i profili medi di velocità in funzione dei limiti vigenti su ciascun tratto di infrastruttura.

Tali valori sono stati ottenuti a valle di una procedura di elaborazione dei dati di flussi di traffico e di velocità sui quali si è basata la stesura di MA.

Tabella 14 – Distribuzione dei transiti nei TR

% transiti GIORNO (6.00 – 20.00)	% transiti SERA (20.00 – 22.00)	% transiti NOTTE (22.00 – 6.00)
84.3	7.0	8.7

Tabella 15 – Percentuale dei transiti dei mezzi pesanti nei TR

% transiti pesanti GIORNO (6.00 – 20.00)	% transiti pesanti SERA (20.00 – 22.00)	% transiti pesanti NOTTE (22.00 – 6.00)
6.9	2.7	7.8

Tabella 16 – Percentuale dei transiti dei mezzi pesanti nei TR

Limite di velocità [km/h]	Velocità media GIORNO (6.00 – 20.00)	Velocità media SERA (20.00 – 22.00)	Velocità media NOTTE (22.00 – 6.00)	Tipologia di veicoli
90	74.2	76.6	80.5	Leggeri
	67.7	68.5	73.0	Pesanti
70	66.4	69.2	71.9	Leggeri
	62.6	64.2	67.3	Pesanti
50/60	57.9	58.6	60.1	Leggeri
	55.7	55.5	59.8	Pesanti

4.1.2 SIMULAZIONI ACUSTICHE

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante il software di calcolo SoundPLAN vers. 7.1 in cui è stato implementato il metodo di calcolo francese “NMPB-Routes-96” (metodo di calcolo indicato dalla Direttiva e dal D.Lgs 194/2005 per la modellazione del rumore stradale).

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 1 a 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 zona 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 pari a 0 nel centro della città e pari a 0.5 in tutte le aree esterne al centro;
- ✓ 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).

Le simulazioni acustiche, svolte per mezzo del modello di calcolo costruito mediante le procedure precedentemente descritte, sono state effettuate all'interno di aree territoriali di calcolo di ampiezza pari a 1.000 m per ciascun lato di ogni infrastruttura principale. Questa scelta permette di descrivere e visualizzare la propagazione acustica del rumore stradale all'interno di una porzione di territorio ben più ampia delle sole fasce di pertinenza acustica, la cui estensione è limitata a 150-250 m per ciascun lato.

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

- ✓ calcolo dei valori acustici in facciata: i livelli sonori sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista o sensibile, (escludendo gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati quali baracche, tettoie, garage, ecc) ricadenti all'interno delle aree di calcolo. Il calcolo dei livelli sonori sulla facciata di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista o sensibile è stato effettuato mediante una corona di punti-ricettori posti ad 1 m di distanza da ciascuna facciata di ciascun edificio e ad un'altezza dal suolo pari a 4 m. Nella tabella associata è presente un campo che contiene valori di chiave primaria in comune tra i punti-ricettore ed i relativi edifici.
- ✓ calcolo delle mappe acustiche: è stata definita una griglia di punti di ampiezza 10.00 x 10.00 m, posizionata ad un'altezza di 4.00 m.



Gli interventi di mitigazione definiti nel presente Piano d'Azione, sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ed è stato effettuato un aggiornamento dei calcoli atto a definire la situazione post-operam.

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

In particolare, nel presente Piano d'Azione, i risultati della situazione post-operam vengono presentati per ciascuna infrastruttura in oggetto in termini di:

- ✓ Mappe delle curve di isolivello degli indicatori L_{DEN} e L_{NIGHT} ;
- ✓ Tabelle della popolazione esposta, in termini degli indicatori L_{DEN} e L_{NIGHT} ;
- ✓ Mappe di conflitto, ovvero delle differenze tra i livelli simulati ed i valori limite descritti nel paragrafo 1.5.2 del presente report, in termini degli indicatori L_{DEN} e L_{NIGHT} ;
- ✓ Carte dei valori dell'indicatore globale di criticità ECU_{DEN} , dettagliate per singolo edificio.



4.2 MODELLAZIONE DEGLI INTERVENTI

In questo capitolo vengono descritte le metodologie di inserimento degli interventi di riduzione del rumore descritti nel capitolo 3 del presente Report. In particolare, tali interventi predisposti sono stati inseriti nel modello di propagazione acustica al fine di determinare mediante simulazione i livelli acustici aggiornati (configurazione post-operam).

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

4.2.1 INTERVENTI DI RIASFALTATURA

In questo caso l'efficacia di mitigazione acustica è stata tradotta modellisticamente con una riduzione dell'emissione acustica dei tratti di infrastruttura stradale interessati dall'intervento di stesa di asfalto nuovo.

Come dato di input, è stata definita una riduzione di 4 dB(A) per le sorgenti stradali interessate dalla stesa di asfalto a bassa rumorosità¹. Tale valore di attenuazione è desunto dai risultati del "Progetto Leopoldo", recepiti dalla Regione Toscana con la Delibera della Giunta Regionale n.157-2013 del 11/03/2013

La procedura di inserimento modellistico ha previsto la selezione dei tratti di infrastruttura identificati come "sorgenti critiche" e quindi soggetti all'intervento di riasfaltatura, e nell'attribuzione di un coefficiente di riduzione della potenza acustica della relativa sorgente pari appunto a 4 dB(A).

4.2.2 BARRIERE ANTIRUMORE

Per quanto riguarda gli interventi che prevedono l'installazione di barriere antirumore, in questa fase di redazione del Piano d'Azione si è proceduto unicamente con il posizionamento ed il dimensionamento geometrico di tali manufatti. Inoltre, è stata fornita un'indicazione delle caratteristiche acustiche intrinseche del manufatto.

Nel modello di propagazione acustica è infatti possibile inserire le barriere come elementi schermanti verticali, di opportuna altezza e posizione, ed attribuire a questi elementi le caratteristiche acustiche richieste dal caso specifico. Sono state inserite le seguenti tipologie:

- ✓ bar_01 (presso Asilo Nido "Paradiso dei Birbanti"): barriera antirumore di tipologia fonoassorbente con pannelli in acciaio corten;

¹ Per quanto riguarda gli interventi consistenti nella stesa di pavimentazioni a bassa rumorosità, verranno valutate prioritariamente le soluzioni proposte dal. Viene fatto riferimento alla tipologia "DENSE GRADED A TESSITURA OTTIMIZZATA", che garantisce risultati di 4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa.



- ✓ bar_02, bar_03: (cavalcavia in località San Giacomo del Mantignone): barriera antirumore, costituita da pannelli in acciaio corten nella parte inferiore (fino a non oltre 1 m di altezza) e in vetro nella parte superiore. Dal momento che tali interventi sono previsti su viadotto, dovranno essere utilizzate barriere integrate con quelle di sicurezza.

Riguardo all'intervento con barriere antirumore, è stata considerata una barriera generica fonoassorbente lato strada e con elevato potere fonoisolante. La lunghezza/altezza del manufatto è stata definita a livello di progettazione di massima per l'ottenimento del beneficio acustico sui ricettori con superamento. Tuttavia, le caratteristiche acustiche intrinseche del manufatto (fonoassorbimento e fonoisolamento) così come la possibilità di inserire elementi trasparenti dovranno essere necessariamente definite in una fase successiva della progettazione.

4.2.3 NUOVE VARIANTI

Per valutare il miglioramento della situazione acustica in corrispondenza dei ricettori presenti lungo il tracciato attuale delle strade provinciali oggetto di variante, sono stati desunti i dati di traffico contenuti nelle Relazioni di Screening dei relativi progetti.

Tali dati, già peraltro utilizzati nella fase di redazione del primo aggiornamento del Piano d'Azione (PAZ_1), prevedono per le varianti in oggetto e per le intere 24 ore:

- ✓ una riduzione dei transiti sul tracciato originario pari a 38% per i veicoli leggeri;
- ✓ una riduzione dei transiti sul tracciato originario pari a 90% per i veicoli pesanti;
- ✓ una riduzione della velocità di tutti i mezzi a 50 km/h.

La procedura ha quindi previsto l'inserimento, come dati di input modellistico, dei flussi di traffico e delle velocità utilizzate nella fase ante-operam ridotti secondo i valori riepilogati precedentemente. Questo si traduce ovviamente in una riduzione dei livelli acustici simulati lungo il tracciato originario, per il quale si prevede un declassamento della strada da provinciale a comunale, con la relativa consegna alle amministrazioni comunali di competenza.

Inoltre, non essendo in questa fase possibile reperire i progetti delle nuove varianti (sia in termini di tracciato plano-altimetrico che di flussi di traffico previsti sui nuovi tracciati), queste non sono state inserite nel modello di calcolo. Si ritiene che il calcolo acustico del contributo delle nuove infrastrutture dovrà essere oggetto del prossimo aggiornamento del Piano d'Azione, quando verosimilmente i lavori per la realizzazione delle nuove varianti ultimati e le stesse saranno entrate in esercizio.



5. SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

5.1 IT_A_RD0062001 – SP3

5.1.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 3 “Trasversale Di Pianura – 1° tronco” di circa 16,4 chilometri, compresa tra l'intersezione con la SP 568 “di Crevalcore” (a sud del centro abitato di San Giovanni in Persiceto) e l'intersezione con la SP 45 “Saliceto” (a est del centro abitato di Funo, presso la località produttiva extraurbana Fornace).

La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 17 – IT_a_rd0062001: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062001	SP3	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	0+000	16+395	> 3.000.000 veic

Tabella 18 – IT_a_rd0062001: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	5+543	12.655	4.631.847	11.5
2	7+684	13.748	5.031.720	12.0
3	13+341	16.080	5.881.547	13.2

5.1.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;

- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 19 – IT_a_rd0062001: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica	L_{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062001_AC25	5.100	574	0	1.107	14	0	65,2	74,9	67,6	678,0	142,0
IT_a_rd0062001_AC26	318	0	0	228	0	0	62,8	73,9	65,6	28,0	47,0
IT_a_rd0062001_AC27	1.723	0	0	440	0	0	63,8	72,9	64,7	80,0	112,0
IT_a_rd0062001_AC28	135	0	0	85	0	0	66,0	73,4	65,2	29,0	39,0

5.1.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi.

Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa.

Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 20 – IT_a_rd0062001: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_25	asf_26	asf_27	asf_28
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente			
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062001_AC25	IT_a_rd0062001_AC26	IT_a_rd0062001_AC27	IT_a_rd0062001_AC28
Indicatore ECU_{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	92,0	75,6	81,8	78,7
Indicatore ECU_{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	87,0	71,6	77,8	74,8



Codice identificativo dell'intervento	asf_25	asf_26	asf_27	asf_28
Popolazione interessata	1279	79	422	55
Edifici interessati	253	72	106	28
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,9	73,9	72,9	73,4
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,9	69,9	69	69,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	67,6	65,6	64,7	65,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	63,6	61,7	60,7	61,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	647	28	80	30
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	597	7	3	6
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	150	47	115	39
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	55	23	25	18
Lunghezza [m]	6.550	2.450	1.800	600
Superficie [m ²]	39.300	14.700	10.800	3.600
Costo dell'intervento [€]	1.405.257	525.631	386.178	128.726

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 21 – IT_a_rd0062001: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062001_AC25	asf_25	65,2	60,6	-4,7	74,9	70,9	-4,0	67,6	63,6	-4,0	678	597	-80	142	57	-85
IT_a_rd0062001_AC26	asf_26	62,8	58,7	-4,0	73,9	69,9	-4,0	65,6	61,7	-3,9	28	7	-21	47	21	-26
IT_a_rd0062001_AC27	asf_27	63,8	59,4	-4,4	72,9	69,0	-3,9	64,7	60,7	-4,0	80	2	-78	112	25	-87
IT_a_rd0062001_AC28	asf_28	66,0	62,1	-3,9	73,4	69,5	-3,9	65,2	61,3	-3,9	29	6	-23	39	17	-22

5.1.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 22 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	8.456	78,0	9.137	84,3
55-60	898	8,3	1.052	9,7
60-65	1.054	9,7	473	4,4
65-70	353	3,3	173	1,6
70-75	75	0,7	1	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	10.836	100,0	10.836	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	8.778	86,4	9.303	91,5
50-55	729	7,2	514	5,1
55-60	445	4,4	308	3,0
60-65	186	1,8	37	0,4
65-70	24	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	10.162	100,0	10.162	100,0

Tabella 23 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.186	77,2	2.372	83,8
55-60	261	9,2	212	7,5
60-65	201	7,1	164	5,8
65-70	133	4,7	82	2,9
70-75	50	1,8	1	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.831	100,0	2.831	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.304	82,0	2.451	87,3
50-55	229	8,2	214	7,6
55-60	176	6,3	122	4,3
60-65	90	3,2	22	0,8
65-70	10	0,4	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.809	100,0	2.809	100,0

Figura 1 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (popolazione)

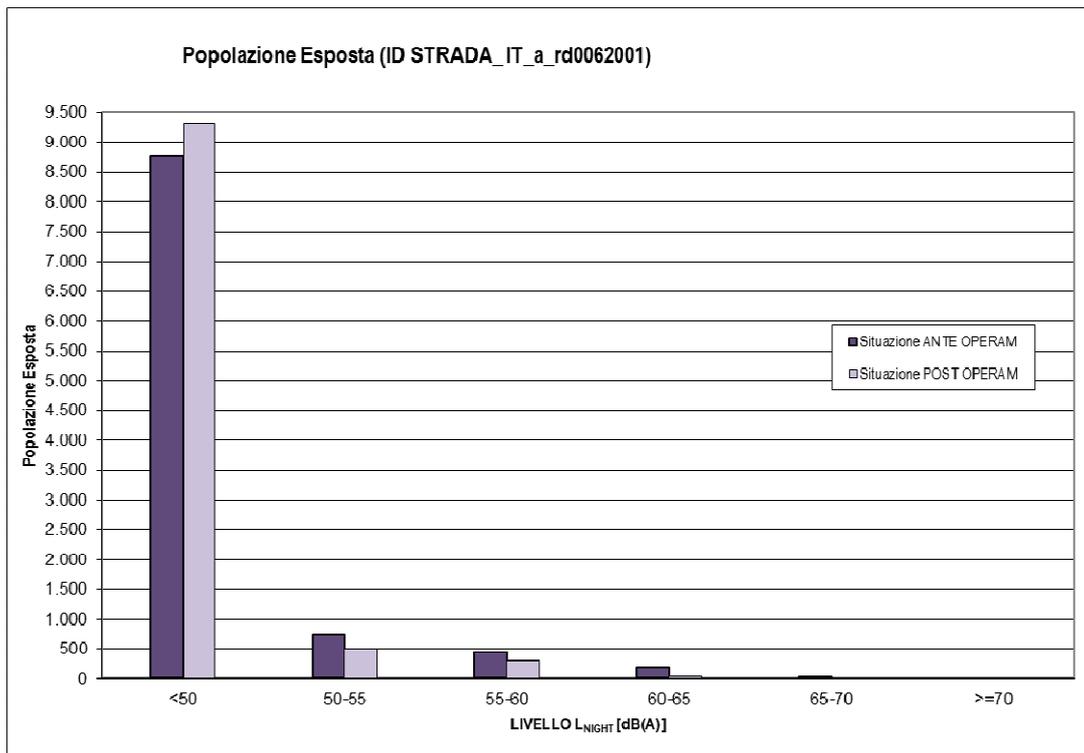
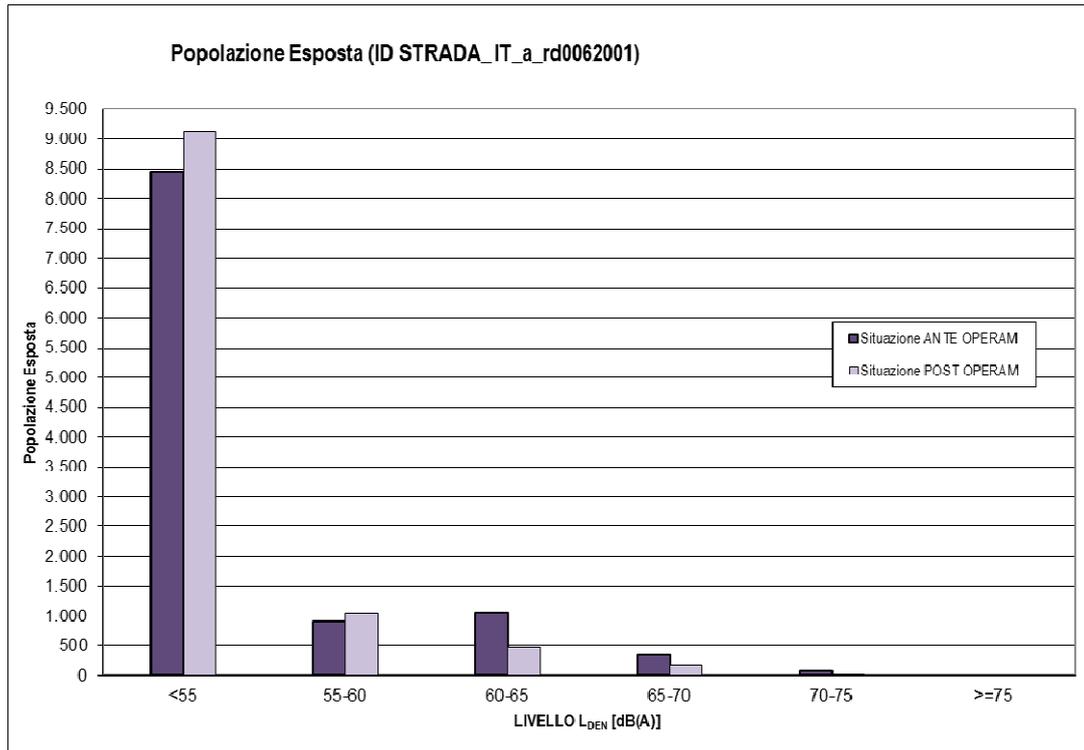
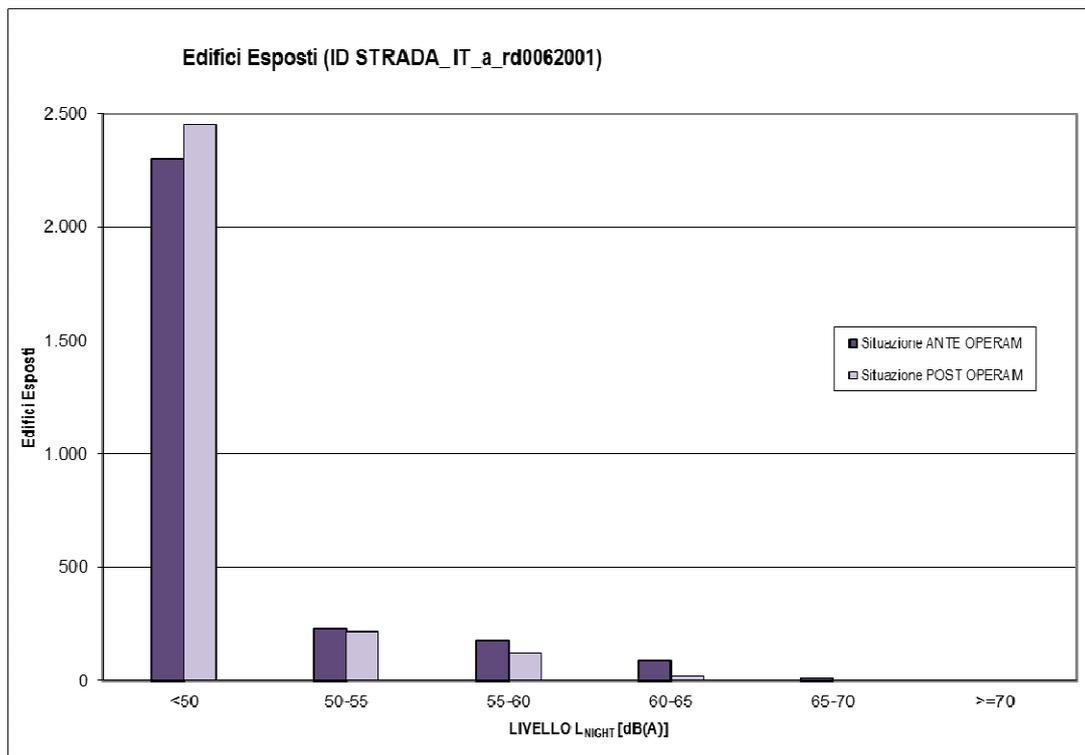
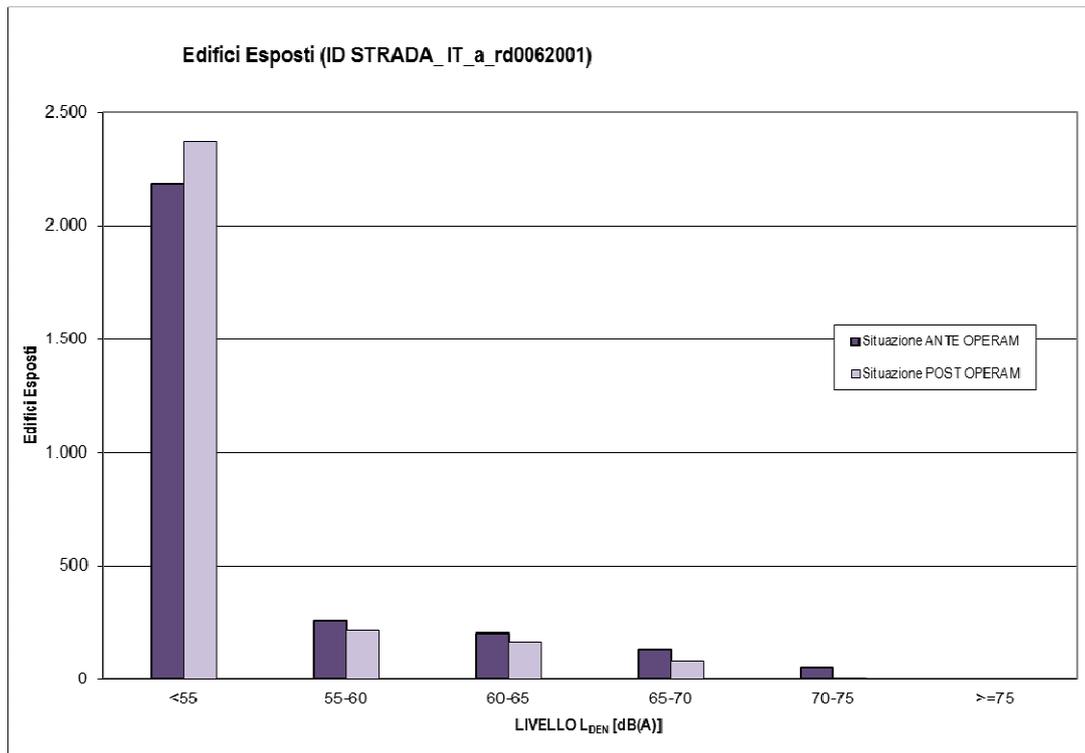


Figura 2 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (edifici)



5.2 IT_A_RD0062002 – SP4

5.2.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 4 “Galliera” di circa 5,96 chilometri compresa tra l'intersezione con la SP 44 “Bassa – Bolognese” (a sud del centro abitato di S. Giorgio di Piano) e l'intersezione con la SP 11 “S. Benedetto” (a sud del centro abitato di S. Pietro in Casale). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 24 – IT_a_rd0062002: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062002	SP4	Galliera	9+990	16+000	> 3.000.000 veic

Tabella 25 – IT_a_rd0062002: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	12+445	14.662	5.366.282	3.2

5.2.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 26 – IT_a_rd0062002: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062002_AC17	375	0	0	195	0	0	64,0	73,8	66	21	59
IT_a_rd0062002_AC18	5.898	880	43	1.186	12	5	71,6	73,5	65	895	346

5.2.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi.

Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa.

Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 27 – IT_a_rd0062002: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_17	asf_18
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062002_AC17	IT_a_rd0062002_AC18
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	77,6	99,8
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	74,0	95,8
Popolazione interessata	91	2.296
Edifici interessati	48	429
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,8	73,5
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,8	69,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,5	65,4
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,6	61,4

Codice identificativo dell'intervento	asf_17	asf_18
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	21	917
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	14	281
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	60	346
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	17	152
Lunghezza [m]	1.350	2.100
Superficie [m ²]	8.100	12.600
Costo dell'intervento [€]	289.633	450.541

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 28 – IT_a_rd0062002: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062002_AC17	asf_17	64,0	60,2	-3,8	73,8	69,8	-4,0	65,5	61,6	-3,9	21	14	-7	59	17	-42
IT_a_rd0062002_AC18	asf_18	71,6	67,6	-4,0	73,5	69,5	-4,0	65,4	61,4	-4,0	895	744	-151	346	153	-193

5.2.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 29 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	7.023	81,0	7.305	84,2
55-60	349	4,0	221	2,5
60-65	458	5,3	951	11,0
65-70	689	7,9	183	2,1
70-75	153	1,8	12	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.672	100,0	8.672	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	7.011	90,0	7.234	92,8
50-55	257	3,3	211	2,7
55-60	284	3,6	270	3,5
60-65	228	2,9	77	1,0
65-70	12	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.792	100,0	7.792	100,0

Tabella 30 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.563	84,1	1.645	88,5
55-60	122	6,6	87	4,7
60-65	75	4,0	83	4,5
65-70	71	3,8	42	2,3
70-75	27	1,5	1	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.858	100,0	1.858	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.623	87,9	1.694	91,8
50-55	94	5,1	73	4,0
55-60	76	4,1	65	3,5
60-65	49	2,7	14	0,8
65-70	4	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.846	100,0	1.846	100,0

Figura 3 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (popolazione)

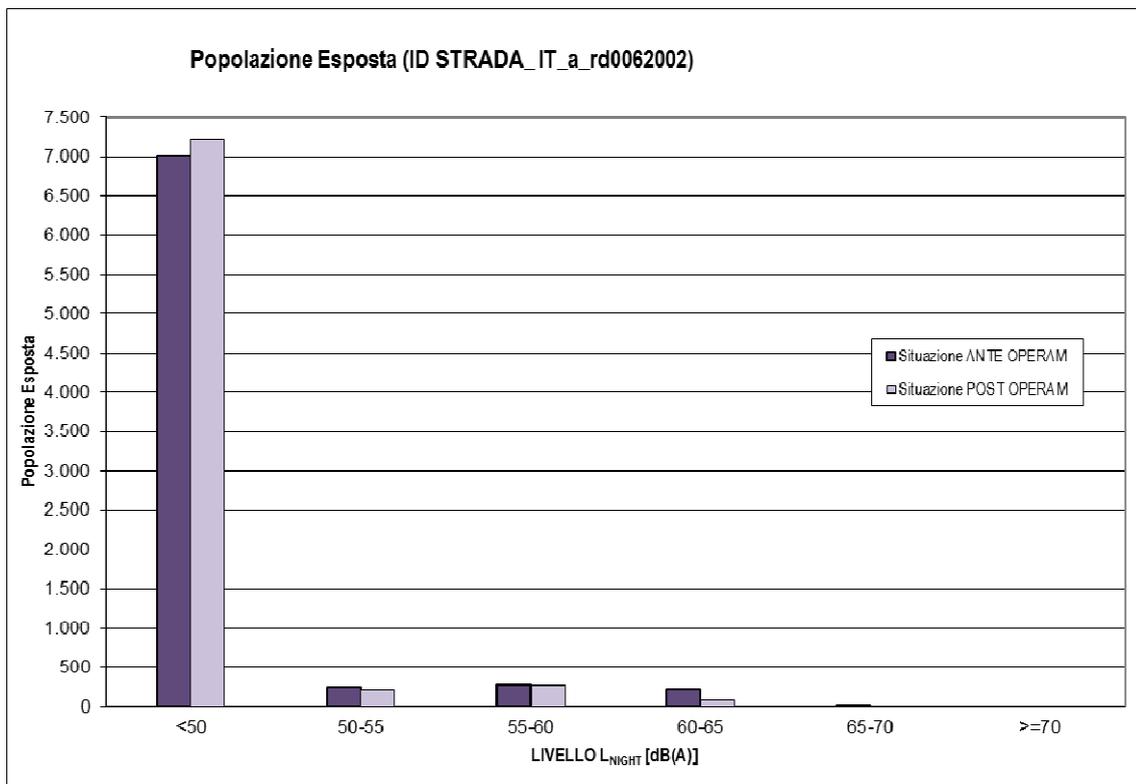
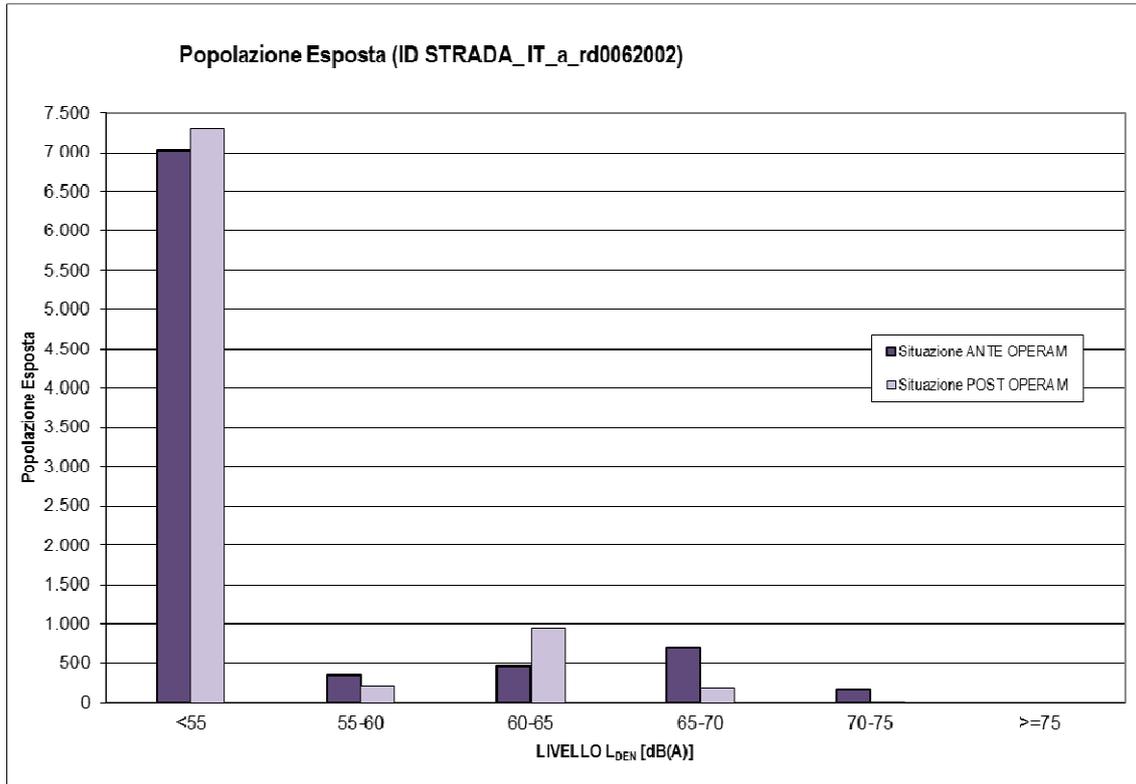
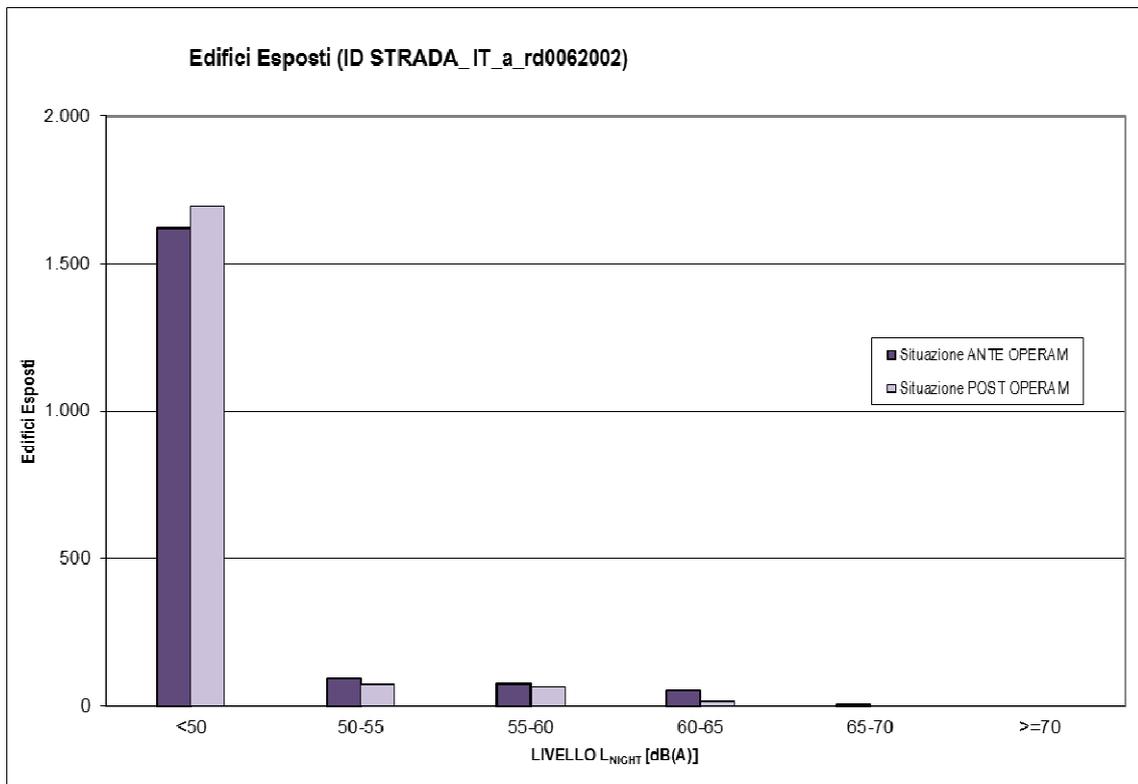
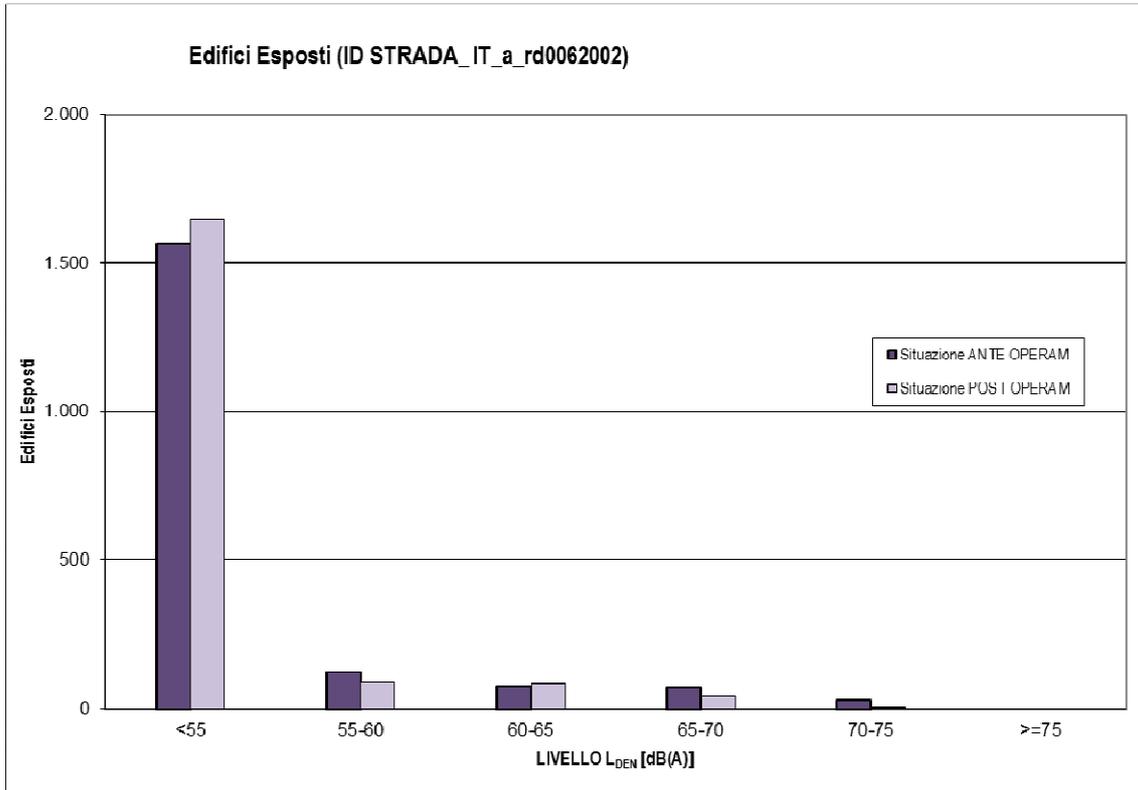


Figura 4 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (edifici)



5.3 IT_A_RD0062003 – SP6

5.3.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 6 “Zenzalino” di circa 5,62 chilometri compresa tra l'intersezione con la SP 253 “San Vitale” e l'intersezione con Via Olmo (a est del centro abitato di Budrio). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 31 – IT_a_rd0062003: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062003	SP6	Zenzalino	0+000	5+168	> 3.000.000 veic

Tabella 32 – IT_a_rd0062003: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	0+319	12.505	4.576.648	4.2

5.3.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 33 – IT_a_rd0062003: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062003_AC1	107	0	0	68	0	0	60,5	73,5	65	5	10

5.3.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi.

Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa.

Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 34 – IT_a_rd0062003: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_01
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062003_AC1
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,7
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,8
Popolazione interessata	27
Edifici interessati	15
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,5
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	64,8
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	60,8
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	5



Codice identificativo dell'intervento	asf_01
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	0
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	16
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	4
Lunghezza [m]	900
Superficie [m ²]	5.400
Costo dell'intervento [€]	193.089

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 35 – IT_a_rd0062003: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062003_AC1	asf_01	60,5	56,6	-3,9	73,5	69,5	-4,0	64,8	60,8	-4,0	5	0	-5	10	4	-6

5.3.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 36 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	6.686	94,7	6.687	94,7
55-60	140	2,0	141	2,0
60-65	219	3,1	222	3,1
65-70	12	0,2	11	0,2
70-75	4	0,1	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.061	100,0	7.061	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	5.448	95,6	5.444	95,5
50-55	57	1,0	64	1,1
55-60	190	3,3	191	3,4
60-65	5	0,1	1	0,0
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	5.700	100,0	5.700	100,0

Tabella 37 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.459	92,7	1.461	92,8
55-60	71	4,5	72	4,6
60-65	31	2,0	31	2,0
65-70	8	0,5	10	0,6
70-75	5	0,3	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.574	100,0	1.574	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.504	96,2	1.503	96,2
50-55	30	1,9	35	2,2
55-60	23	1,5	24	1,5
60-65	6	0,4	1	0,1
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.563	100,0	1.563	100,0

Figura 5 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (popolazione)

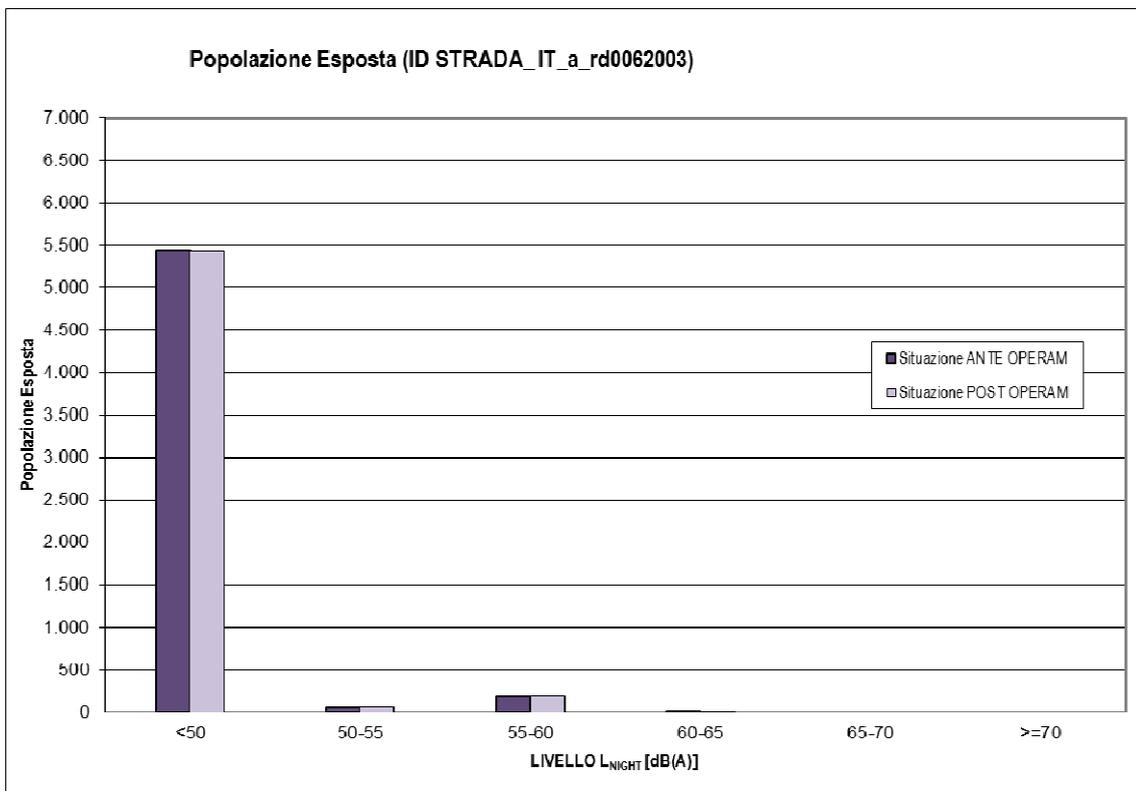
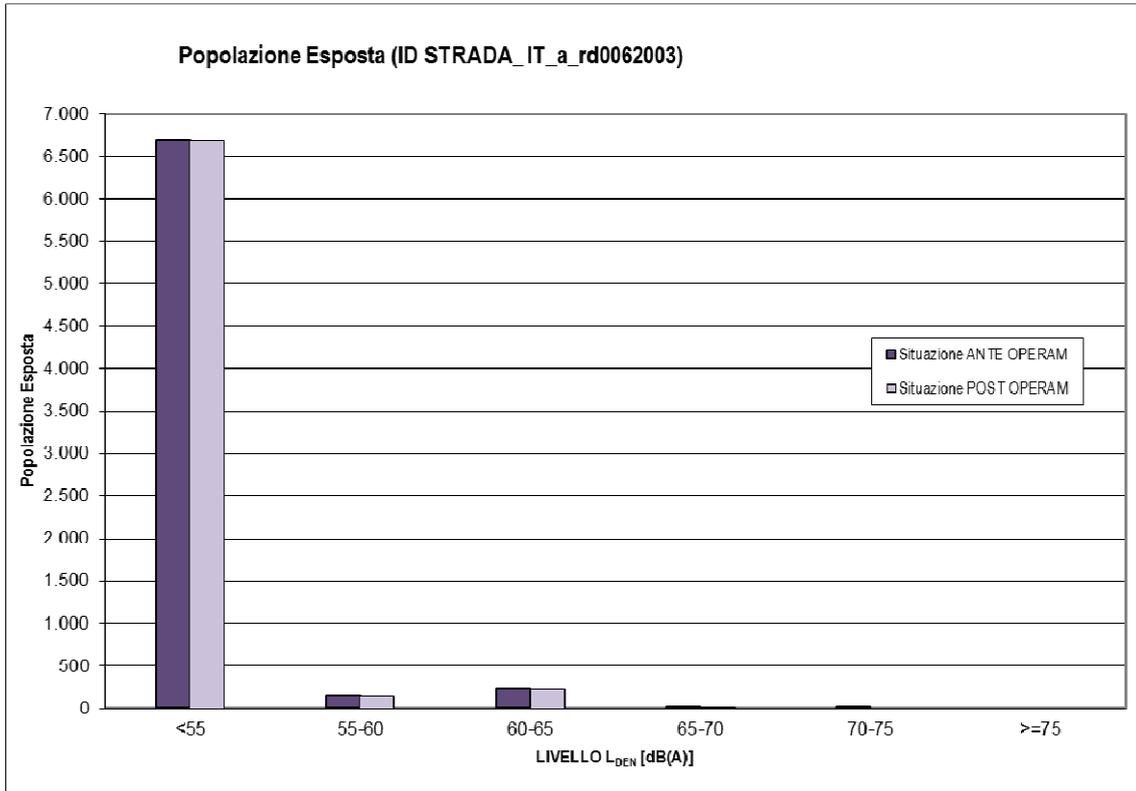
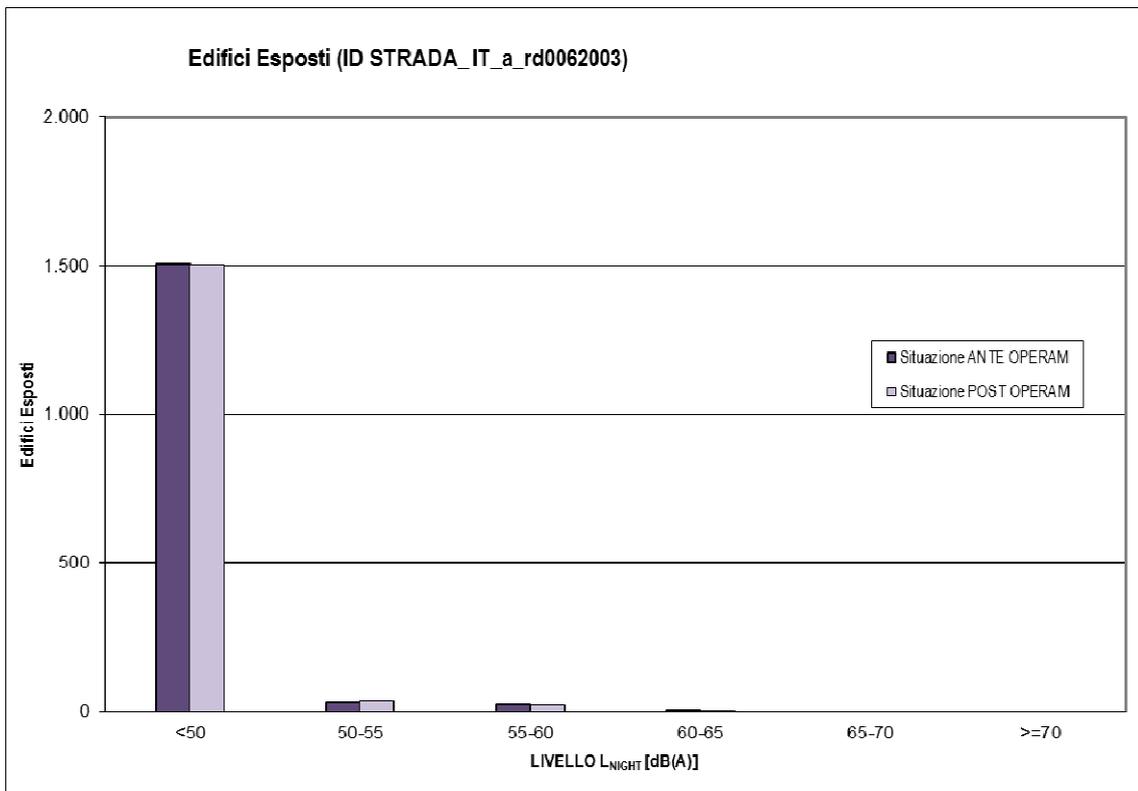
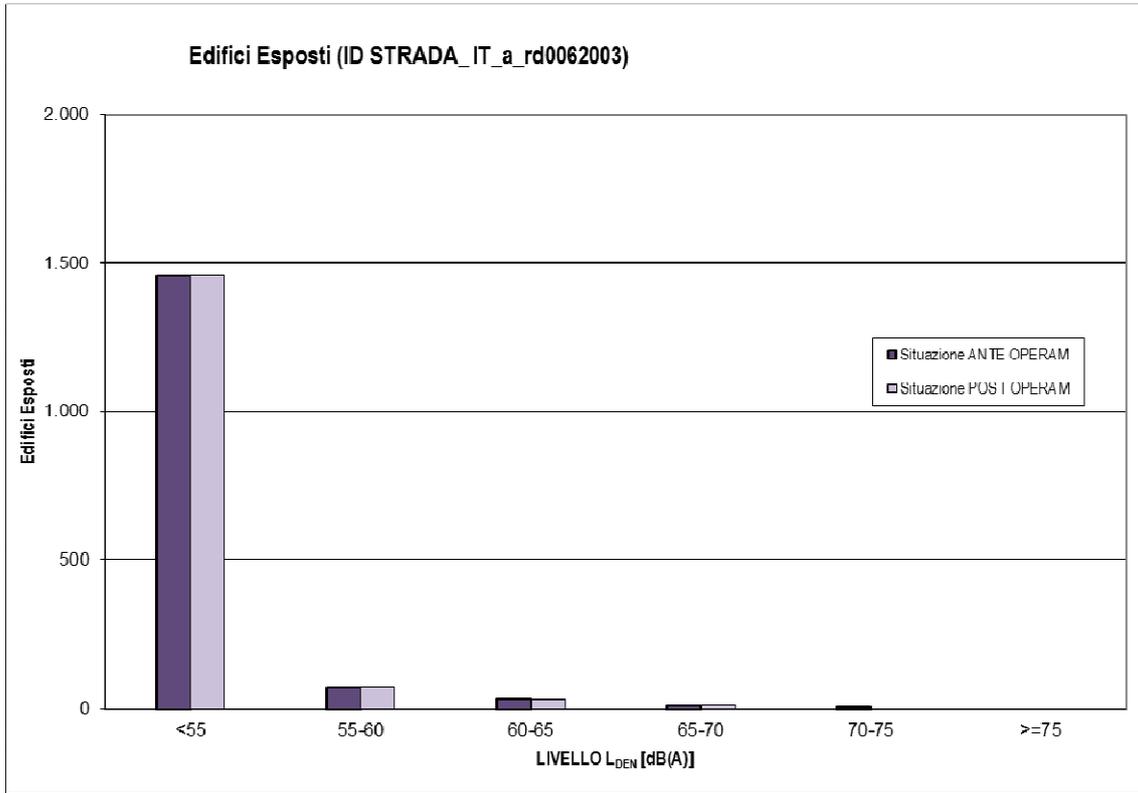


