



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
Sintesi non Tecnica del Piano d'Azione



CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA
Area servizi Territoriali Metropolitan
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



1 INTRODUZIONE

Il presente documento contiene una sintesi dei contenuti 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), in risposta agli adempimenti di legge relativi alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Il report, in conformità con i contenuti minimi dei piani d'azione riportati nell'allegato 5, punto 1, lettere da ad a n, del D.Lgs 194/2005 è stato redatto con riferimento al documento "Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegata ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti" edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare

2 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

3 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	Trasv. 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
IT_a_rd0062021	SP3	Trasv. 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.

4 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Il presente Piano d'Azione è redatto ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE, del D.Lgs 194/2005 e della Legge 447/1995. L'elenco completo di tutti i riferimenti legislativi e normativi è riportato nel capitolo 1.2 dell'elaborato "IT_a_rd0062_ActionPlan_Report".

5 INDICATORI E VALORI LIMITE

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_{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. Per la stesura del presente Piano d'Azione è stato deciso di seguire la terza alternativa, ovvero l'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.

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.

6 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 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 due 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 interventi di mitigazione acustica comuni. A tale area 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).

Sono state individuate le seguenti aree critiche:

Tabella 2 – 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
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

7 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.

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.

Riguardo agli 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.

Tabella 3 – Interventi

Codice Identificativo Intervento	Lunghezza [m]	Superficie [m ²]	PK inizio	PK 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
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



Codice Identificativo Intervento	Lunghezza [m]	Superficie [m ²]	PK inizio	PK fine
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
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
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 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> <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 rotonda.</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.</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> <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>			

8 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'analoga 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.

9 SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

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

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

- ✓ confronto dei valori degli indicatori acustici ECU_{DEN} ed $ECU_{DEN,all}$, per ciascuna area critica, assunti nella fase ante-operam e post-operam;
- ✓ quantificazione del numero degli esposti a livelli acustici superiori ai limiti, per ciascuna area critica, nella fase ante-operam e post-operam, in termini di indicatori acustici riferiti alle componenti "COM" e "ALL".

Tabella 4 – Confronto dell' indicatore di criticità ante-operam e post-operam

area_critica	ID_int	Indicatore ECUDEN dell'area critica		
		ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062001_AC25	asf_25	65,2	60,6	-4,7
IT_a_rd0062001_AC26	asf_26	62,8	58,7	-4,0
IT_a_rd0062001_AC27	asf_27	63,8	59,4	-4,4
IT_a_rd0062001_AC28	asf_28	66,0	62,1	-3,9
IT_a_rd0062002_AC17	asf_17	64,0	60,2	-3,8
IT_a_rd0062002_AC18	asf_18	71,6	67,6	-4,0
IT_a_rd0062003_AC1	asf_01	60,5	56,6	-3,9
IT_a_rd0062004_AC13	asf_13	74,0	70,3	-3,7
IT_a_rd0062004_AC14	asf_14	63,1	59,1	-4,0
IT_a_rd0062005_AC40	asf_40	56,8	52,7	-4,1
IT_a_rd0062007_AC29	asf_29	59,6	54,8	-4,8
IT_a_rd0062007_AC30	asf_30	58,2	54,3	-4,0
IT_a_rd0062009_AC41	asf_41	63,1	59,1	-4,0
IT_a_rd0062010_AC15	asf_15	65,5	61,4	-4,1
IT_a_rd0062013_AC16	asf_16	68,8	64,7	-4,2
IT_a_rd0062014_AC24	asf_24	63,7	59,7	-4,0
IT_a_rd0062014_AC42	asf_42	65,5	61,3	-4,2
IT_a_rd0062014_AC43	asf_43	60,1	56,1	-4,0
IT_a_rd0062015_AC23	asf_23	67,3	62,7	-4,6
IT_a_rd0062017_AC35	asf_35	64,7	60,7	-4,1
IT_a_rd0062017_AC36	asf_36	69,9	65,9	-4,0
IT_a_rd0062017_AC44	asf_44	60,5	56,4	-4,0
IT_a_rd0062018_AC46	var01	63,4	54,8	-8,5
IT_a_rd0062019_AC2	asf_02	65,3	61,4	-3,9
IT_a_rd0062019_AC9	asf_09	65,8	61,7	-4,0
IT_a_rd0062020_AC10	asf_10	58,0	53,9	-4,1
IT_a_rd0062020_AC11	asf_11	68,9	64,2	-4,7
IT_a_rd0062020_AC12	asf_12	65,6	61,6	-4,0
IT_a_rd0062022_AC47	var02	64,7	59,6	-5,1
IT_a_rd0062023_AC33	asf_33	60,4	56,6	-3,8
IT_a_rd0062023_AC34	asf_34	63,4	59,5	-3,9
IT_a_rd0062024_AC19	asf_19	70,0	65,9	-4,1
IT_a_rd0062024_AC20	asf_20	67,1	62,7	-4,5
IT_a_rd0062024_AC21	asf_21	72,2	68,2	-4,0
IT_a_rd0062024_AC22	asf_22	78,0	72,9	-5,0
IT_a_rd0062025_AC31	asf_31 + bar_01	72,8	67,5	-5,3
IT_a_rd0062025_AC37	asf_37	58,8	54,2	-4,6
IT_a_rd0062025_AC38	asf_38	64,0	61,4	-2,6
IT_a_rd0062026_AC3	asf_03	58,7