Figura 6 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (edifici)



5.4 IT_A_RD0062004 – SP7

5.4.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 7 “Valle dell’Idice” di circa 4,12 km compresa tra l’intersezione con la SS 9 “Via Emilia” (a est del centro abitato di San Lazzaro) fino al termine del centro abitato di Castel dei Britti. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone prevalentemente pianeggianti e zone pedecollinari. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 38 – IT_a_rd0062004: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062004	SP7	Valle dell'Idice	0+000	4+100	> 3.000.000 veic

Tabella 39 – IT_a_rd0062004: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	2+600	10.379	3.798.749	2.4

5.4.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all’infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell’indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 40 – IT_a_rd0062004: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062004_AC13	396	30	0	97	2	0	74,0	73,8	65	142	137
IT_a_rd0062004_AC14	1.290	0	0	202	0	0	63,1	73,4	65	20	49

5.4.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 41 – IT_a_rd0062004: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_13	asf_14
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062004_AC13	IT_a_rd0062004_AC14
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	88,4	78,9
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	84,6	75,1
Popolazione interessata	335	277
Edifici interessati	63	45
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,8	73,4
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70	69,6
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,4	64,9
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,6	61,6
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	142	20
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	103	7



Codice identificativo dell'intervento	asf_13	asf_14
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	157	49
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	85	13
Lunghezza [m]	650	1.150
Superficie [m ²]	3.900	6.900
Costo dell'intervento [€/m ²]	139.453	246.725

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 42 – IT_a_rd0062004: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			$L_{DEN,max}$ valore massimo sull'edificio più esposto)			$L_{NIGHT,max}$ (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062004_AC13	asf_13	74,0	70,3	-3,7	73,8	70,0	-3,8	65,4	61,6	-3,8	142	103	-39	137	85	-52
IT_a_rd0062004_AC14	asf_14	63,1	59,1	-4,0	73,4	69,6	-3,8	64,9	61,6	-3,3	20	7	-13	49	13	-36

5.4.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 43 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.264	82,4	2.336	85,0
55-60	107	3,9	102	3,7
60-65	143	5,2	178	6,5
65-70	128	4,7	81	2,9
70-75	107	3,9	52	1,9
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.749	100,0	2.749	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.353	86,5	2.420	89,0
50-55	110	4,0	126	4,6
55-60	137	5,0	83	3,1
60-65	73	2,7	82	3,0
65-70	46	1,7	8	0,3
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.719	100,0	2.719	100,0

Tabella 44 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	474	79,3	504	84,3
55-60	46	7,7	36	6,0
60-65	34	5,7	36	6,0
65-70	29	4,8	17	2,8
70-75	15	2,5	5	0,8
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	598	100,0	598	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	510	85,6	528	88,6
50-55	36	6,0	37	6,2
55-60	31	5,2	24	4,0
60-65	16	2,7	6	1,0
65-70	3	0,5	1	0,2
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	596	100,0	596	100,0

Figura 7 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (popolazione)

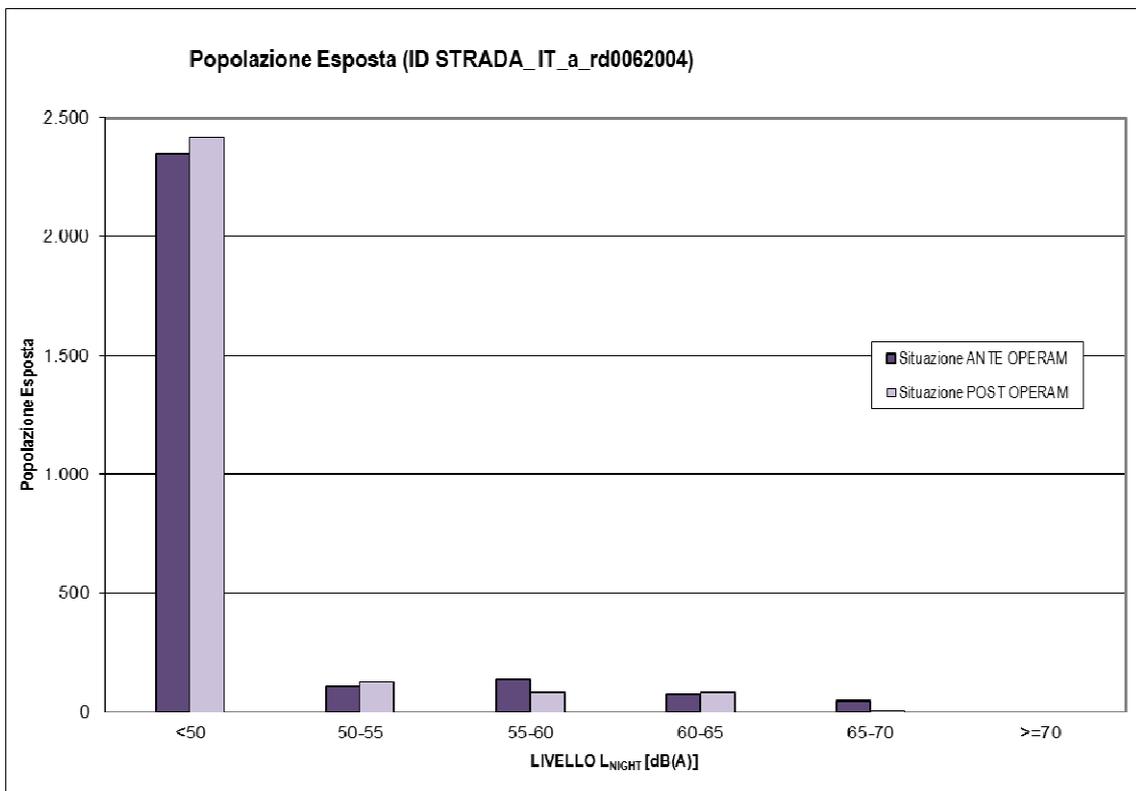
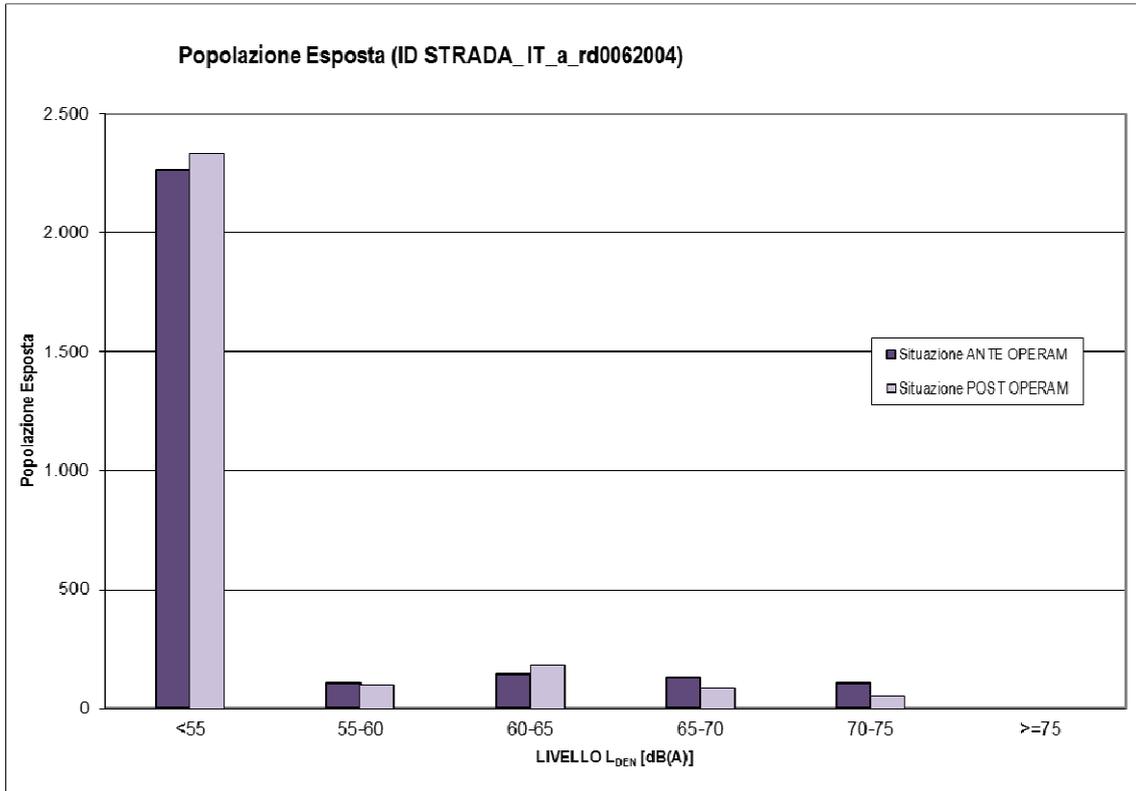
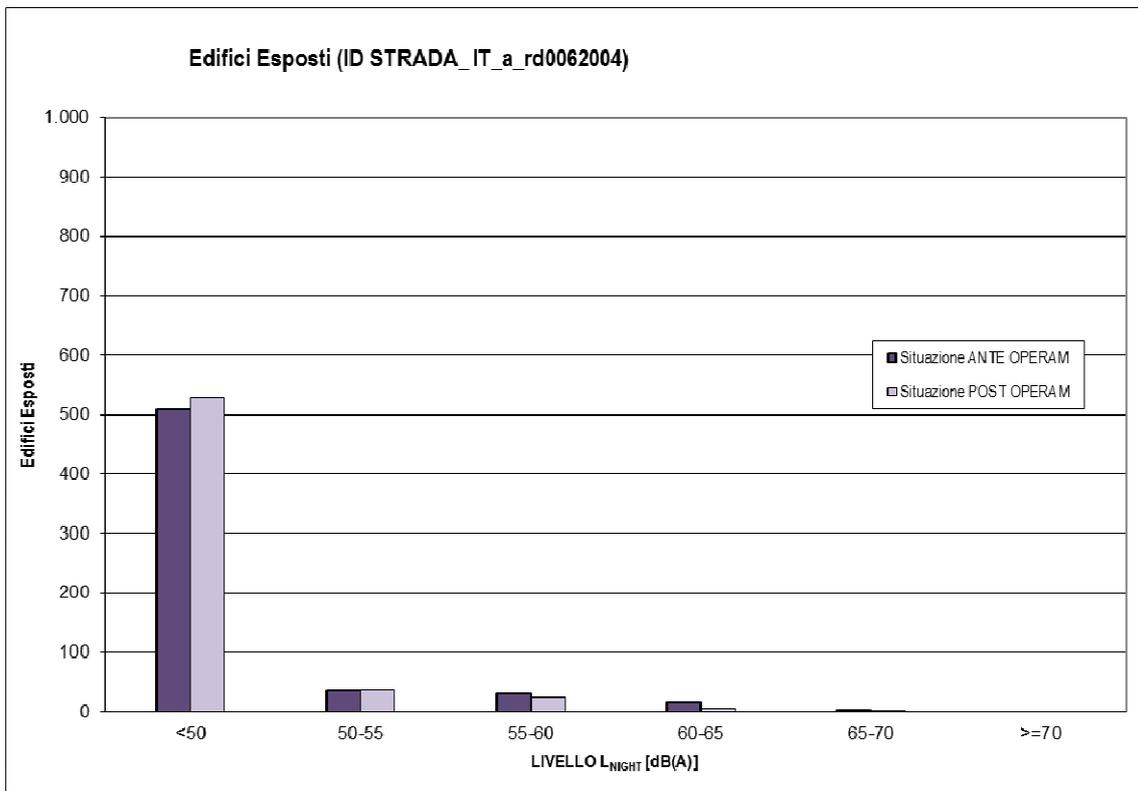
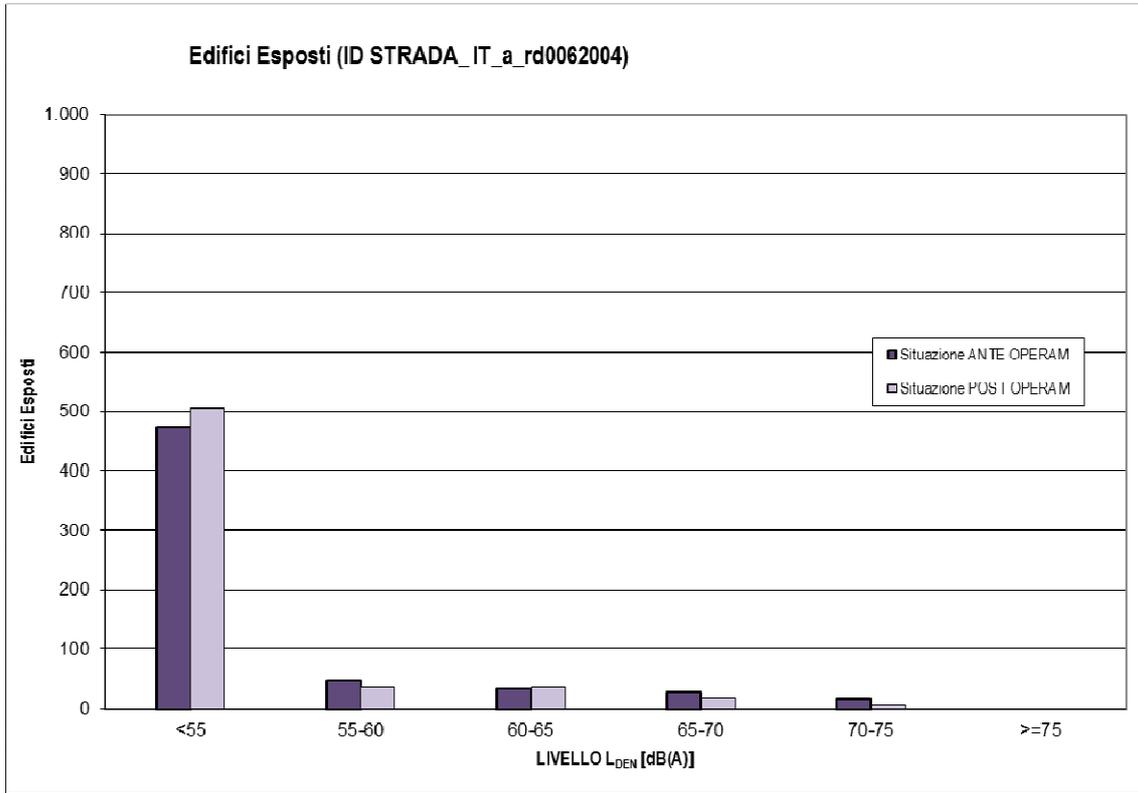


Figura 8 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (edifici)



5.5 IT_A_RD0062005 – SP18

5.5.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 18 “Padullese” di circa 9,18 chilometri compresa tra l'intersezione con la SP 568 “di Crevalcore” (a nord-ovest della località produttiva extraurbana di Bargellino) e l'intersezione con la SP 3 “Trasversale di Pianura” (a est del centro abitato di Sala Bolognese). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 45 – IT_a_rd0062005: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062005	SP18	Padullese	0+000	8+355	> 3.000.000 veic

Tabella 46 – IT_a_rd0062005: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	0+100	14.253	5.216.473	6.14
2	6+971	9.646	3.530.463	10.83

5.5.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 47 – IT_a_rd0062005: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062005_AC40	3.190	1.356	0	436	16	0	56,8	74,7	66	209	26

5.5.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 48 – IT_a_rd0062005: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_40
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062005_AC40
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,5
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,5
Popolazione interessata	59
Edifici interessati	57
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,7
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,7
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	66,3
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	62,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	16
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	2



Codice identificativo dell'intervento	asf_40
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	25
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	10
Lunghezza [m]	2.750
Superficie [m ²]	16.500
Costo dell'intervento [€/m ²]	589.994

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 49 – IT_a_rd0062005: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062005_AC40	asf_04	56,8	52,7	-4,1	74,7	70,7	-4,0	66,3	62,3	-4,0	209	195	-14	26	10	-16

5.5.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 50 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	8.567	97,1	8.582	97,3
55-60	135	1,5	136	1,5
60-65	69	0,8	70	0,8
65-70	36	0,4	23	0,3
70-75	12	0,1	8	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.819	100,0	8.819	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	7.308	97,9	7.325	98,2
50-55	62	0,8	66	0,9
55-60	71	1,0	61	0,8
60-65	18	0,2	8	0,1
65-70	4	0,1	3	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.463	100,0	7.463	100,0

Tabella 51 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.017	88,6	1.030	89,7
55-60	51	4,4	52	4,5
60-65	40	3,5	43	3,7
65-70	29	2,5	18	1,6
70-75	11	1,0	5	0,4
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.148	100,0	1.148	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.029	90,9	1.046	92,4
50-55	42	3,7	45	4,0
55-60	42	3,7	32	2,8
60-65	16	1,4	7	0,6
65-70	3	0,3	2	0,2
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.132	100,0	1.132	100,0

Figura 9 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (popolazione)

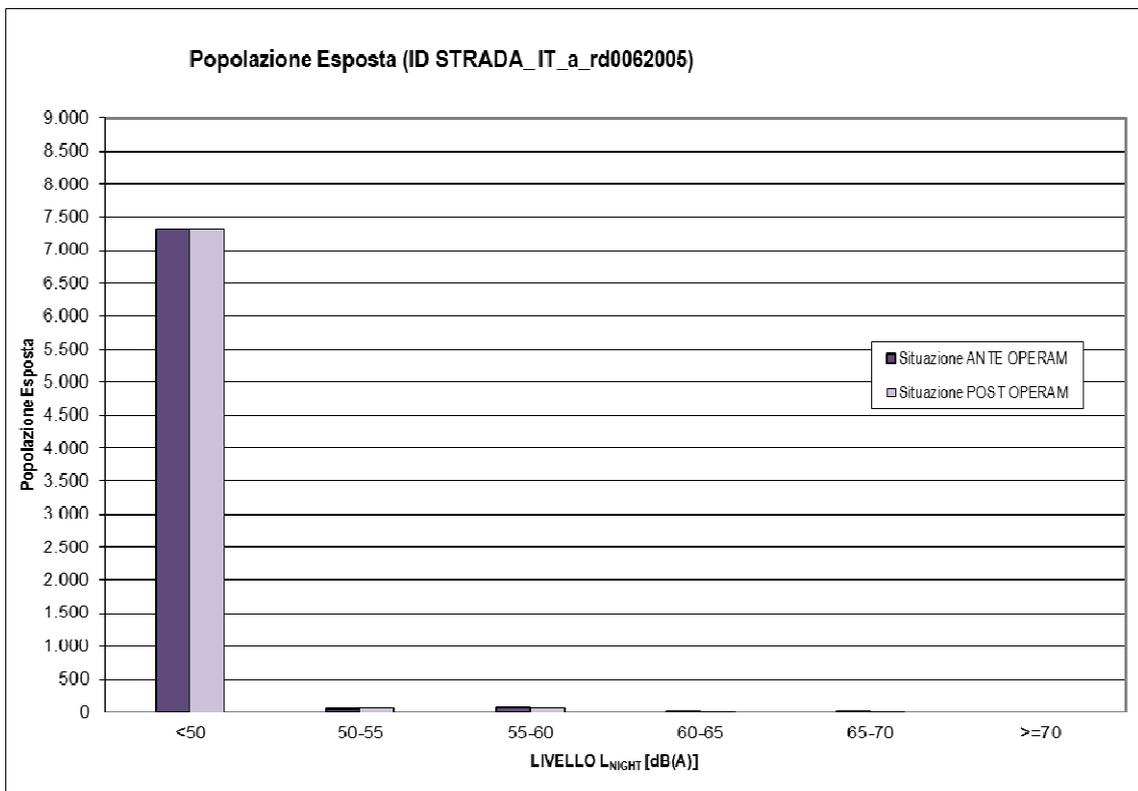
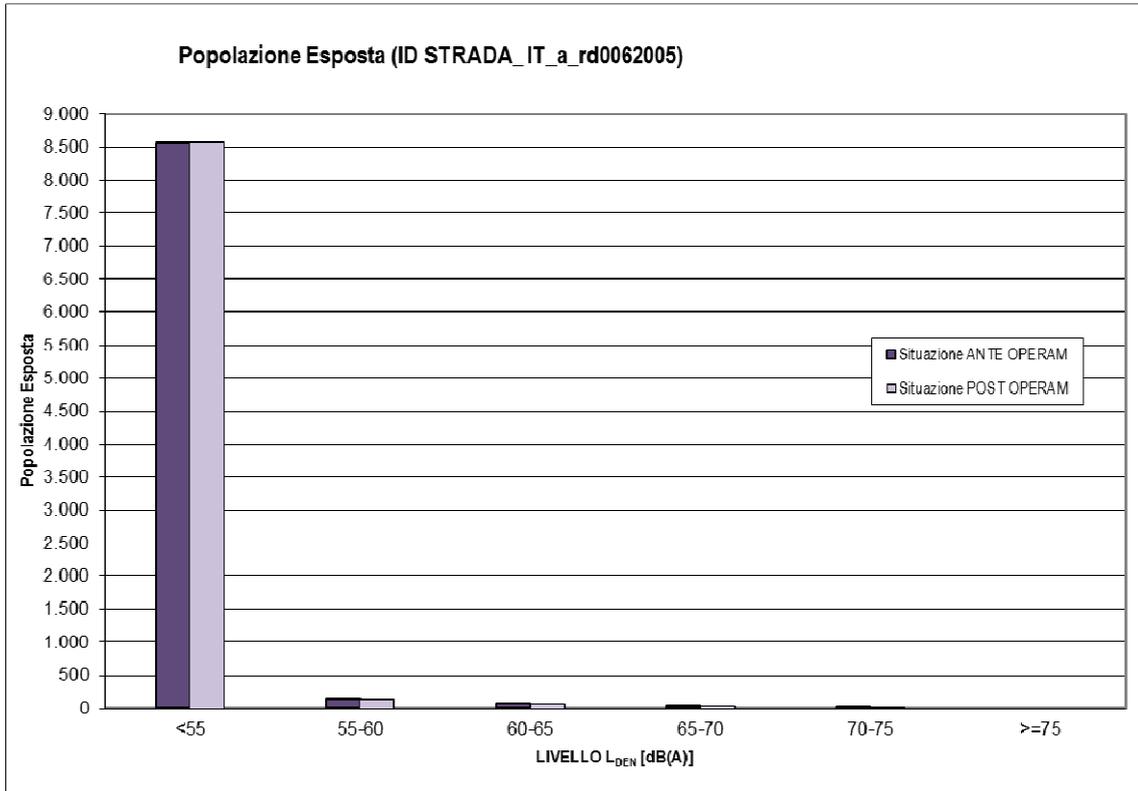
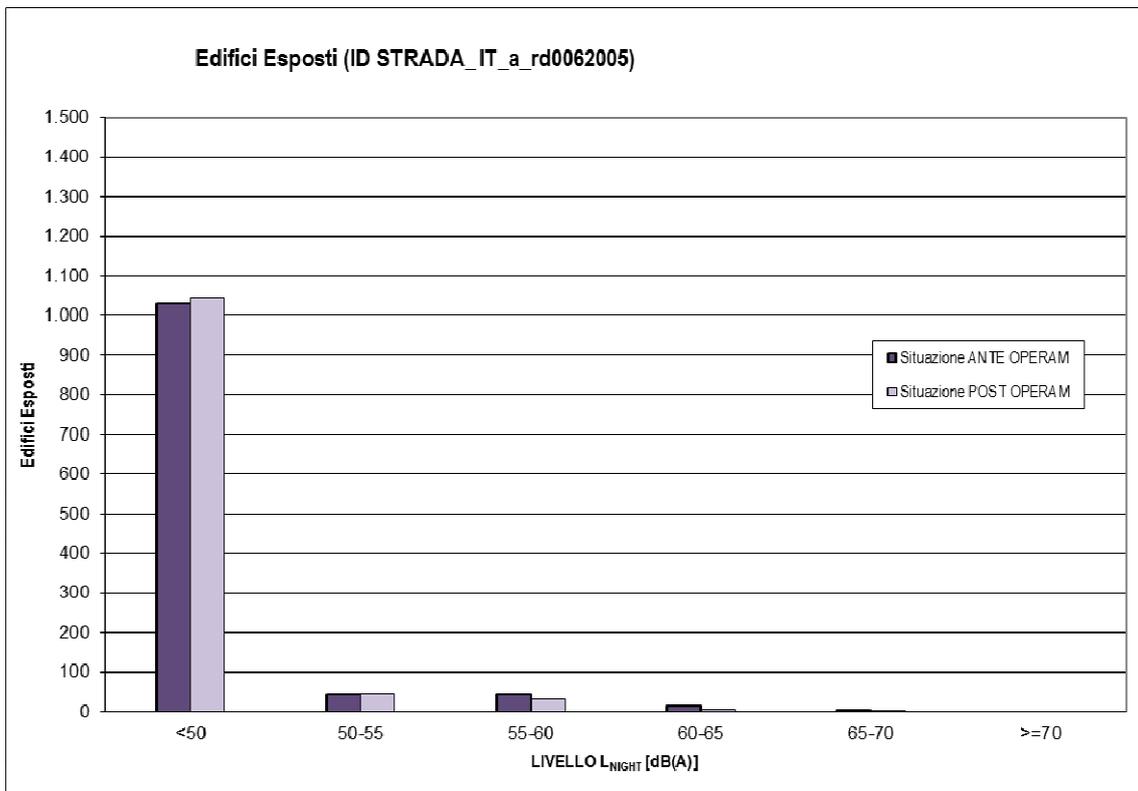
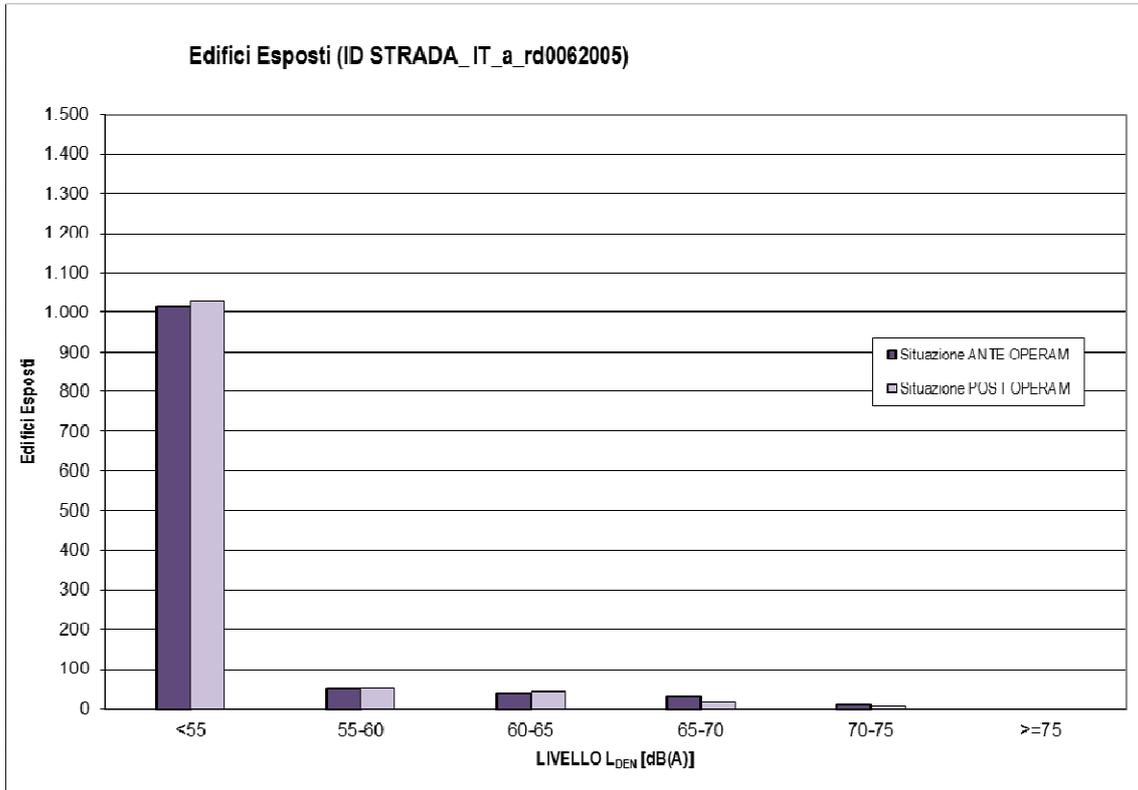


Figura 10 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (edifici)



5.6 IT_A_RD0062006 – SP19

5.6.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della “SP 19 San Carlo” di circa 3,92 chilometri, compresa tra il chilometro 6+500 (intersezione con la SP 31 “Colunga”) ed il chilometro 10+418 (a nord del centro abitato di Castel S. Pietro Terme). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 52 – IT_a_rd0062006: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062006	SP19	San Carlo	6+500	10+418	> 6.000.000 veic

Tabella 53 – IT_a_rd0062006: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	10+100	24.052	8.802.914	6.67

5.6.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per quanto riguarda la strada “IT_a_rd0062006”, la procedura descritta nel capitolo 1.7 non ha portato all'individuazione di alcuna area critica: per tale infrastruttura, pertanto, non vengono proposti interventi di mitigazione del rumore nel presente Piano d'Azione. Per completezza si riportano nelle seguenti tabelle i risultati delle simulazioni riferite all'intera area di calcolo dell'infrastruttura in questione.

Tabella 54 – IT_a_rd0062006: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA (*)	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
-	3.672	78	0	1.015	8	0	52,7	70,2	61,3	15	15

Tabella 55 – IT_a_rd0062006: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA (*)	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto
-	-	52,7	52,7	-	70,2	70,2	-	61,3	61,3	-	15	15	-	15	15	-

5.6.3 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 56 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.585	95,6	3.585	95,6
55-60	85	2,3	85	2,3
60-65	55	1,5	55	1,5
65-70	24	0,6	24	0,6
70-75	1	0,0	1	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.750	100,0	3.750	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.563	97,0	3.563	97,0
50-55	50	1,4	50	1,4
55-60	55	1,5	55	1,5
60-65	4	0,1	4	0,1
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.672	100,0	3.672	100,0

Tabella 57 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	955	93,4	955	93,4
55-60	30	2,9	30	2,9
60-65	21	2,1	21	2,1
65-70	16	1,6	16	1,6
70-75	1	0,1	1	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.023	100,0	1.023	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	970	95,6	970	95,6
50-55	19	1,9	19	1,9
55-60	22	2,2	22	2,2
60-65	4	0,4	4	0,4
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.015	100,0	1.015	100,0

Figura 11 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (popolazione)

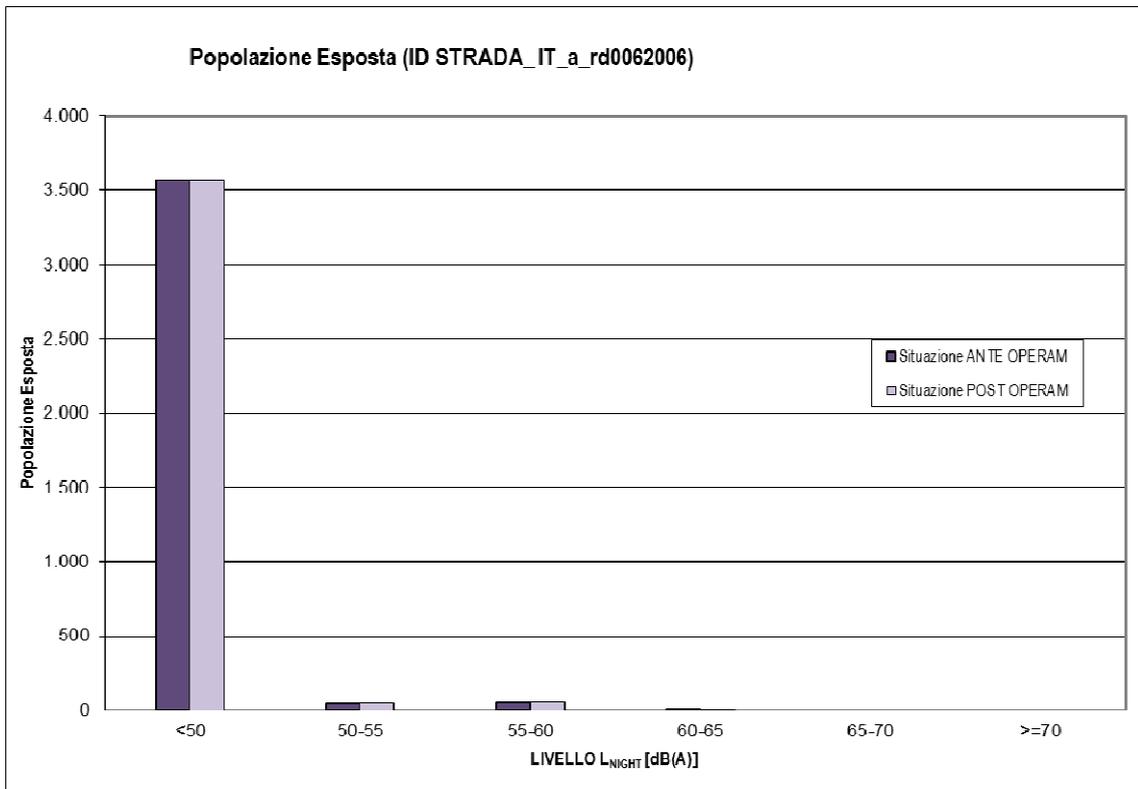
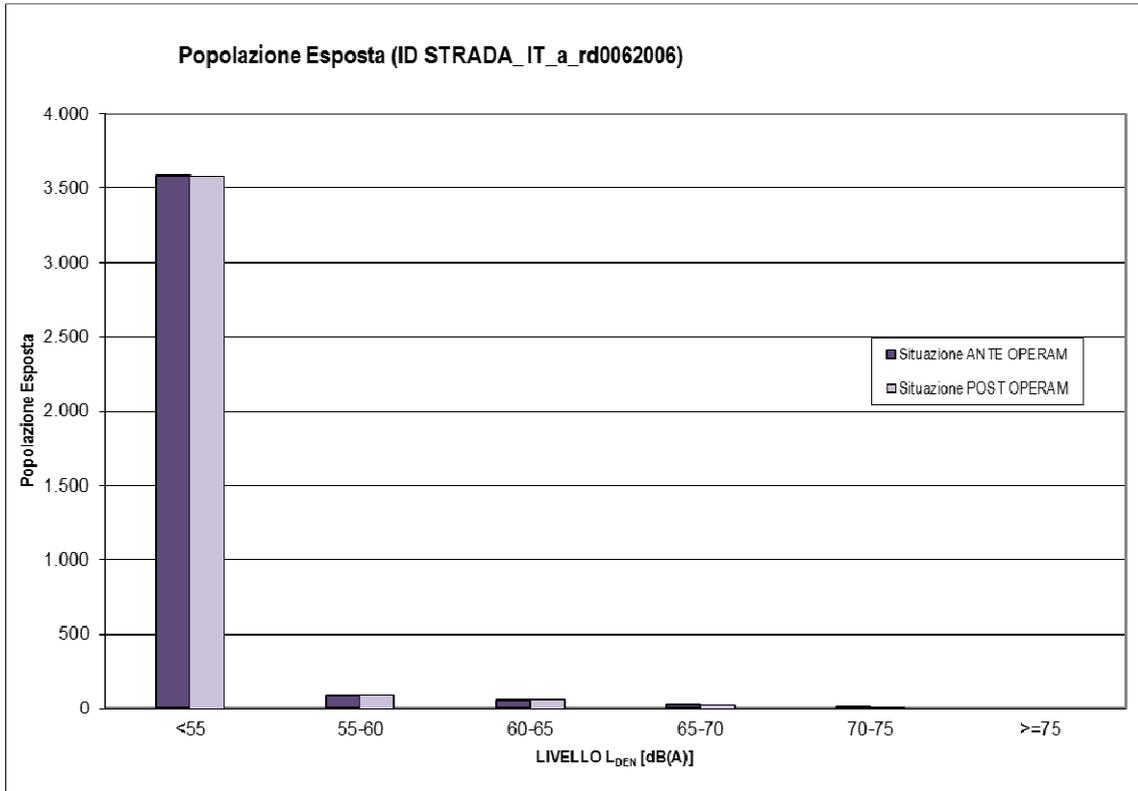
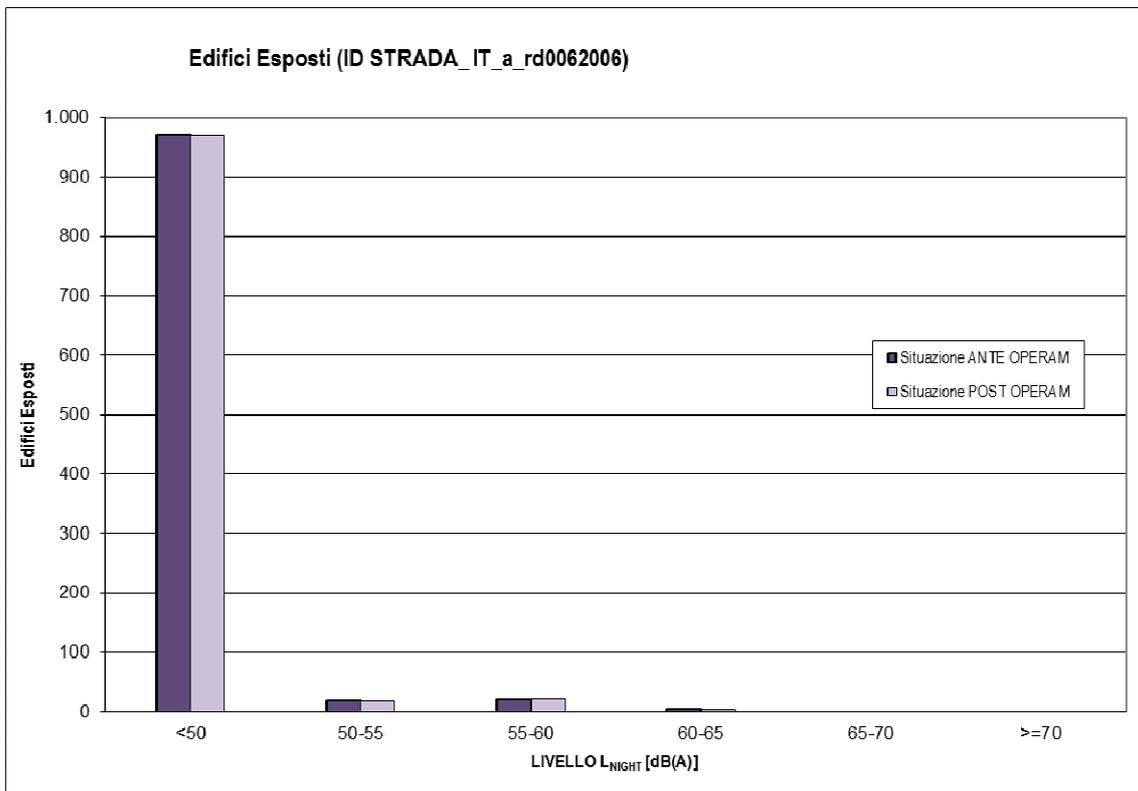
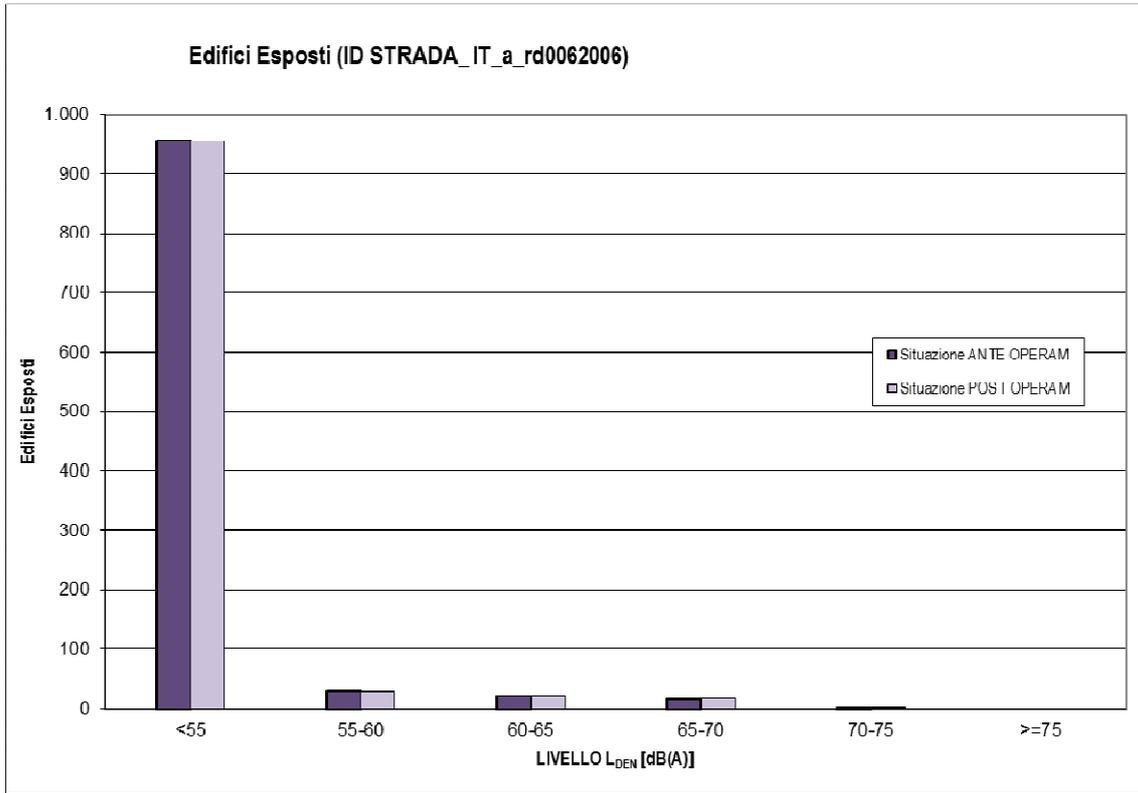


Figura 12 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (edifici)



5.7 IT_A_RD0062007 – SP26

5.7.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 26 “Valle del Lavino” di circa 4,9 chilometri nel tratto che va dall’intersezione con la SS 9 “Via Emilia” fino all’intersezione con via Risorgimento (a est del centro abitato di Zola Predosa). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 58 – IT_a_rd0062006: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell’asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062007	SP26	Valle del lavino	0+000	4+850	> 3.000.000 veic

Tabella 59 – IT_a_rd0062006: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	0+200	11.545	4.255.623	6.03

5.7.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all’infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 60 – IT_a_rd0062007: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062007_AC29	4.408	620	0	474	12	1	59,6	74,1	65,5	21	148
IT_a_rd0062007_AC30	160	0	0	85	0	0	58,2	72,7	64,1	423	946

5.7.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 61 – IT_a_rd0062007: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_29	asf_30
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062007_AC29	IT_a_rd0062007_AC30
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	80,8	72,5
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	76,9	68,7
Popolazione interessata	553	41
Edifici interessati	52	36
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,1	72,7
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,2	68,8
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,5	64,1
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,6	60,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	21	9
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	8	0

Codice identificativo dell'intervento	asf_29	asf_30
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	50	20
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	80	4
Lunghezza [m]	900	800
Superficie [m ²]	5.400	4.800
Costo dell'intervento [€]	193.089	171.635

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 62 – IT_a_rd0062007: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			$L_{DEN,max}$ valore massimo sull'edificio più esposto)			$L_{NIGHT,max}$ (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062007_AC29	asf_29	59,6	54,8	-4,8	74,1	70,2	-3,9	65,5	61,6	-3,9	21	8	-13	148	8	-140
IT_a_rd0062007_AC30	asf_30	58,2	54,3	-4,0	72,7	68,8	-3,9	64,1	60,3	-3,8	423	0	-423	946	418	-528

5.7.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 63 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	9.017	94,4	9.264	97,0
55-60	368	3,9	146	1,5
60-65	68	0,7	89	0,9
65-70	86	0,9	49	0,5
70-75	11	0,1	2	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	9.550	100,0	9.550	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	8.185	95,5	8.403	98,0
50-55	263	3,1	104	1,2
55-60	97	1,1	61	0,7
60-65	24	0,3	3	0,0
65-70	2	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.571	100,0	8.571	100,0

Tabella 64 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.221	90,6	1.251	92,8
55-60	61	4,5	44	3,3
60-65	35	2,6	33	2,4
65-70	25	1,9	20	1,5
70-75	8	0,6	2	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.350	100,1	1.350	100,1

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.238	93,3	1.267	95,5
50-55	47	3,5	35	2,6
55-60	30	2,3	23	1,7
60-65	12	0,9	4	0,3
65-70	2	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.329	100,2	1.329	100,2

Figura 13 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (popolazione)

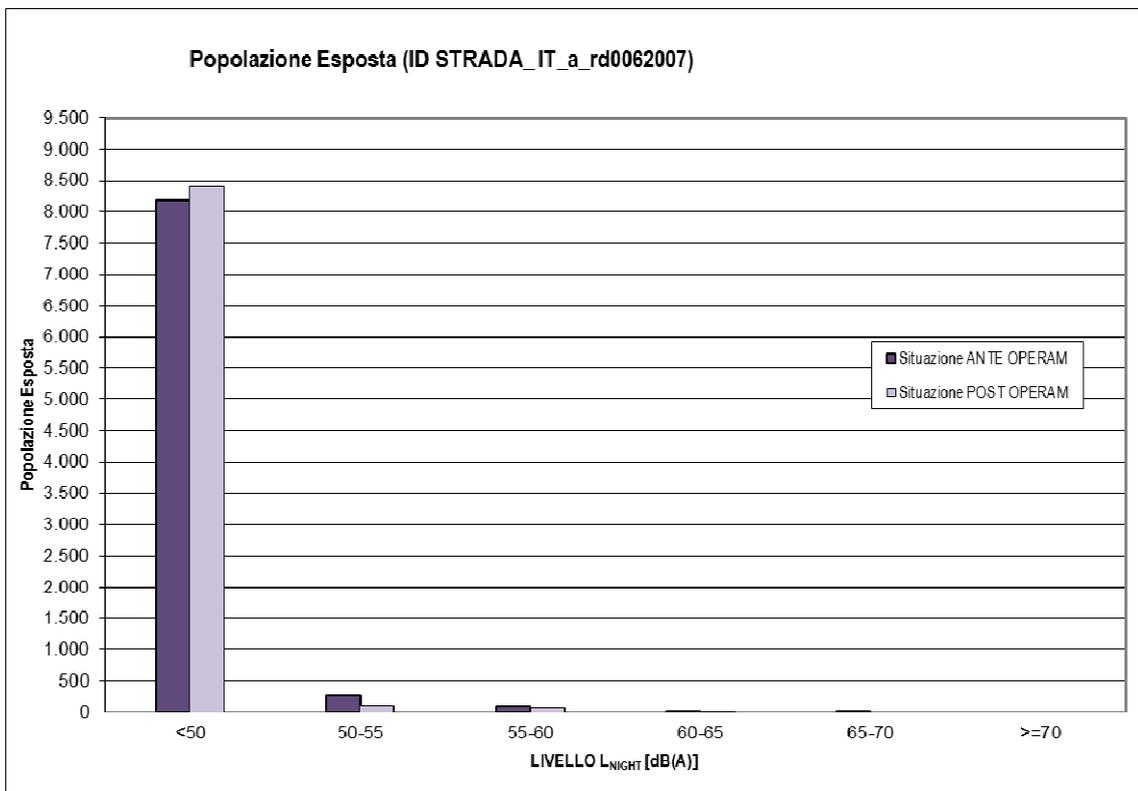
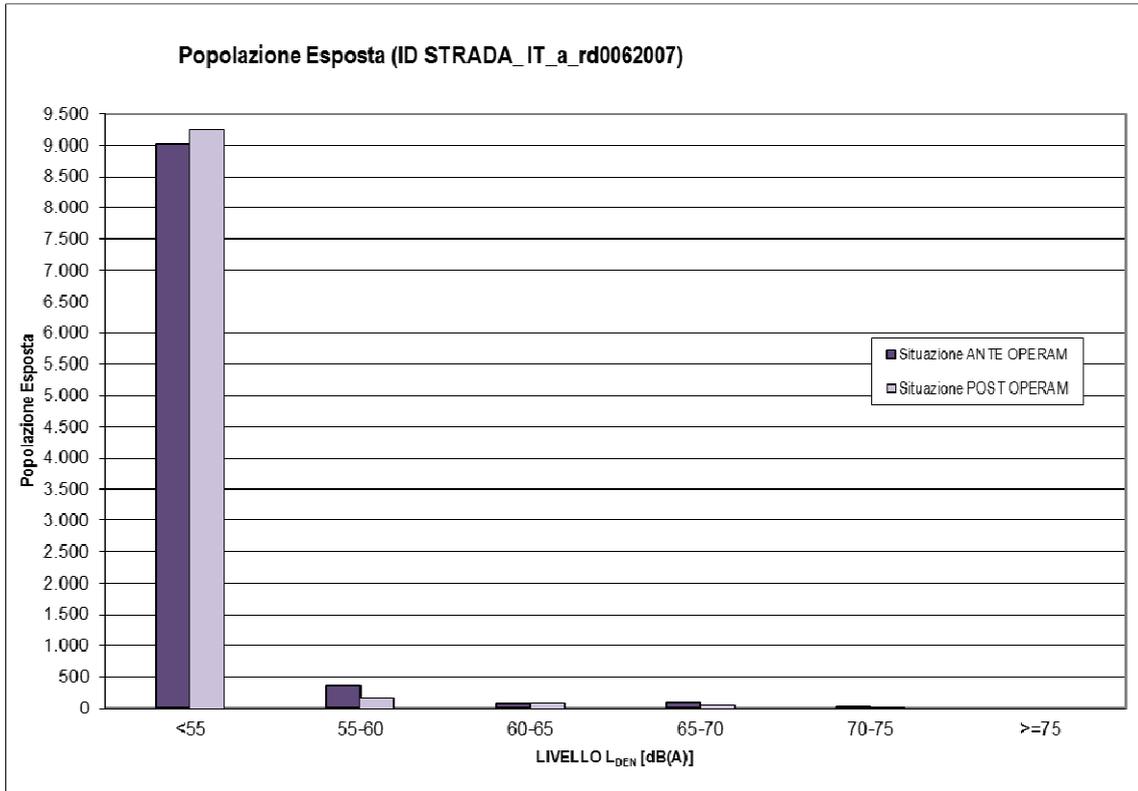
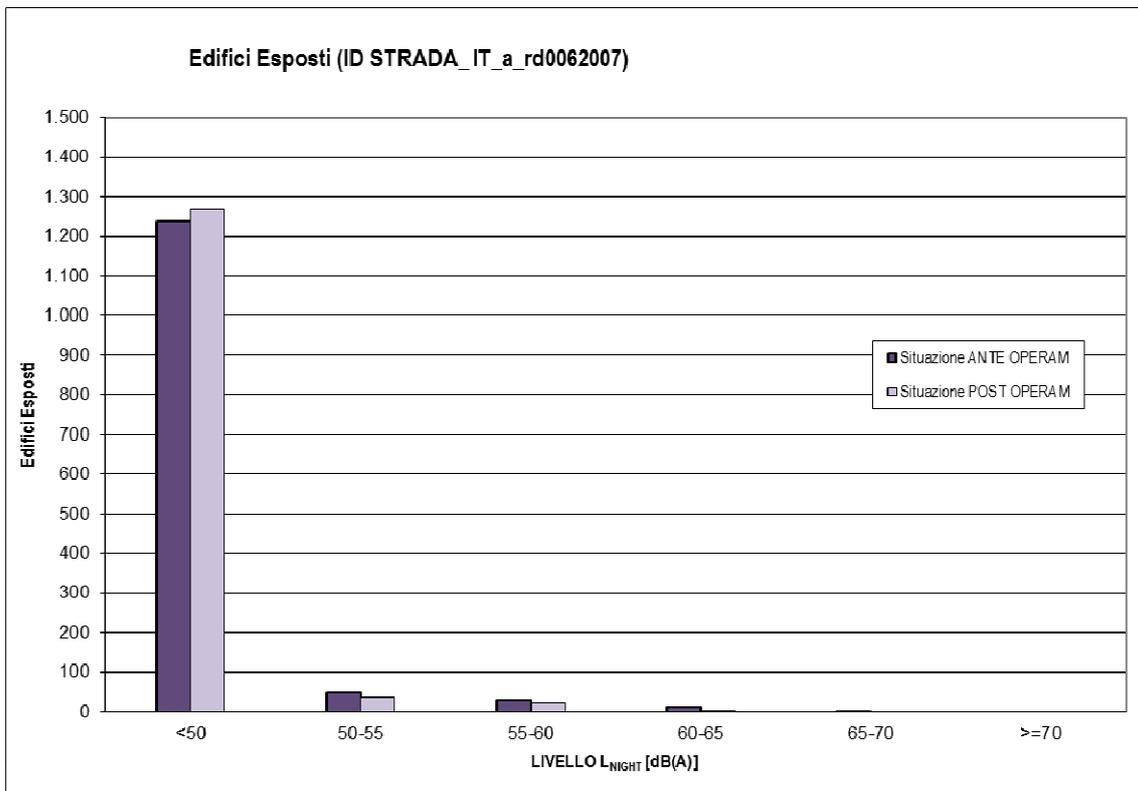
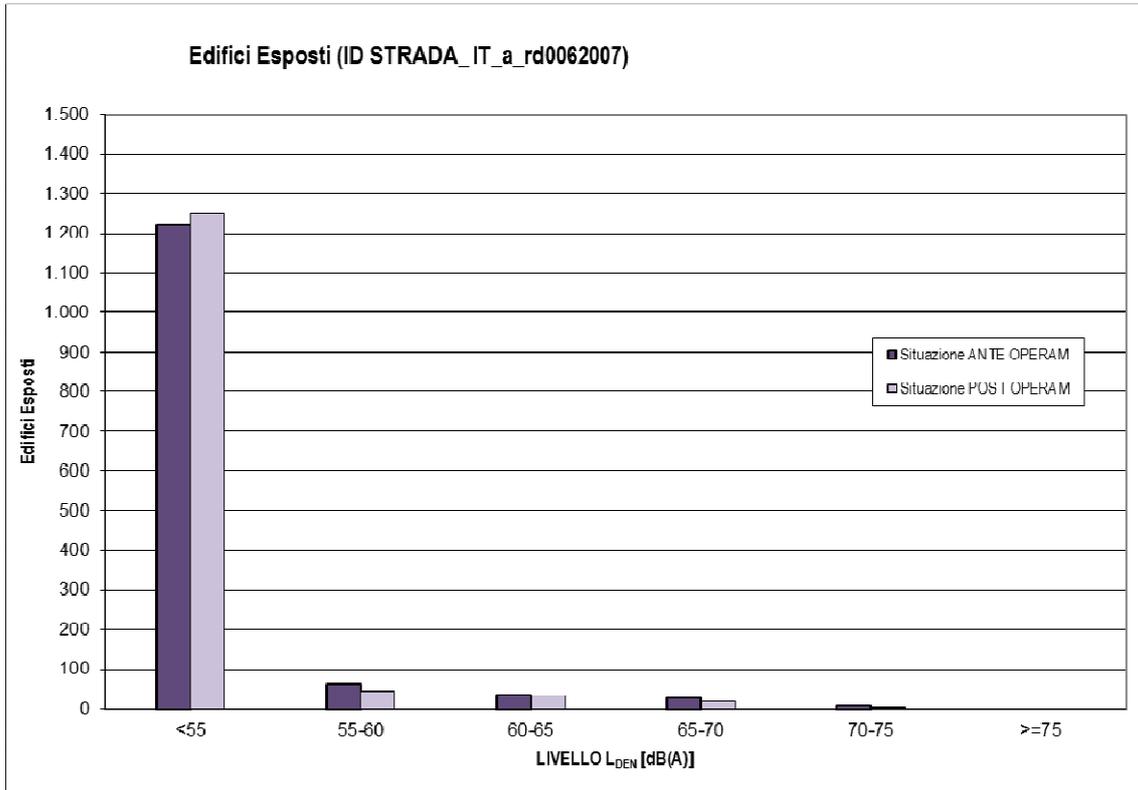


Figura 14 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (edifici)



5.8 IT_A_RD0062008 – SP28

5.8.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 28 “Croce dell'Idice” di circa 2,96 chilometri nel tratto che va dall'intersezione con la SP 31 “Colunga” fino all'intersezione con la SS 9 “Via Emilia”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 65 – IT_a_rd0062008: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062008	SP28	Croce dell'Idice	3+000	5+942	> 3.000.000 veic

Tabella 66 – IT_a_rd0062008: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	-	9.420	3.438.218	6.67

5.8.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per quanto riguarda la strada “IT_a_rd0062008”, la procedura descritta nel capitolo 1.7 non ha portato all'individuazione di alcuna area critica: per tale infrastruttura, pertanto, non vengono proposti interventi di mitigazione del rumore nel presente Piano d'Azione. Per completezza si riportano nelle seguenti tabelle i risultati delle simulazioni riferite all'intera area di calcolo dell'infrastruttura in questione.

Tabella 67 – IT_a_rd0062008: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA (*)	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
-	2.493	0	0	596	0	0	55,1	68,0	59,9	0	0

Tabella 68 – IT_a_rd0062008: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA (*)	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione e esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione e esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto
-	-	55,1	55,1	-	68,0	68,0	-	59,9	59,9	-	0	0	-	0	0	-

5.8.3 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 69 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.346	94,1	2.346	94,1
55-60	88	3,5	88	3,5
60-65	35	1,4	35	1,4
65-70	24	1,0	24	1,0
70-75	0	0,0	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.493	100,0	2.493	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.398	96,2	2.398	96,2
50-55	64	2,6	64	2,6
55-60	31	1,2	31	1,2
60-65	0	0,0	0	0,0
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.493	100,0	2.493	100,0

Tabella 70 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	551	92,4	551	92,4
55-60	21	3,5	21	3,5
60-65	14	2,3	14	2,3
65-70	10	1,7	10	1,7
70-75	0	0,0	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	596	100,0	596	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	567	95,1	567	95,1
50-55	16	2,7	16	2,7
55-60	13	2,2	13	2,2
60-65	0	0,0	0	0,0
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	596	100,0	596	100,0

Figura 15 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (popolazione)

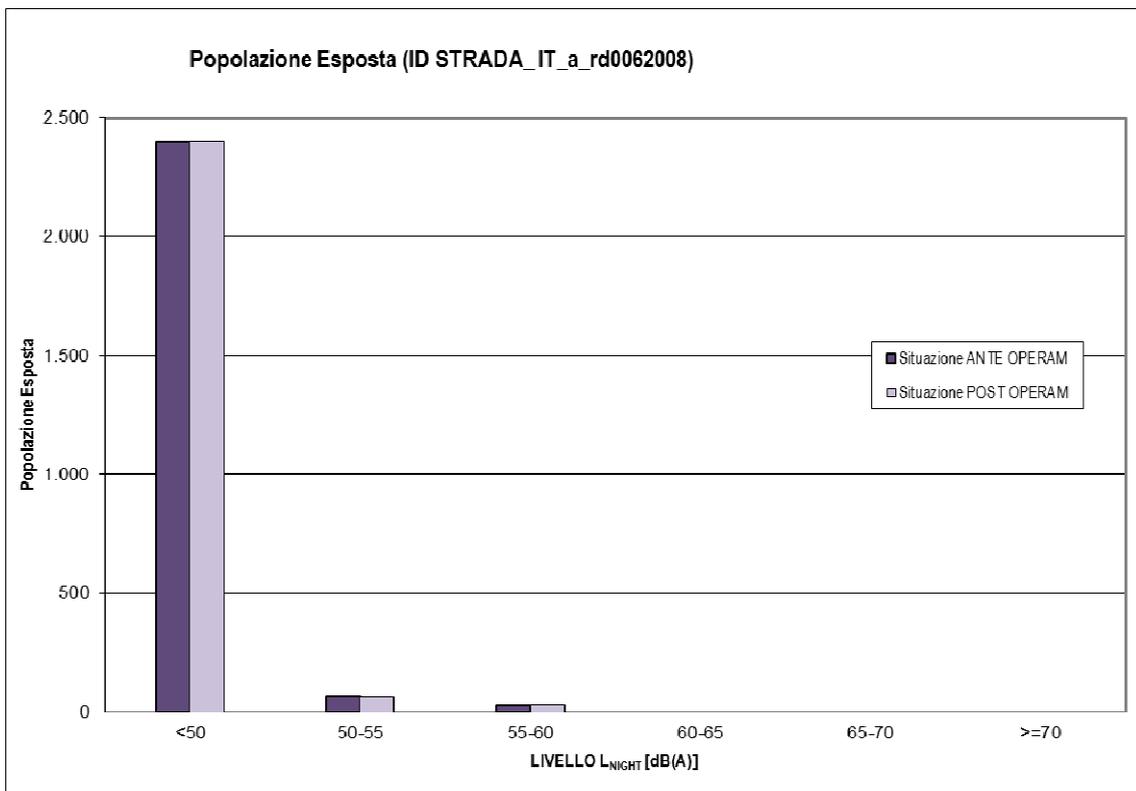
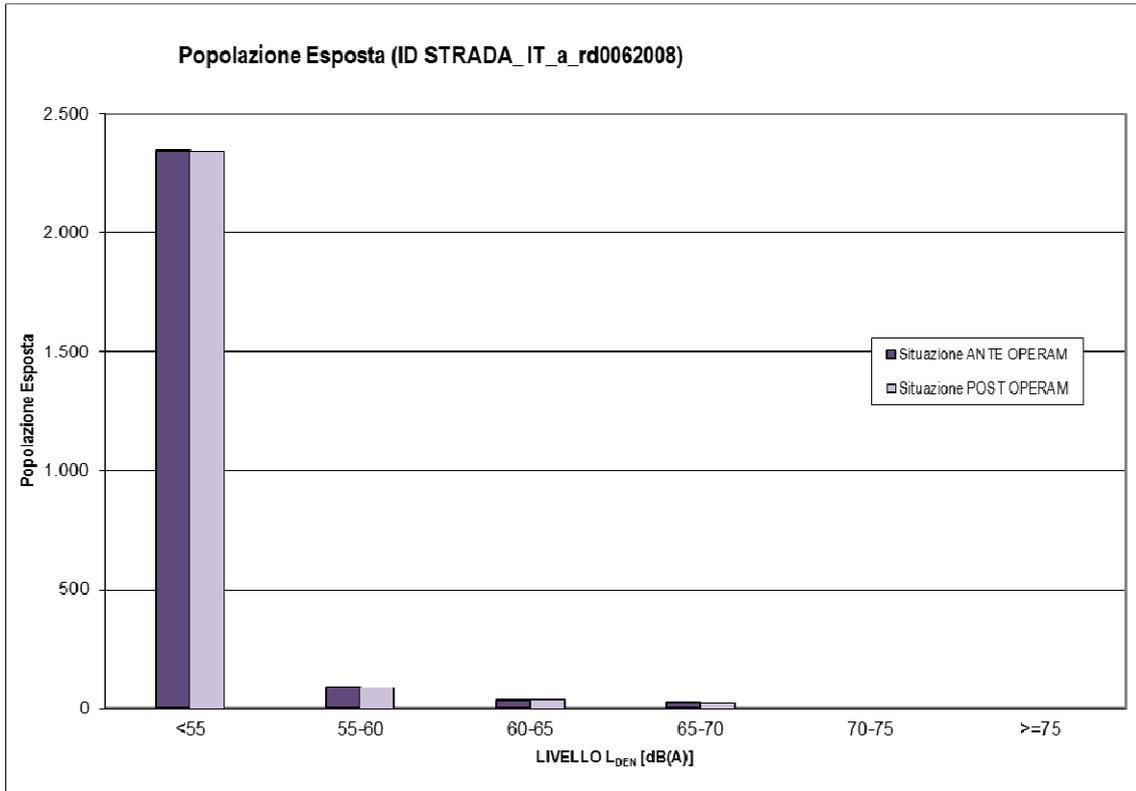
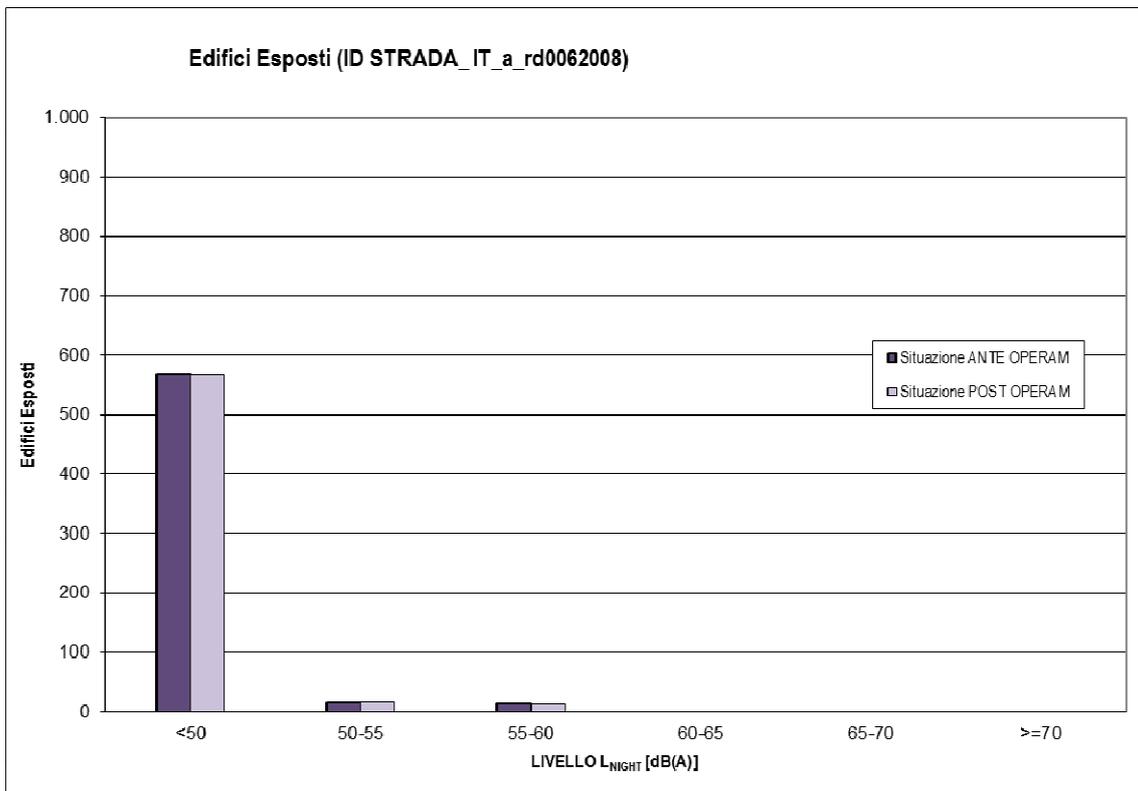
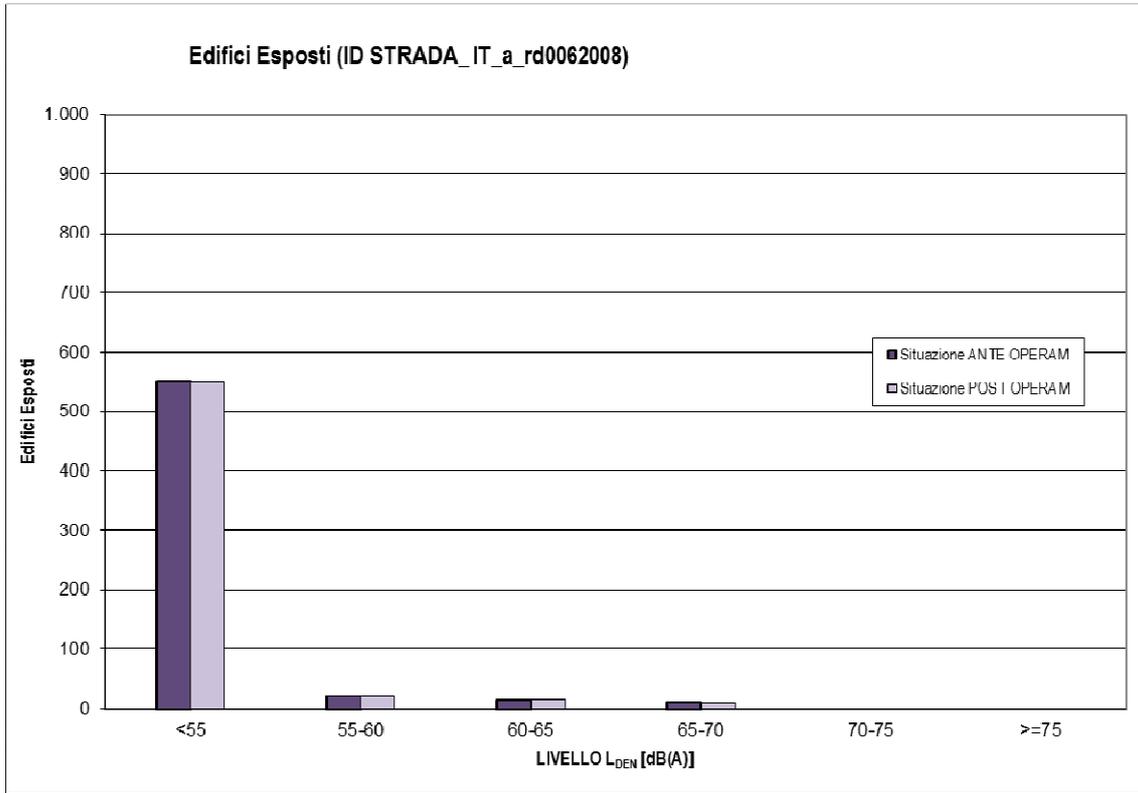


Figura 16 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (edifici)



5.9 IT_A_RD0062009 – SP31

5.9.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 31 "Colunga" di circa 7,85 chilometri compresa tra l'intersezione con Via Caselle (presso il nucleo abitato di Caselle nel Comune di San Lazzaro di Savena) e l'intersezione con la SP 48 "Castelli Guelfi" presso il centro abitato di Ponte Rizzoli (nel Comune di Ozzano Dell'Emilia). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 71 – IT_a_rd0062009: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062009	SP31	Colunga	0+000	7+850	> 3.000.000 veic

Tabella 72 – IT_a_rd0062009: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	6+300	10.996	4.024.709	5.26

5.9.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 73 – IT_a_rd0062009: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062009_AC41	370	0	0	142	0	0	63,1	70,1	60,6	27	32

5.9.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 74 – IT_a_rd0062009: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_41
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062009_AC41
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	81,7
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	77,7
Popolazione interessata	93
Edifici interessati	48
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	70,1
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	66,1
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	60,6
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	56,6
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	27
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	0



Codice identificativo dell'intervento	asf_41
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	32
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	0
Lunghezza [m]	1.050
Superficie [m ²]	6.300
Costo dell'intervento [€]	225.270

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 75 – IT_a_rd0062009: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062009_AC41	asf_41	63,1	59,1	-4,0	70,1	66,1	-4,0	60,6	56,6	-4,0	27	0	-27	32	0	-32

5.9.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 76 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.659	88,2	2.675	88,7
55-60	123	4,1	115	3,8
60-65	123	4,1	139	4,6
65-70	95	3,1	85	2,8
70-75	16	0,5	2	0,1
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.016	100,0	3.016	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.764	91,6	2.772	91,9
50-55	122	4,0	137	4,5
55-60	113	3,7	104	3,4
60-65	17	0,6	3	0,1
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.016	100,0	3.016	100,0

Tabella 77 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	773	84,2	780	85,0
55-60	64	7,0	66	7,2
60-65	45	4,9	44	4,8
65-70	33	3,6	26	2,8
70-75	3	0,3	2	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	918	100,0	918	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	826	90,0	835	91,0
50-55	47	5,1	45	4,9
55-60	39	4,2	33	3,6
60-65	6	0,7	5	0,5
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	918	100,0	918	100,0

Figura 17 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (popolazione)

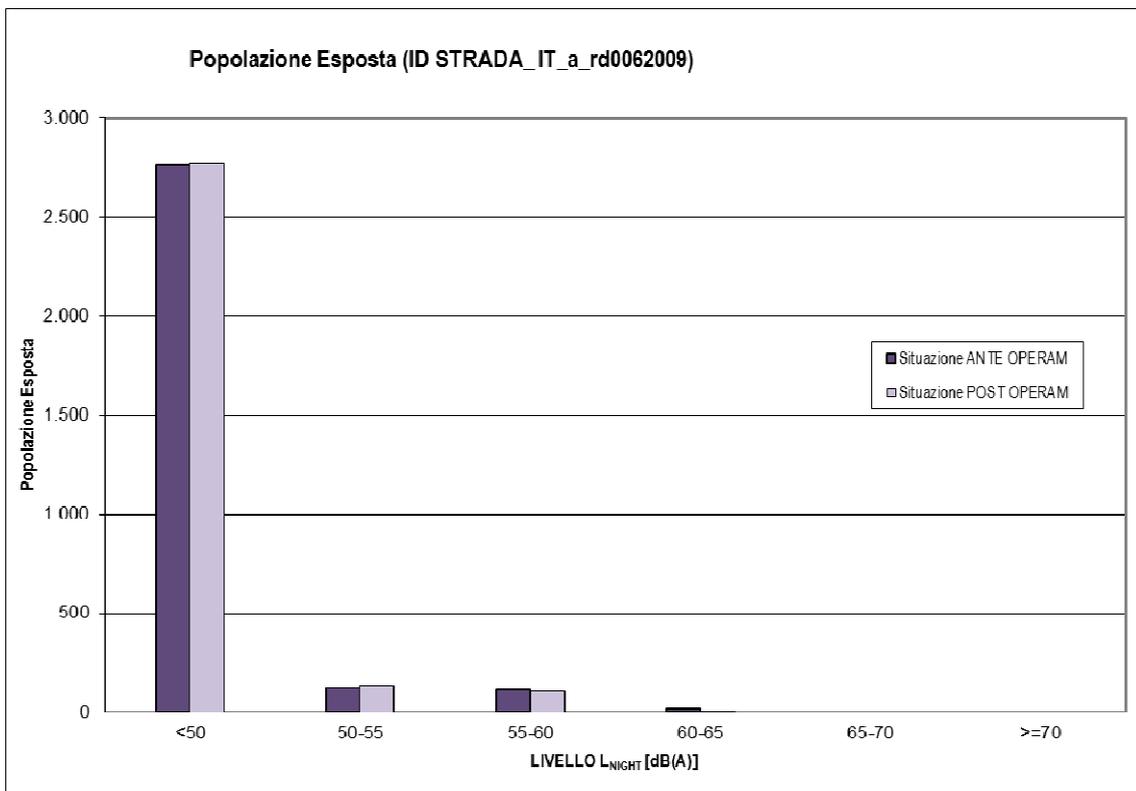
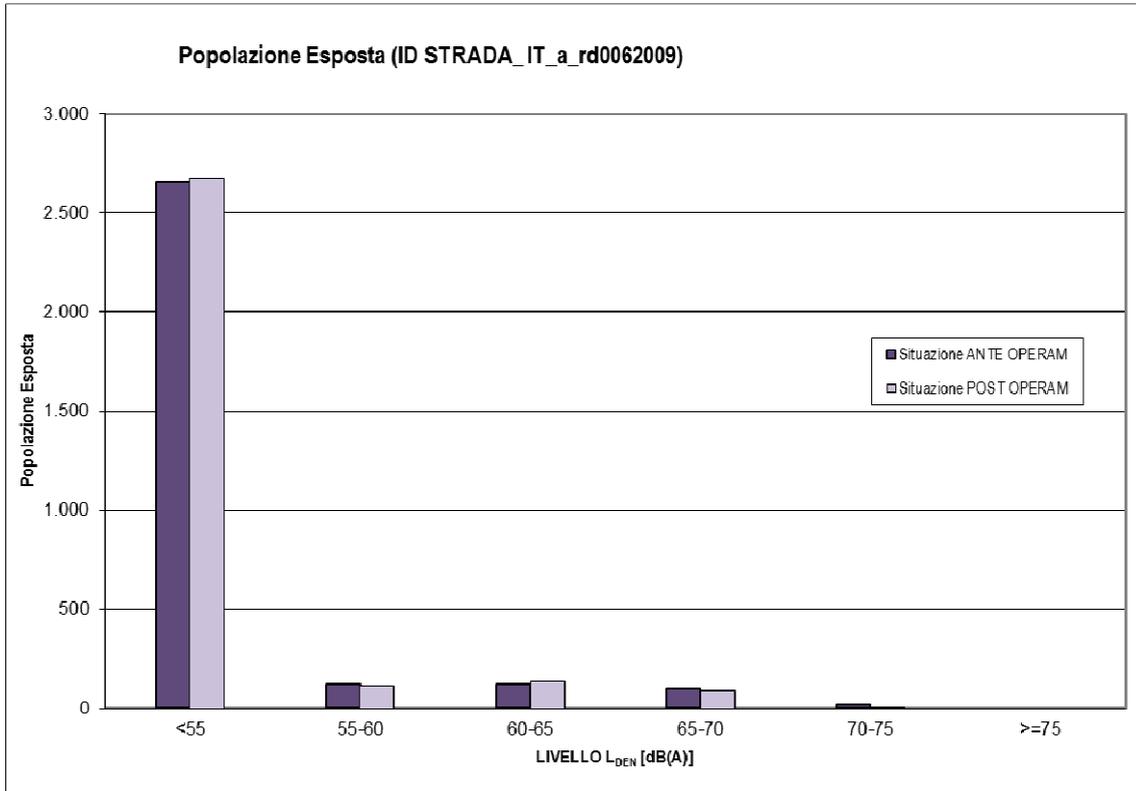
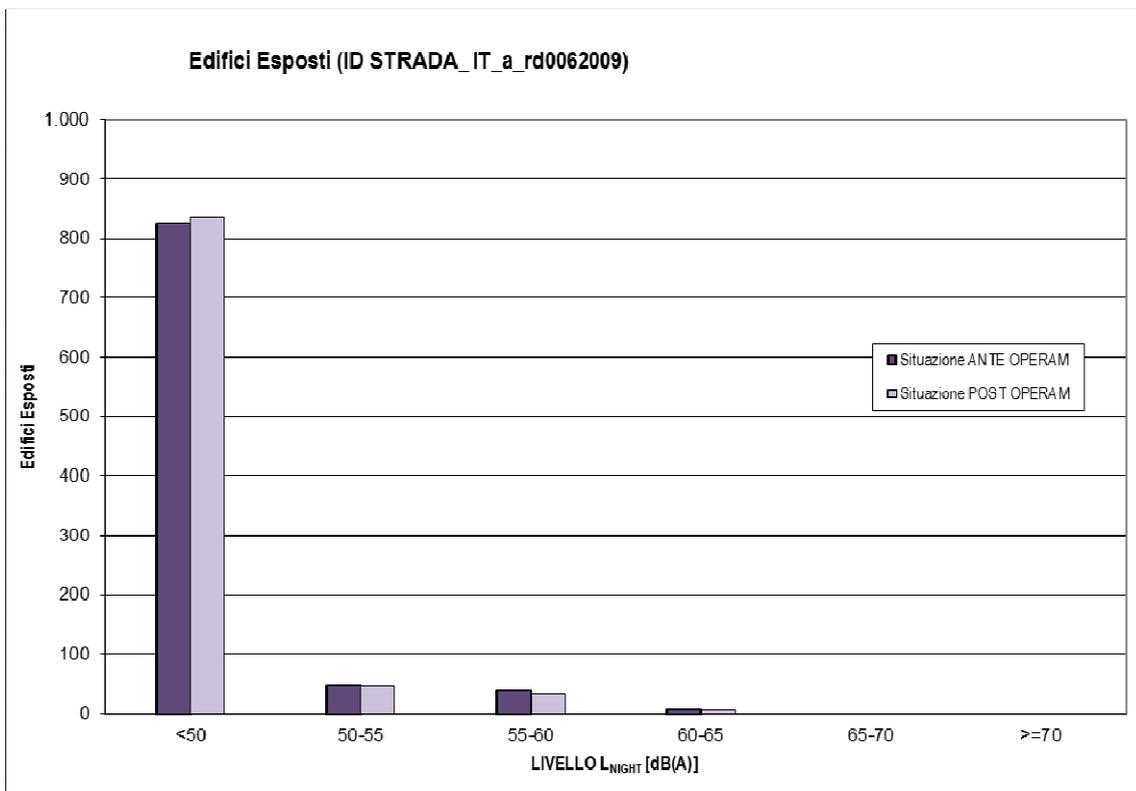
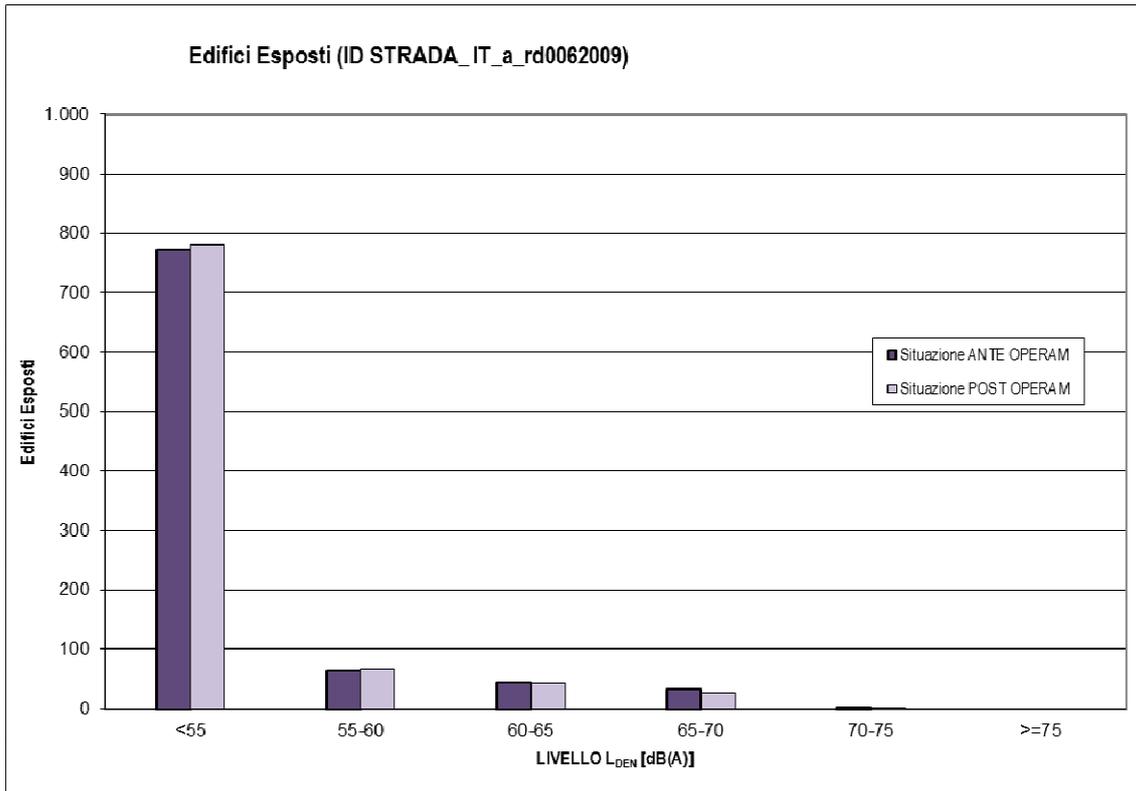


Figura 18 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (edifici)



5.10 IT_A_RD0062010 – SP36

5.10.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 36 "Val Di Zena" di circa 1,84 chilometri compresa tra la fine del centro abitato di Pulce (Comune di San Lazzaro di Savena) ed il chilometro 1+850 al termine del centro abitato di Farneto (Comune di San Lazzaro di Savena). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone prevalentemente pedecollinari. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 78 – IT_a_rd0062010: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062010	SP36	Val di Zena	0+000	1+850	> 3.000.000 veic

Tabella 79 – IT_a_rd0062010: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	-	10.700	3.892.946	6.67

5.10.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 80 – IT_a_rd0062010: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062010_AC15	104	0	0	85	0	0	65,5	73,2	64,9	22	27

5.10.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 81 – IT_a_rd0062010: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_15
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062010_AC15
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,9
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,3
Popolazione interessata	77
Edifici interessati	63
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,2
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,3
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	64,9
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	60,9
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	22
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	6



Codice identificativo dell'intervento	asf_15
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	30
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	14
Lunghezza [m]	550
Superficie [m ²]	3.300
Costo dell'intervento [€]	117.999

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 82 – IT_a_rd0062010: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062010_AC15	asf_15	65,5	61,4	-4,1	73,2	69,3	-3,9	64,9	60,9	-4,0	22	6	-16	27	13	-14

5.10.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 83 – IT_a_rd0062010: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.397	93,9	2.408	94,4
55-60	89	3,5	86	3,4
60-65	36	1,4	41	1,6
65-70	16	0,6	16	0,6
70-75	14	0,5	1	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.552	100,0	2.552	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.351	96,2	2.359	96,5
50-55	46	1,9	48	2,0
55-60	27	1,1	33	1,3
60-65	21	0,9	5	0,2
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.445	100,0	2.445	100,0

Tabella 84 – IT_a_rd0062010: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	473	87,8	483	89,6
55-60	28	5,2	25	4,6
60-65	15	2,8	16	3,0
65-70	10	1,9	14	2,6
70-75	13	2,4	1	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	539	100,0	539	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	492	91,4	499	92,8
50-55	16	3,0	16	3,0
55-60	13	2,4	18	3,3
60-65	17	3,2	5	0,9
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	538	100,0	538	100,0

Figura 19 – IT_a_rd0062010: intervalli di esposizione (popolazione)

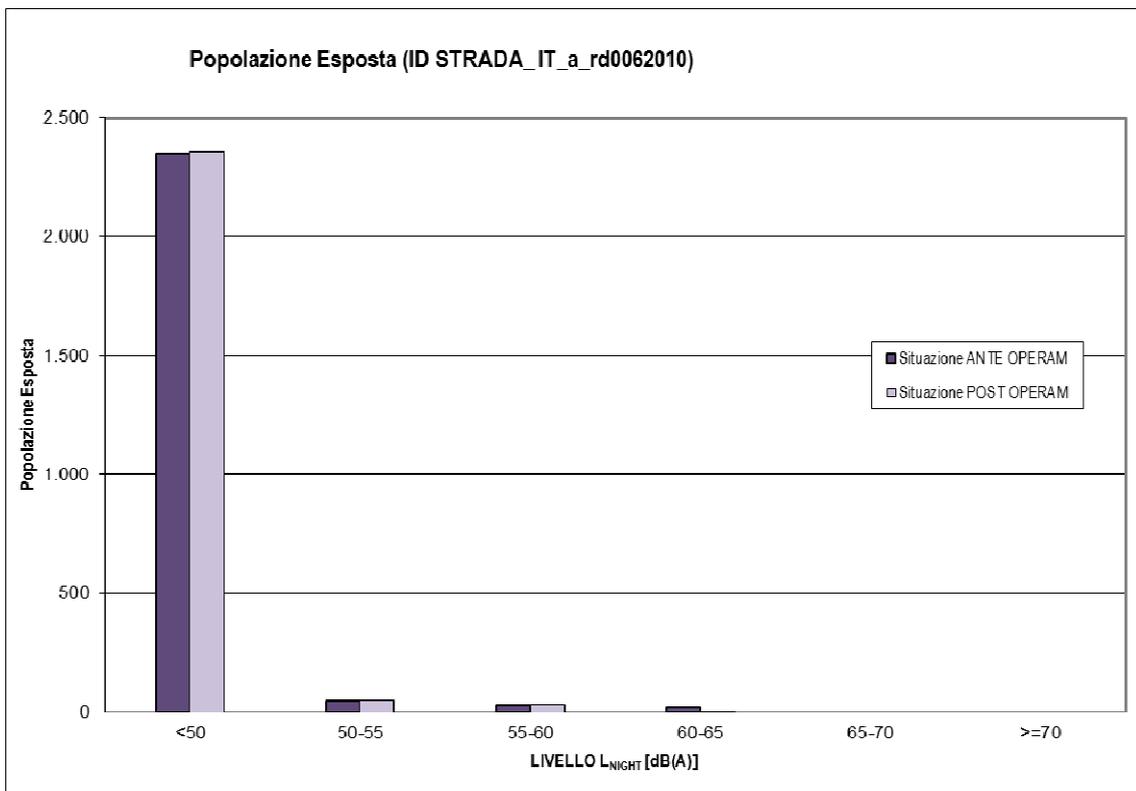
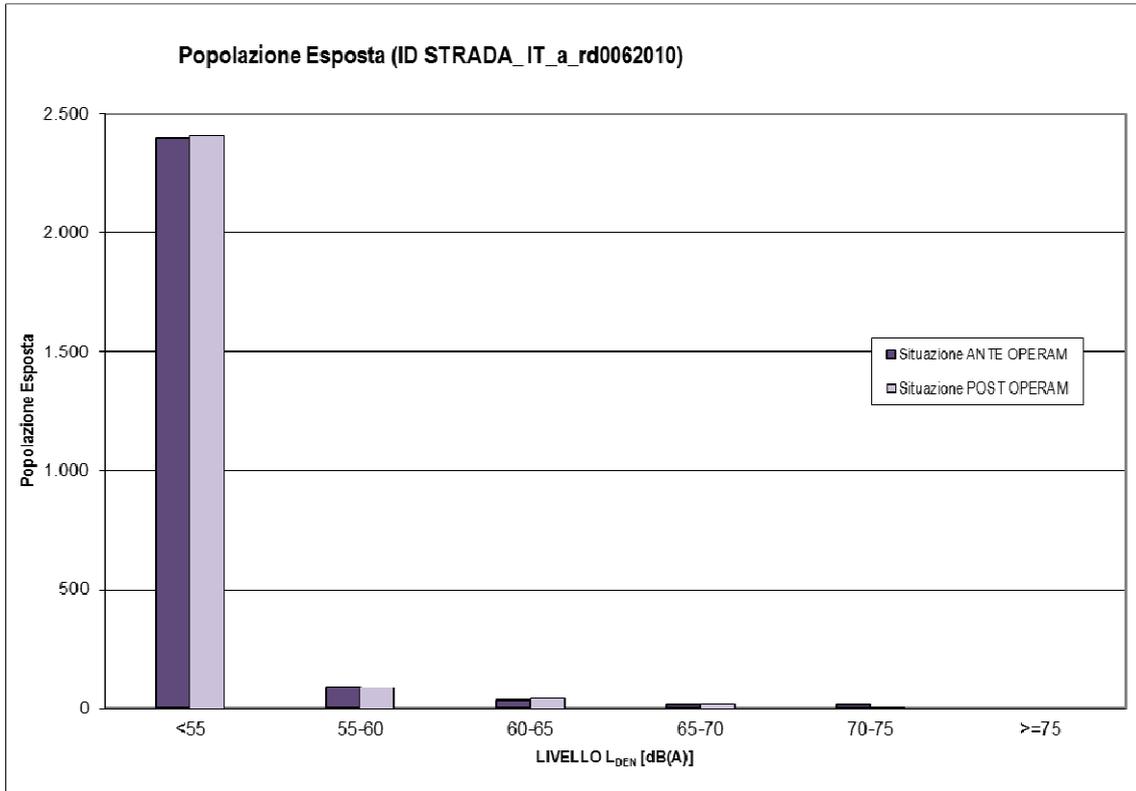
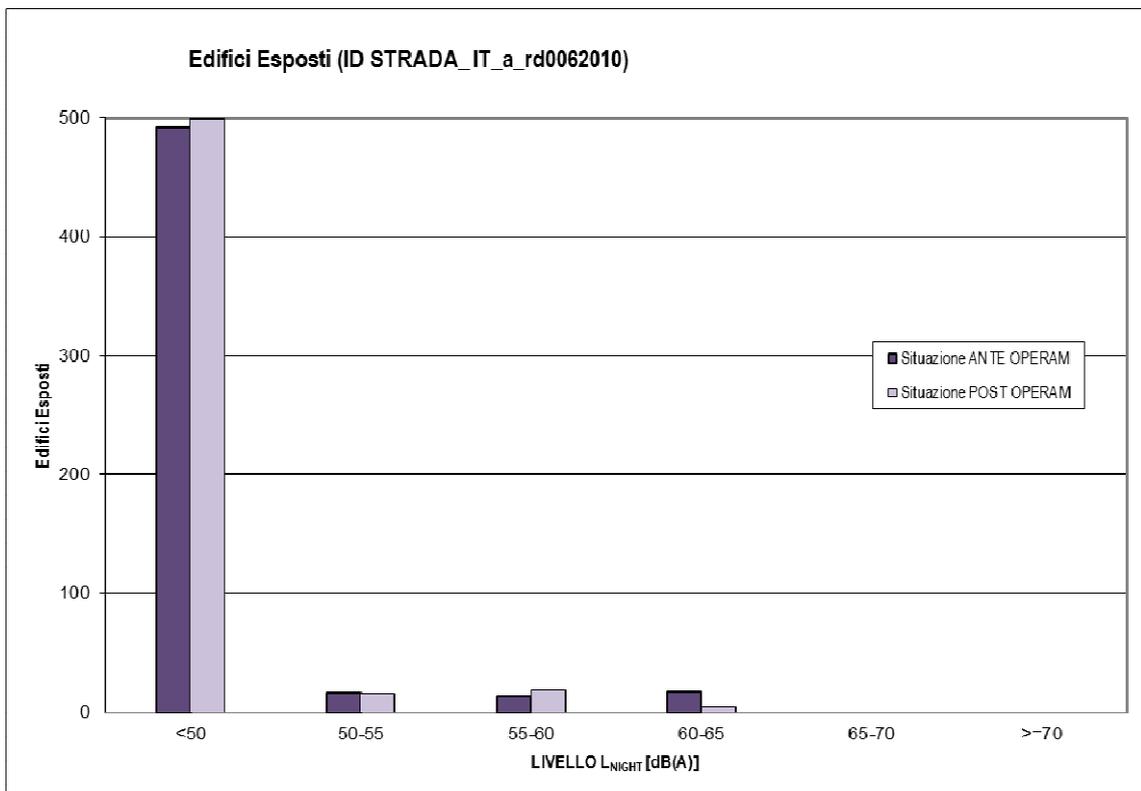
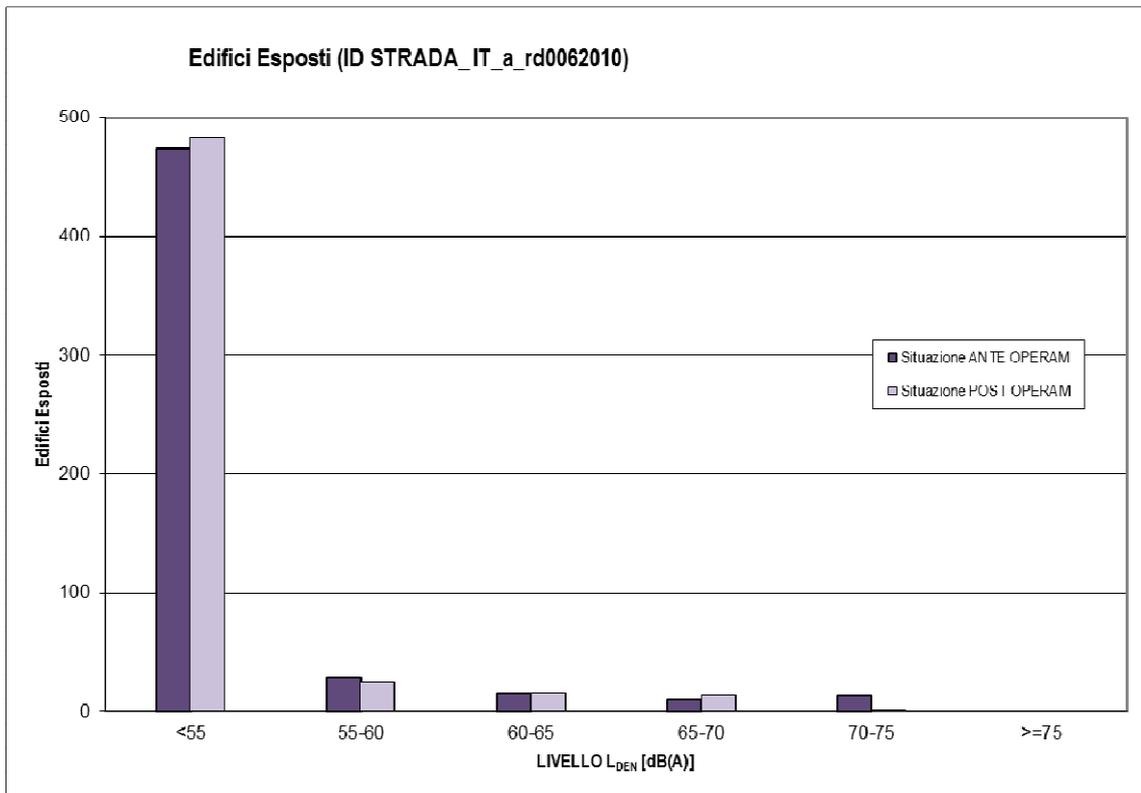


Figura 20 – IT_a_rd0062010: intervalli di esposizione (edifici)



5.11 IT_A_RD0062011 – SP45

5.11.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 45 “Saliceto” di circa 2,26 chilometri compresa tra l’intersezione con via G. Matteotti, a est del centro abitato di Castel Maggiore) e l’intersezione con la SP 3 “Trasversale di Pianura”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 85 – IT_a_rd0062011: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062011	SP45	Saliceto	2+328	4+586	> 6.000.000 veic

Tabella 86 – IT_a_rd0062011: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	2+632	18.937	6.931.047	9.43

5.11.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per quanto riguarda la strada “IT_a_rd0062008”, la procedura descritta nel capitolo 1.7 non ha portato all’individuazione di alcuna area critica: per tale infrastruttura, pertanto, non vengono proposti interventi di mitigazione del rumore nel presente Piano d’Azione. Per completezza si riportano nelle seguenti tabelle i risultati delle simulazioni riferite all’intera area di calcolo dell’infrastruttura in questione.

Tabella 87 – IT_a_rd0062011: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA (*)	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
-	995	80	0	338	1	0	55,2	74,7	66,2	8	8

Tabella 88 – IT_a_rd0062011: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA (*)	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN,max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione e esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione e esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto
-	-	55,2	55,2	-	74,7	74,7	-	66,2	66,2	-	8	8	-	8	8	-

5.11.3 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 89 – IT_a_rd0062011: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.005	93,5	1.005	93,5
55-60	43	4,0	43	4,0
60-65	4	0,4	4	0,4
65-70	15	1,4	15	1,4
70-75	8	0,7	8	0,7
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.075	100,0	1.075	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	962	96,7	962	96,7
50-55	9	0,9	9	0,9
55-60	13	1,3	13	1,3
60-65	8	0,8	8	0,8
65-70	3	0,3	3	0,3
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	995	100,0	995	100,0

Tabella 90 – IT_a_rd0062011: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	333	85,6	333	85,6
55-60	23	5,9	23	5,9
60-65	12	3,1	12	3,1
65-70	15	3,9	15	3,9
70-75	6	1,5	6	1,5
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	389	100,0	389	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	346	89,2	346	89,2
50-55	14	3,6	14	3,6
55-60	16	4,1	16	4,1
60-65	9	2,3	9	2,3
65-70	3	0,8	3	0,8
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	388	100,0	388	100,0

Figura 21 – IT_a_rd0062011: intervalli di esposizione (popolazione)

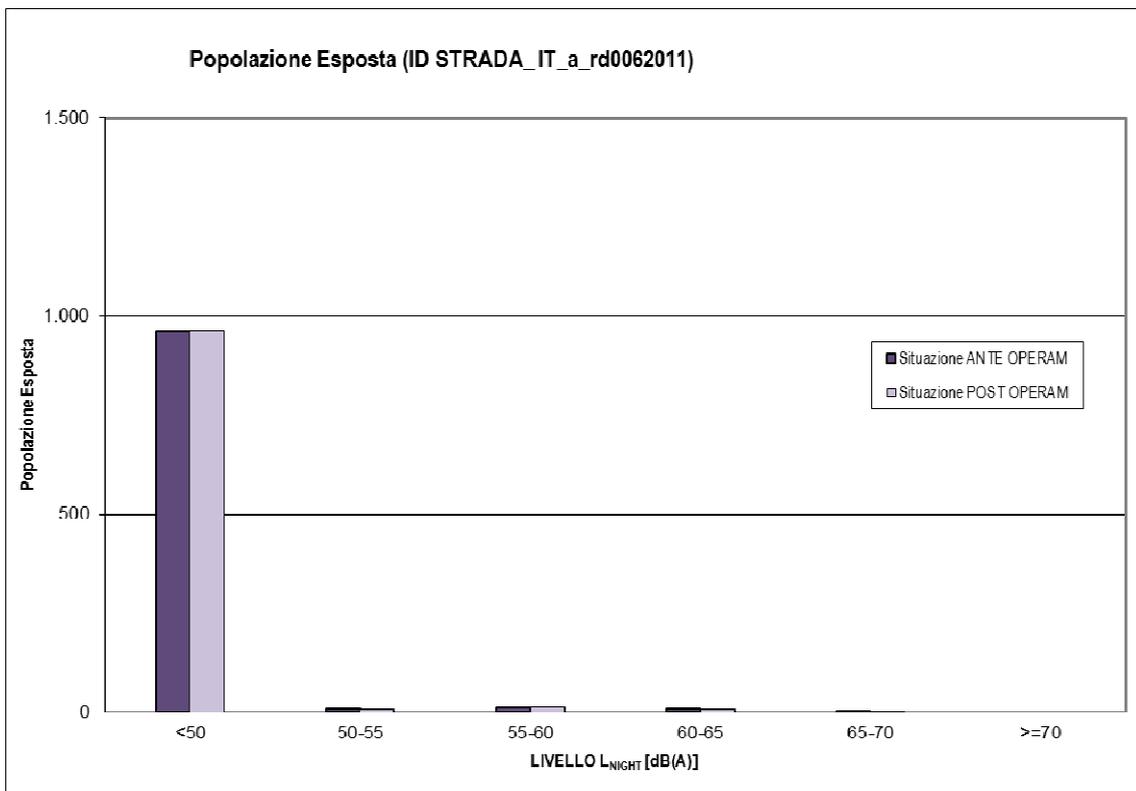
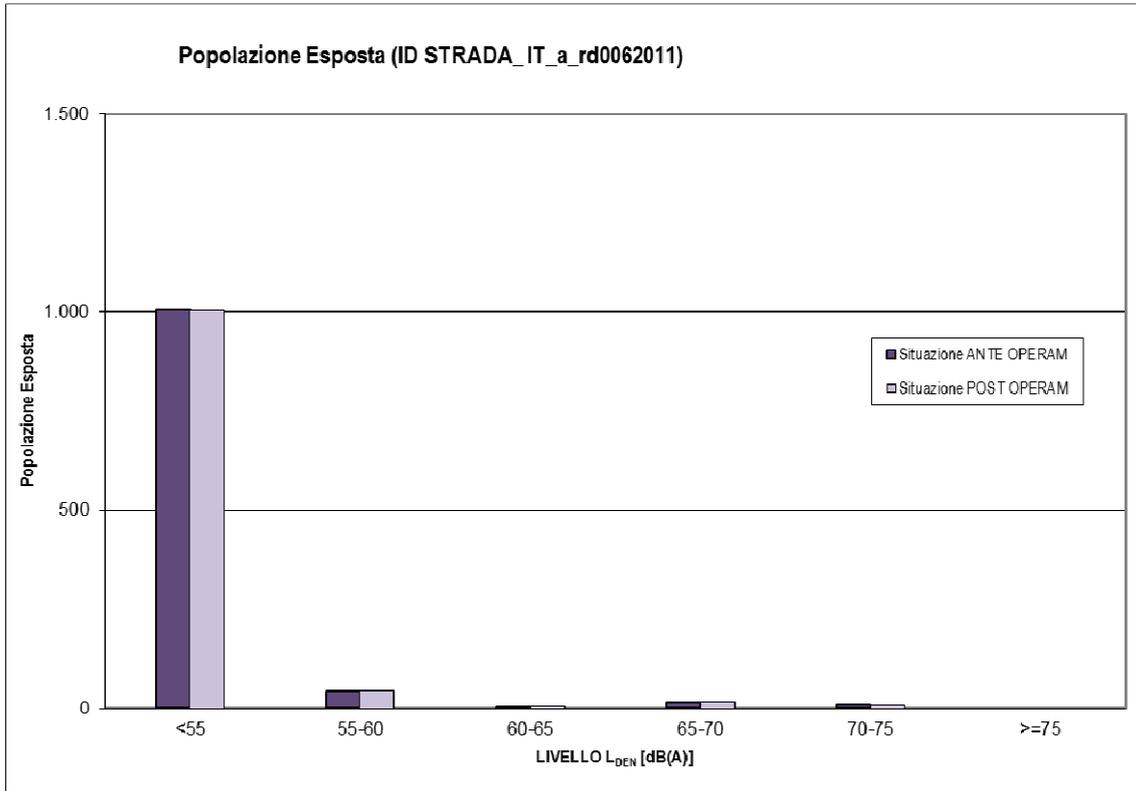
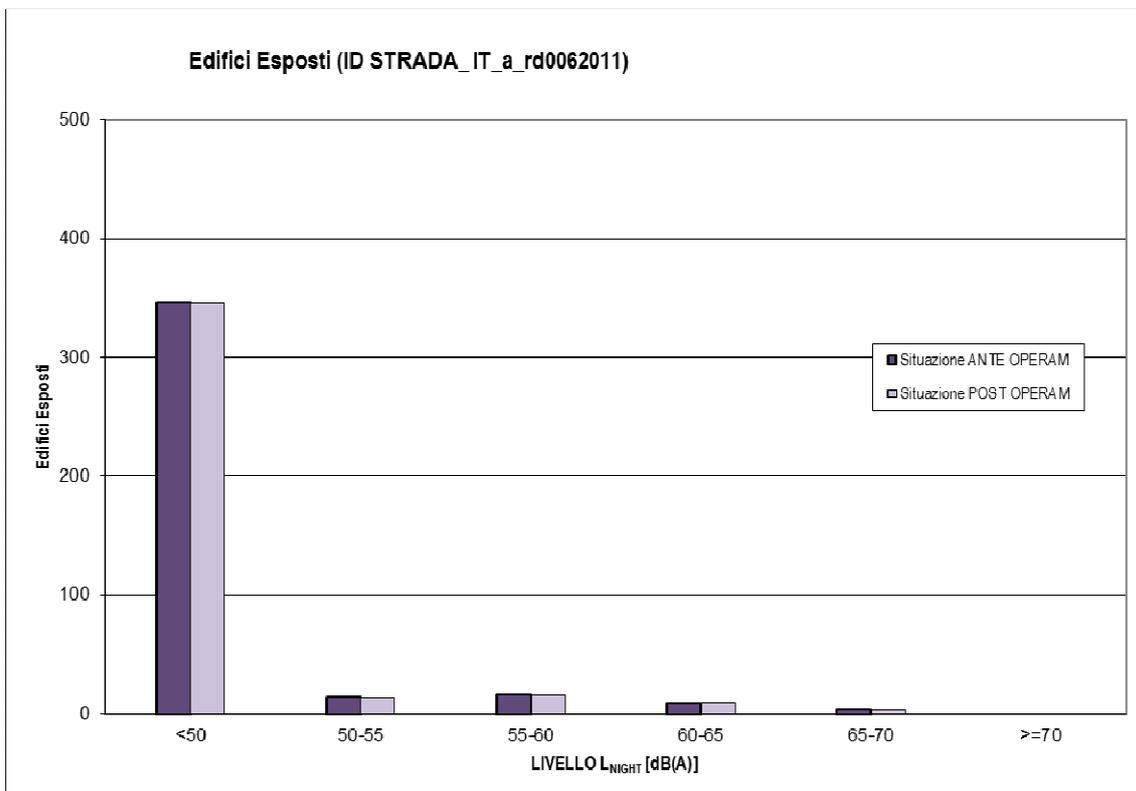
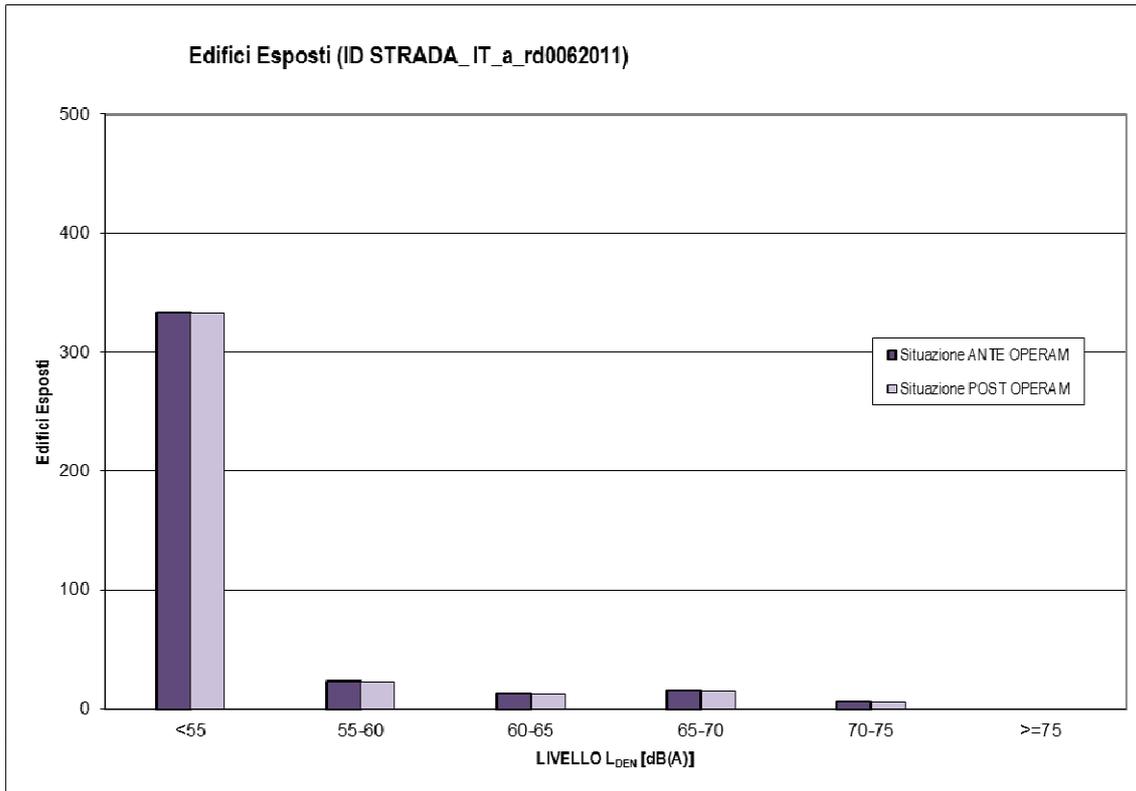


Figura 22 – IT_a_rd0062011: intervalli di esposizione (edifici)



5.12 IT_A_RD0062013 – SP253

5.12.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 253 "San Vitale" di circa 0,7 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 5+777 e la rotonda presso il centro abitato di Villanova. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 91 – IT_a_rd0062013: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062013	SP253	San vitale	5+777	6+460	> 3.000.000 veic

Tabella 92 – IT_a_rd0062013: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	-	14.064	5.133.465	6.67

5.12.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 93 – IT_a_rd0062013: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062013_AC16	1.689	54	0	168	4	0	68,8	72,6	64,3	208	68

5.12.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 94 – IT_a_rd0062013: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_16
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062013_AC16
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	83,7
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	79,9
Popolazione interessata	1.124
Edifici interessati	83
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,6
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,6

Codice identificativo dell'intervento	asf_16
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	64,3
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	60,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	154
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	14
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	181
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	61
Lunghezza [m]	650
Superficie [m ²]	3.900
Costo dell'intervento [€]	139.453

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 95 – IT_a_rd0062013: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062013_AC16	asf_16	68,8	64,7	-4,2	72,6	68,6	-4,0	64,3	60,3	-4,0	208	179	-29	68	61	-7

5.12.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 96 – IT_a_rd0062013: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.849	71,4	2.098	81,0
55-60	425	16,4	275	10,6
60-65	134	5,2	136	5,3
65-70	137	5,3	80	3,1
70-75	44	1,7	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.589	100,0	2.589	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.001	78,9	2.310	91,1
50-55	309	12,2	54	2,1
55-60	71	2,8	164	6,5
60-65	154	6,1	7	0,3
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.535	100,0	2.535	100,0

Tabella 97 – IT_a_rd0062013: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	327	82,0	351	88,0
55-60	33	8,3	23	5,8
60-65	17	4,3	10	2,5
65-70	13	3,3	15	3,8
70-75	9	2,3	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	399	100,0	399	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	347	87,8	367	92,9
50-55	20	5,1	8	2,0
55-60	10	2,5	18	4,6
60-65	18	4,6	2	0,5
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	395	100,0	395	100,0

Figura 23 – IT_a_rd0062013: intervalli di esposizione (popolazione)

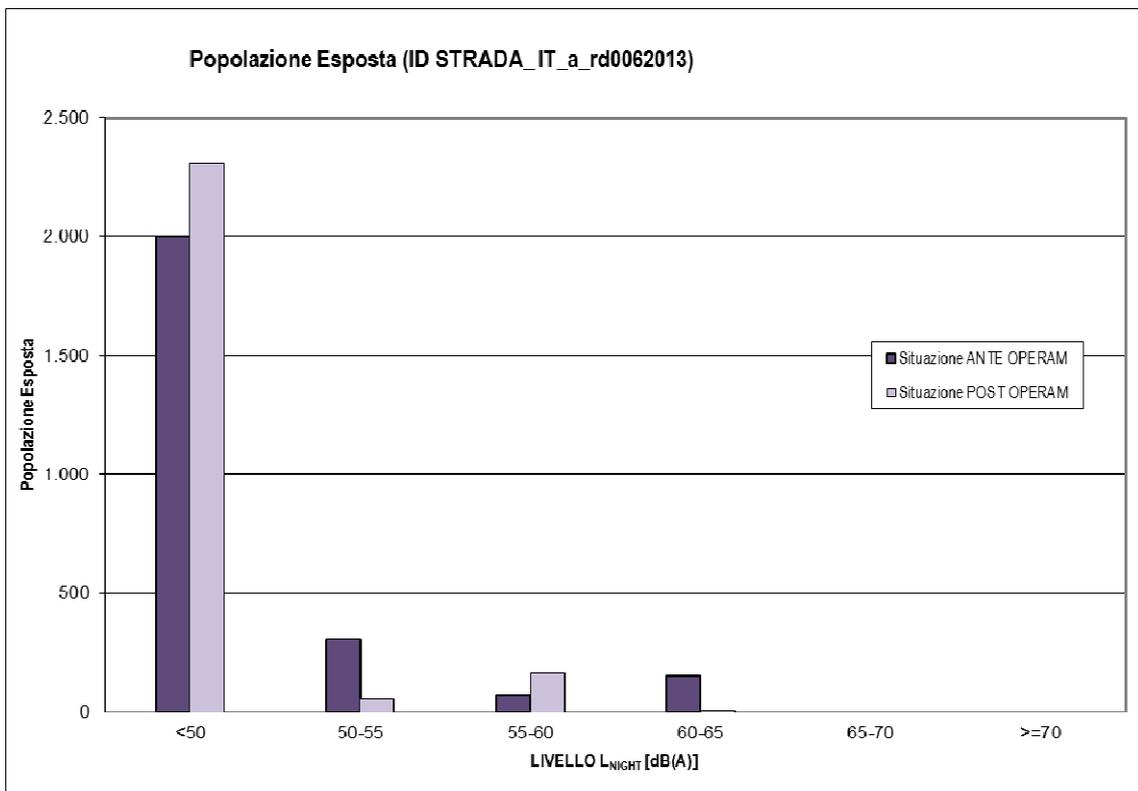
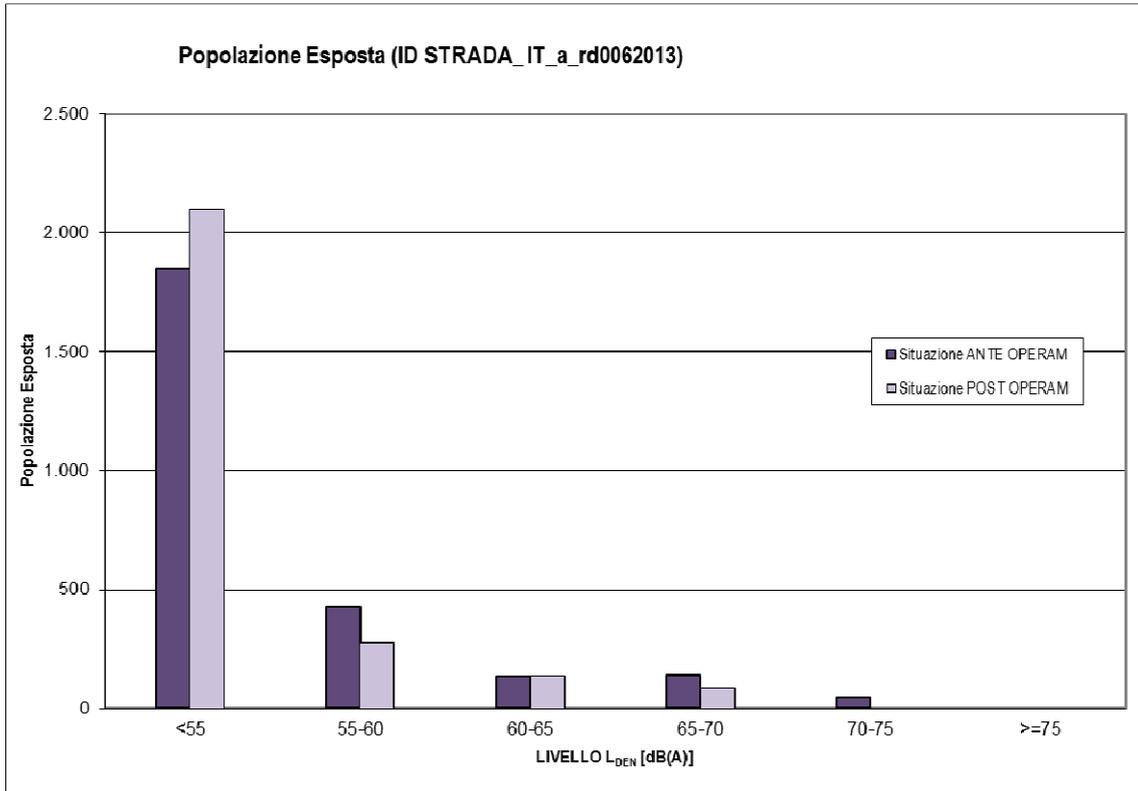
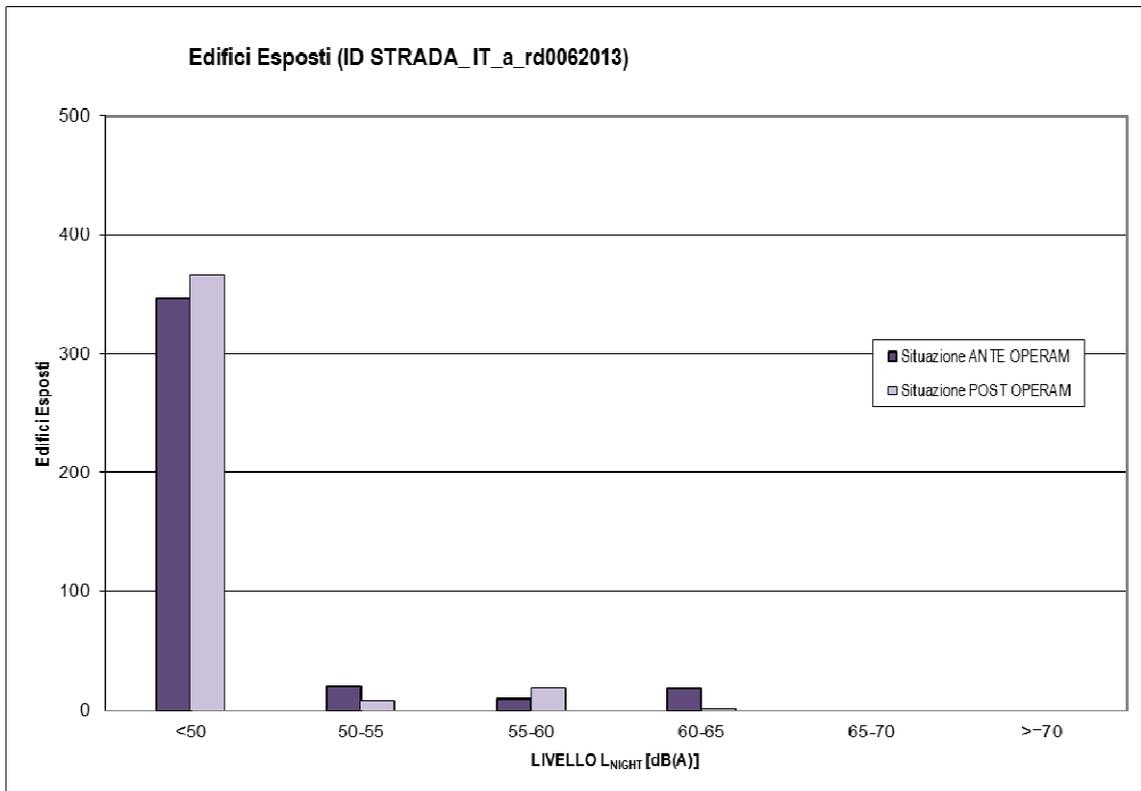
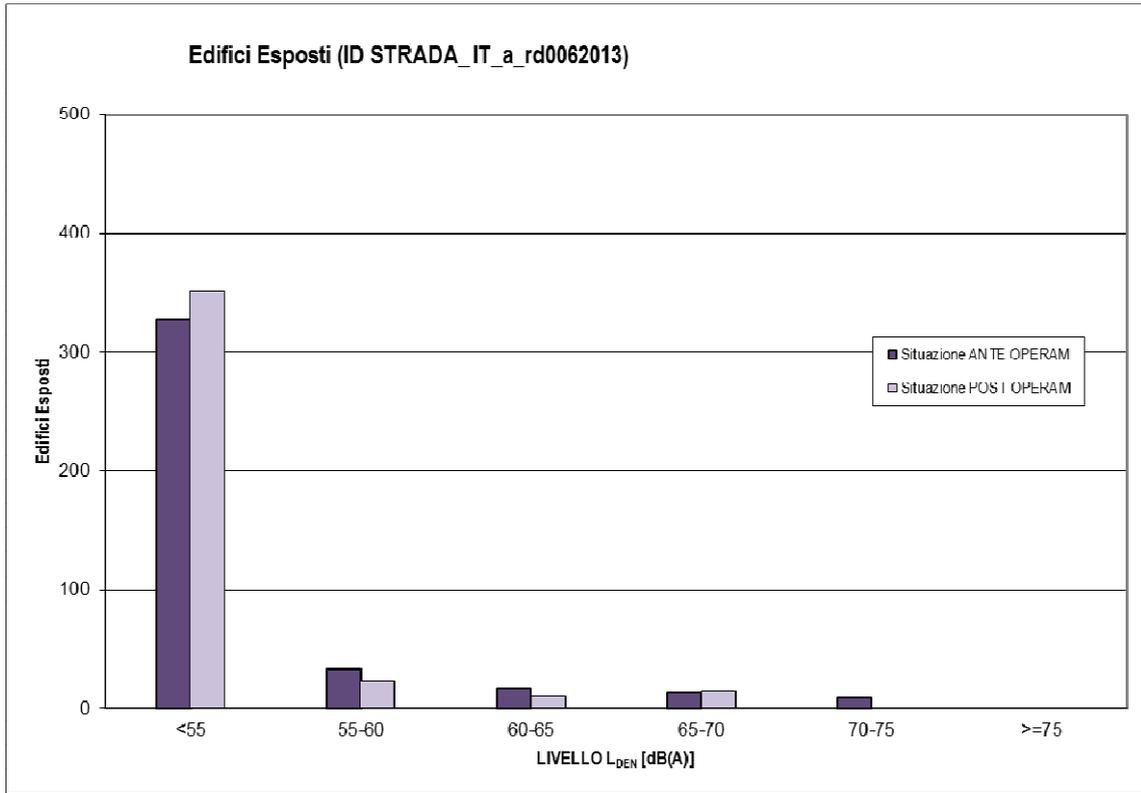


Figura 24 – IT_a_rd0062013: intervalli di esposizione (edifici)



5.13 IT_A_RD0062014 – SP253

5.13.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 253 "San Vitale" di circa 8,7 chilometri compresa tra l'intersezione con la SP 6 "Zenzalino" e Via Antonio Rossi (al termine del centro abitato di Villa Fontana, nel Comune di Medicina). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 98 – IT_a_rd0062014: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062014	SP253	San vitale	12+845	21+515	> 3.000.000 veic

Tabella 99 – IT_a_rd0062014: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	18+900	9.596	3.512.184	5.26

5.13.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 100 – IT_a_rd0062014: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062014_AC24	692	0	0	348	0	0	63,7	72,4	64,2	50	69
IT_a_rd0062014_AC42	273	0	0	101	0	0	65,5	69,2	60,8	15	65
IT_a_rd0062014_AC43	1.536	21	0	494	12	0	60,1	71,6	63,4	32	50

5.13.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 101 – IT_a_rd0062014: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_24	asf_42	asf_43
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062014_AC24	IT_a_rd0062014_AC42	IT_a_rd0062014_AC43
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	82,6	77,6	80,5
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	78,6	73,6	76,3
Popolazione interessata	196	235	156
Edifici interessati	97	78	84
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,4	69,2	71,6
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,4	65,2	67,6
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	64,2	60,8	63,4
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	60,2	56,8	59,4
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	50	16	50



Codice identificativo dell'intervento	asf_24	asf_42	asf_43
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	14	0	0
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	69	65	50
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	36	0	18
Lunghezza [m]	1.900	700	1.600
Superficie [m ²]	11.400	4.200	9.600
Costo dell'intervento [€/m ²]	407.632	150.180	343.269

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 102 – IT_a_rd0062014: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062014_AC2 4	asf_24	63,7	59,7	-4,0	72,4	68,4	-4,0	64,2	60,2	-4,0	50	14	-36	69	38	-31
IT_a_rd0062014_AC4 2	asf_42	65,5	61,3	-4,2	69,2	65,2	-4,0	60,8	56,8	-4,0	15	0	-15	65	0	-65
IT_a_rd0062014_AC4 3	asf_43	60,1	56,1	-4,0	71,6	67,6	-4,0	63,4	59,4	-4,0	32	0	-32	50	18	-32

5.13.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 103 – IT_a_rd0062014: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.671	82,2	2.773	85,4
55-60	140	4,3	133	4,1
60-65	223	6,9	255	7,9
65-70	161	5,0	80	2,5
70-75	53	1,6	7	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.248	100,0	3.248	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.715	84,7	2.805	87,5
50-55	156	4,9	199	6,2
55-60	242	7,5	193	6,0
60-65	94	2,9	9	0,3
65-70	0	0,0	1	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.207	100,0	3.207	100,0

Tabella 104 – IT_a_rd0062013: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	978	78,9	1.028	82,9
55-60	78	6,3	83	6,7
60-65	100	8,1	99	8,0
65-70	71	5,7	27	2,2
70-75	13	1,0	3	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.240	100,0	1.240	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.033	83,4	1.071	86,5
50-55	88	7,1	92	7,4
55-60	94	7,6	70	5,7
60-65	33	2,7	4	0,3
65-70	0	0,0	1	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.248	100,8	1.238	100,0

Figura 25 – IT_a_rd0062014: intervalli di esposizione (popolazione)

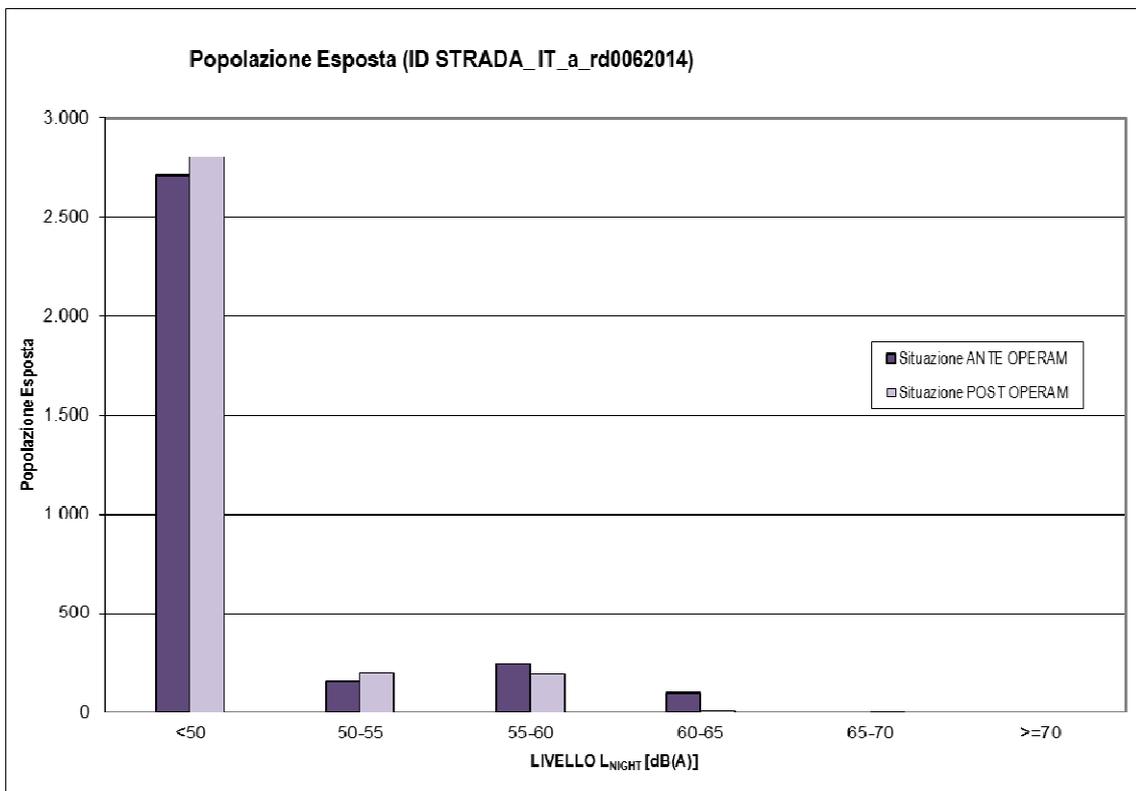
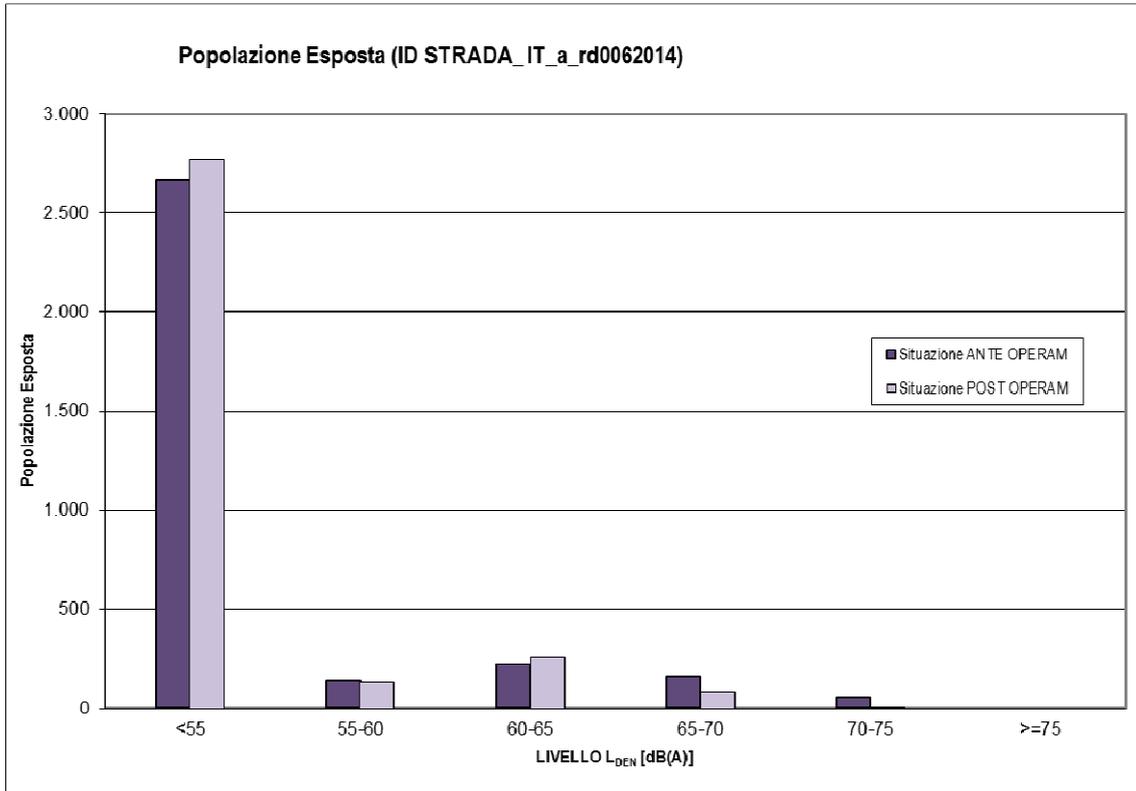
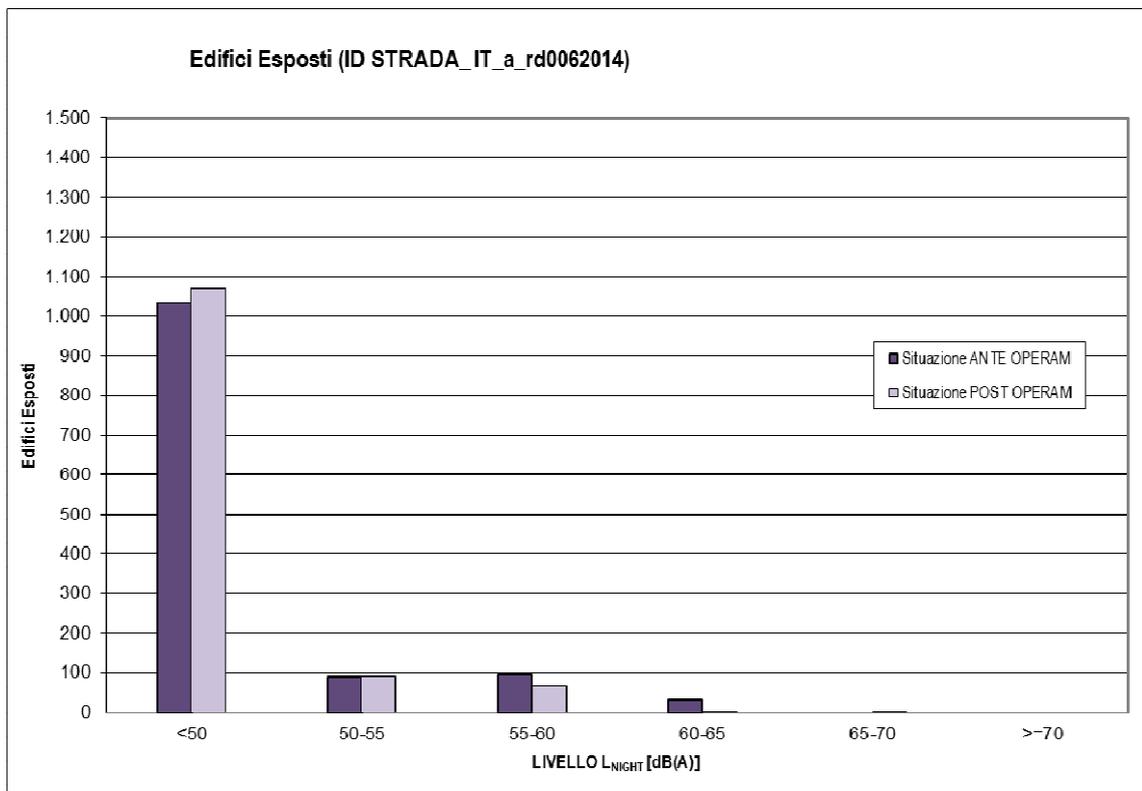
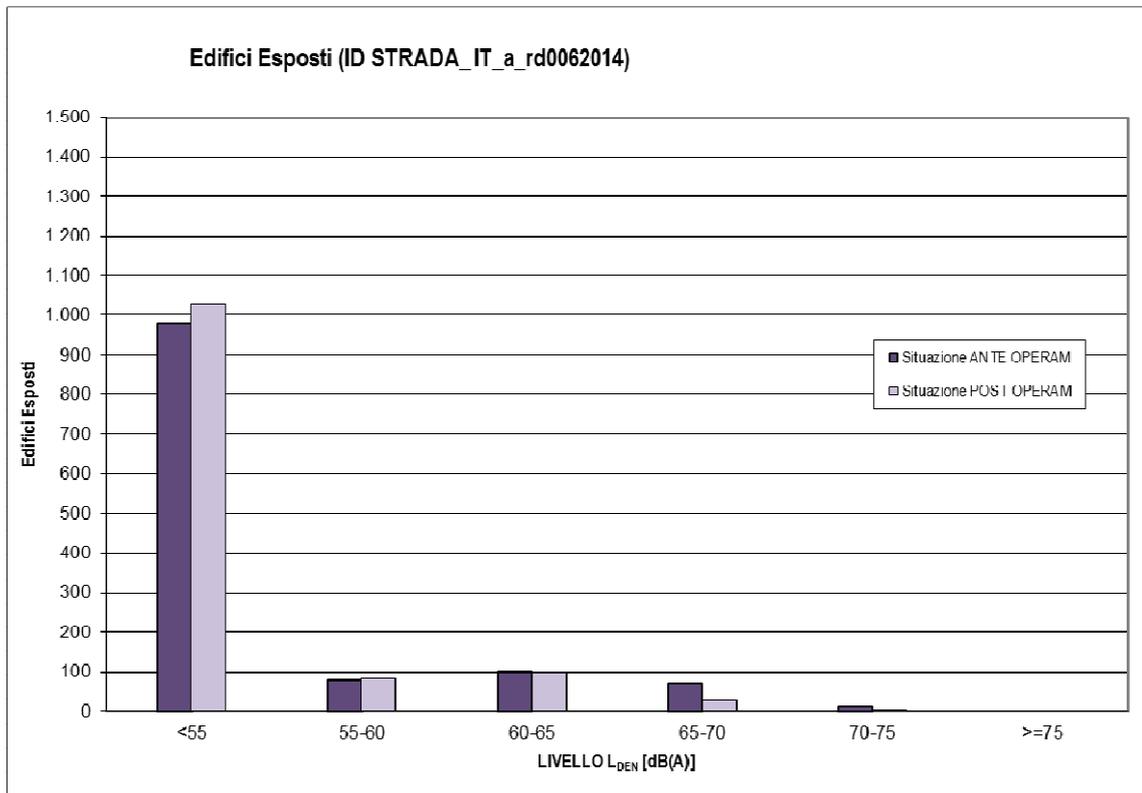


Figura 26 – IT_a_rd0062014: intervalli di esposizione (edifici)



5.14 IT_A_RD0062015 – SP255

5.14.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 255 “di San Matteo Decima” di circa 4,66 chilometri compresa tra l'inizio del centro abitato di Sant'Agata Bolognese e l'intersezione con la SP 83 “Tangenziale di San Giovanni In Persiceto” (a ovest del centro abitato di San Giovanni In Persiceto). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 105 – IT_a_rd0062015: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062015	SP255	di San Matteo Decima	16+580	21+258	> 3.000.000 veic

Tabella 106 – IT_a_rd0062015: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	20+965	13.756	5.034.547	10.39

5.14.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 107 – IT_a_rd0062015: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062015_AC23	5.573	512	0	1.564	10	1	67,3	78,3	70,5	936	853

5.14.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 108 – IT_a_rd0062015: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_23
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062015_AC23
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	87,2
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	83,3
Popolazione interessata	887
Edifici interessati	219
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	78,3
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	74,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	70,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	66,4

Codice identificativo dell'intervento	asf_23
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	367
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	179
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	581
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	337
Lunghezza [m]	4.150
Superficie [m ²]	24.900
Costo dell'intervento [€/m ²]	890.354

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 109 – IT_a_rd0062015: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062014_AC23	asf_23	67,3	62,7	-4,6	78,3	74,2	-4,1	70,5	66,4	-4,1	936	662	-274	853	336	-517

5.14.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 110 – IT_a_rd0062015: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	8.477	75,4	10.104	89,9
55-60	1.667	14,8	494	4,4
60-65	560	5,0	301	2,7
65-70	272	2,4	305	2,7
70-75	254	2,3	41	0,4
>=75	15	0,1	0	0,0
TOTALE	11.245	100,0	11.245	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	9.102	84,8	9.909	92,3
50-55	847	7,9	316	2,9
55-60	386	3,6	321	3,0
60-65	321	3,0	182	1,7
65-70	76	0,7	5	0,0
>=70	1	0,0	0	0,0
TOTALE	10.733	100,0	10.733	100,0

Tabella 111 – IT_a_rd0062015: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.724	76,6	1.993	88,5
55-60	281	12,5	87	3,9
60-65	95	4,2	70	3,1
65-70	71	3,2	82	3,6
70-75	68	3,0	19	0,8
>=75	12	0,5	0	0,0
TOTALE	2.251	100,0	2.251	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.885	84,1	2.039	91,0
50-55	163	7,3	68	3,0
55-60	76	3,4	81	3,6
60-65	81	3,6	48	2,1
65-70	35	1,6	5	0,2
>=70	1	0,0	0	0,0
TOTALE	2.241	100,0	2.241	100,0

Figura 27 – IT_a_rd0062015: intervalli di esposizione (popolazione)

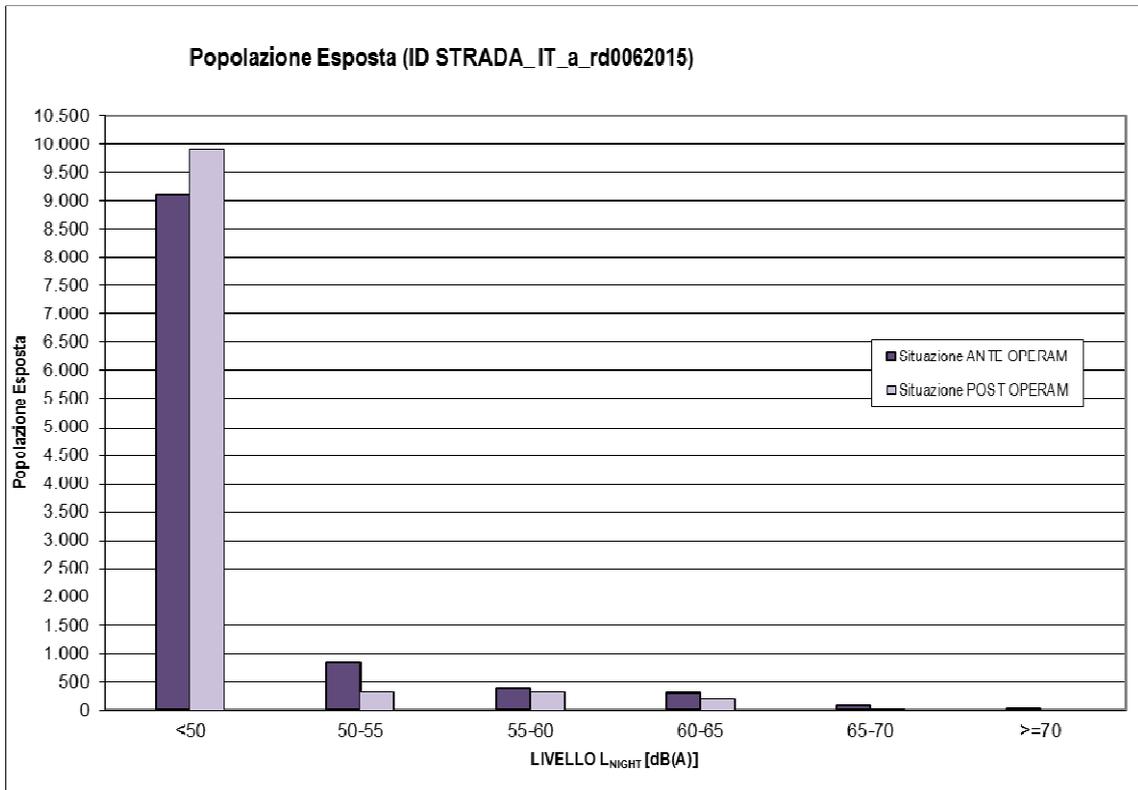
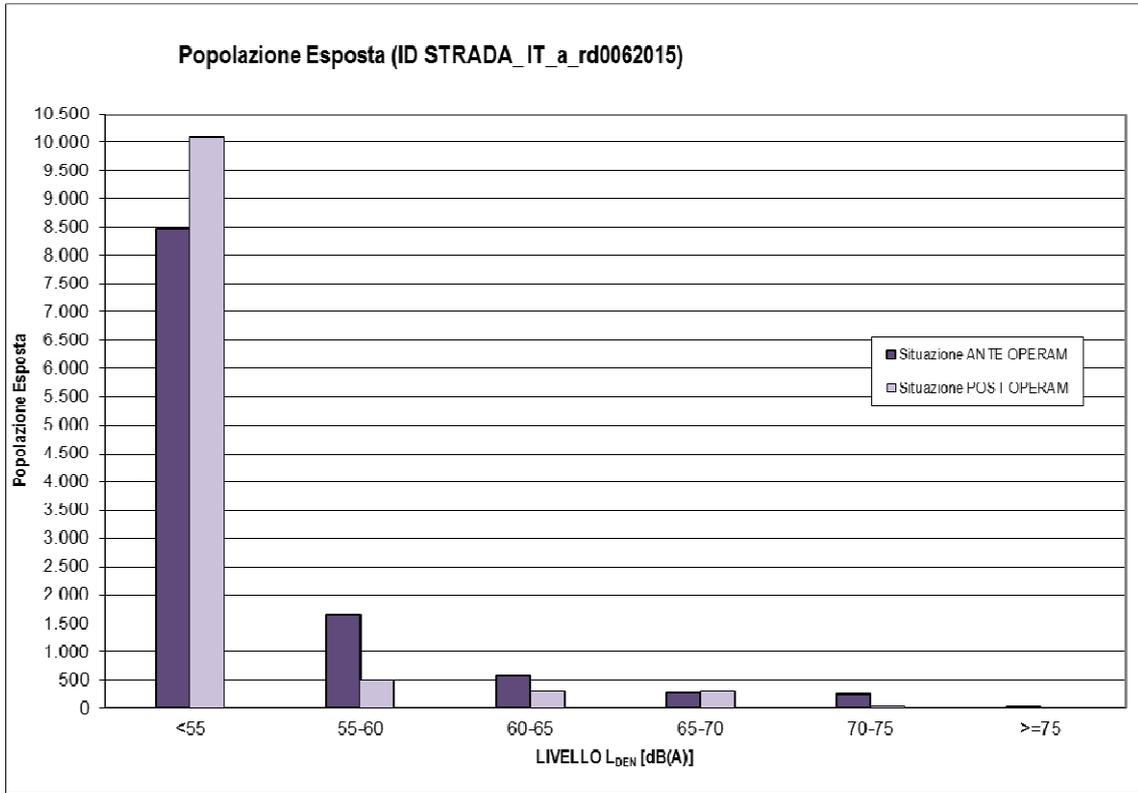
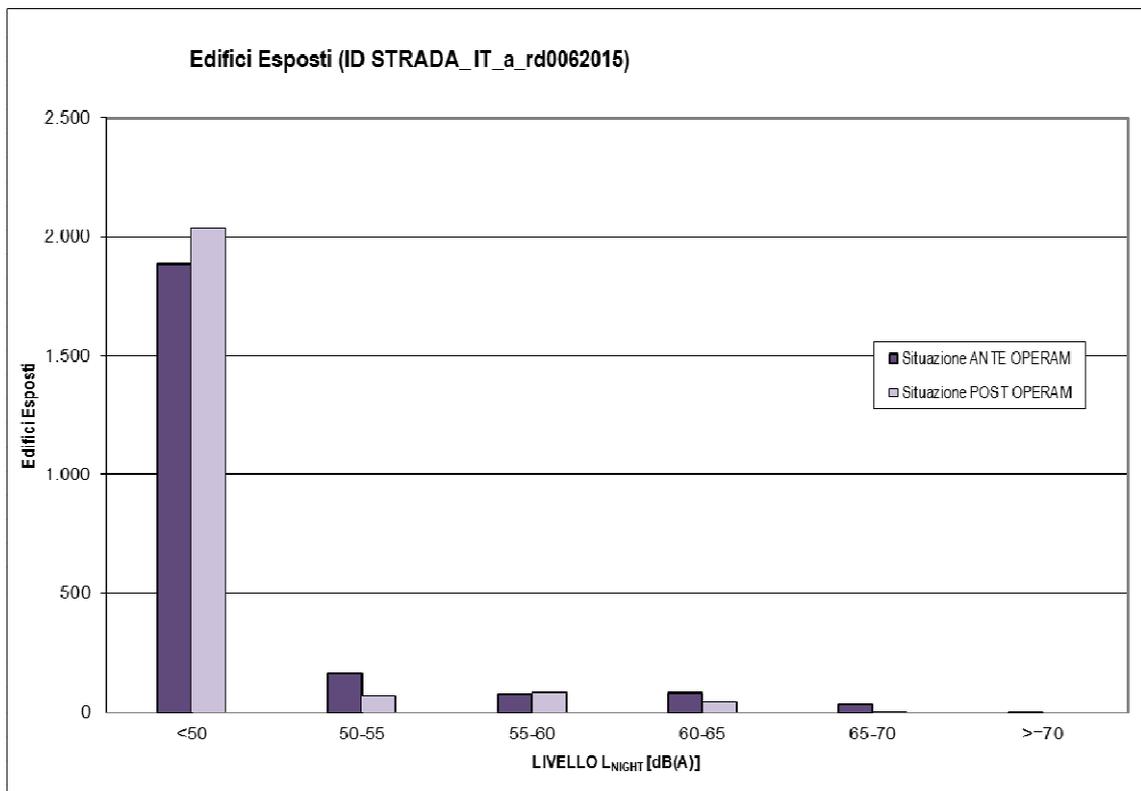
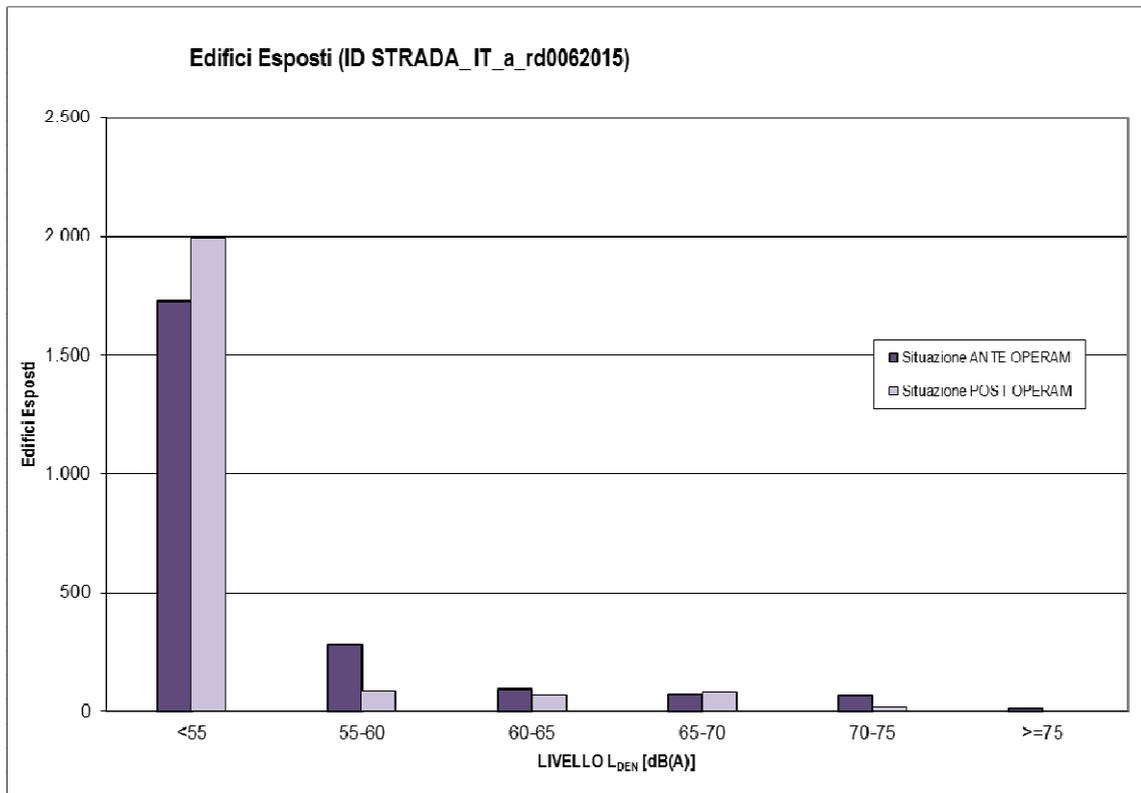


Figura 28 – IT_a_rd0062015: intervalli di esposizione (edifici)



5.15 IT_A_RD0062016 – SP255

5.15.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 255 “di San Matteo Decima” di circa 8,345 chilometri compresa tra l'intersezione con Via Cento (a nord del centro abitato di S. Giovanni in Persiceto) e l'intersezione con via Giovannina (a ovest del centro abitato di Cento). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto oggetto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 112 – IT_a_rd0062016: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062016	SP255	di San Matteo Decima	27+160	35+464	> 3.000.000 veic

Tabella 113 – IT_a_rd0062016: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	27+300	11.914	4.360.493	4.88

5.15.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per quanto riguarda la strada “IT_a_rd0062008”, la procedura descritta nel capitolo 1.7 non ha portato all'individuazione di alcuna area critica: per tale infrastruttura, pertanto, non vengono proposti interventi di mitigazione del rumore nel presente Piano d'Azione. Per completezza si riportano nelle seguenti tabelle i risultati delle simulazioni riferite all'intera area di calcolo dell'infrastruttura in questione.

Tabella 114 – IT_a_rd0062016: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA (*)	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
-	4.993	0	0	1.417	0	0	55,7	73,2	64,7	7	7

Tabella 115 – IT_a_rd0062016: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA (*)	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione e esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione e esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto
-	-	55,7	55,7	-	73,2	73,2	-	64,7	64,7	-	7	7	-	7	7	-

5.15.3 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 116 – IT_a_rd0062016: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	4.728	94,7	4.728	94,7
55-60	110	2,2	110	2,2
60-65	108	2,2	108	2,2
65-70	37	0,7	37	0,7
70-75	10	0,2	10	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	4.993	100,0	4.993	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	4.805	96,2	4.805	96,2
50-55	119	2,4	119	2,4
55-60	54	1,1	54	1,1
60-65	15	0,3	15	0,3
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	4.993	100,0	4.993	100,0

Tabella 117 – IT_a_rd0062016: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.313	92,7	1.313	92,7
55-60	46	3,2	46	3,2
60-65	34	2,4	34	2,4
65-70	18	1,3	18	1,3
70-75	6	0,4	6	0,4
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.417	100,0	1.417	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.341	94,6	1.341	94,6
50-55	39	2,8	39	2,8
55-60	27	1,9	27	1,9
60-65	10	0,7	10	0,7
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.417	100,0	1.417	100,0

Figura 29 – IT_a_rd0062016: intervalli di esposizione (popolazione)

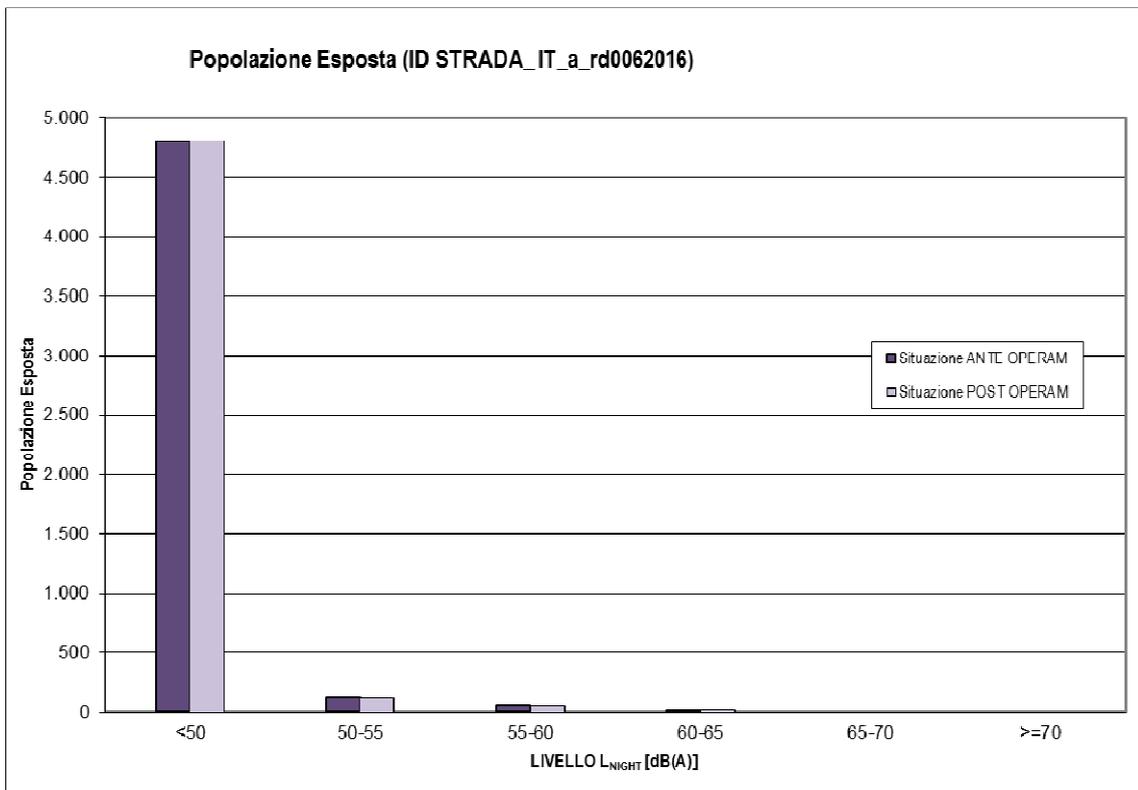
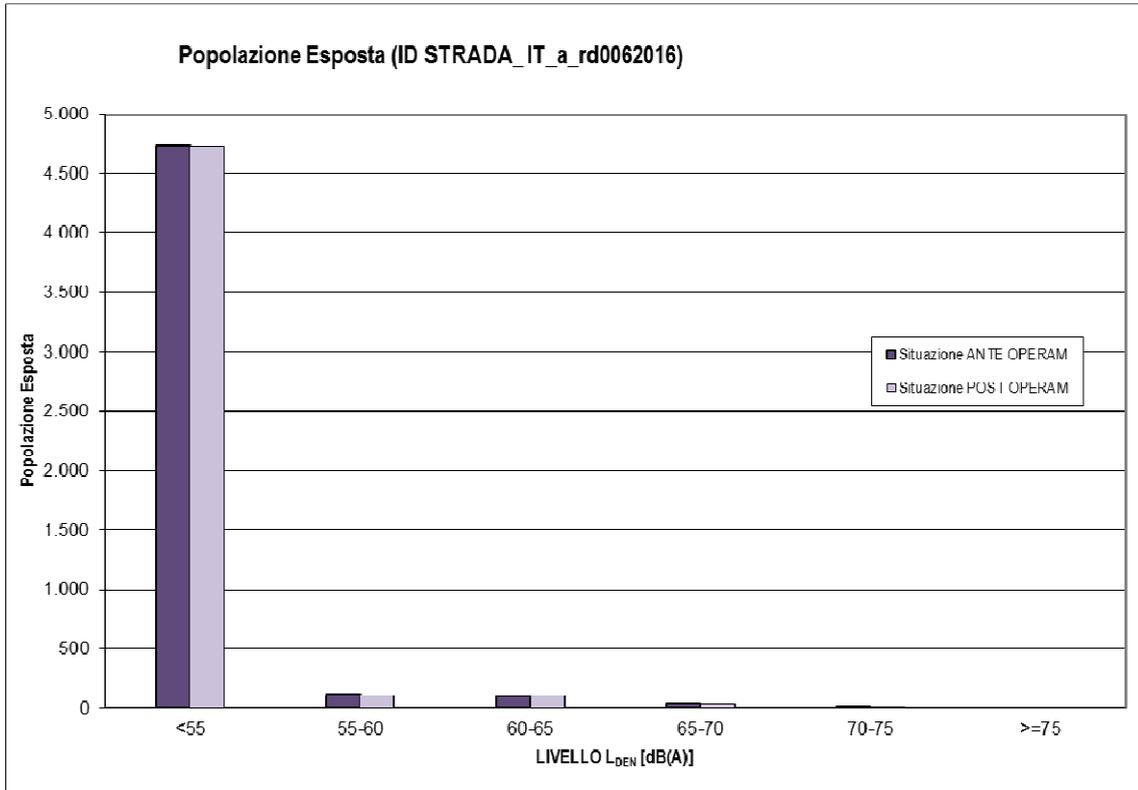
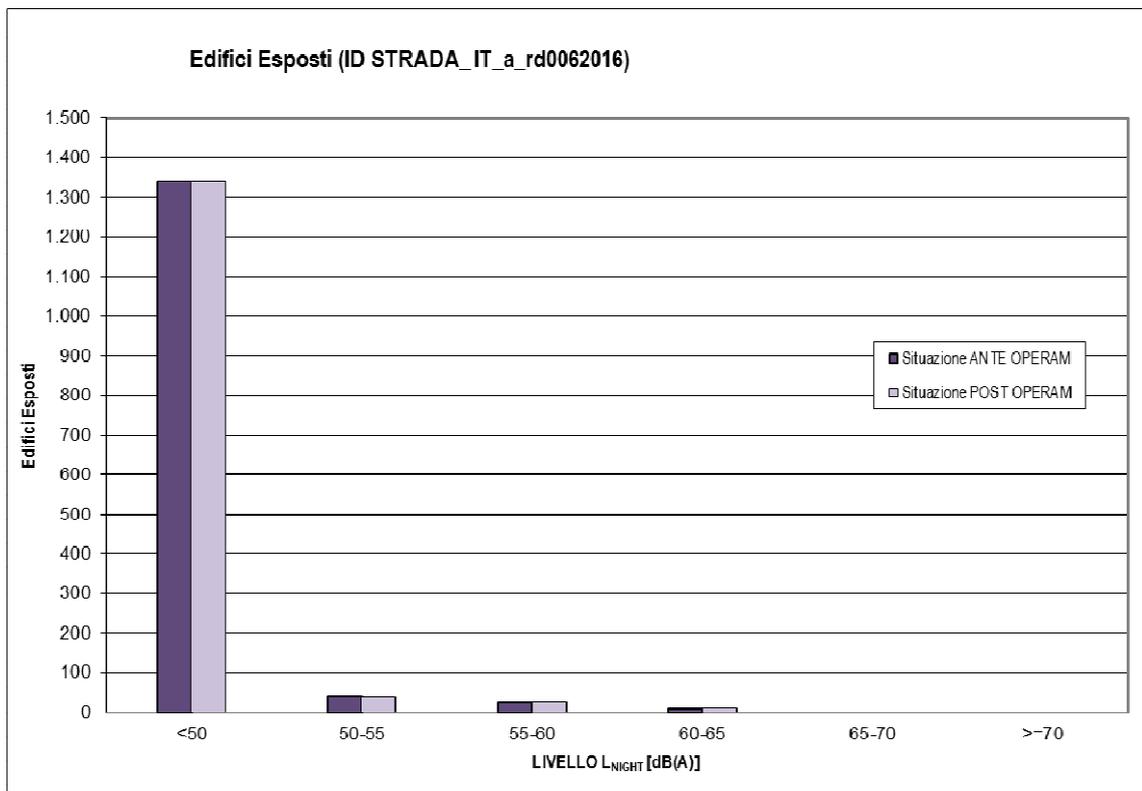
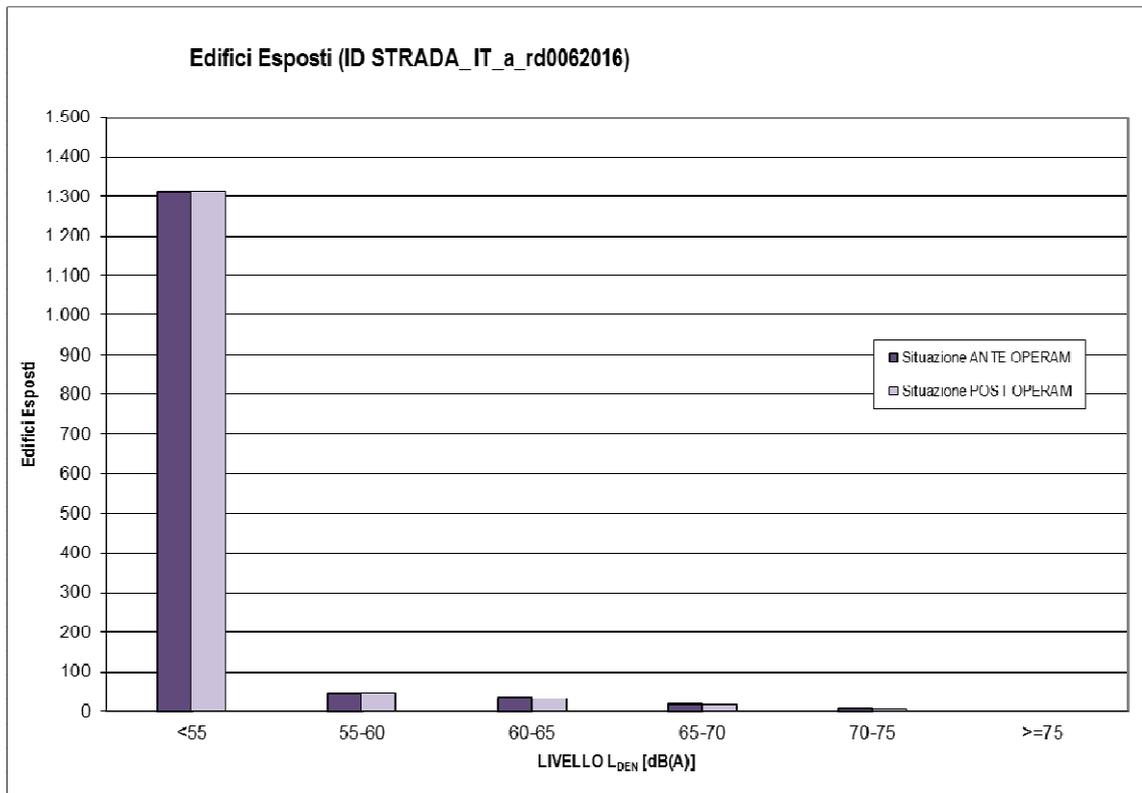


Figura 30 – IT_a_rd0062016: intervalli di esposizione (edifici)



5.16 IT_A_RD0062017 – SP568

5.16.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 568 “di Crevalcore” di circa 8,345 chilometri compreso tra le intersezioni con la SP 1 “Palata” e la SP 84 “Circonvallazione di Crevalcore (progressiva chilometrica 16,220) e l’intersezione con la SP 83 “Tangenziale di San Giovanni Persiceto” (progressiva chilometrica 22+185). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 118 – IT_a_rd0062017: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell’asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062017	SP568	di Crevalcore	16+220	22+185	> 3.000.000 veic

Tabella 119 – IT_a_rd0062017: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	21+614	10.791	3.949.506	8.48

5.16.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all’infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 120 – IT_a_rd0062017: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062017_AC35	372	0	0	254	0	0	64,7	72,3	63,8	48	6
IT_a_rd0062017_AC36	301	0	0	99	0	0	69,9	74,3	65,8	60	81
IT_a_rd0062017_AC44	33	0	0	32	0	0	60,5	68,4	60,2	3	11

5.16.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 121 – IT_a_rd0062017: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_35	asf_36	asf_44
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062017_AC35	IT_a_rd0062017_AC36	IT_a_rd0062017_AC44
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	79,9	84,4	70,8
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	76,0	80,5	68,8
Popolazione interessata	372	200	14
Edifici interessati	254	67	13
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,3	74,3	68,4
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,3	70,4	64,4
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	63,8	65,8	60,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	59,9	61,9	56,1
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	48	60	3



Codice identificativo dell'intervento	asf_35	asf_36	asf_44
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	6	39	0
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	65	81	11
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	42	50	0
Lunghezza [m]	1.750	800	950
Superficie [m ²]	10.500	4.800	5.700
Costo dell'intervento [€]	375.450	171.635	203.816

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 122 – IT_a_rd0062017: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062017_AC35	asf_35	64,7	60,7	-4,1	72,3	68,3	-4,0	63,8	59,9	-3,9	48	65	17	6	42	36
IT_a_rd0062017_AC36	asf_36	69,9	65,9	-4,0	74,3	70,4	-3,9	65,8	61,9	-3,9	60	39	-21	81	50	-31
IT_a_rd0062017_AC44	asf_44	60,5	56,4	-4,0	68,4	64,4	-4,0	60,2	56,1	-4,1	3	0	-3	11	0	-11

5.16.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 123 – IT_a_rd0062017: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.685	86,4	2.761	88,9
55-60	112	3,6	140	4,5
60-65	136	4,4	93	3,0
65-70	96	3,1	106	3,4
70-75	77	2,5	6	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.106	100,0	3.106	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.742	88,3	2.832	91,2
50-55	131	4,2	146	4,7
55-60	125	4,0	103	3,3
60-65	103	3,3	25	0,8
65-70	6	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.107	100,0	3.106	100,0

Tabella 124 – IT_a_rd0062017: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	847	79,9	883	83,3
55-60	65	6,1	73	6,9
60-65	65	6,1	58	5,5
65-70	58	5,5	43	4,1
70-75	25	2,4	3	0,3
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.060	100,0	1.060	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	880	83,0	927	87,5
50-55	71	6,7	71	6,7
55-60	63	5,9	55	5,2
60-65	43	4,1	7	0,7
65-70	3	0,3	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.060	100,0	1.060	100,0

Figura 31 – IT_a_rd0062017: intervalli di esposizione (popolazione)

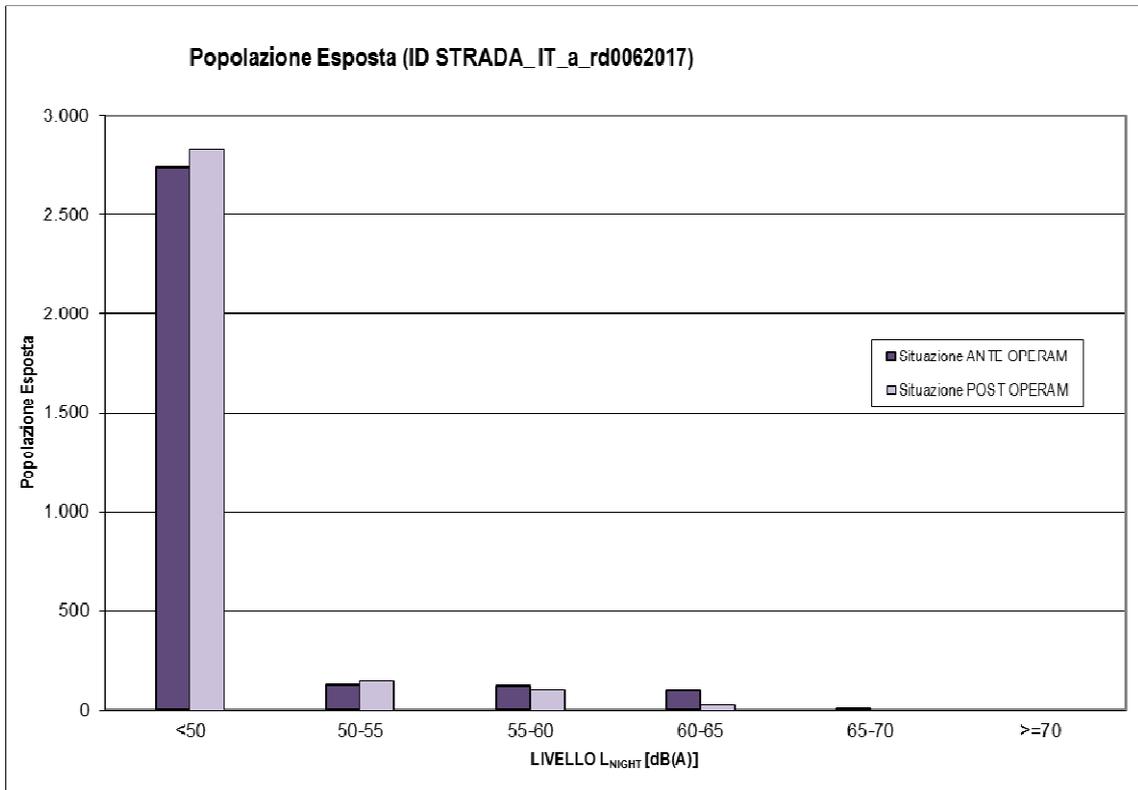
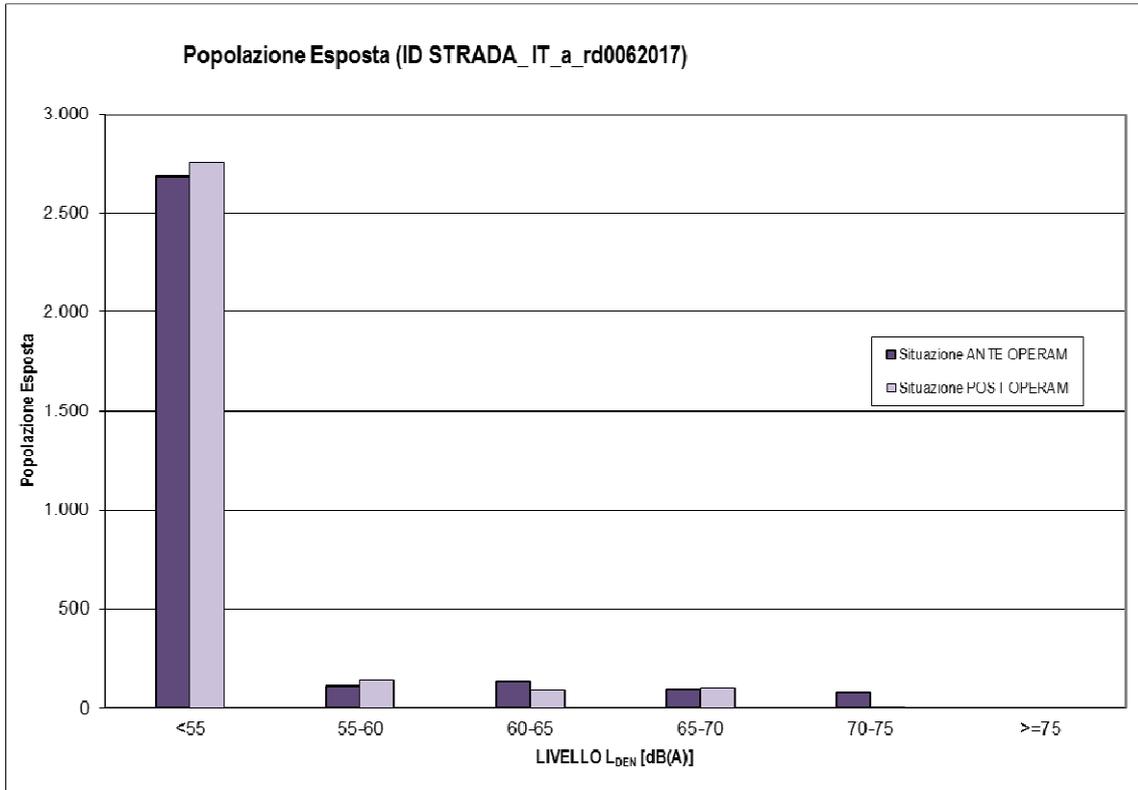
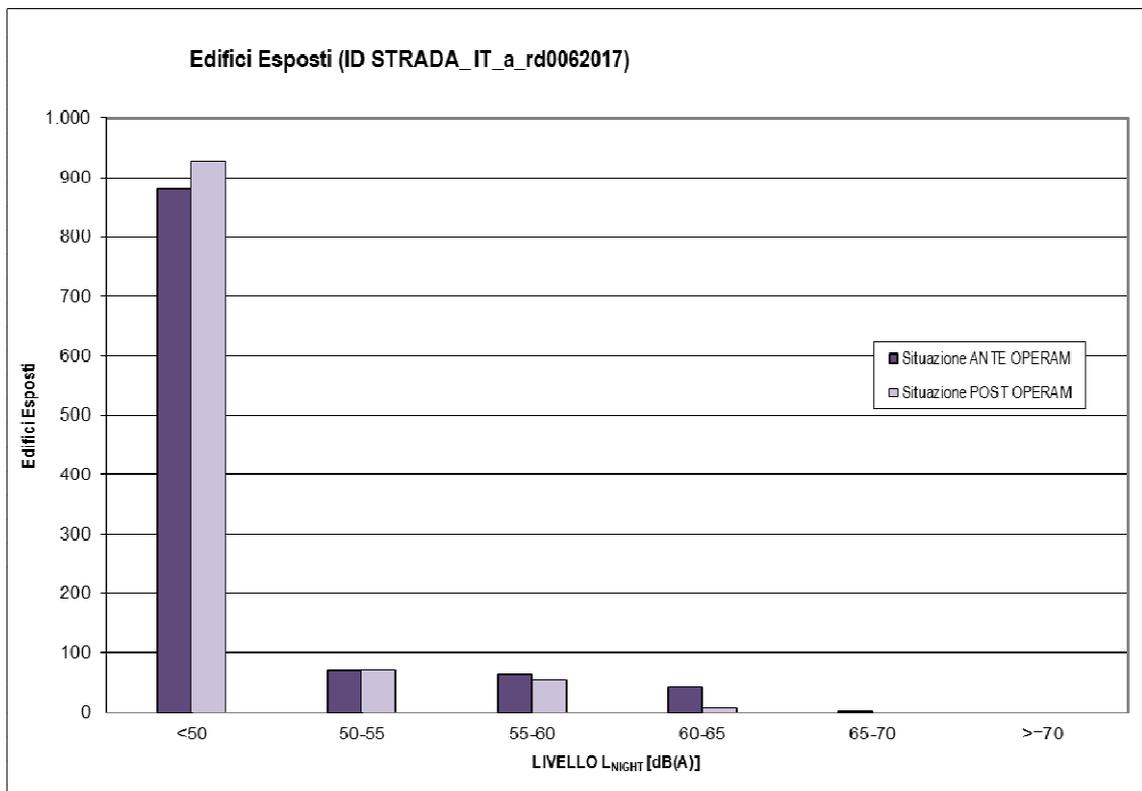
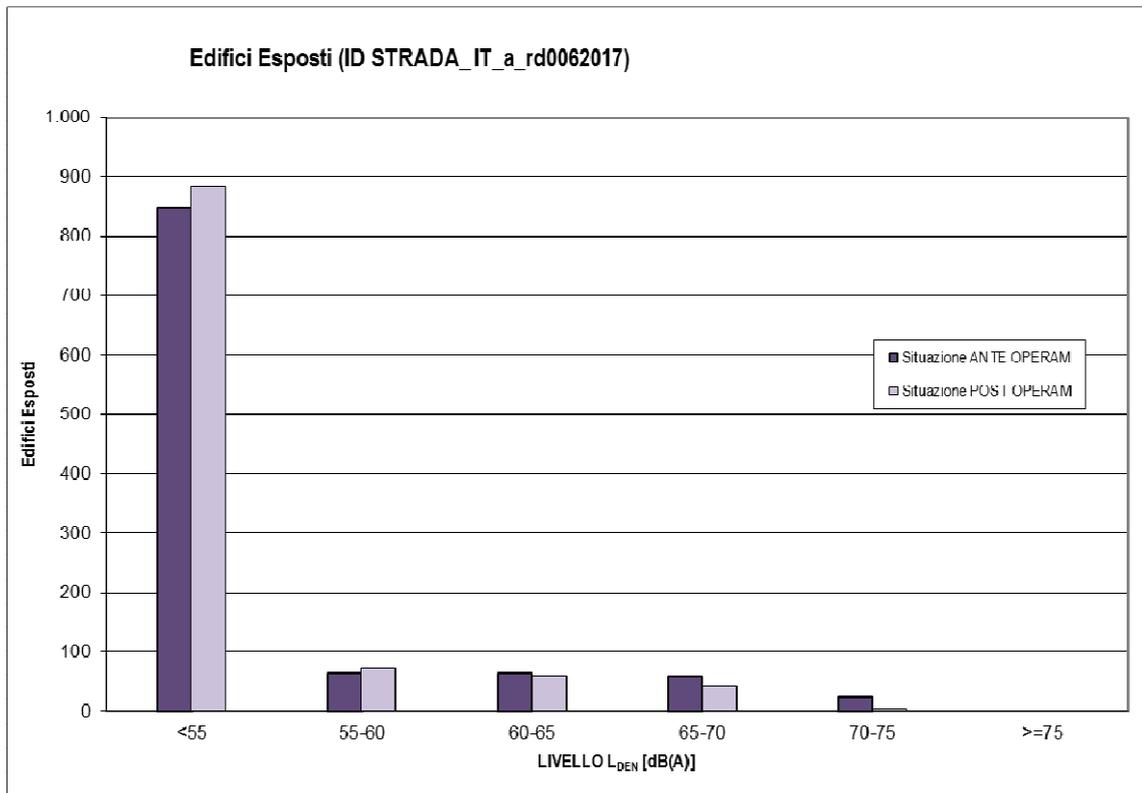


Figura 32 – IT_a_rd0062017: intervalli di esposizione (edifici)



5.17 IT_A_RD0062018 – SP569

5.17.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 569 “di Vignola” di circa 4,38 chilometri compresa tra l’intersezione con la Strada Pedemontana (a ovest di Bazzano) e l’intersezione con la SP 27 “Valle del Samoggia”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 125 – IT_a_rd0062018: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062018	SP569	Di Vignola	24+150	28+490	> 3.000.000 veic

Tabella 126 – IT_a_rd0062018: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	24+150	8.570	3.136.582	10.99

5.17.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all’infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 127 – IT_a_rd0062018: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062018_AC46	7.043	1.065	83	1.667	15	8	63,4	73,8	65,7	1.217	741

5.17.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 128 – IT_a_rd0062018: interventi

Codice identificativo dell'intervento	var_01
Tipologia	Nuova variante stradale
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062018_AC46
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	86,4
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	78,2
Popolazione interessata	7.043
Edifici interessati	1.667
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,8
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	65,8
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,7
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	57,5

Codice identificativo dell'intervento	var_01
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	1.217
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	0
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	741
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	15

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 129 – IT_a_rd0062018: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062018_AC46	Var_01	63,4	54,8	-8,5	73,8	65,8	-8,0	65,7	57,5	-8,2	1.217	0	-1.217	741	15	-726

5.17.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 130 – IT_a_rd0062018: intervalli di esposizione (popolazione)

L _{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	6.542	79,9	7.446	90,9
55-60	612	7,5	357	4,4
60-65	377	4,6	367	4,5
65-70	418	5,1	21	0,3
70-75	242	3,0	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	8.191	100,0	8.191	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	5.776	81,1	6.500	91,2
50-55	558	7,8	426	6,0
55-60	316	4,4	117	1,6
60-65	455	6,4	0	0,0
65-70	21	0,3	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	7.126	100,0	7.043	98,8

Tabella 131 – IT_a_rd0062018: intervalli di esposizione (edifici)

L _{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.397	82,7	1.566	92,7
55-60	119	7,0	59	3,5
60-65	66	3,9	62	3,7
65-70	71	4,2	3	0,2
70-75	37	2,2	0	0,0
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.690	100,0	1.690	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.453	86,7	1.580	94,3
50-55	89	5,3	72	4,3
55-60	60	3,6	15	0,9
60-65	70	4,2	0	0,0
65-70	3	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.675	100,0	1.667	99,5

Figura 33 – IT_a_rd0062018: intervalli di esposizione (popolazione)

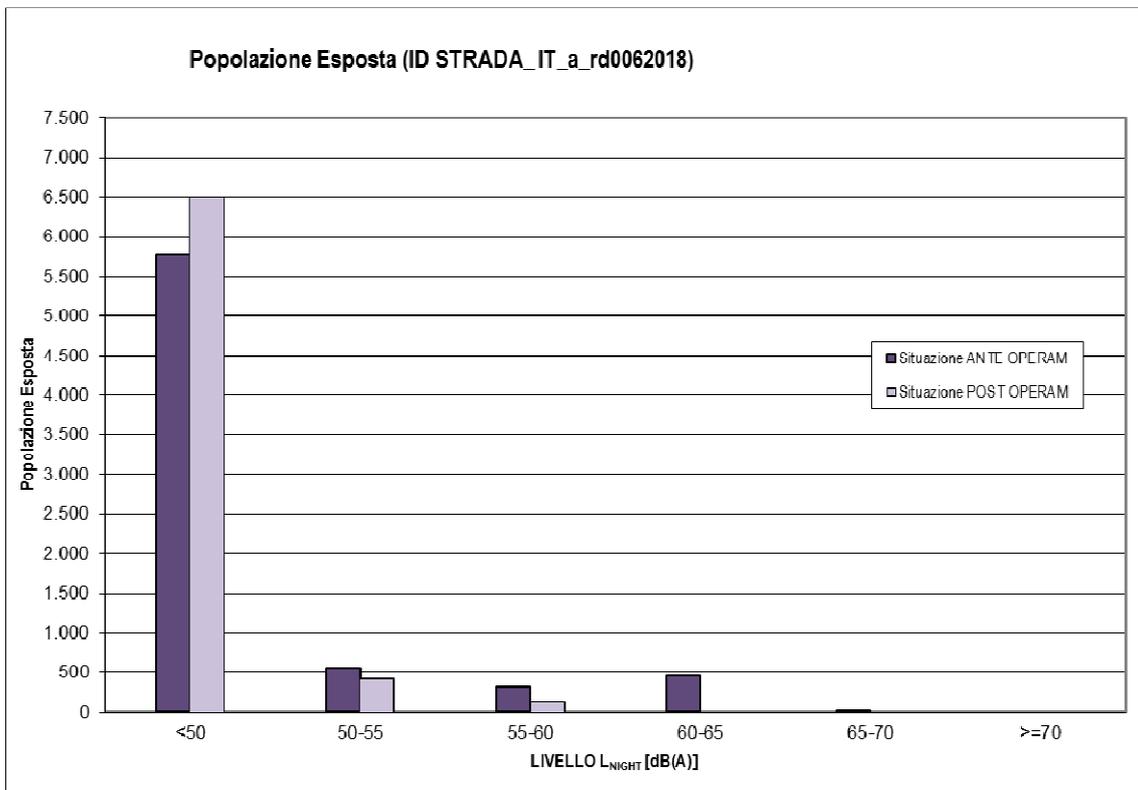
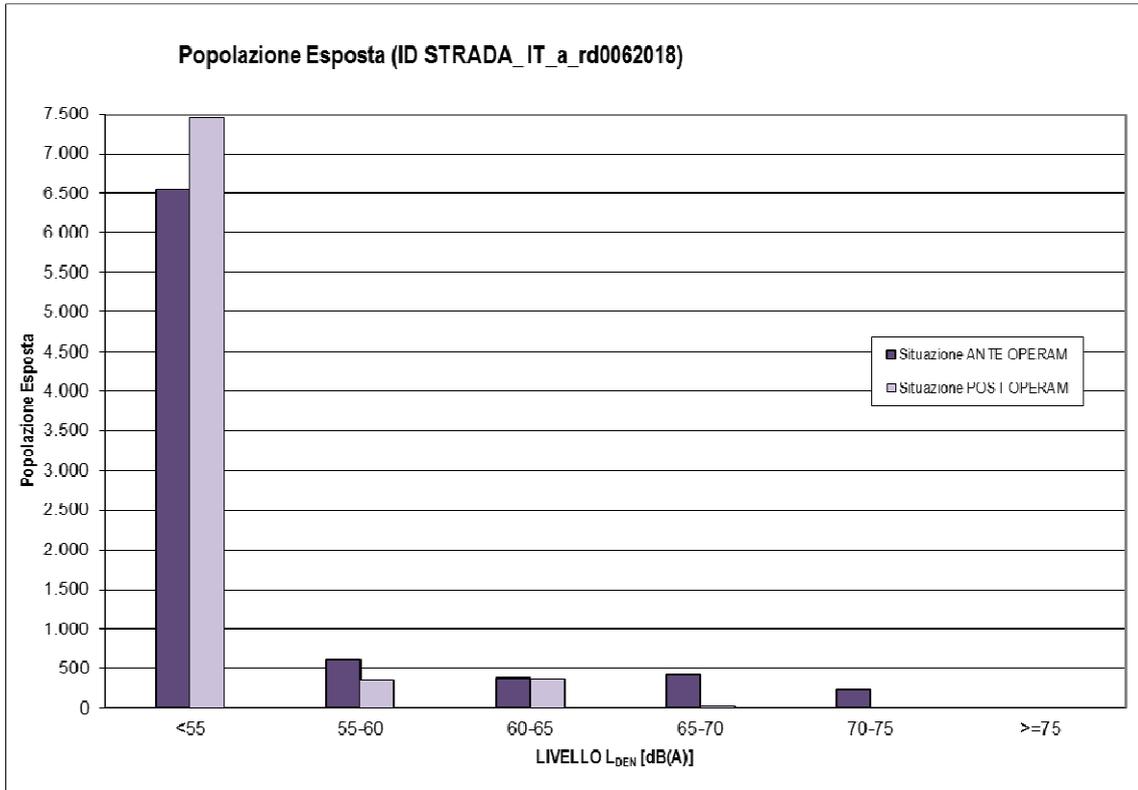
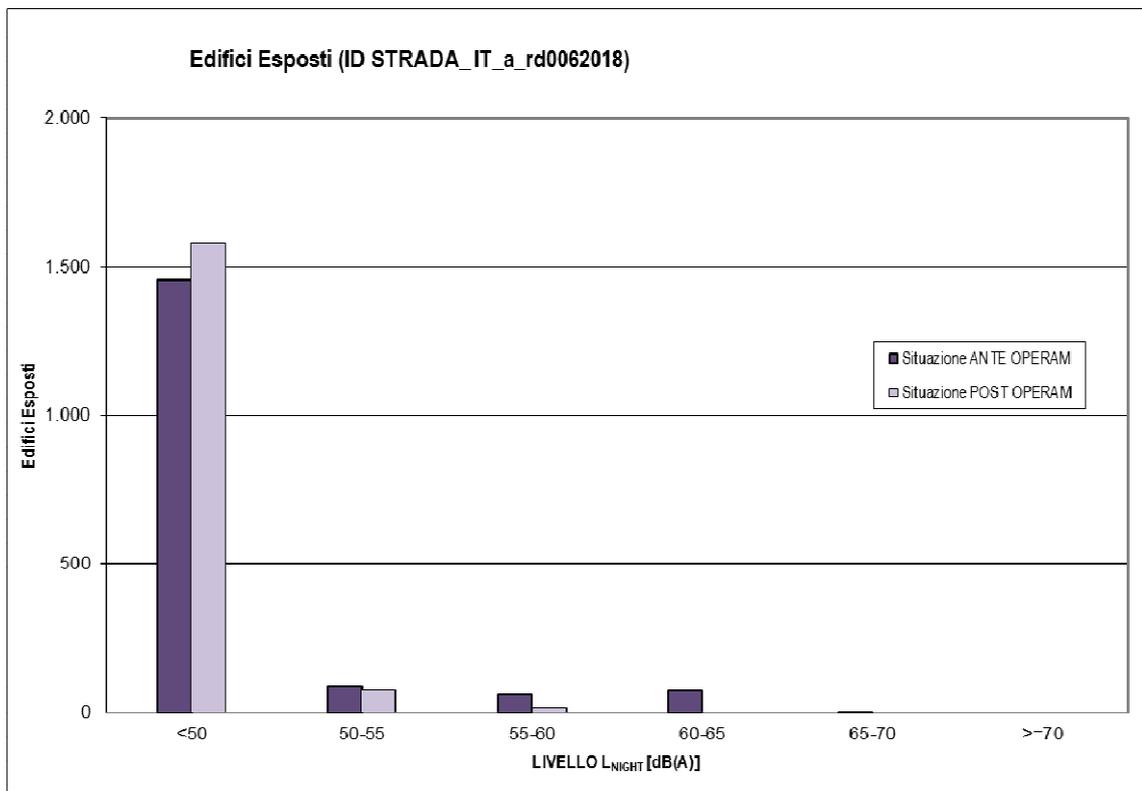
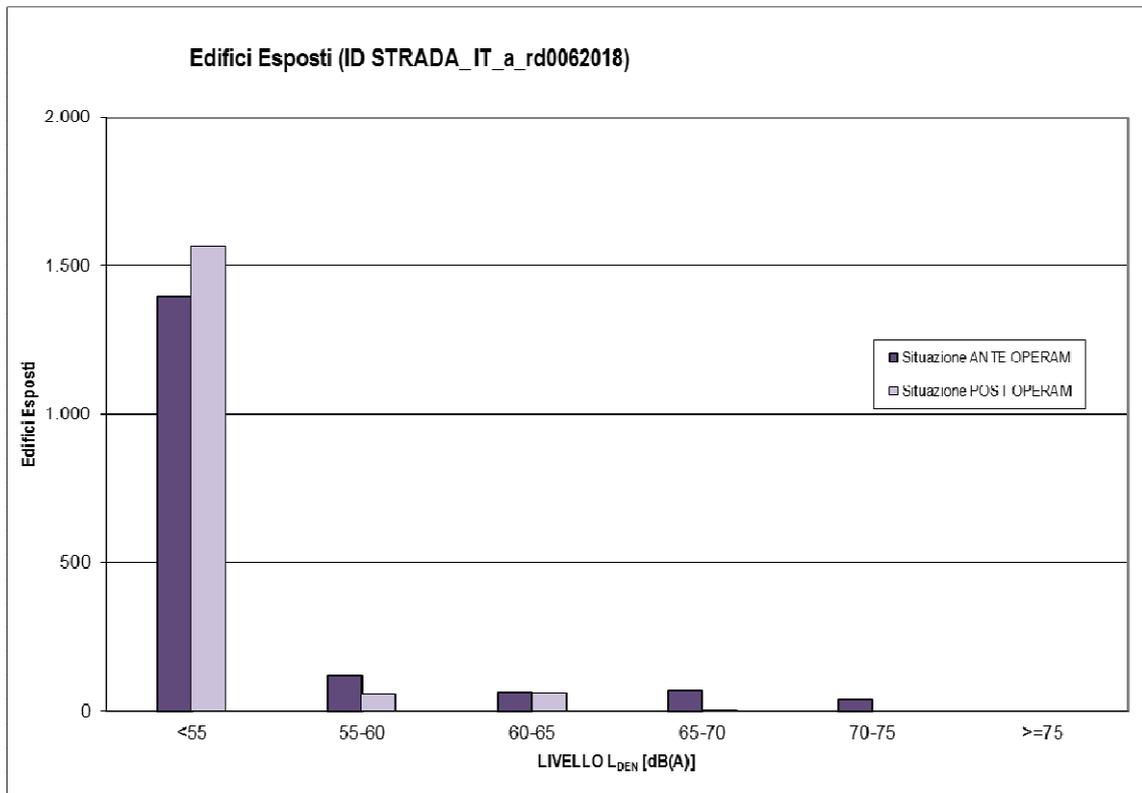


Figura 34 – IT_a_rd0062018: intervalli di esposizione (edifici)



5.18 IT_A_RD0062019 – SP610

5.18.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 610 "Selice Montanara" di circa 9,506 chilometri compresa nel tratto che va dalla progressiva chilometrica 16+550 (a nord dell'intersezione con la SP 253 "San Vitale") all'intersezione con via Bicocca, a nord di Imola. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 132 – IT_a_rd0062019: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062019	SP610	Selice Montanara	16+550	25+980	> 3.000.000 veic

Tabella 133 – IT_a_rd0062019: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	25+900	10.284	3.736.919	14.41

5.18.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 134 – IT_a_rd0062019: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062019_AC2	210	0	0	120	0	0	65,3	73,7	65,5	27	49
IT_a_rd0062019_AC9	1.326	0	0	474	0	0	65,8	75,3	67,1	122	203

5.18.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 135 – IT_a_rd0062019: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_02	asf_09
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062019_AC2	IT_a_rd0062019_AC9
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	77,5	85,2
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	73,5	81,2
Popolazione interessata	81	379
Edifici interessati	34	150
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,7	75,3
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,7	71,3
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,5	67,1
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,5	63,1
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	27	122
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	3	66



Codice identificativo dell'intervento	asf_02	asf_09
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	49	192
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	10	88
Lunghezza [m]	1.200	4.280
Superficie [m ²]	7.200	25.680
Costo dell'intervento [€]	257.452	918.245

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 136 – IT_a_rd0062019: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN,max} sull'edificio più esposto			L _{NIGHT,max} sull'edificio (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062019_AC2	asf_02	65,3	61,4	-3,9	73,7	69,7	-4,0	65,5	61,5	-4,0	27	3	-24	49	10	-39
IT_a_rd0062019_AC9	asf_09	65,8	61,7	-4,0	75,3	71,3	-4,0	67,1	63,1	-4,0	122	65	-57	203	88	-115

5.18.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 137 – IT_a_rd0062019: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.648	76,0	1.692	78,0
55-60	66	3,0	113	5,2
60-65	170	7,8	240	11,1
65-70	187	8,6	113	5,2
70-75	97	4,5	11	0,5
>=75	1	0,0	0	0,0
TOTALE	2.169	100,0	2.169	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.571	76,2	1.650	80,1
50-55	112	5,4	194	9,4
55-60	232	11,3	150	7,3
60-65	110	5,3	65	3,2
65-70	36	1,7	2	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.061	100,0	2.061	100,0

Tabella 138 – IT_a_rd0062019: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	614	72,7	648	76,7
55-60	45	5,3	55	6,5
60-65	82	9,7	93	11,0
65-70	74	8,8	41	4,9
70-75	29	3,4	8	0,9
>=75	1	0,1	0	0,0
TOTALE	845	100,0	845	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	632	75,2	669	79,6
50-55	60	7,1	88	10,5
55-60	95	11,3	61	7,3
60-65	42	5,0	21	2,5
65-70	11	1,3	1	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	840	100,0	840	100,0

Figura 35 – IT_a_rd0062019: intervalli di esposizione (popolazione)

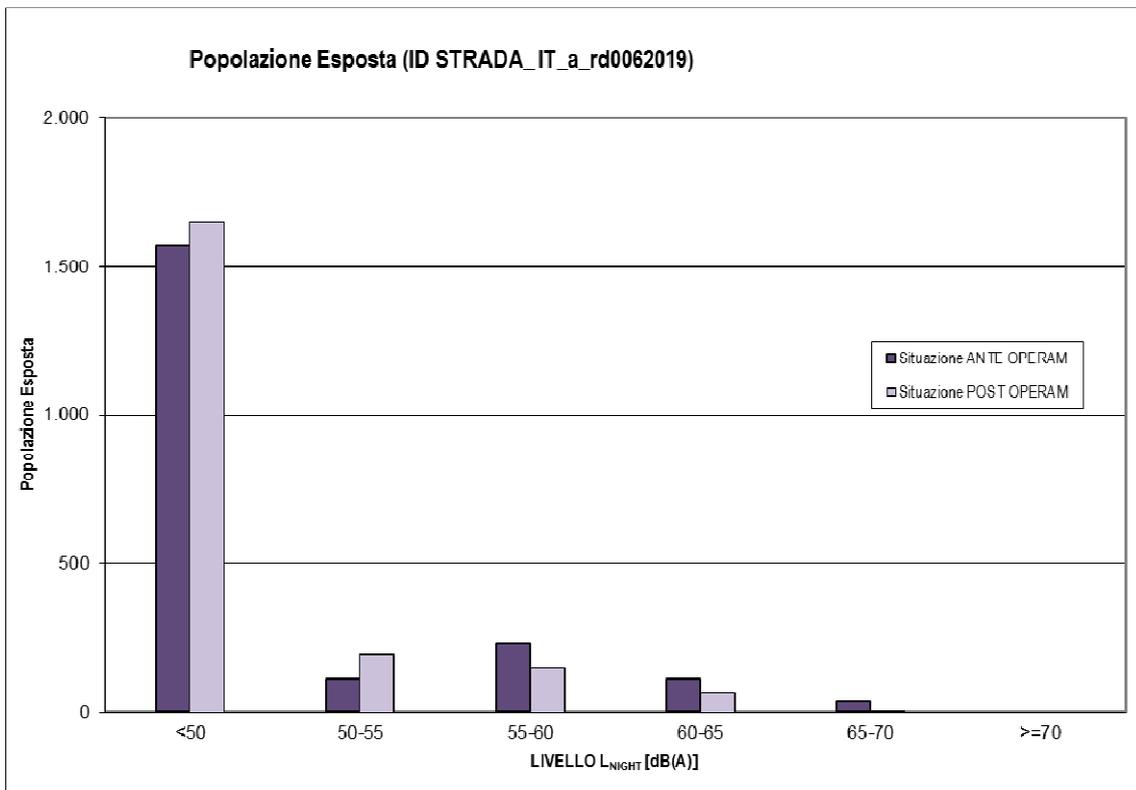
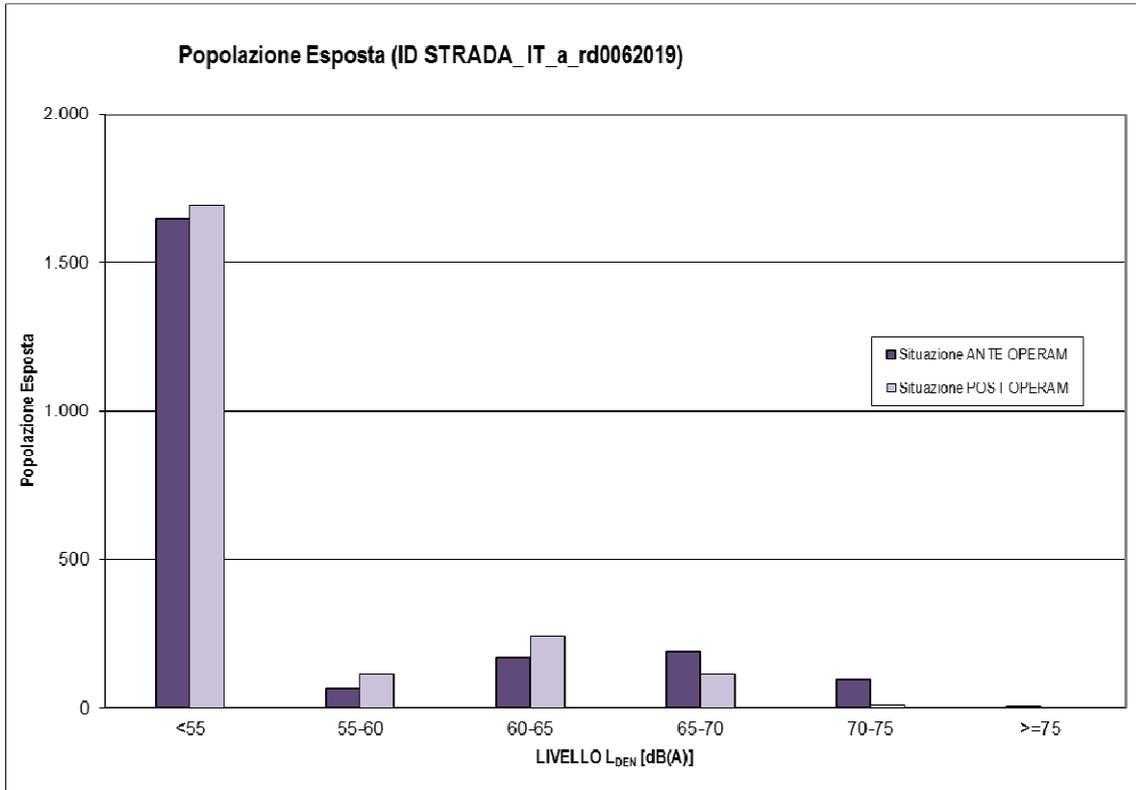
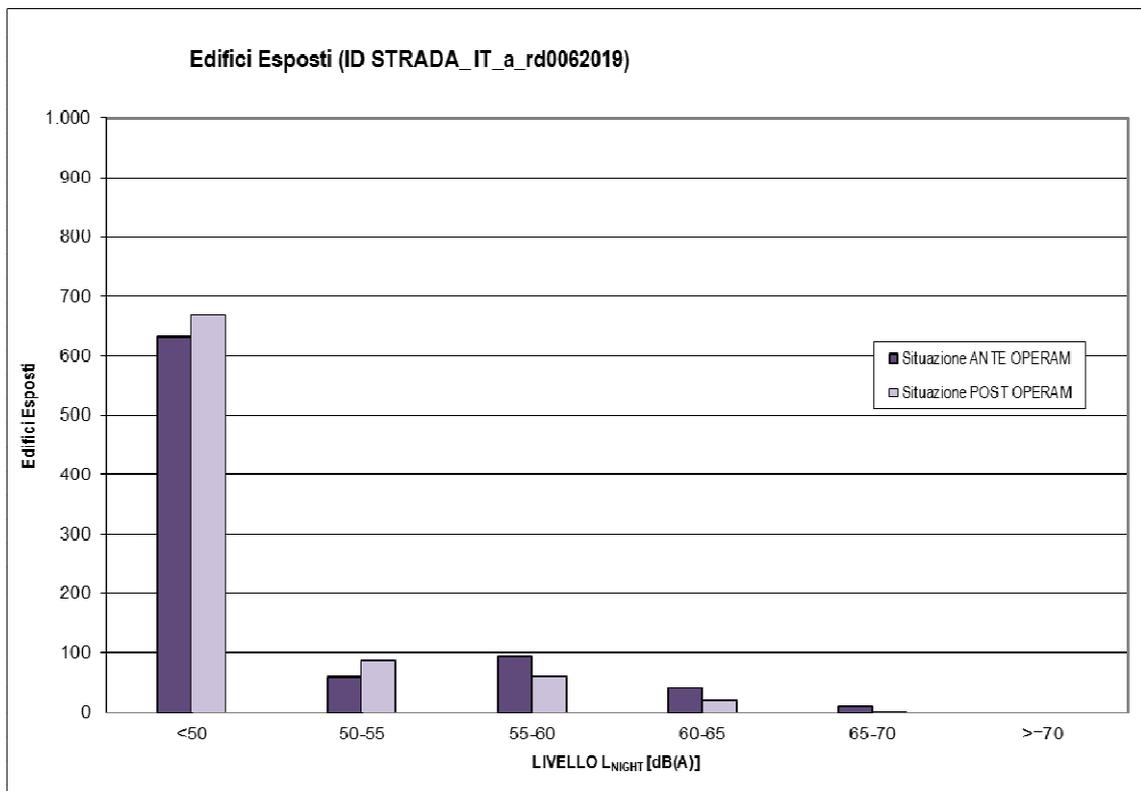
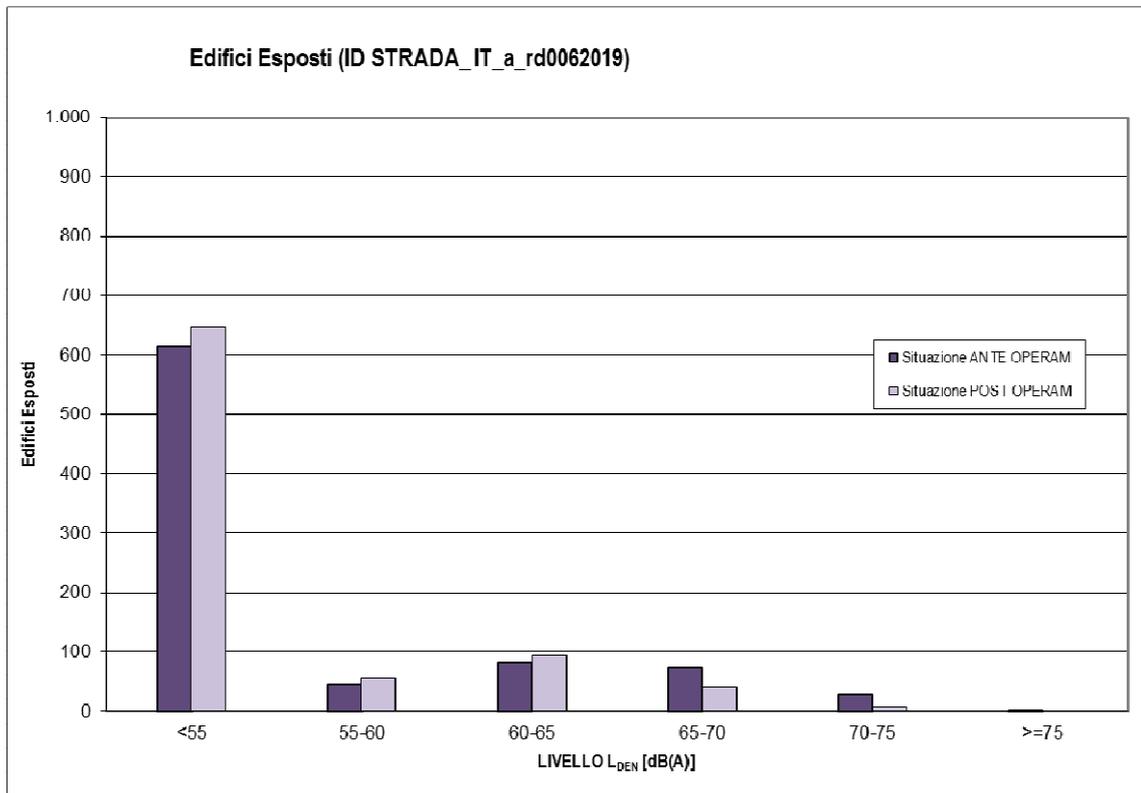


Figura 36 – IT_a_rd0062019: intervalli di esposizione (edifici)



5.19 IT_A_RD0062020 – SP610

5.19.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 610 “Selice Montanara” di circa 6,925 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 34+000 (in uscita dal centro abitato di Imola) e la progressiva chilometrica 40+920 (nel centro abitato di Casalfiumanese). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone prevalentemente collinari. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 139 – IT_a_rd0062020: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062020	SP610	Selice Montanara	34+000	40+920	> 3.000.000 veic

Tabella 140 – IT_a_rd0062020: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	38+500	12.454	4.558.147	4.67

5.19.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 141 – IT_a_rd0062020: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062020_AC10	675	0	0	584	0	0	58,0	71,9	63,4	23	36
IT_a_rd0062020_AC11	1.224	231	0	516	2	0	68,9	76,4	67,6	419	228
IT_a_rd0062020_AC12	1.144	0	0	605	0	0	65,6	73,1	64,6	190	210

5.19.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 142 – IT_a_rd0062020: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_10	asf_11	asf_12
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062020_AC10	IT_a_rd0062020_AC11	IT_a_rd0062020_AC12
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,9	88,8	81,6
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,0	84,3	77,4
Popolazione interessata	166	1.041	646
Edifici interessati	154	273	277
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	71,9	76,4	73,1
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,0	70,4	68,9
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	63,4	67,6	64,6
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	59,5	61,6	60,5
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	23	301	190

Codice identificativo dell'intervento	asf_10	asf_11	asf_12
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	0	78	19
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	36	228	209
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	12	112	103
Lunghezza [m]	1.480	1.500	2.420
Superficie [m ²]	8.880	9.000	14.520
Costo dell'intervento [€]	317.524	321.815	519.194

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 143 – IT_a_rd0062020: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore EC _{U_{DEN}} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto
IT_a_rd0062020_AC10	asf_10	58,0	53,9	-4,1	71,9	68,0	-3,9	63,4	59,5	-3,9	23	1	-22	36	12	-24
IT_a_rd0062020_AC11	asf_11	68,9	64,2	-4,7	76,4	70,4	-6,0	67,6	61,6	-6,0	419	295	-124	228	112	-116
IT_a_rd0062020_AC12	asf_12	65,6	61,6	-4,0	73,1	68,9	-4,2	64,6	60,5	-4,1	190	17	-173	210	102	-108

5.19.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 144 – IT_a_rd0062020: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	13.337	89,7	13.824	93,0
55-60	601	4,0	458	3,1
60-65	428	2,9	265	1,8
65-70	268	1,8	305	2,1
70-75	218	1,5	9	0,1
>=75	9	0,1	0	0,0
TOTALE	14.861	100,0	14.861	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	13.502	93,6	13.749	95,3
50-55	333	2,3	252	1,7
55-60	233	1,6	384	2,7
60-65	335	2,3	34	0,2
65-70	18	0,1	2	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	14.421	100,0	14.421	100,0

Tabella 145 – IT_a_rd0062020: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.696	83,5	2.836	87,9
55-60	195	6,0	166	5,1
60-65	150	4,6	118	3,7
65-70	111	3,4	103	3,2
70-75	73	2,3	5	0,2
>=75	3	0,1	0	0,0
TOTALE	3.228	100,0	3.228	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.822	87,6	2.943	91,3
50-55	169	5,2	122	3,8
55-60	110	3,4	145	4,5
60-65	116	3,6	10	0,3
65-70	5	0,2	2	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	3.222	100,0	3.222	100,0

Figura 37 – IT_a_rd0062020: intervalli di esposizione (popolazione)

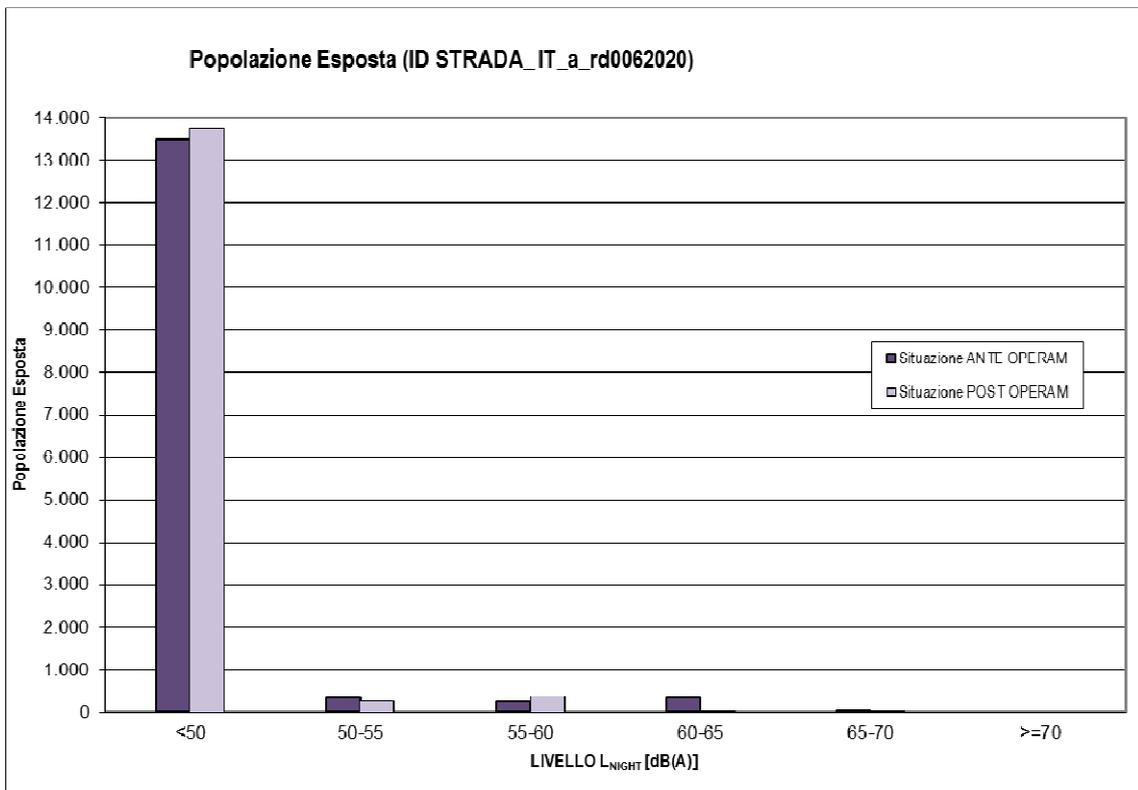
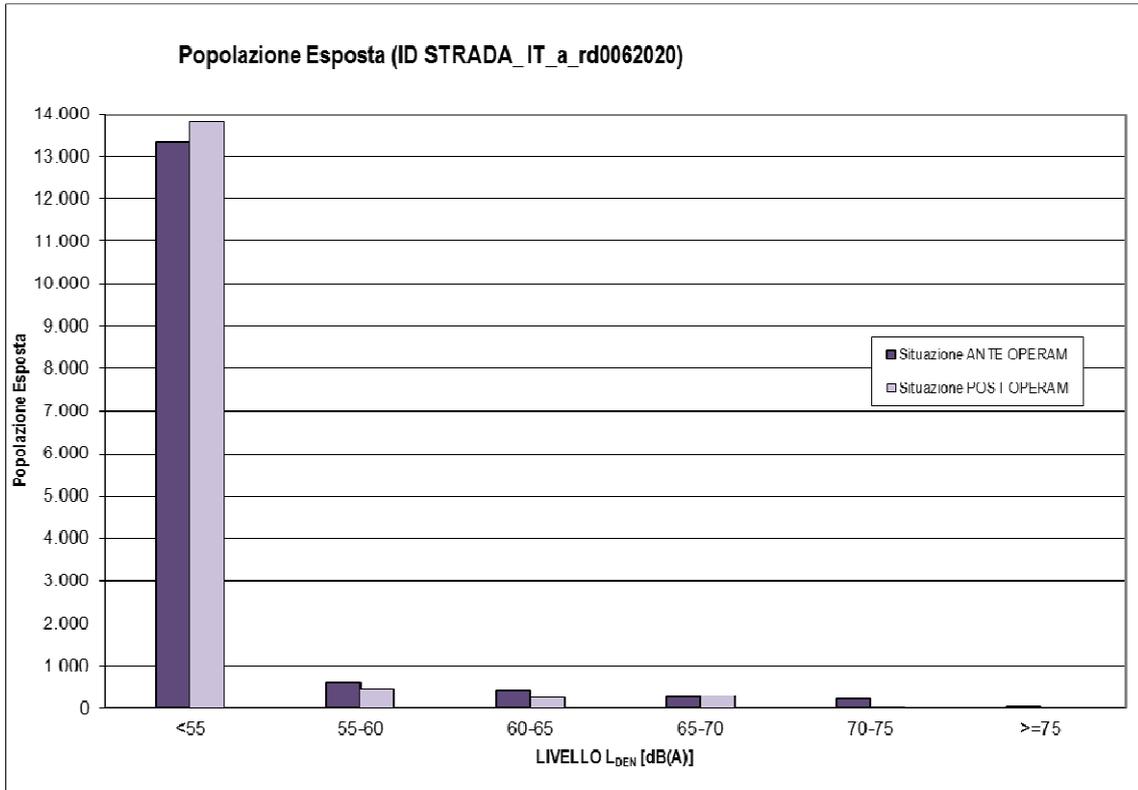
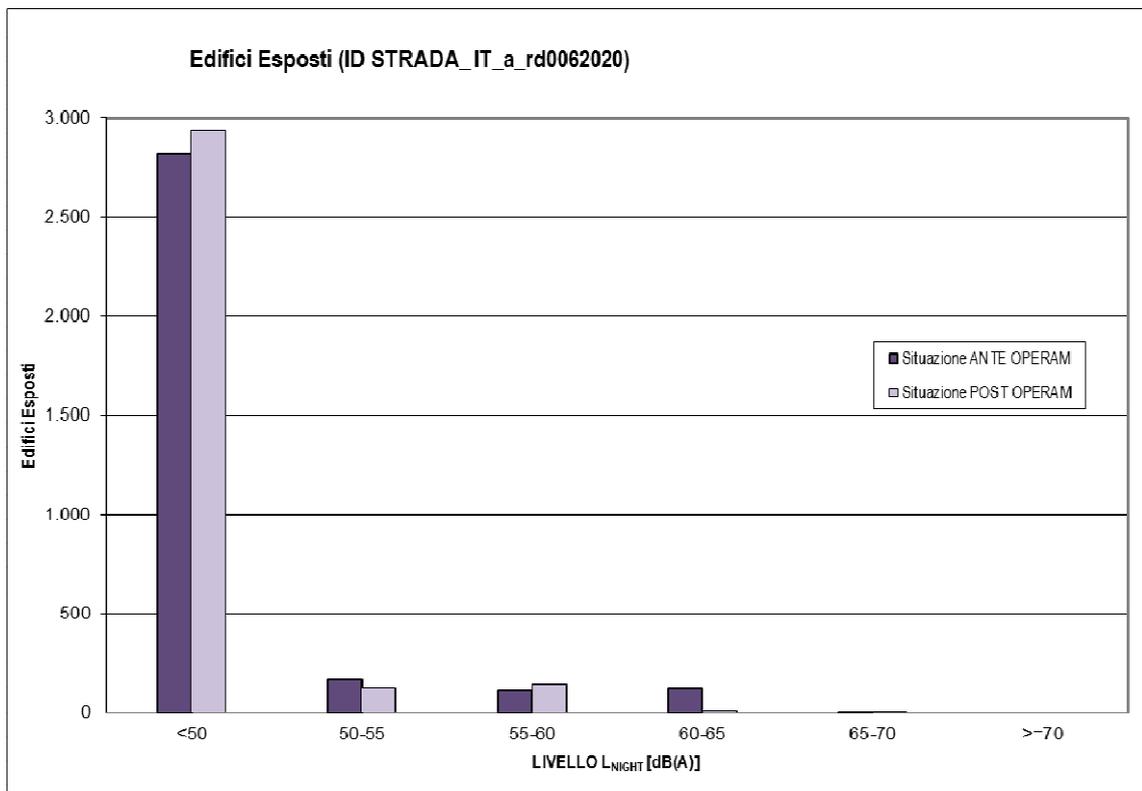
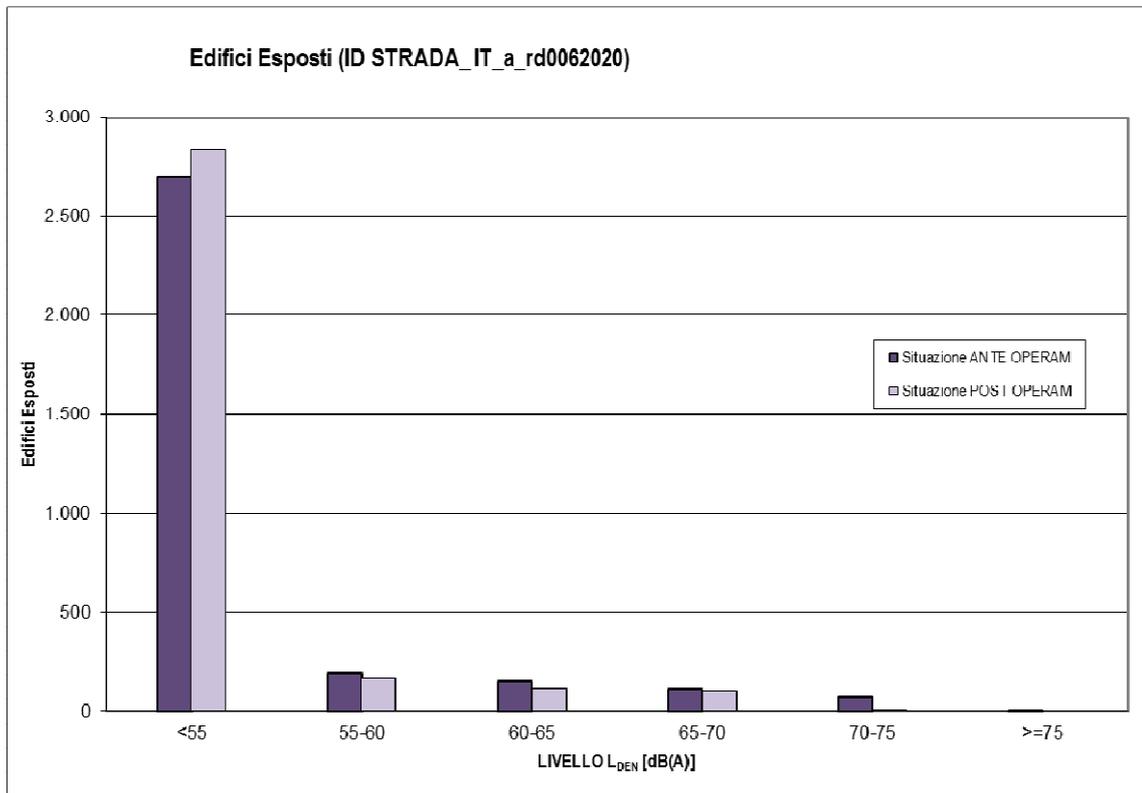


Figura 38 – IT_a_rd0062020: intervalli di esposizione (edifici)



5.20 IT_A_RD0062021 – SP23

5.20.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 3 “Trasversale Di Pianura – 1° tronco” di circa 5,75 chilometri compresa tra l'intersezione con la SP 45 “Saliceto” (a est del centro abitato di Funo, presso la località produttiva extraurbana Fornace) e l'intersezione con gli archi stradali SP 86 “Lungosavena” / SP 5 “S. Donato” (a nord di Granarolo dell'Emilia). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 146 – IT_a_rd0062021: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062021	SP3	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	16+395	22+140	> 3.000.000 veic

Tabella 147 – IT_a_rd0062021: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	18.150	15.220	5.570.463	11.12
2	21+673	11.970	4.380.910	10.64

5.20.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per quanto riguarda la strada “IT_a_rd0062008”, la procedura descritta nel capitolo 1.7 non ha portato all'individuazione di alcuna area critica: per tale infrastruttura, pertanto, non vengono proposti interventi di mitigazione del rumore nel presente Piano d'Azione. Per completezza si riportano nelle seguenti tabelle i risultati delle simulazioni riferite all'intera area di calcolo dell'infrastruttura in questione.

Tabella 148 – IT_a_rd0062021: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA (*)	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
-	1.732	0	0	703	0	0	57,0	73,5	64,7	11	11

Tabella 149 – IT_a_rd0062021: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA (*)	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN} max valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT} max (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto	ante operam	post operam	confr onto
.	.	57,0	57,0	-	73,5	73,5	-	64,7	64,7	-	11	11	-	11	11	-

5.20.3 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

In questo paragrafo, viene riportata la stima del numero assoluto e percentuale di popolazione e di edifici esposti agli intervalli, per il periodo di riferimento giorno/sera/notte (indicatore acustico L_{DEN}) e per il periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}). I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 150 – IT_a_rd0062021: intervalli di esposizione (popolazione)

L _{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.173	85,5	1.173	85,5
55-60	107	7,8	107	7,8
60-65	54	3,9	54	3,9
65-70	27	2,0	27	2,0
70-75	11	0,8	11	0,8
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.372	100,0	1.372	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.249	91,0	1.249	91,0
50-55	83	6,0	83	6,0
55-60	21	1,5	21	1,5
60-65	19	1,4	19	1,4
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.372	100,0	1.372	100,0

Tabella 151 – IT_a_rd0062021: intervalli di esposizione (edifici)

L _{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	586	83,4	586	83,4
55-60	65	9,2	65	9,2
60-65	34	4,8	34	4,8
65-70	12	1,7	12	1,7
70-75	6	0,9	6	0,9
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	703	100,0	703	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	632	89,9	632	89,9
50-55	41	5,8	41	5,8
55-60	11	1,6	11	1,6
60-65	9	1,3	9	1,3
65-70	0	0,0	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	693	98,6	693	98,6

Figura 39 – IT_a_rd0062021: intervalli di esposizione (popolazione)

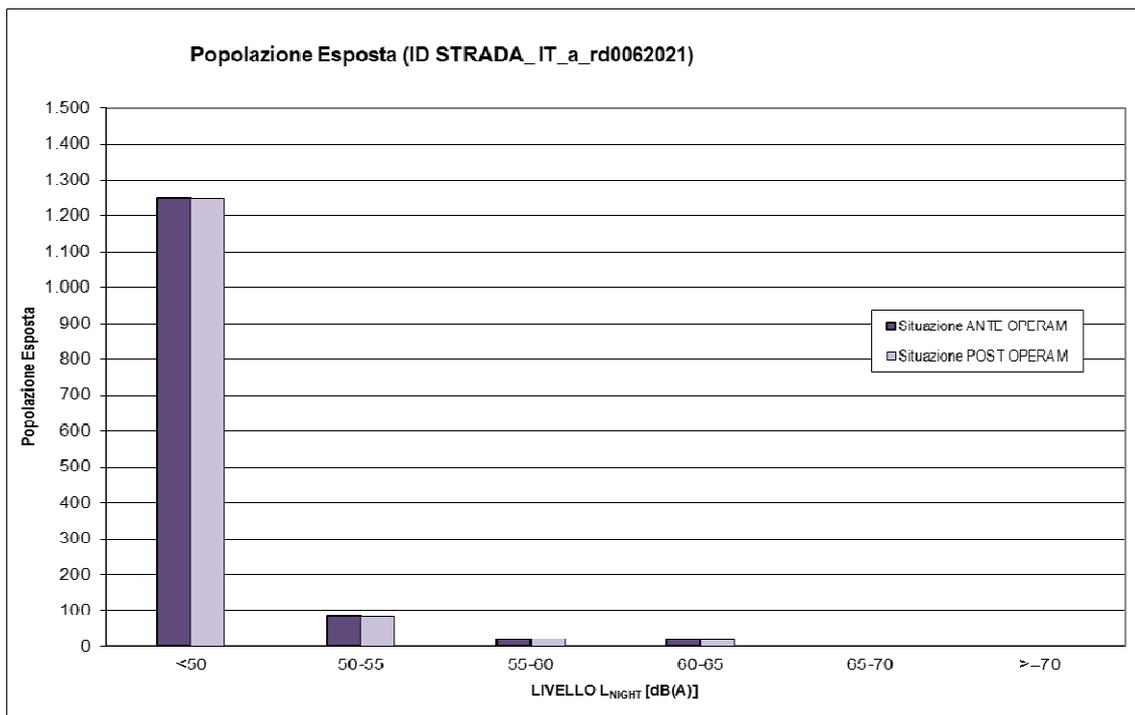
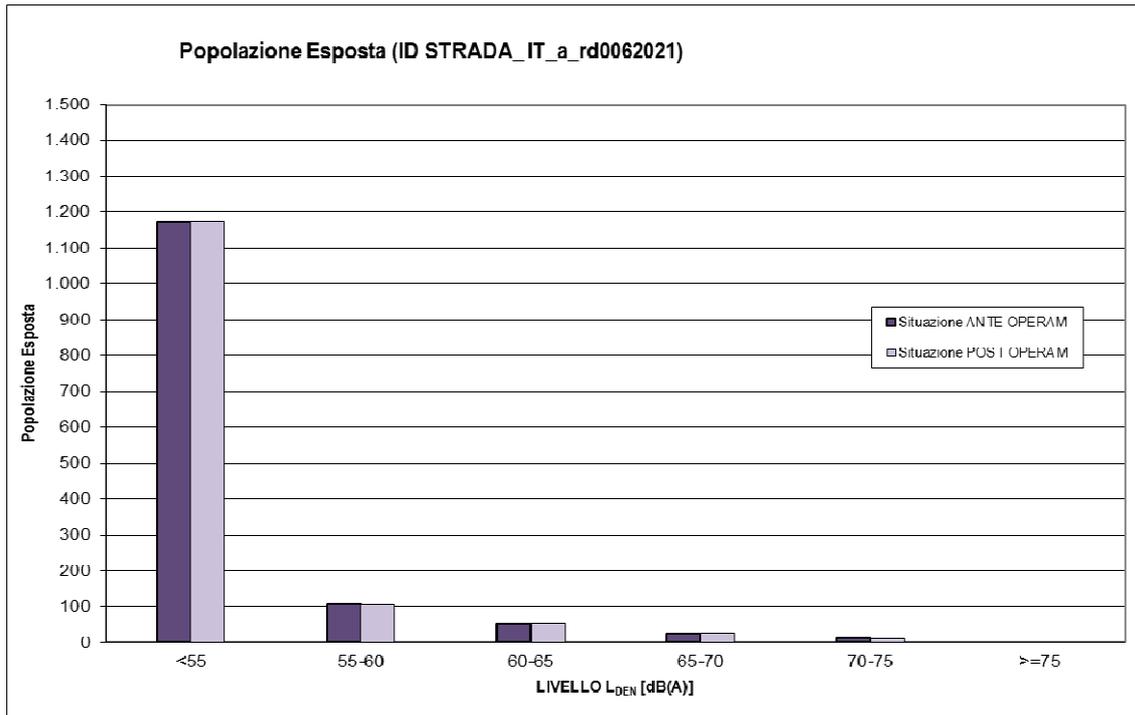
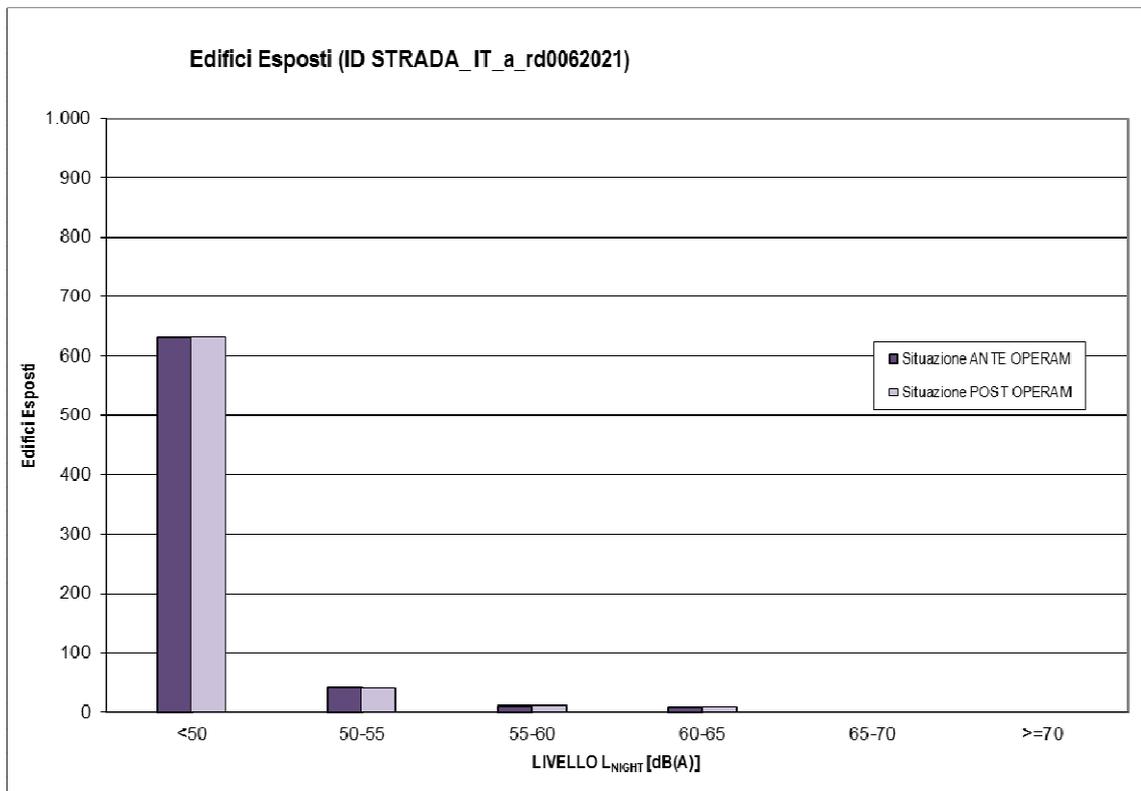
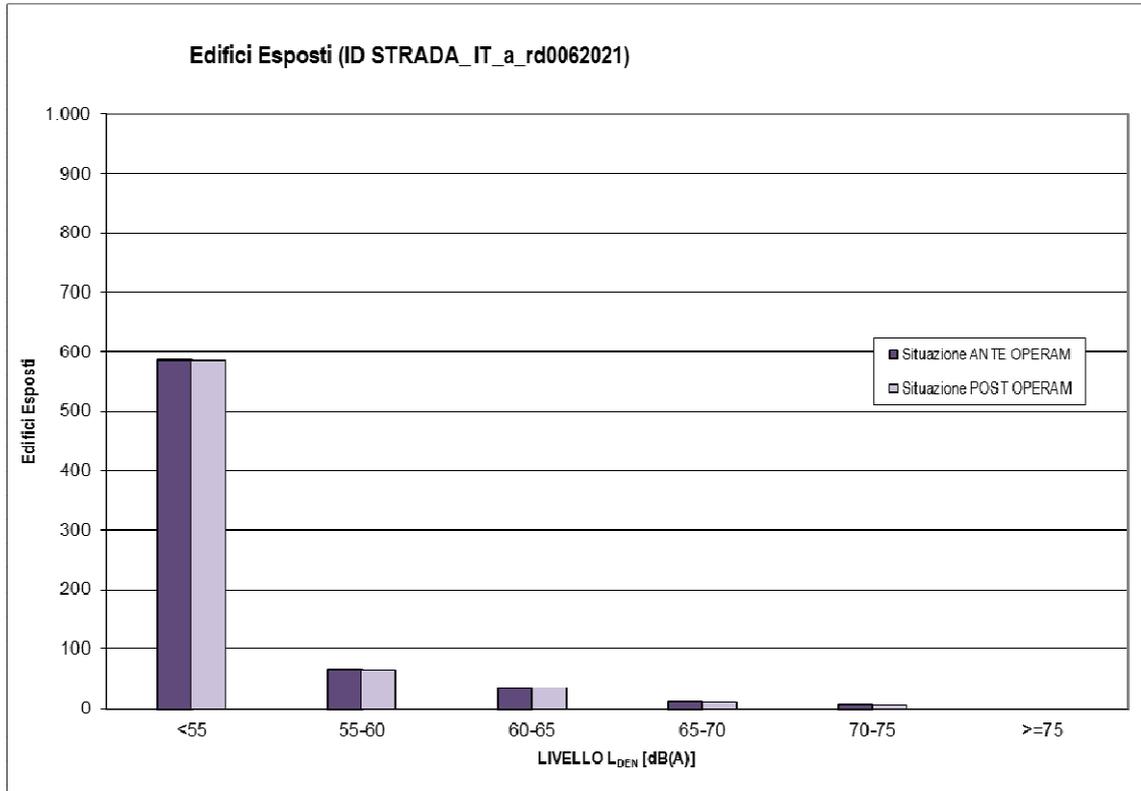


Figura 40 – IT_a_rd0062021: intervalli di esposizione (edifici)



5.21 IT_A_RD0062022 – SP569

5.21.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 4 "Galliera" di circa 2,14 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 0+000 (in prossimità del sottopassaggio ferroviario in uscita dal Comune di Bologna) e la progressiva chilometrica 2+130. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 152 – IT_a_rd0062022: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062022	SP4	Galliera	0+000	2+130	> 6.000.000 veic

Tabella 153 – IT_a_rd0062022: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	1+416	36.880	13.461.200	6.67

5.21.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 154 – IT_a_rd0062022: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062022_AC47	13.130	1.614	0	1.752	37	6	64,7	78,5	70,2	614	455

5.21.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 155 – IT_a_rd0062022: interventi

Codice identificativo dell'intervento	var_02
Tipologia	Nuova variante stradale
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062022_AC47
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	89,9
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	84,4
Popolazione interessata	13.130
Edifici interessati	1.752
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	78,5
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	72,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	70,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	65,1

Codice identificativo dell'intervento	var_02
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	614
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	259
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	455
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	237

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 156 – IT_a_rd0062022: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062022_ACA7	var_02	64,7	59,6	-5,1	78,5	72,5	-6,0	70,2	65,1	-5,1	614	259	-355	455	237	-218

5.21.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.



Tabella 157 – IT_a_rd0062022: intervalli di esposizione (popolazione)

L _{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	13.481	91,4	14.058	95,3
55-60	669	4,5	279	1,9
60-65	203	1,4	215	1,5
65-70	242	1,6	167	1,1
70-75	145	1,0	26	0,2
>=75	5	0,0	0	0,0
TOTALE	14.745	100,0	14.745	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	12.427	94,6	12.679	96,6
50-55	307	2,3	71	0,5
55-60	106	0,8	208	1,6
60-65	187	1,4	172	1,3
65-70	103	0,8	1	0,0
>=70	1	0,0	0	0,0
TOTALE	13.131	100,0	13.131	100,0

Tabella 158 – IT_a_rd0062022: intervalli di esposizione (edifici)

L _{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.642	91,5	1.722	95,9
55-60	78	4,3	28	1,6
60-65	33	1,8	29	1,6
65-70	27	1,5	13	0,7
70-75	11	0,6	3	0,2
>=75	4	0,2	0	0,0
TOTALE	1.795	100,0	1.795	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.653	94,0	1.702	96,8
50-55	50	2,8	18	1,0
55-60	24	1,4	25	1,4
60-65	22	1,3	12	0,7
65-70	8	0,5	1	0,1
>=70	1	0,1	0	0,0
TOTALE	1.758	100,0	1.758	100,0

Figura 41 – IT_a_rd0062022: intervalli di esposizione (popolazione)

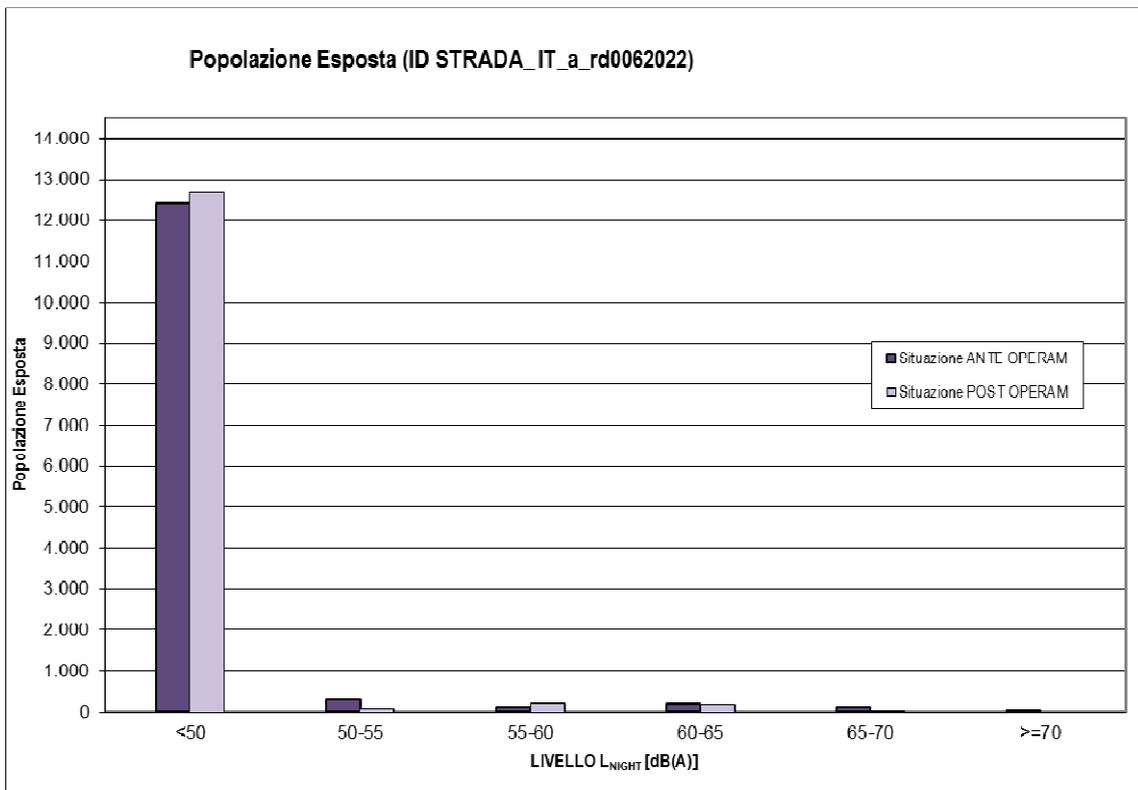
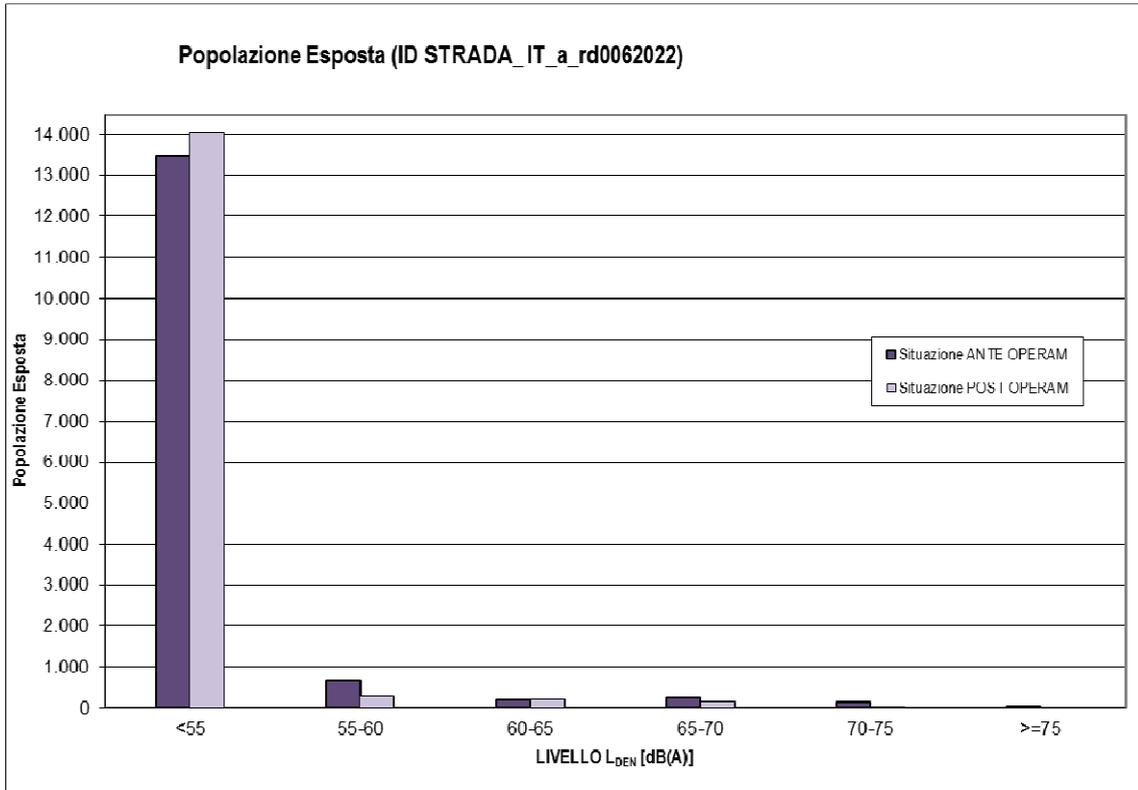
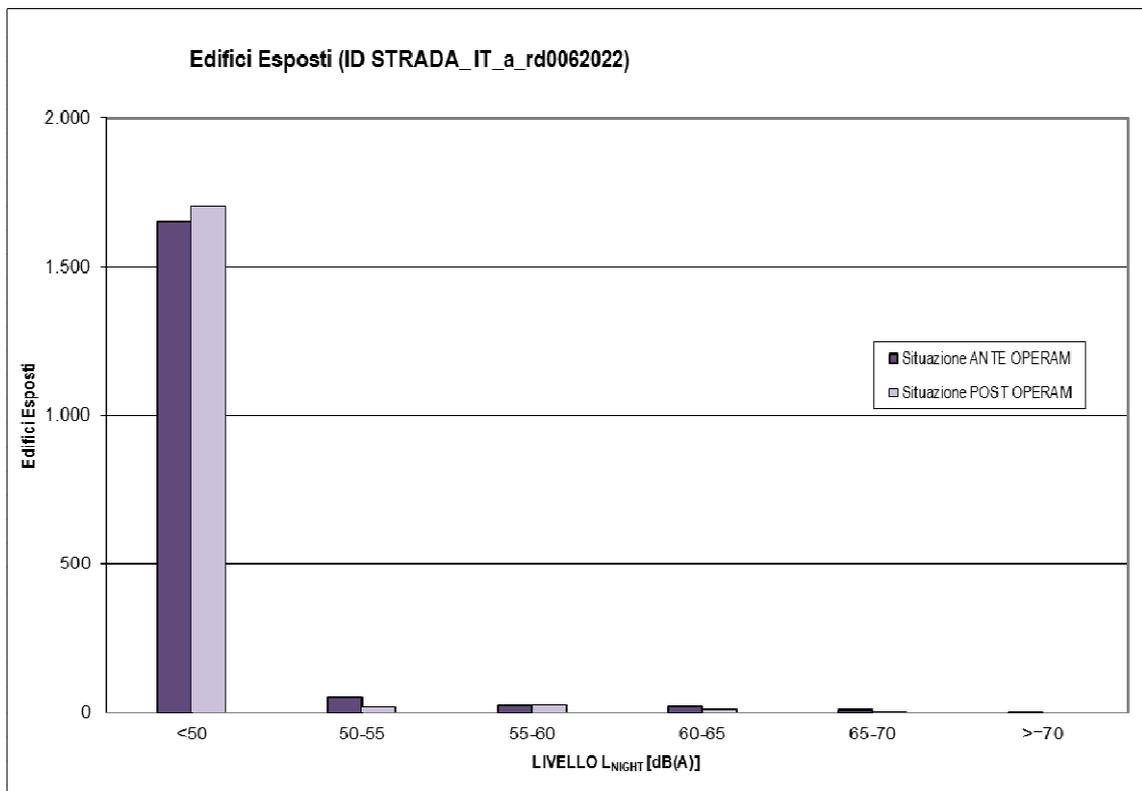
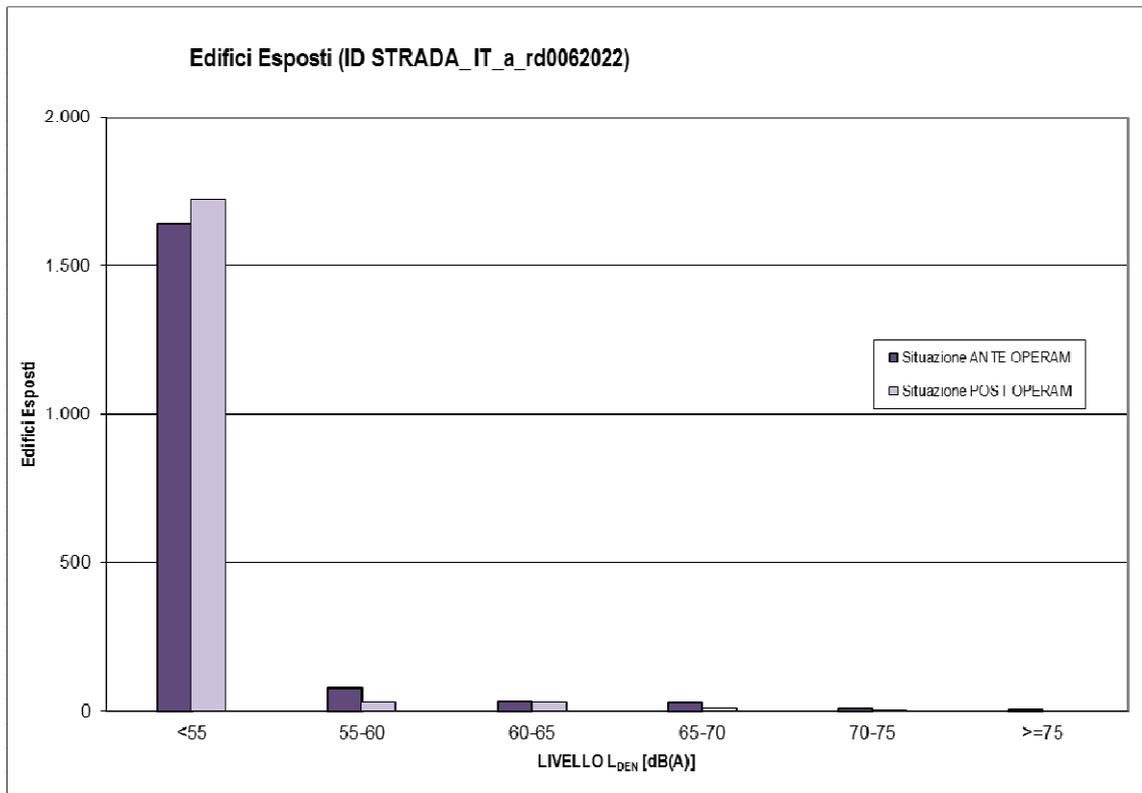


Figura 42 – IT_a_rd0062022: intervalli di esposizione (edifici)



5.22 IT_A_RD0062023 – SP4

5.22.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 4 “Galliera” di circa 6,17 chilometri compresa tra l'intersezione con Via Gramsci (al termine del Comune di Castel Maggiore, progressiva chilometrica 3+819) e l'intersezione con la SP 44 “Bassa – Bolognese” (progressiva chilometrica 9+990). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 159 – IT_a_rd0062023: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062023	SP4	Galliera	3+819	9+990	> 6.000.000 veic

Tabella 160 – IT_a_rd0062023: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	38+500	12.454	4.558.147	4.67

5.22.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 161 – IT_a_rd0062023: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062023_AC33	70	0	0	50	0	0	60,4	72,0	63,7	4	4
IT_a_rd0062023_AC34	858	0	0	229	0	0	63,4	76,0	67,7	46	67

5.22.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 162 – IT_a_rd0062023: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_33	asf_34
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062023_AC33	IT_a_rd0062023_AC34
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,9	84
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69	80,1
Popolazione interessata	13	124
Edifici interessati	10	50
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72	76
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,1	72,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	63,7	67,7
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	59,2	63,4
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	4	46
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	2	13



Codice identificativo dell'intervento	asf_33	asf_34
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	5	65
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	3	23
Lunghezza [m]	700	1.550
Superficie [m ²]	4.200	9.300
Costo dell'intervento [€]	150.180	332.542

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 163 – IT_a_rd0062023: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			$L_{DEN,max}$ valore massimo sull'edificio più esposto)			$L_{NIGHT,max}$ (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062023_AC33	asf_33	60,4	56,6	-3,8	72,0	68,1	-3,9	63,7	59,2	-4,5	4	0	-4	4	0	-4
IT_a_rd0062023_AC34	asf_34	63,4	59,5	-3,9	76,0	72,2	-3,8	67,7	63,4	-4,3	46	13	-33	67	23	-44

5.22.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 164 – IT_a_rd0062023: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	16.113	90,1	16.167	90,4
55-60	603	3,4	604	3,4
60-65	254	1,4	251	1,4
65-70	382	2,1	372	2,1
70-75	514	2,9	480	2,7
>=75	8	0,0	0	0,0
TOTALE	17.874	100,0	17.874	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	13.597	91,3	13.674	91,8
50-55	308	2,1	292	2,0
55-60	249	1,7	252	1,7
60-65	714	4,8	667	4,5
65-70	30	0,2	13	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	14.898	100,0	14.898	100,0

Tabella 165 – IT_a_rd0062023: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.072	86,7	2.109	88,2
55-60	119	5,0	110	4,6
60-65	71	3,0	65	2,7
65-70	52	2,2	47	2,0
70-75	74	3,1	59	2,5
>=75	2	0,1	0	0,0
TOTALE	2.390	100,0	2.390	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	2.105	89,8	2.143	91,4
50-55	89	3,8	78	3,3
55-60	54	2,3	51	2,2
60-65	86	3,7	67	2,9
65-70	11	0,5	6	0,3
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.345	100,0	2.345	100,0

Figura 43 – IT_a_rd0062023: intervalli di esposizione (popolazione)

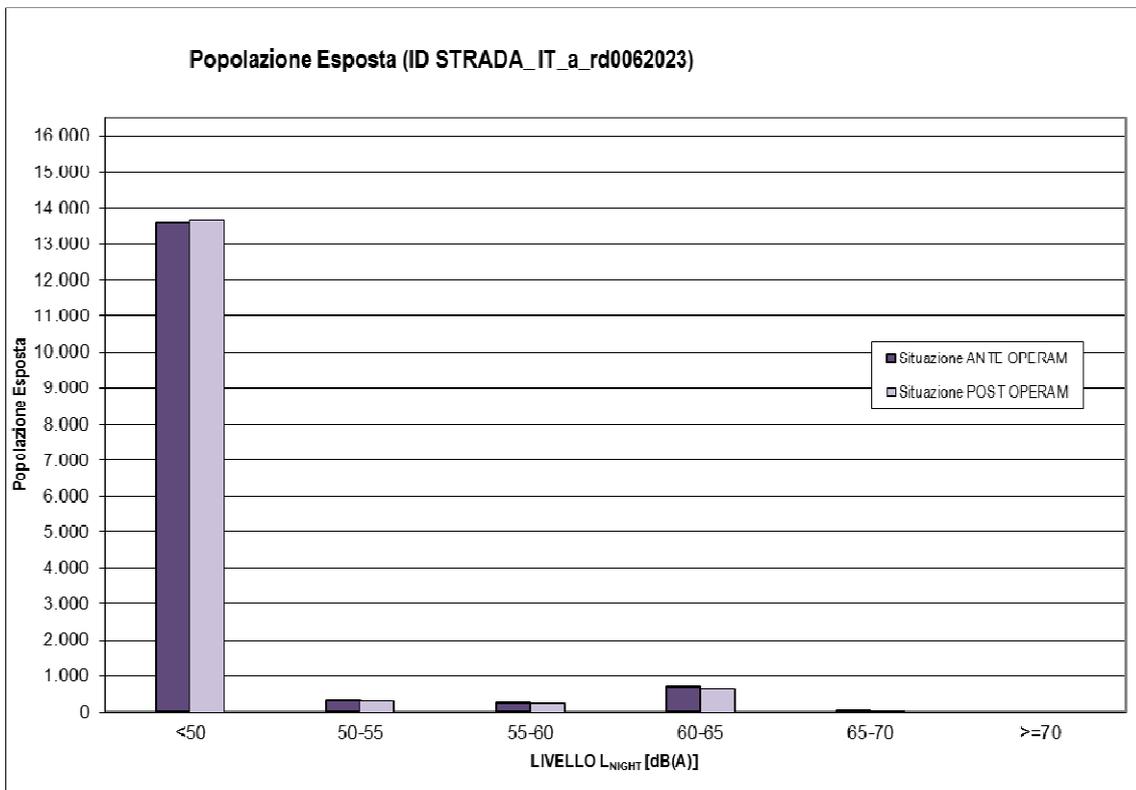
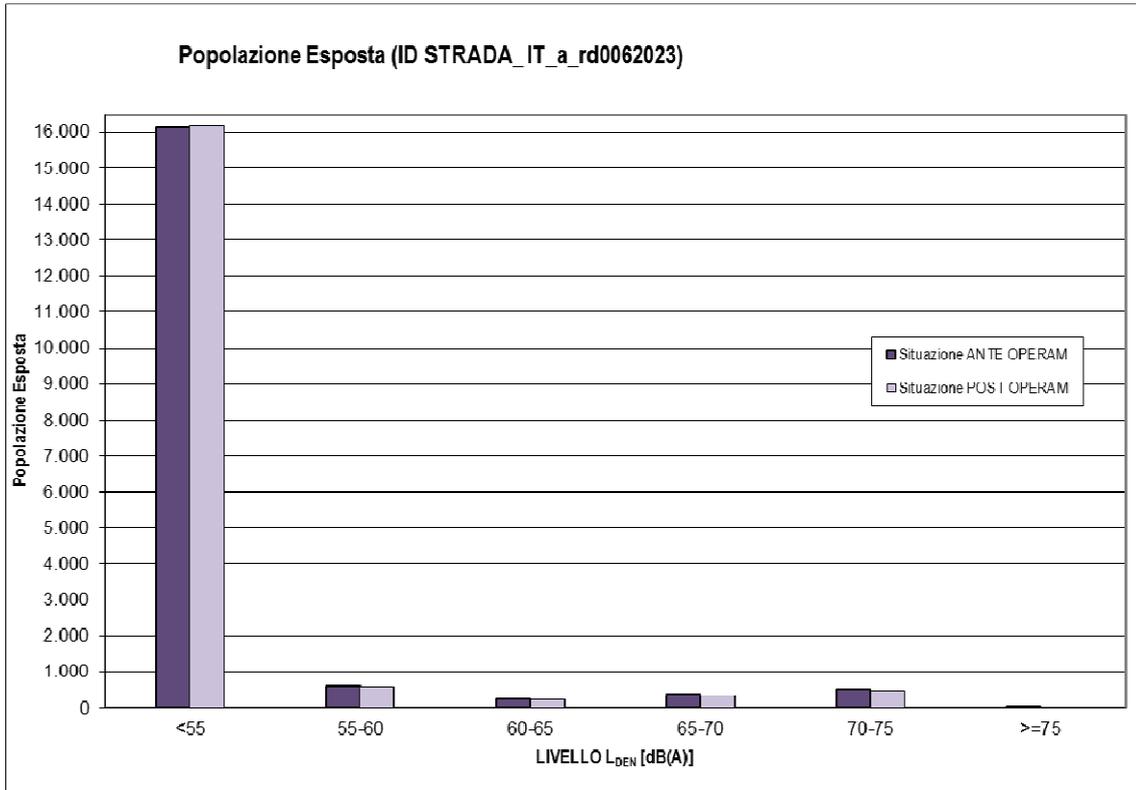
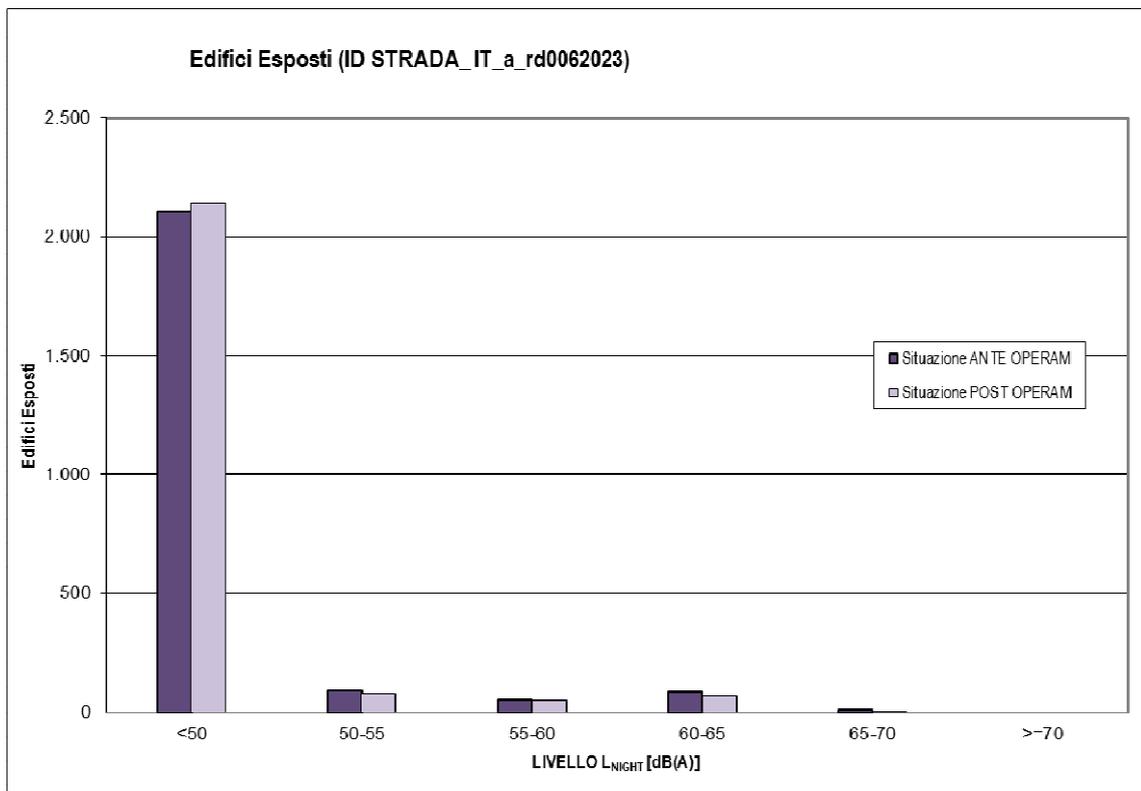
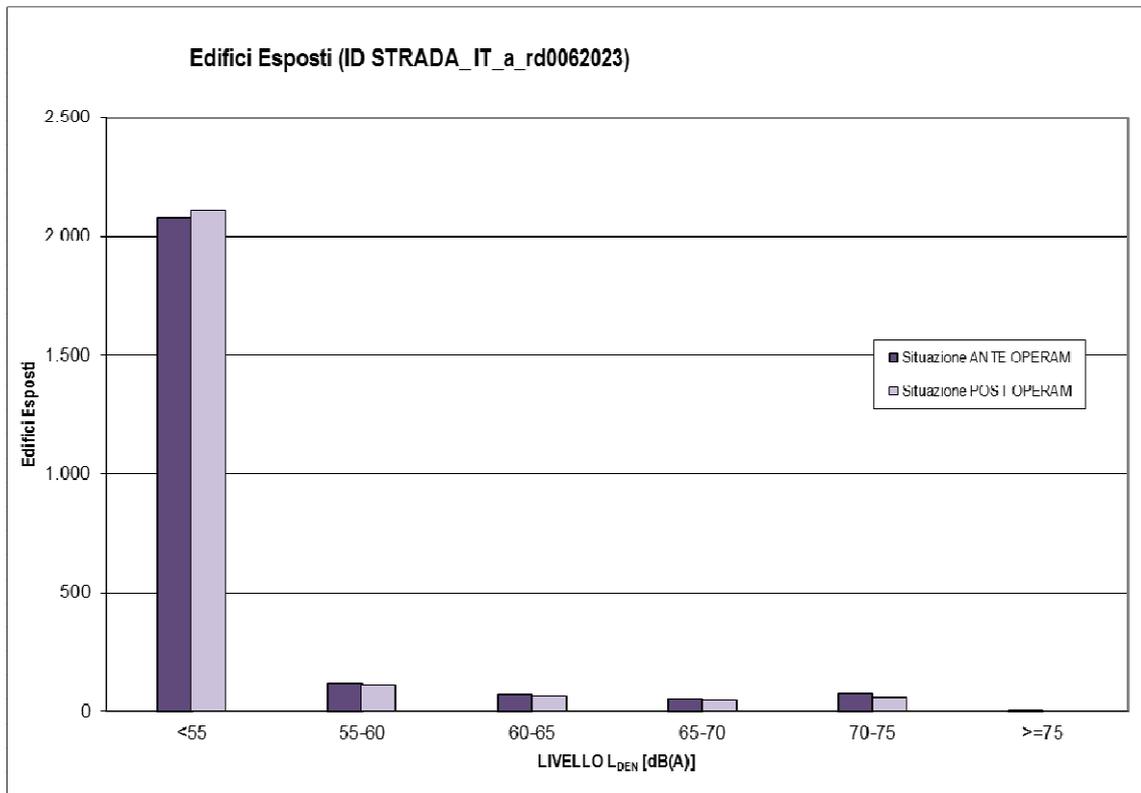


Figura 44 – IT_a_rd0062023: intervalli di esposizione (edifici)



5.23 IT_A_RD0062024 – SP26

5.23.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 26 “Valle del Lavino” di circa 5,77 chilometri compresa tra l'intersezione con via Risorgimento (a est del centro abitato di Zola Predosa) e l'intersezione con via Palmiro Togliatti, nel centro abitato di Calderino. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone prevalentemente collinari. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 166 – IT_a_rd0062024: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062024	SP26	Valle del Lavino	4+850	10+605	> 6.000.000 veic

Tabella 167 – IT_a_rd0062024: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	8+300	19.906	7.285.546	1.97

5.23.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 168 – IT_a_rd0062024: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062024_AC19	337	0	0	92	0	0	70,0	72,1	63,3	57	71
IT_a_rd0062024_AC20	796	38	0	189	2	0	67,1	72,5	63,8	117	82
IT_a_rd0062024_AC21	330	0	0	96	0	0	72,2	74,1	65,1	118	119
IT_a_rd0062024_AC22	2.310	602	24	379	12	8	78,0	78,2	69,3	1.568	1.023

5.23.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 169 – IT_a_rd0062024: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_19	asf_20	asf_21	asf_22
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente			
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062024_AC19	IT_a_rd0062024_AC20	IT_a_rd0062024_AC21	IT_a_rd0062024_AC22
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	85,1	80,8	84,2	95,3
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	68,1	76,9	79,7	89,6
Popolazione interessata	264	249	259	2472
Edifici interessati	41	49	23	267
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	72,1	72,5	74,1	78,2



Codice identificativo dell'intervento	asf_19	asf_20	asf_21	asf_22
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	67,7	68,8	70,6	71,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	63,3	63,8	65,1	69,3
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	59	60,2	61,7	62,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	57	117	118	1586
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	24	55	33	938
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	71	82	119	1023
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	39	46	86	766
Lunghezza [m]	350	850	450	1.850
Superficie [m ²]	2.100	5.100	2.700	11.100
Costo dell'intervento [€]	75.090	182.362	96.544	396.905

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 170 – IT_a_rd0062023: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto
IT_a_rd0062024_AC19	asf_19	70,0	65,9	-4,1	72,1	67,7	-4,4	63,3	59,0	-4,3	57	24	-33	71	39	-32

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto
IT_a_rd0062024_AC20	asf_20	67,1	62,7	-4,5	72,5	68,8	-3,7	63,8	60,2	-3,6	117	55	-62	82	46	-36
IT_a_rd0062024_AC21	asf_21	72,2	68,2	-4,0	74,1	70,6	-3,5	65,1	61,7	-3,4	118	33	-85	119	73	-46
IT_a_rd0062024_AC22	asf_22	78,0	72,9	-5,0	78,2	71,2	-7,0	69,3	62,3	-7,0	1.568	988	-580	1.023	766	-257

5.23.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.



Tabella 171 – IT_a_rd0062024: intervalli di esposizione (popolazione)

L _{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	11.180	74,5	12.173	81,1
55-60	1.675	11,2	1.256	8,4
60-65	599	4,0	292	1,9
65-70	567	3,8	1.211	8,1
70-75	930	6,2	69	0,5
>=75	50	0,3	0	0,0
TOTALE	15.001	100,0	15.001	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	10.535	82,5	11.026	86,4
50-55	605	4,7	347	2,7
55-60	433	3,4	1.133	8,9
60-65	1.038	8,1	260	2,0
65-70	155	1,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	12.766	100,0	12.766	100,0

Tabella 172 – IT_a_rd0062024: intervalli di esposizione (edifici)

L _{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.417	76,8	1.514	82,1
55-60	149	8,1	124	6,7
60-65	83	4,5	60	3,3
65-70	83	4,5	139	7,5
70-75	107	5,8	8	0,4
>=75	6	0,3	0	0,0
TOTALE	1.845	100,0	1.845	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.487	82,6	1.563	86,8
50-55	103	5,7	78	4,3
55-60	71	3,9	122	6,8
60-65	115	6,4	37	2,1
65-70	24	1,3	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.800	100,0	1.800	100,0

Figura 45 – IT_a_rd0062024: intervalli di esposizione (popolazione)

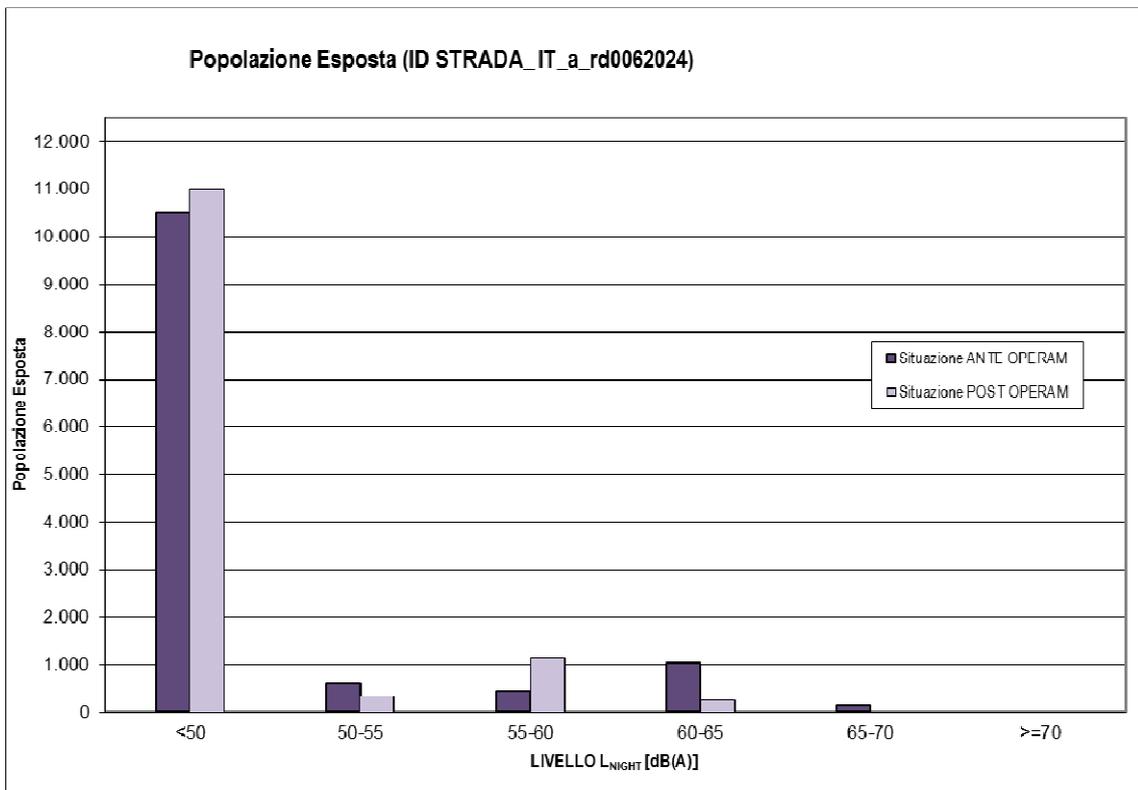
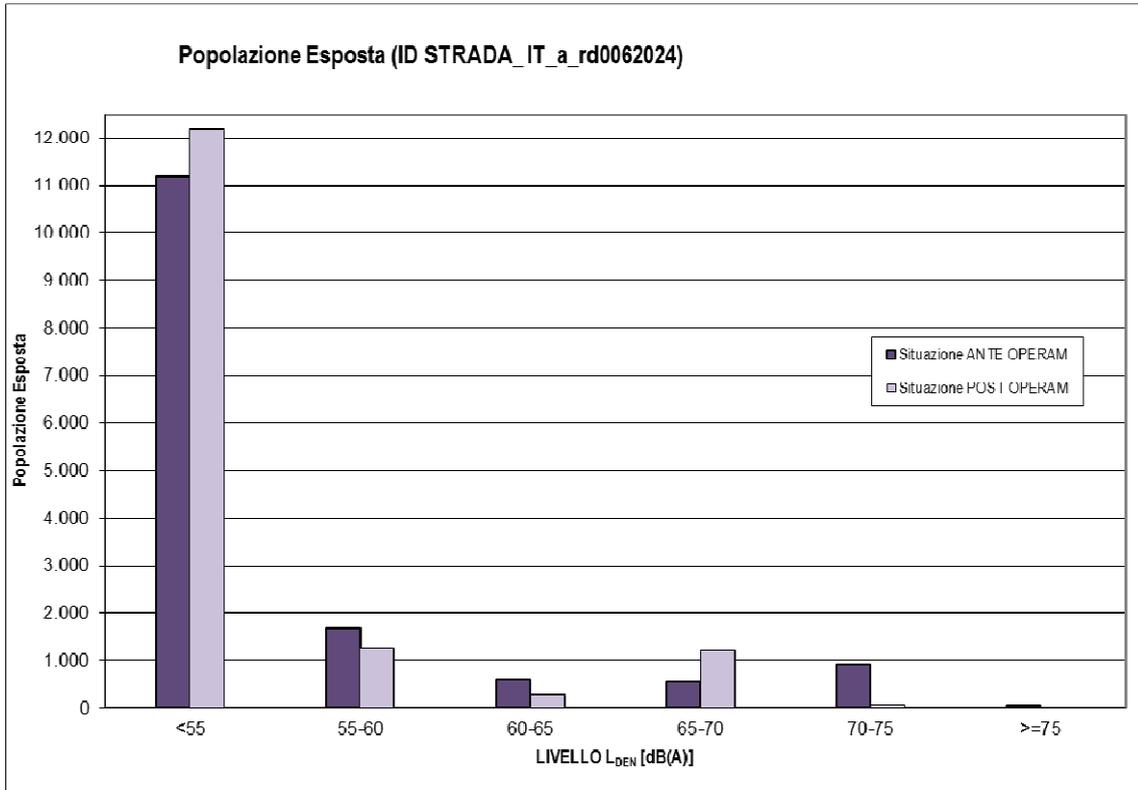
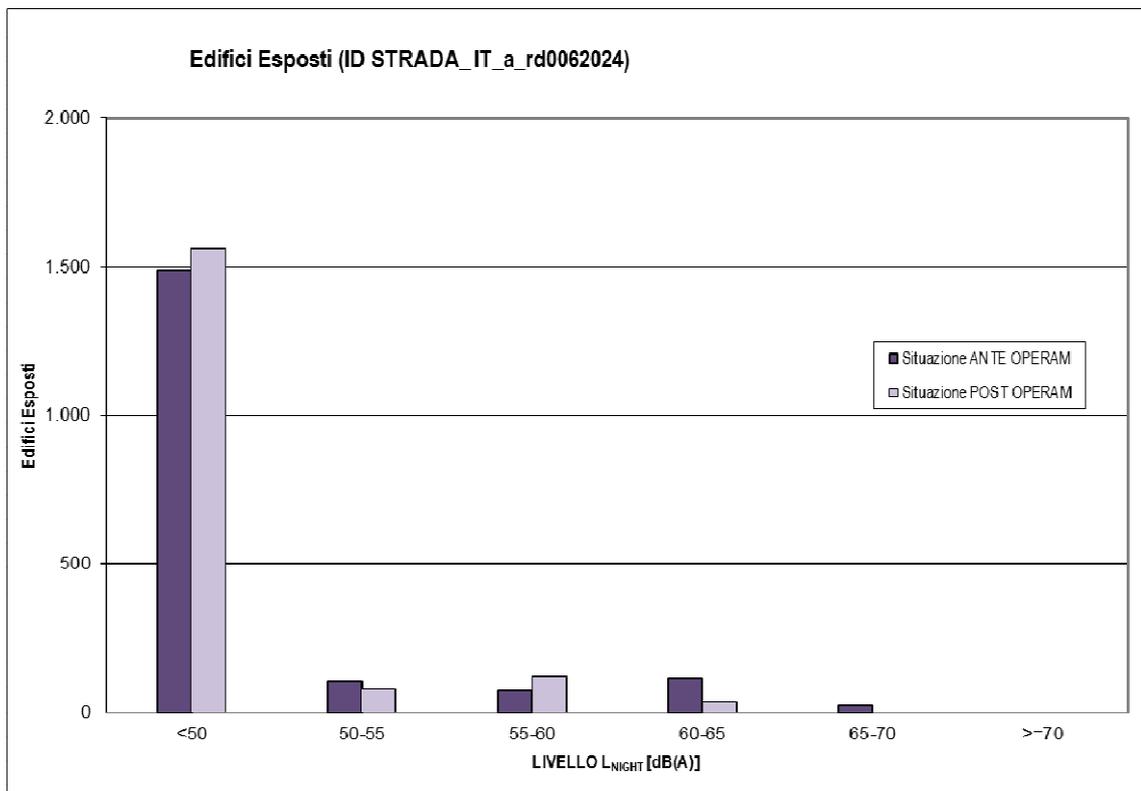
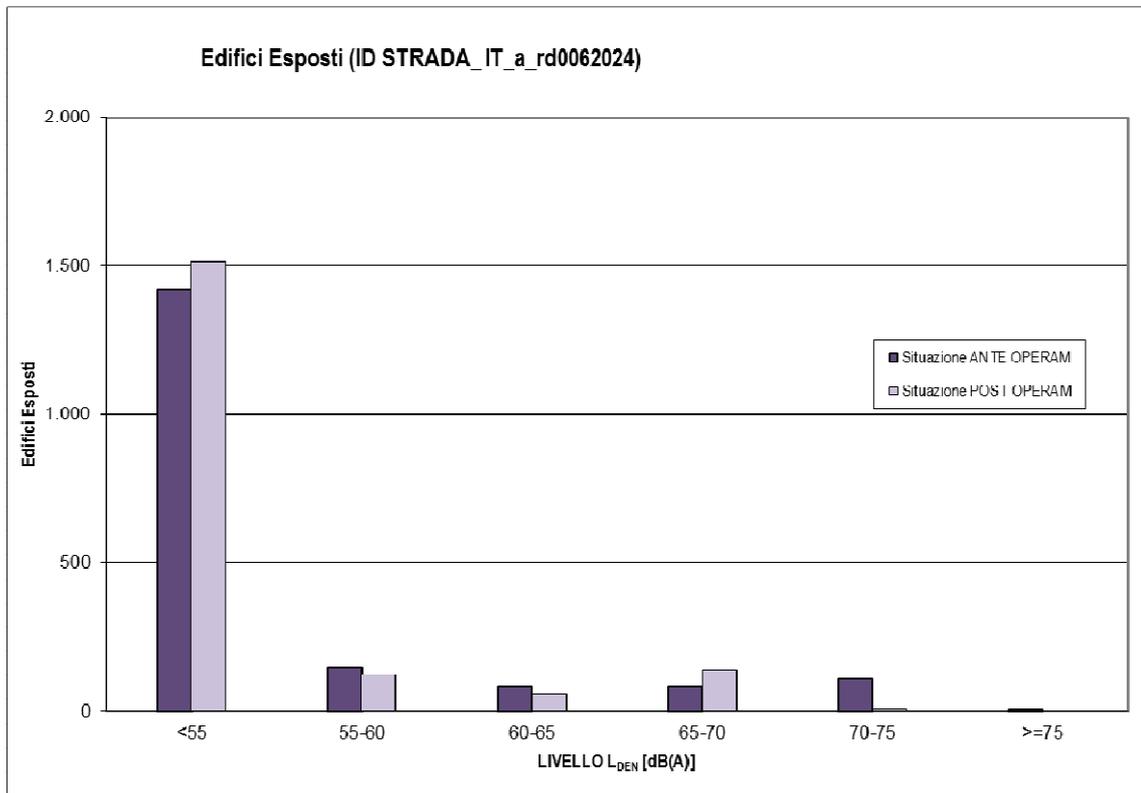


Figura 46 – IT_a_rd0062024: intervalli di esposizione (edifici)



5.24 IT_A_RD0062025 – SP253

5.24.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 253 "San Vitale" di circa 6,42 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 6+460 (rotatoria presso il centro abitato di Villanova) e l'intersezione con la SP 6 "Zenzalino". La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 173 – IT_a_rd0062025: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062025	SP253	San Vitale	6+460	12+845	> 6.000.000 veic

Tabella 174 – IT_a_rd0062025: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	8+182	19.911	7.287.580	3.01

5.24.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 175 – IT_a_rd0062025: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062025_AC31	1.218	120	0	64	1	0	72,8	74,5	66,2	51	41
IT_a_rd0062025_AC37	3.769	38	0	312	5	0	58,8	65,7	57,5	38	27
IT_a_rd0062025_AC38	3.482	1.009	0	349	14	3	64,0	69,2	60,9	4	67

5.24.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 176 – IT_a_rd0062025: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_31	bar_01	asf_37	asf_38
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Installazione di barriera antirumore	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062025_AC31	IT_a_rd0062025_AC31	IT_a_rd0062025_AC37	IT_a_rd0062025_AC38
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	83,6	87	75,9	82,4
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	79,8	76,6	71,8	78,6
Popolazione interessata	113	27	321	723
Edifici interessati	19	2	34	66
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,5	69	65,7	69,2
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	70,2	62,6	61,6	66,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	66,2	59,8	57,5	60,9
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,8	54,5	53,5	58
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	51	20	0	35



Codice identificativo dell'intervento	asf_31	bar_01	asf_37	asf_38
Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite post-operam	50	0	0	0
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	41	20	27	68
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	31	0	0	0
Lunghezza [m]	350	55	650	650
Superficie [m ²]	2.100	110	3.900	3.900
Altezza [m]	-	2.00	-	-
Costo dell'intervento [€]	75.090	46.200	139.453	139.453

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 177 – IT_a_rd0062025: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062025_AC_31	asf_31 + bar_01	72,8	67,5	-5,3	74,5	70,2	-4,3	66,2	61,8	-4,4	51	40	-11	41	31	-10
IT_a_rd0062025_AC_37	asf_37	58,8	54,2	-4,6	65,7	61,6	-4,1	57,5	53,5	-4,0	38	38	0	27	0	-27
IT_a_rd0062025_AC_38	asf_38	64,0	61,4	-2,6	69,2	66,2	-3,0	60,9	58,0	-2,9	4	0	-4	67	0	-67

5.24.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 178 – IT_a_rd0062025: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	11.919	89,7	12.344	92,9
55-60	776	5,8	475	3,6
60-65	356	2,7	369	2,8
65-70	191	1,4	81	0,6
70-75	50	0,4	23	0,2
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	13.292	100,0	13.292	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	11.361	93,9	11.453	94,6
50-55	385	3,2	483	4,0
55-60	289	2,4	113	0,9
60-65	46	0,4	52	0,4
65-70	20	0,2	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	12.101	100,0	12.101	100,0

Tabella 179 – IT_a_rd0062025: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.373	86,7	1.419	89,6
55-60	100	6,3	73	4,6
60-65	66	4,2	58	3,7
65-70	30	1,9	22	1,4
70-75	15	0,9	12	0,8
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.584	100,0	1.584	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.430	91,7	1.442	92,5
50-55	70	4,5	71	4,6
55-60	35	2,2	25	1,6
60-65	17	1,1	20	1,3
65-70	7	0,4	1	0,1
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.559	100,0	1.559	100,0

Figura 47 – IT_a_rd0062025: intervalli di esposizione (popolazione)

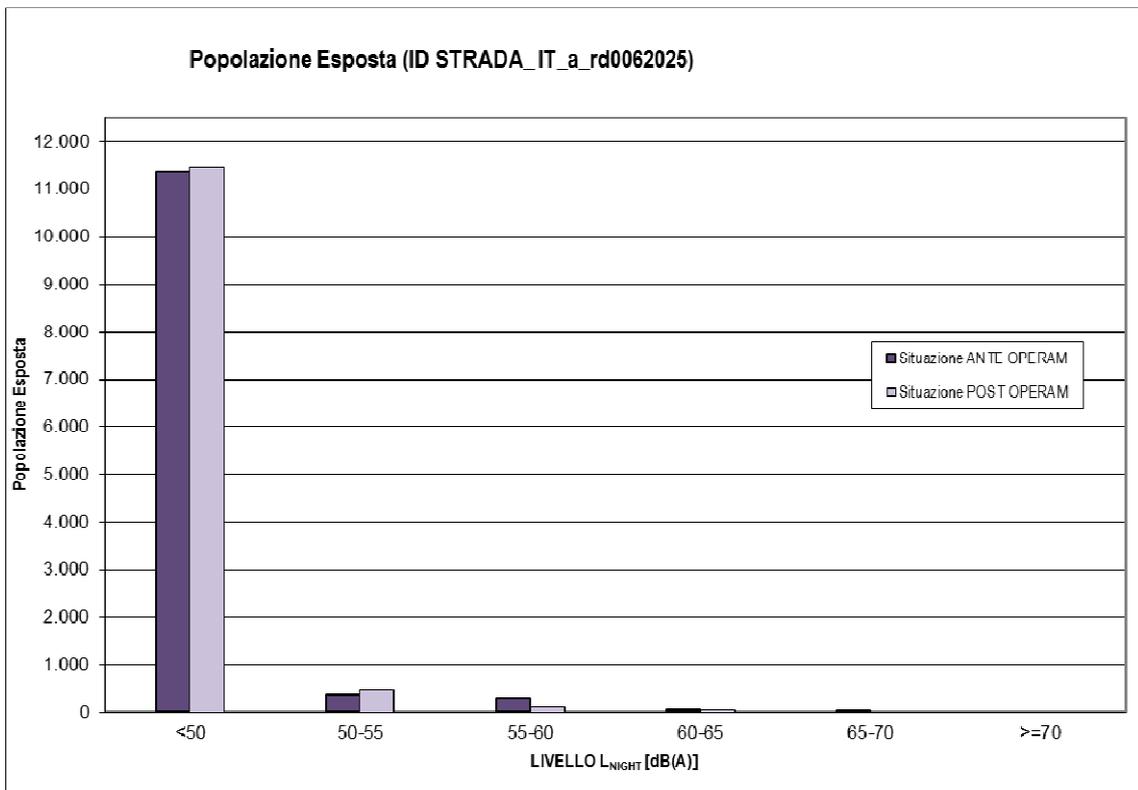
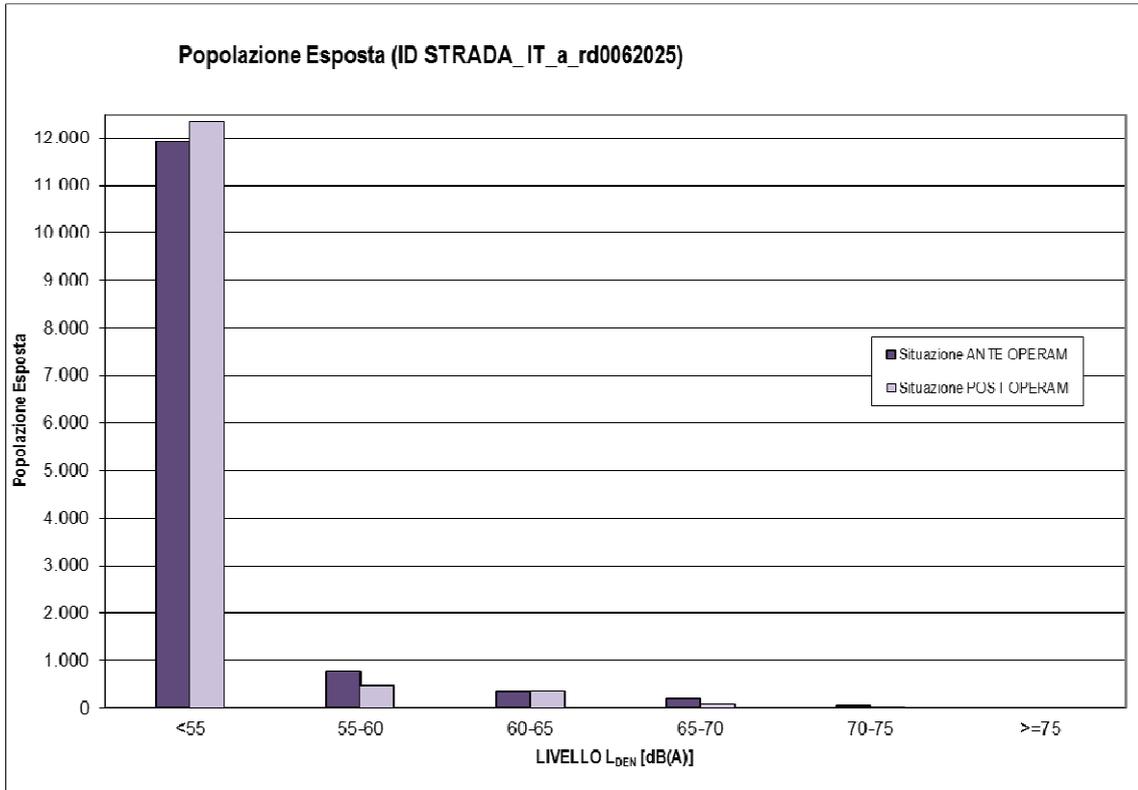
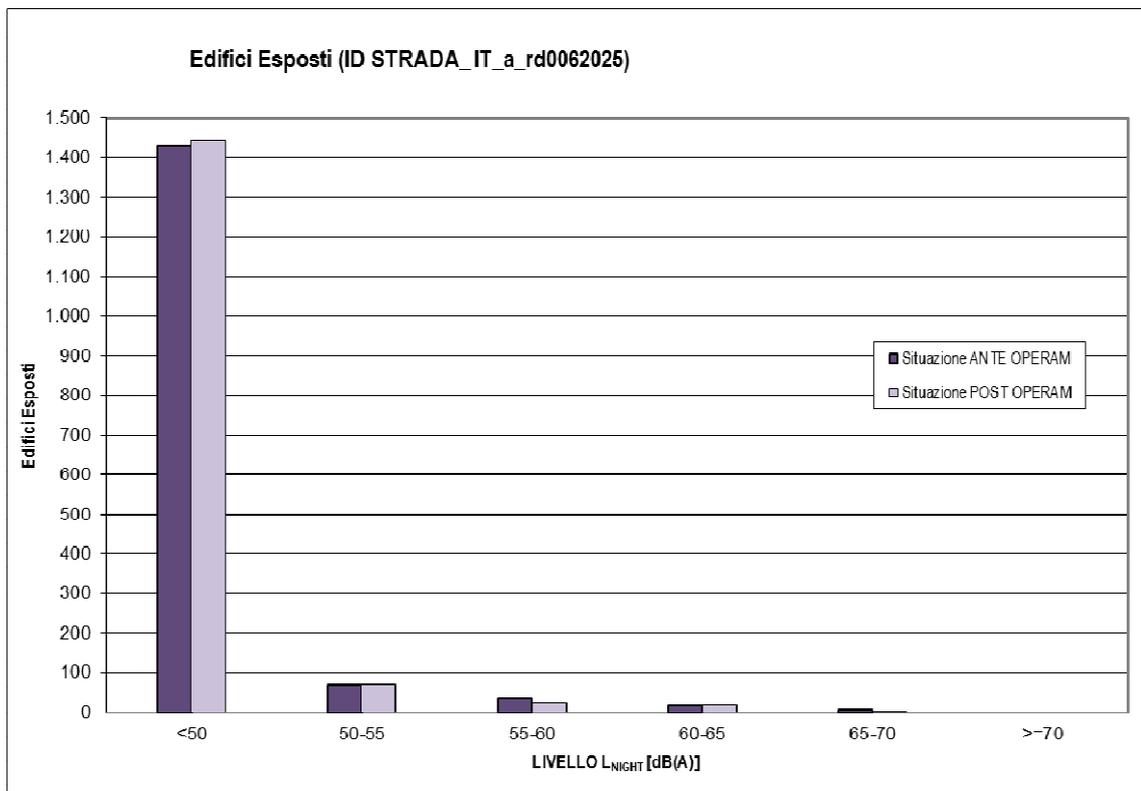
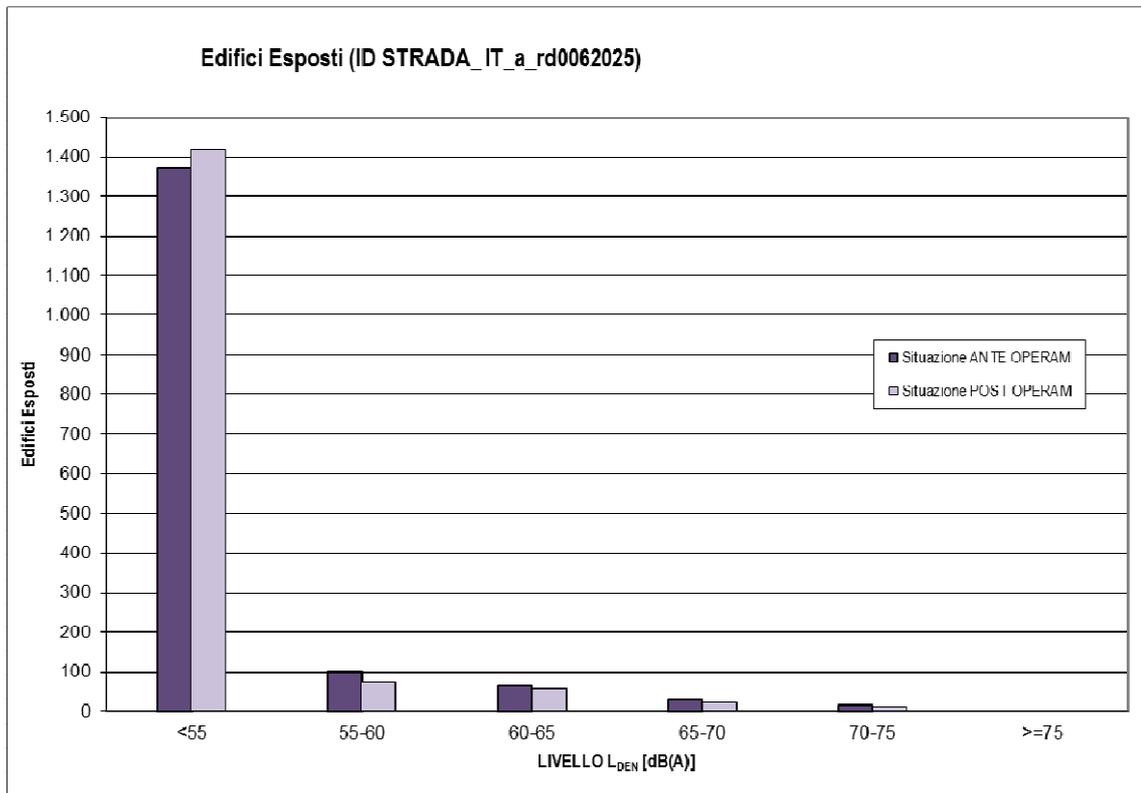


Figura 48 – IT_a_rd0062025: intervalli di esposizione (edifici)



5.25 IT_A_RD0062026 – SP568

5.25.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 568 “di Crevalcore” di circa 11,12 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 26+191 (intersezione con Via Cantalupo, a sud di San Giovanni in Persiceto) e la progressiva chilometrica 37+245 (intersezione con Via Persicetana Vecchia). La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 180 – IT_a_rd0062026: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062026	SP568	di Crevalcore	26+191	37+245	> 6.000.000 veic

Tabella 181 – IT_a_rd0062026: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	28+890	17.090	6.255.155	5.01
2	26+535	17.321	6.339.306	6.33

5.25.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 182 – IT_a_rd0062026: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN} _max (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT} _max (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062026_AC3	507	0	0	168	0	0	58,7	73,2	65,3	46	60
IT_a_rd0062026_AC4	5.113	0	0	1.373	0	0	67,0	76,8	68,6	46	60
IT_a_rd0062026_AC5	306	0	35	86	0	1	71,0	75,5	67,2	108	120
IT_a_rd0062026_AC6	91	0	0	54	0	0	62,6	71,8	63,9	10	12
IT_a_rd0062026_AC7	98	0	0	44	0	0	64,8	73,5	65,6	8	8
IT_a_rd0062026_AC8	35	0	0	36	0	0	64,1	73,4	65,5	8	10

5.25.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 183 – IT_a_rd0062026: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_03	asf_04	asf_45	asf_05
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente			
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062026_AC3	IT_a_rd0062026_AC4	IT_a_rd0062026_AC45	IT_a_rd0062026_AC5
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	81,9	80	82,3	84,2
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	77,9	76,1	78,4	78,1
Popolazione interessata	145	194	110	278
Edifici interessati	71	51	35	62
L _{DEN} _max (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	73,2	76,8	74,6	75,5
L _{DEN} _max (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	39,2	72,9	70,7	69,4



Codice identificativo dell'intervento	asf_03	asf_04	asf_45	asf_05
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	65,3	68,6	66,5	67,2
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	61,3	64,7	62,6	60,9
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	44	46	28	73
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	9	34	7	15
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	49	60	48	85
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	36	43	22	41
Lunghezza [m]	1.600	850	2.000	820
Superficie [m ²]	9.600	5.100	12.000	4.920
Costo dell'intervento [€]	343.269	182.362	429.086	175.925

Codice identificativo dell'intervento	bar_02	bar_03	asf_06	asf_07	asf_08
Tipologia	Installazione di barriera antirumore	Installazione di barriera antirumore	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062026_AC5	IT_a_rd0062026_AC5	IT_a_rd0062026_AC6	IT_a_rd0062026_AC7	IT_a_rd0062026_AC8
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	84,2	78,6	75,5	74,9	75
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	78,1	72,5	71,6	71	71,2
Popolazione interessata	10	14	30	43	14
Edifici interessati	3	3	18	20	12
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	75,5	71,2	71,8	73,5	73,4
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	69,4	65,1	67,7	69,6	69,1
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	67,2	62,9	63,9	65,6	65,5
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	60,9	56,6	60,1	61,8	61,6
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	7	14	8	8	8
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	7	0	8	2	8
Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	7	14	9	8	7



Codice identificativo dell'intervento	bar_02	bar_03	asf_06	asf_07	asf_08
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	7	0	8	8	7
Lunghezza [m]	80	80	670	410	1.530
Superficie [m ²]	160	160	4.020	2.460	9.180
Altezza [m]	2.00	2.00	-	-	-
Costo dell'intervento [€]	96.000	96.000	143.744	87.963	328.251

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 184 – IT_a_rd0062026: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			$L_{\text{DEN,max}}$ valore massimo sull'edificio più esposto)			$L_{\text{NIGHT,max}}$ (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062026_AC3	asf_03	58,7	54,5	-4,2	73,2	39,2	-34,0	65,3	61,3	-4,0	46	9	-37	60	26	-34
IT_a_rd0062026_AC4	asf_04	67,0	63,0	-4,0	76,8	72,9	-3,9	68,6	64,7	-3,9	46	22	-24	60	43	-17

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica			L _{DEN,max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L _{NIGHT,max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto	ante oper am	post oper am	confr onto
IT_a_rd0062026_AC45	asf_45	67,0	63,0	-4,0	74,6	70,7	-3,9	66,5	62,6	-3,9	28	7	-21	54	22	-32
IT_a_rd0062026_AC5	asf_05 + bar_02 + bar_03	71,0	66,5	-4,5	75,5	69,4	-6,1	67,2	60,9	-6,3	108	15	-93	120	66	-54
IT_a_rd0062026_AC6	asf_06	62,6	59,0	-3,6	71,8	67,7	-4,1	63,9	60,1	-3,8	10	5	-5	12	8	-4

5.25.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 185 – IT_a_rd0062026: intervalli di esposizione (popolazione)

L _{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	4.204	82,2	4.359	85,3
55-60	353	6,9	351	6,9
60-65	277	5,4	227	4,4
65-70	165	3,2	149	2,9
70-75	97	1,9	26	0,5
>=75	16	0,3	0	0,0
TOTALE	5.112	100,0	5.112	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	4.374	85,6	4.520	88,4
50-55	361	7,1	348	6,8
55-60	176	3,4	178	3,5
60-65	169	3,3	66	1,3
65-70	33	0,6	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	5.113	100,0	5.112	100,0

Tabella 186 – IT_a_rd0062026: intervalli di esposizione (edifici)

L _{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	1.069	77,8	1.124	81,8
55-60	109	7,9	109	7,9
60-65	93	6,8	79	5,7
65-70	62	4,5	52	3,8
70-75	34	2,5	10	0,7
>=75	7	0,5	0	0,0
TOTALE	1.374	100,0	1.374	100,0

L _{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.123	81,7	1.178	85,7
50-55	120	8,7	113	8,2
55-60	61	4,4	60	4,4
60-65	57	4,1	23	1,7
65-70	13	0,9	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.374	100,0	1.374	100,0

Figura 49 – IT_a_rd0062026: intervalli di esposizione (popolazione)

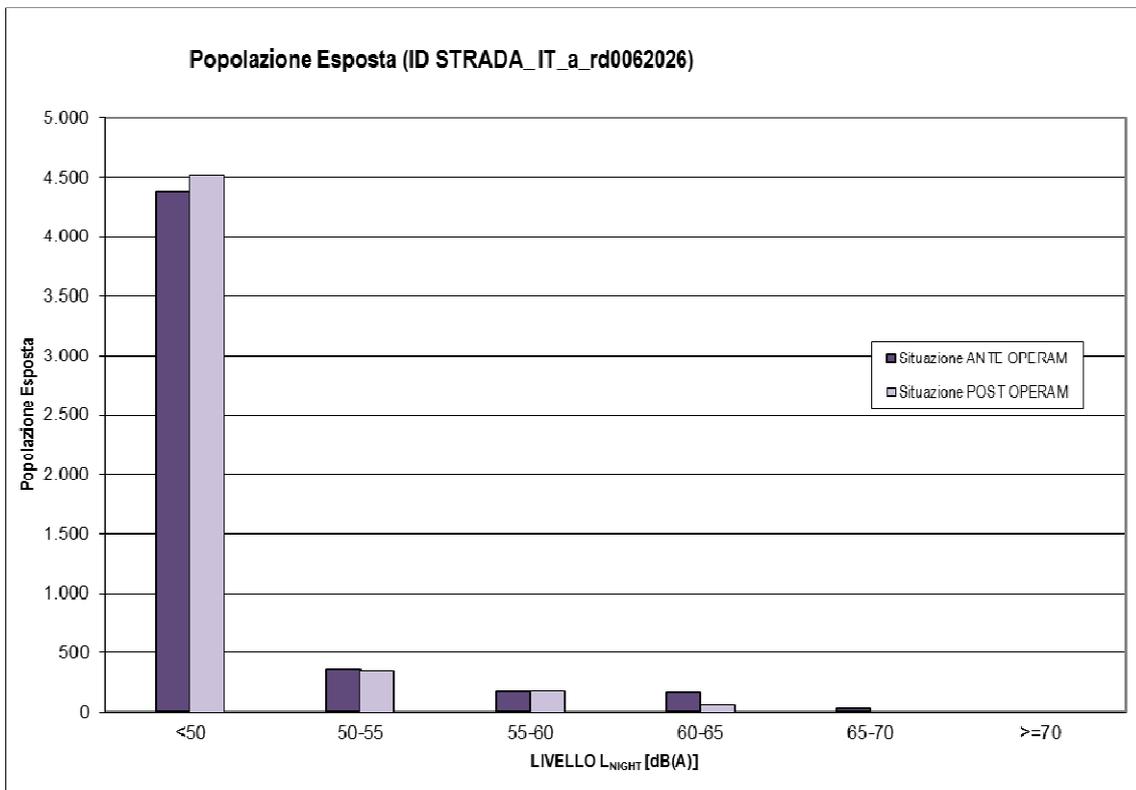
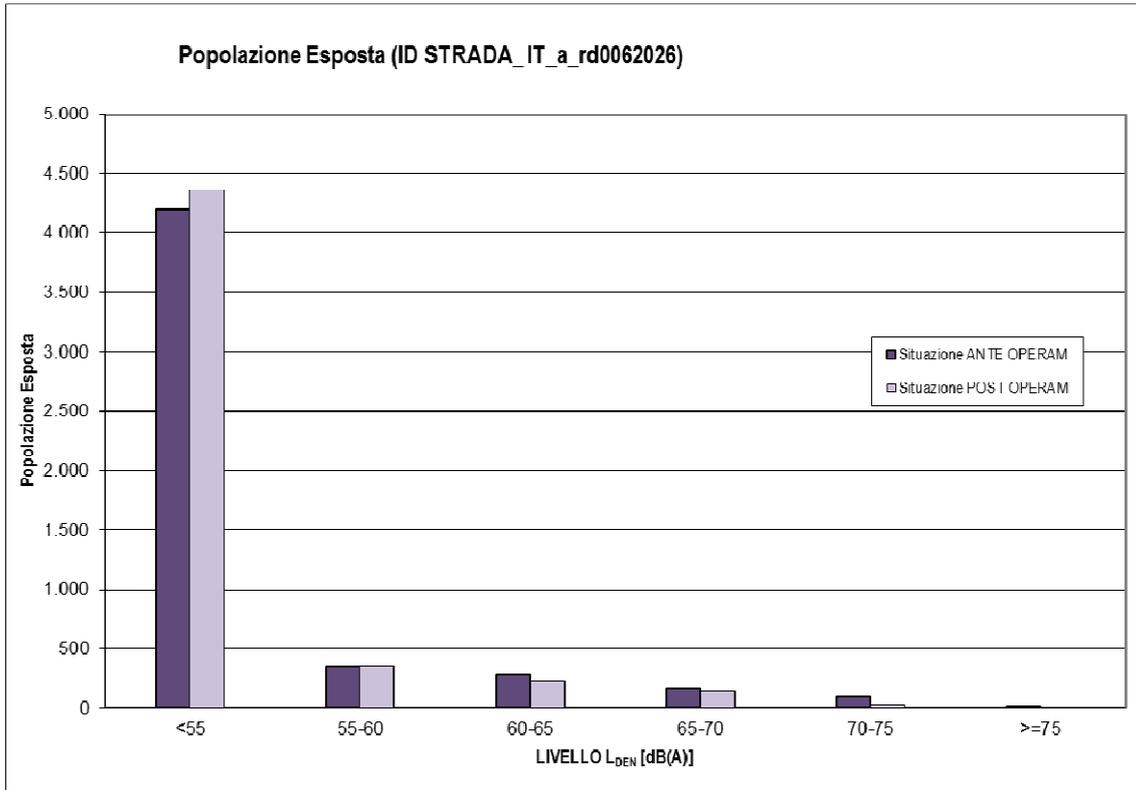
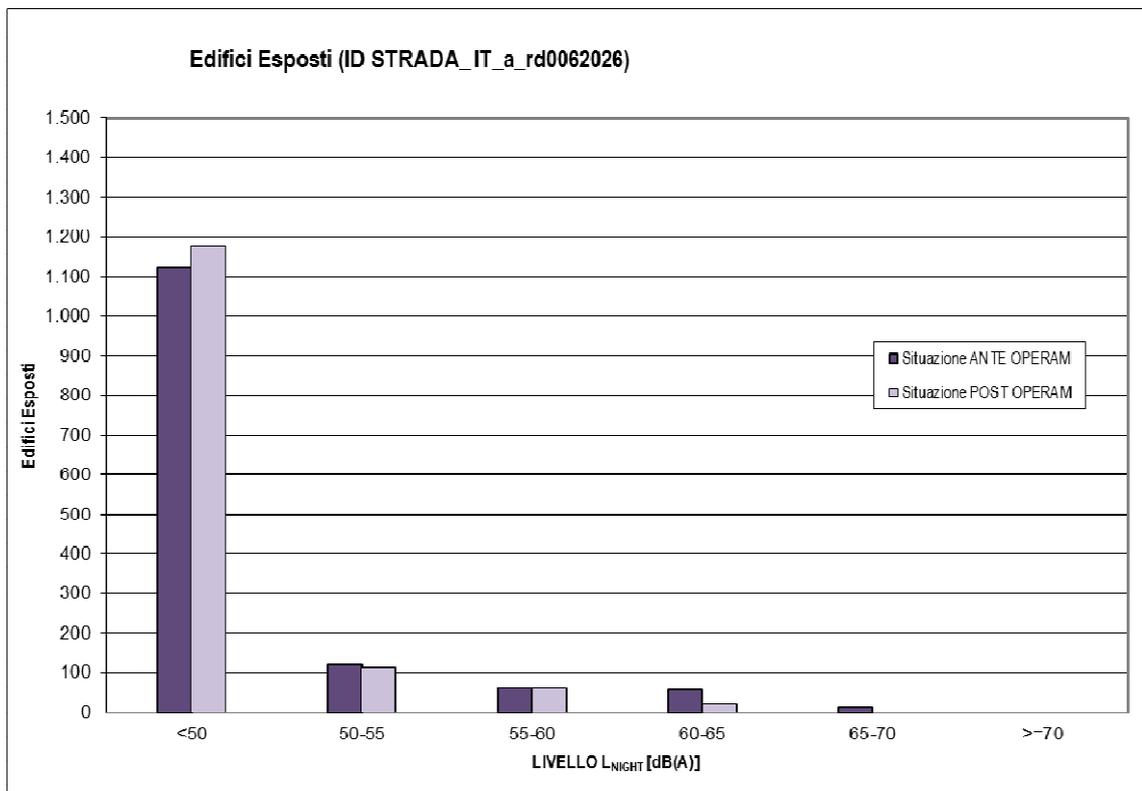
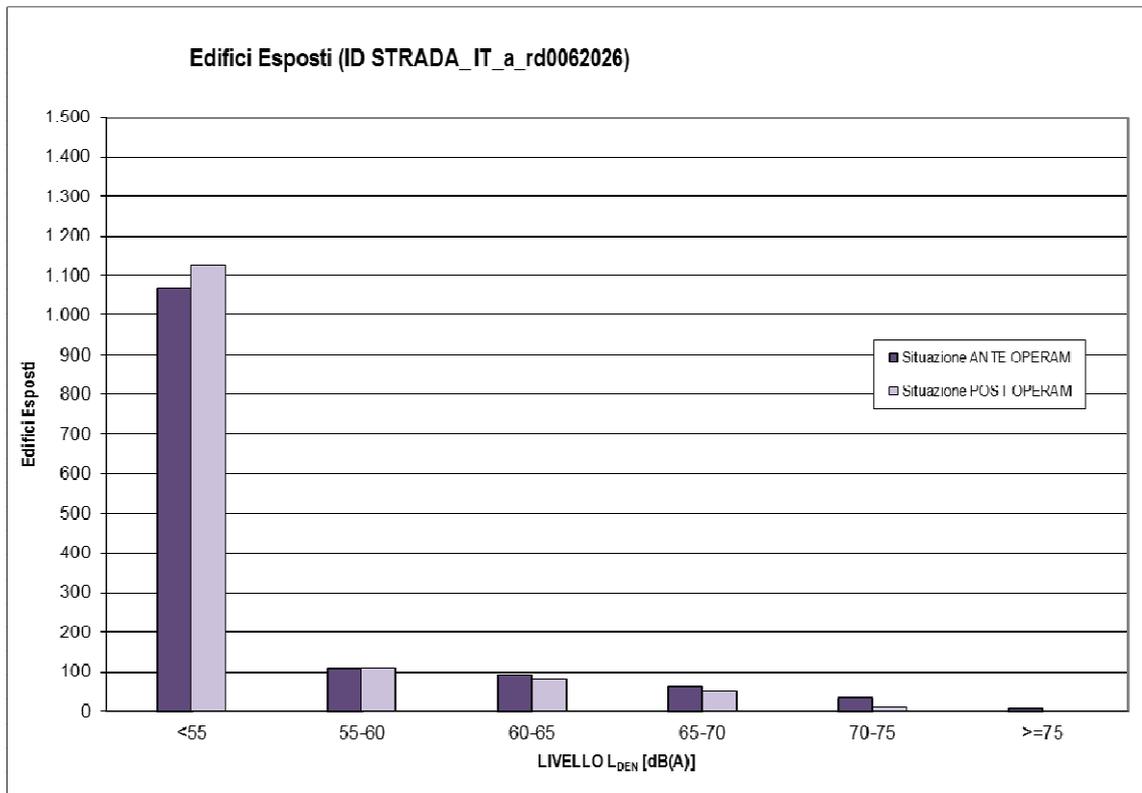


Figura 50 – IT_a_rd0062026: intervalli di esposizione (edifici)



5.26 IT_A_RD0062027 – SP569

5.26.1 DESCRIZIONE DELL'ASSE PRINCIPALE

Lo studio riguarda una parte della SP 569 “di Vignola” di circa 14,164 chilometri compresa tra la progressiva chilometrica 28+490 (intersezione con la SP 27 “Valle del Samoggia”, nel centro abitato di Muffa) e la progressiva chilometrica 42+750. Nel primo tratto, fino alla progressiva chilometrica 36+300, la strada è ad una sola corsia per senso di marcia. Nel tratto successivo la strada è caratterizzata da 2 corsie per senso di marcia e carreggiate separate. Nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Nelle seguenti tabelle sono riportate le informazioni descrittive principali del tratto di infrastruttura in questione.

Tabella 187 – IT_a_rd0062027: descrizione

Identificativo Univoco	Sigla	Denominazione dell'asse stradale	Chilometriche		veic/anno
			Inizio	Fine	
IT_a_rd0062027	SP569	di Vignola	28+490	42+750	> 6.000.000 veic

Tabella 188 – IT_a_rd0062027: sintesi dei dati di traffico utilizzati

Tratto	Posizione	TGM	Transiti annui	% veicoli pesanti
1	32+900	28.494	10.428.662	8.75
2	41+650	58.185	21.295.626	2.43

5.26.2 DESCRIZIONE DELLE AREE CRITICHE

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ identificativo dell'area critica,
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto),
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria),
- ✓ valore dell'indicatore ECU_{DEN} per aree, derivante dai risultati delle simulazioni ante-operam,
- ✓ valori massimi degli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT} per il ricettore maggiormente esposto, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam;
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli L_{DEN} e L_{NIGHT} superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 189 – IT_a_rd0062027: risultati delle simulazioni ante-operam

AREA_CRITICA	Popolazione residente	Numero di iscritti alle scuole	Numero di posti letto nei sanitari	Numero di edifici residenziali	Numero di edifici scolastici	Numero di edifici sanitari	Indicatore ECU _{DEN} dell'area critica	L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)	Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di L _{NIGHT} superiore ai valori limite
IT_a_rd0062027_AC32	1.580	250	0	166	9	0	61,1	74,9	66,9	364	119
IT_a_rd0062027_AC39	394	0	0	110	0	0	59,2	71,6	64,1	8	22

5.26.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CONSIDERATI

Per ogni intervento vengono fornite le informazioni principali, riguardanti il dimensionamento di massima dell'intervento, l'effetto stimato sui ricettori più prossimi e una stima di massima dei costi per la realizzazione degli stessi. Per quanto riguarda la quantificazione della popolazione e degli edifici interessati, è stato considerato una area di larghezza pari alla fascia di pertinenza dell'infrastruttura stessa. Quanto descritto viene riepilogato nella seguente tabella.

Tabella 190 – IT_a_rd0062027: interventi

Codice identificativo dell'intervento	asf_32	asf_39
Tipologia	Stesa di asfalto fonoassorbente	Stesa di asfalto fonoassorbente
Codice identificativo dell'intervento dell'area critica	IT_a_rd0062027_AC32	IT_a_rd0062027_AC39
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	82,6	70,9
Indicatore ECU _{DEN_MAX} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	78,7	67,1
Popolazione interessata	42	23
Edifici interessati	18	14
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	74,9	71,6
L _{DEN_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	71	67,8
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) ante-operam	66,9	64,1
L _{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto) post-operam	63	60,3
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite ante-operam	42	2
Popolazione esposta a valori di L _{DEN} superiore ai valori limite post-operam	12	0

Codice identificativo dell'intervento	asf_32	asf_39
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite ante-operam	42	7
Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite post-operam	37	0
Lunghezza [m]	1.550	1.100
Superficie [m ²]	18.600	6.600
Costo dell'intervento [€]	665.084	235.997

A seguito della individuazione degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta. Si veda la tabella seguente.

Tabella 191 – IT_a_rd0062027: risultati delle simulazioni ante e post-operam

AREA_CRITICA	ID_INT	Indicatore ECU_{DEN} dell'area critica			L_{DEN_max} valore massimo sull'edificio più esposto)			L_{NIGHT_max} (valore massimo sull'edificio più esposto)			Popolazione esposta a valori di L_{DEN} superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di L_{NIGHT} superiore ai valori limite		
		ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto	ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062027_AC32	asf_32	61,1	57,0	-4,1	74,9	71,0	-3,9	66,9	63,0	-3,9	364	274	-90	119	112	-7
IT_a_rd0062027_AC39	asf_39	59,2	56,6	-2,6	71,6	67,8	-3,8	64,1	60,3	-3,8	8	0	-8	22	8	-14

5.26.4 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

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

I dati riportati sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali) e di edifici (edifici residenziali + edifici scolastici + edifici ospedalieri). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno (indicatore acustico L_{NIGHT}), non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.

Tabella 192 – IT_a_rd0062027: intervalli di esposizione (popolazione)

L_{DEN} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	28.653	80,5	30.569	85,9
55-60	3.488	9,8	2.753	7,7
60-65	1.906	5,4	1.716	4,8
65-70	495	1,4	519	1,5
70-75	953	2,7	44	0,1
>=75	106	0,3	0	0,0
TOTALE	35.601	100,0	35.601	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	25.821	85,1	27.256	89,8
50-55	2.546	8,4	2.198	7,2
55-60	1.036	3,4	751	2,5
60-65	510	1,7	143	0,5
65-70	395	1,3	0	0,0
>=70	40	0,1	0	0,0
TOTALE	30.348	100,0	30.348	100,0

Tabella 193 – IT_a_rd0062027: intervalli di esposizione (edifici)

L_{DEN} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	3.228	75,7	3.520	82,5
55-60	516	12,1	431	10,1
60-65	294	6,9	218	5,1
65-70	121	2,8	90	2,1
70-75	79	1,9	8	0,2
>=75	29	0,7	0	0,0
TOTALE	4.267	100,0	4.267	100,0

L_{NIGHT} [dB(A)]	Edifici ANTE OPERAM		Edifici POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	3.418	81,2	3.681	87,4
50-55	430	10,2	362	8,6
55-60	201	4,8	132	3,1
60-65	92	2,2	35	0,8
65-70	60	1,4	0	0,0
>=70	9	0,2	0	0,0
TOTALE	4.210	100,0	4.210	100,0

Figura 51 – IT_a_rd0062027: intervalli di esposizione (popolazione)

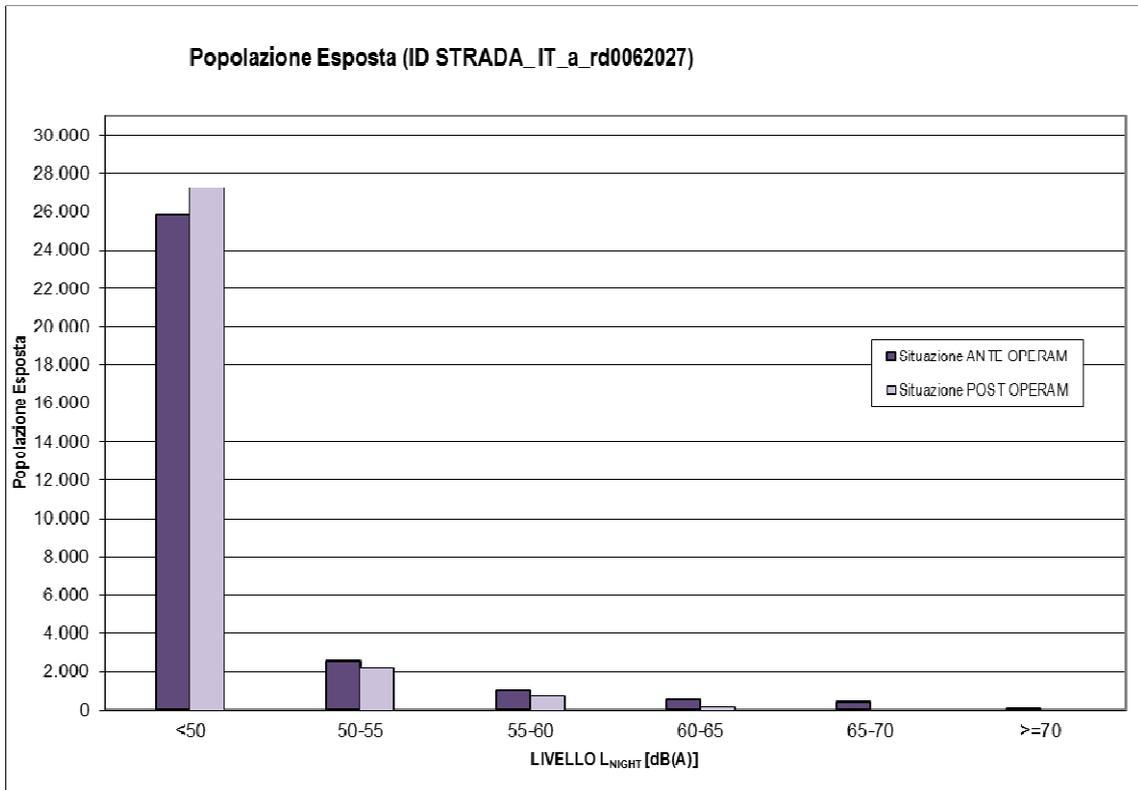
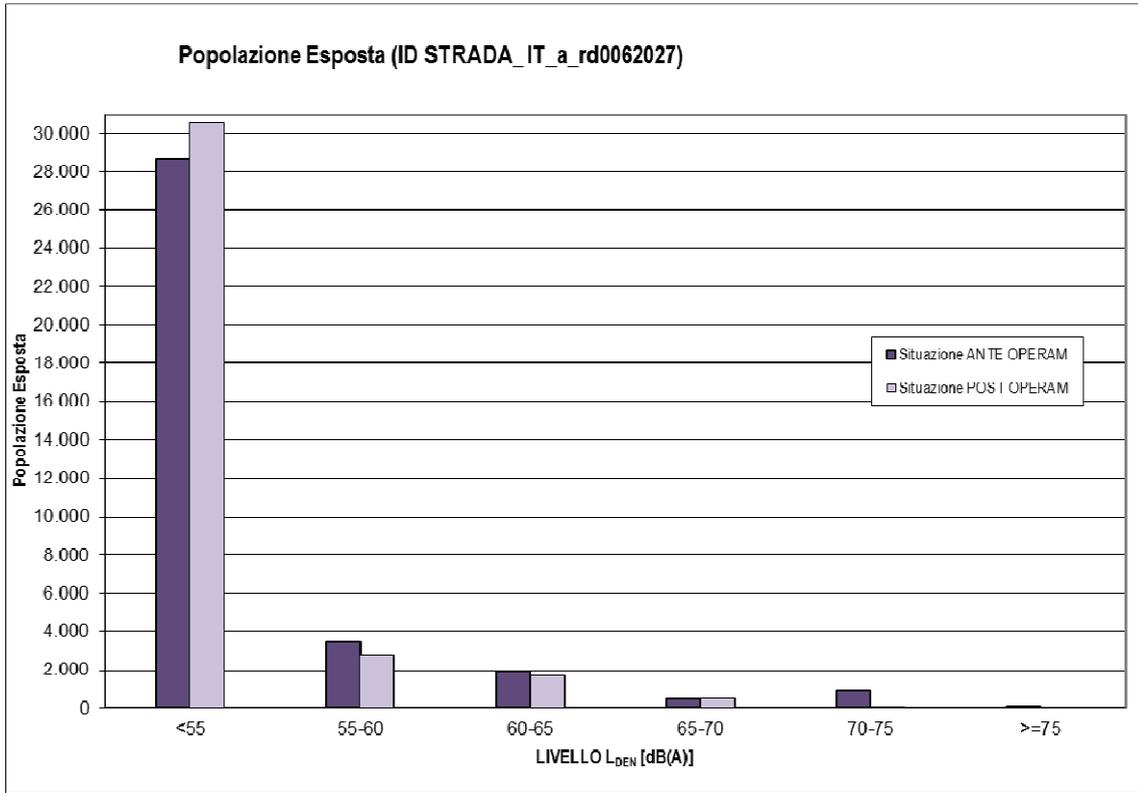
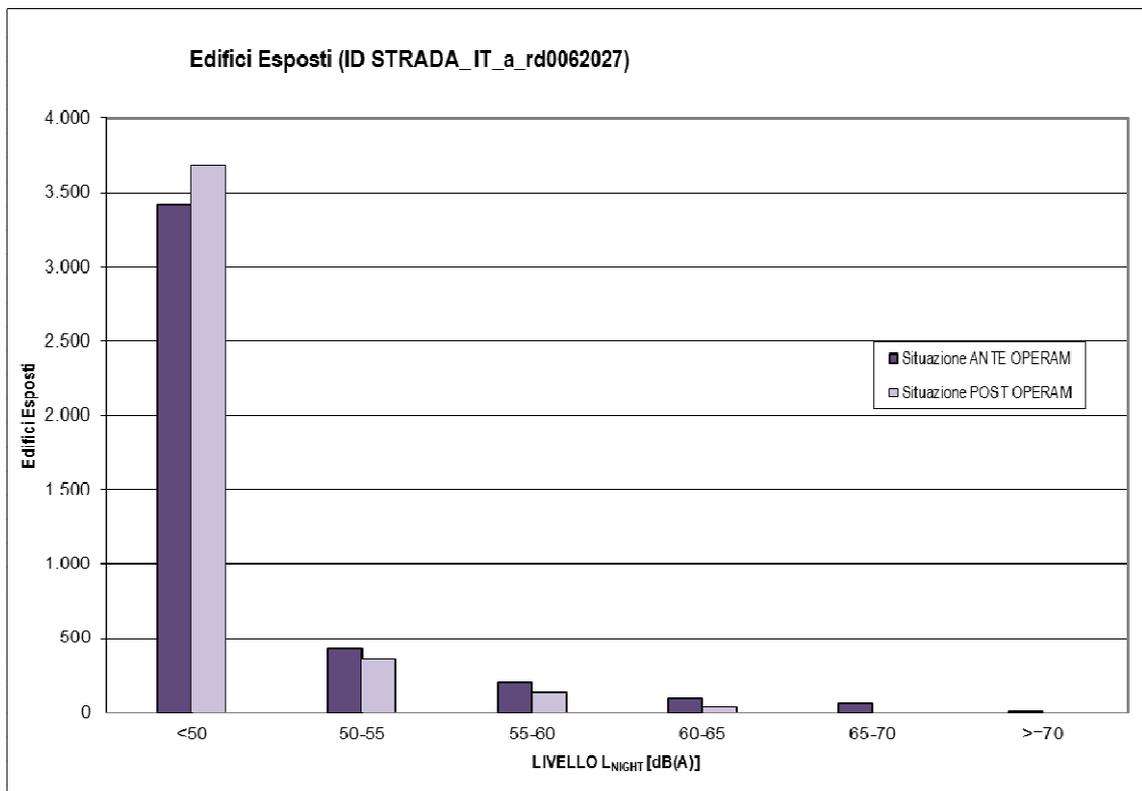
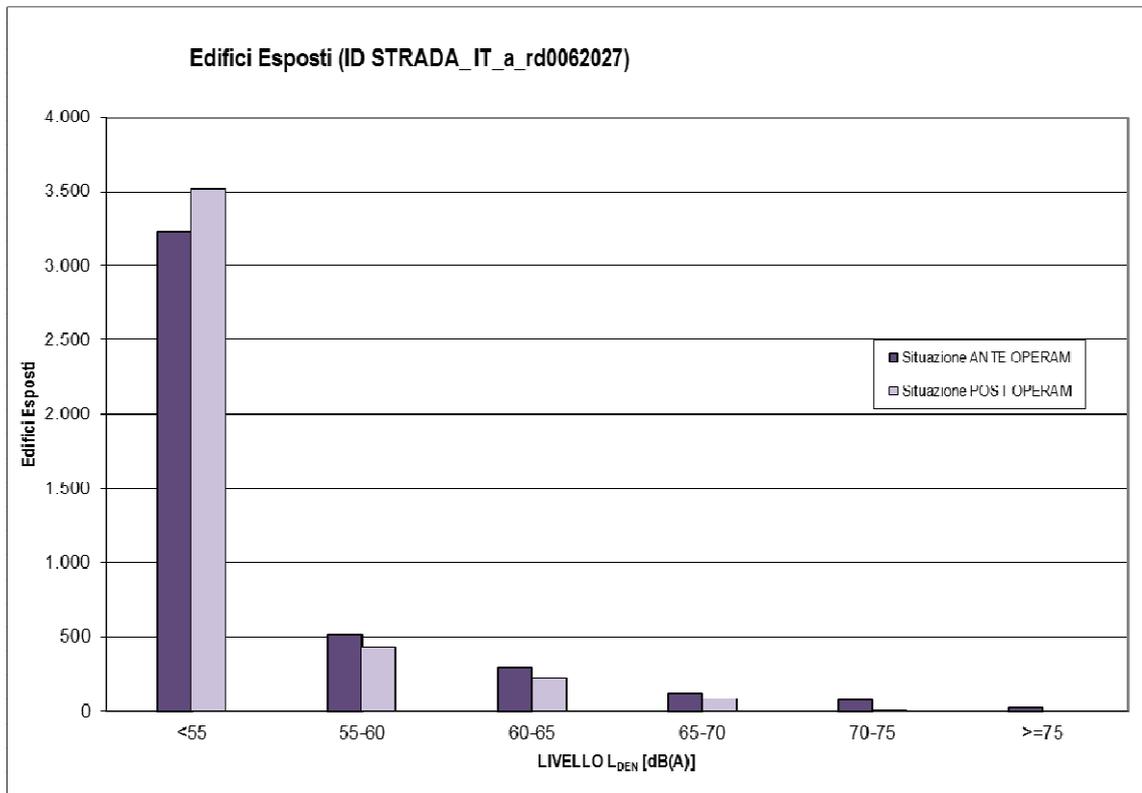


Figura 52 – IT_a_rd0062027: intervalli di esposizione (edifici)





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



6.1 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE (ART. 8)

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

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

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste sono riportate (oltre che nel presente Report) all'interno di una sintesi non tecnica compilata con riferimento al documento "*Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegate ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti*" edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare. Tale sintesi, parte integrante della consegna, è rappresentata dal documento denominato *DF10template_MRoad_IT_a_rd0062*.

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

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

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

✓ <http://www.cittametropolitana.bo.it/>



6.2 RESOCONTO DELLE MISURE ANTIRUMORE

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

Nel paragrafo 4.2 sono state elencate e descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura del Piano d'Azione.

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



6.3 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 attuali degli stessi, valutando esclusivamente il costo di fornitura e posa in opera del materiale richiesto (IVA esclusa), al solo scopo di definire un parametro da utilizzare per la determinazione dell'indice di costo/beneficio.

La stima degli oneri finanziari e dei mezzi economici necessari consentirà, in considerazione dei tempi e delle priorità degli interventi previsti dal piano, di specificare gli impegni di spesa per anno, considerando il Piano d'Azione come strumento dinamico, sottoposto a verifica e revisione con scadenza prefissata. Queste verifiche permetteranno di valutare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e di aggiornare gli obiettivi stessi sulla base di eventuali mutate situazioni dell'ambiente acustico.

In particolare, viene effettuata una stima prettamente indicativa dei costi di realizzazione, attualizzati rispetto all'anno in corso, degli interventi proposti nel presente piano. Tale stima è stata effettuata utilizzando in generale i prezzi unitari desunti dal Bollettino degli Ingegneri 10-2016. I prezzi utilizzati nella presente stima risultano allineati con le analoghe voci contenute nel Prezziario Regionale della Regione Toscana (redatto ai sensi dell'art. 12 della L.R. 13 luglio 2007, n. 38 "Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro", e nel capo VII Regolamento di attuazione della L.R.38/2007 "Norme in materia di prezziario regionale", approvato con D.P.G.R. n. 45/R del 7 agosto 2008).

Di seguito è riportata la quantificazione dei costi unitari degli interventi descritti. I costi totali di ciascun intervento, sono invece riepilogati nelle tabelle riepilogative degli stessi riportate nei precedenti capitoli e suddivisi per infrastruttura stradale di riferimento.

6.3.1 INTERVENTI DI RIASFALTATURA

La stima dei costi relativi alla stesa della pavimentazione a bassa rumorosità viene effettuata considerando una soluzione che prevede il rifacimento degli strati superficiali di usura del manto stradale, ovvero:

- ✓ fresatura della pavimentazione stradale esistente, per uno spessore complessivo stimato di 10 cm;
- ✓ posa in opera di un nuovo strato di collegamento, di spessore pari a 6 cm;
- ✓ posa in opera di un nuovo strato di usura, di spessore pari a 4 cm.

La descrizione delle opere sopra riportata deve essere intesa come una stima indicativa finalizzata alla definizione dei costi attualizzati: nelle successive fasi di progettazione degli interventi, le opere dovranno essere quantificate sulla base delle indicazioni dell'Amministrazione della Città Metropolitana di Bologna e delle reali condizioni manutentive degli asfalti esistenti.

Per quanto riguarda lo strato di usura, sono state valutate prioritariamente le soluzioni proposte dal “Progetto Leopoldo”, i cui risultati sono stati recepiti dalla Regione Toscana con la Delibera della Giunta Regionale n.157-2013 del 11/03/2013.

Viene fatto riferimento alla tipologia “DENSE GRADED A TESSITURA OTTIMIZZATA”, che garantisce risultati di 4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa. In questo caso, i prezzi vengono desunti dal prezzario della Regione Toscana aggiornati all’anno 2016.

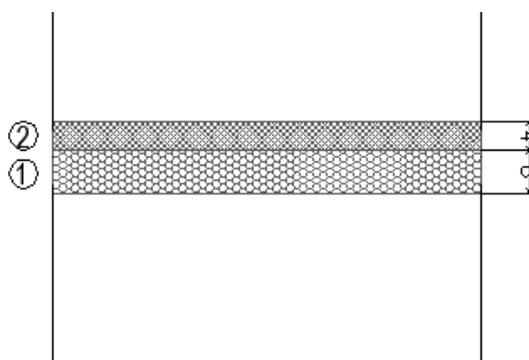
Nelle seguenti tabelle sono riportati i prezzi utilizzati per la stima dei costi attualizzati per entrambe le soluzioni individuate.

Tabella 194 – Prezzi unitari per asfalti fonoassorbenti

Rif. bollettino	Descrizione	Prezzo unitario	
361.1.3.1	FRESATURA DI PAVIMENTAZIONE bitumosa eseguita con macchina fresatrice a freddo, compresa segnaletica, pilotaggio del traffico, trasporto e scarico a deposito per reimpiego del materiale di risulta, per profondità tra 0 e 5 cm.	0,59 x 5 = 2,95	€/mq
361.1.3.2	FRESATURA DI PAVIMENTAZIONE bitumosa eseguita con macchina fresatrice a freddo, compresa segnaletica, pilotaggio del traffico, trasporto e scarico a deposito per reimpiego del materiale di risulta, oltre i 5 cm a cm.	0,47 x 5 = 2,35	€/mq
275.1.2.1	STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) in conglomerato bitumoso, steso con vibrofinitrice, previa mano d’attacco con 0.8 kg/mq di emulsione bitumosa al 55%, compresa rullatura con rullo vibrante. Con aggregato pezzatura 0/20, spessore compresso 6 cm.	17,74	€/mq
TOS16_PR.P36.017.003	TAPPETO DI USURA tipo DENSE GRADED a tessitura ottimizzata, di spessore 30 mm. Gli inerti costituenti la frazione di aggregati grossi, di natura basaltica, devono essere costituiti da aggregati lapidei di primo impiego costituiti da elementi totalmente frantumati e devono possedere un valore di levigabilità (PSV) ≥ 50%. Il rapporto filler – bitume dovrà mantenersi tra 1.1 e 1.7 e la percentuale di bitume tra 5.5-6.5%.	13,08	€/tonn
	TAPPETO DI USURA: posa in opera e nolo attrezzature incluso spese generali e utili di impresa	0,85	€/mq
275.4.3.2	Per ogni cm in più o in meno alla voce precedente	4,03	€/mq

In figura si riporta il dettaglio relativo alla stratigrafia del tipo di intervento nelle soluzioni prospettata.

Figura 53 – Stratigrafia pavimentazione a bassa rumorosità [-5 dB(A)] del tipo di intervento relativo alla SOLUZIONE 2



FRESATURA DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE ESISTENTE
per uno spessore stimato di circa 10 cm

- ① Strato intermedio di collegamento (BINDER) sp. 6 cm
- ② Strato di usura fonoassorbente sp. 4 cm

6.3.2 BARRIERE ANTIRUMORE

Per la stima dei costi relativi all'installazione della barriera antirumore, nelle fasi successive di progettazione, è stato fatto riferimento a preventivi dell'anno 2013 per quanto riguarda la fornitura e la posa in opera delle varie tipologie di pannellatura presenti, oltre a costi medi relativi alle fondazioni per tali tipologie di interventi (determinati su lavori simili eseguiti negli anni 2011/2012). Tali preventivi sono riportati, per ciascuna tipologia, nelle tabelle 14 e 15.

Dal punto di vista tipologico, nelle n.9 situazioni critiche puntuali relative ai ricettori sensibili, vengono proposte nel presente Progetto Acustico due soluzioni tipo:

- ✓ barriera antirumore con pannellatura in vetro;
- ✓ barriera antirumore con pannellatura in acciaio corten.

BARRIERA ANTIRUMORE CON PANNELLATURA IN VETRO

Questa tipologia di barriera si caratterizza per l'introduzione di lastre trasparenti, ciascuna composta da due float in vetro temprato di sp.8 mm ciascuno, con interposto un film in PVB di sp.1,52 mm. I montanti metallici sono del tipo HEA 140, con tirafondi in acciaio ad alta resistenza trattamento protettivo (compreso il trasporto a piè d'opera della barriera). Nella tabella seguente si riporta la descrizione dell'intervento e il prezzo unitario [€/mq].

Tabella 195 – Prezzi unitari per barriere antirumore in vetro

Riferimento bollettino	Descrizione	Prezzo unitario [€/mq]
NP	Fornitura e posa in opera di barriera antirumore fonoisolante costituita da lastre di vetro di tipo stratificato antiproiettile ed antisfondamento inserite in idonei telai realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo. Ogni elemento in vetro è composto da due float in vetro temprato di sp.8 mm, bordo grezzo, spigolo smussato, con interposto film in PVB sp.1,52 mm trasparente o colorato. I montanti metallici sono del tipo HEA 140, con tirafondi in acciaio ad alta resistenza trattamento protettivo (compreso il trasporto a piè d'opera della barriera). Realizzazione struttura di fondazione, compreso l'allontanamento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche od altre aree indicate dalla D.L. fino alla distanza di 20 km.	600,00

BARRIERA ANTIRUMORE CON PANNELLATURA IN ACCIAIO CORTEN

Questa tipologia di barriera si caratterizza per l'introduzione di alcune parti trasparenti integrate con le parti opache che si è scelto di realizzare in acciaio corten. La barriera sarà costituita pertanto da elementi in acciaio corten ed elementi trasparenti in vetro. Nella tabella seguente si riporta la descrizione dell'intervento e il prezzo unitario [€/mq] con riferimento a barriere antirumore aventi pannellature in legno.



Tabella 196 – Prezzi unitari per barriere antirumore in acciaio corten

Riferimento bollettino	Descrizione	Prezzo unitario [€/mq]
NP	Fornitura e posa in opera di barriera antirumore fonoassorbente costituita da struttura scatolare in acciaio corten e materassino in lana minerale con caratteristiche di fono-assorbenza almeno pari a quelle indicate negli elaborati progettuali, compreso montanti metallici HEA 140, tirafondi in acciaio ad alta resistenza trattamento protettivo (compreso il trasporto a piè d'opera della barriera). Realizzazione struttura di fondazione, compreso l'allontanamento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche od altre aree indicate dalla D.L. fino alla distanza di 20 km.	420,00

6.3.3 COSTO TOTALE DEGLI INTERVENTI

In questo paragrafo viene definita la stima dei costi attualizzati per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica presenti nel Piano d'Azione.

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

Tabella 197 – Costo totale degli interventi del Piano d'Azione

Descrizione	Costo [€]
STESA DI ASFALTI A BASSA RUMOROSITÀ	14.258.536
BARRIERE ANTIRUMORE	238.200
TOTALE	14.496.736

6.4 VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

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

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

- ✓ BREVE PERIODO: interventi la cui realizzazione risulta già pianificata all'interno delle tempistiche dell'ente e riferite alle annualità 2016 e 2017.
- ✓ MEDIO PERIODO: con riferimento alla tabella 9, interventi con un valore dell'indicatore ECU_{DEN_MAX} superiore a 80 dB(A) (ovvero, criticità "molto seria" definita nell'Appendice B delle LL.GG.).
- ✓ LUNGO PERIODO: con riferimento alla tabella 9, interventi con un valore dell'indicatore ECU_{DEN_MAX} inferiore a 80 dB(A). La realizzazione di tali interventi è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione

Tabella 198 – Tempistica di realizzazione degli interventi

BREVE PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU_{DEN_MAX}
bar_01	IT_a_rd0062025_AC31	87,0
bar_02	IT_a_rd0062026_AC5	84,2
bar_03	IT_a_rd0062026_AC5	78,6
var_01	IT_a_rd0062018_AC46	86,4
var_02	IT_a_rd0062022_AC47	89,9

MEDIO PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU_{DEN_MAX}
asf_18	IT_a_rd0062002_AC18	99,8
asf_22	IT_a_rd0062024_AC22	95,3
asf_25	IT_a_rd0062001_AC25	92,0
asf_11	IT_a_rd0062020_AC11	88,8
asf_13	IT_a_rd0062004_AC13	88,4
asf_23	IT_a_rd0062015_AC23	87,2
asf_09	IT_a_rd0062019_AC9	85,2
asf_19	IT_a_rd0062024_AC19	85,1
asf_36	IT_a_rd0062017_AC36	84,4



MEDIO PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU _{DEN_MAX}
asf_21	IT_a_rd0062024_AC21	84,2
asf_05	IT_a_rd0062026_AC5	84,2
asf_34	IT_a_rd0062023_AC34	84,0
asf_16	IT_a_rd0062013_AC16	83,7
asf_31	IT_a_rd0062025_AC31	83,6
asf_24	IT_a_rd0062014_AC24	82,6
asf_32	IT_a_rd0062027_AC32	82,6
asf_38	IT_a_rd0062025_AC38	82,4
asf_45	IT_a_rd0062026_AC45	82,3
asf_03	IT_a_rd0062026_AC3	81,9
asf_27	IT_a_rd0062001_AC27	81,8
asf_41	IT_a_rd0062009_AC41	81,7
asf_12	IT_a_rd0062020_AC12	81,6
asf_29	IT_a_rd0062007_AC29	80,8
asf_20	IT_a_rd0062024_AC20	80,8
asf_43	IT_a_rd0062014_AC43	80,5
asf_04	IT_a_rd0062026_AC4	80,0

LUNGO PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU _{DEN_MAX}
asf_35	IT_a_rd0062017_AC35	79,9
asf_14	IT_a_rd0062004_AC14	78,9
asf_28	IT_a_rd0062001_AC28	78,7
asf_17	IT_a_rd0062002_AC17	77,6
asf_42	IT_a_rd0062014_AC42	77,6
asf_02	IT_a_rd0062019_AC2	77,5
asf_37	IT_a_rd0062025_AC37	75,9
asf_26	IT_a_rd0062001_AC26	75,6
asf_06	IT_a_rd0062026_AC6	75,5
asf_08	IT_a_rd0062026_AC8	75,0
asf_07	IT_a_rd0062026_AC7	74,9
asf_01	IT_a_rd0062003_AC1	74,7



LUNGO PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU _{DEN_MAX}
asf_40	IT_a_rd0062005_AC40	74,5
asf_15	IT_a_rd0062010_AC15	73,9
asf_10	IT_a_rd0062020_AC10	72,9
asf_33	IT_a_rd0062023_AC33	72,9
asf_30	IT_a_rd0062007_AC30	72,5
asf_39	IT_a_rd0062027_AC39	70,9
asf_44	IT_a_rd0062017_AC44	70,8

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



IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 217 PAGINE.

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

DAL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI

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

IL PRESENTE RAPPORTO È STATO CONSEGNATO

IN DATA 07/12/2016

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

DOTT. ING. SERGIO LUZZI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI (RESPONSABILE MODELLISTICA)

DOTT.SSA RAFFAELLA BELLOMINI (PROJECT MANAGER)

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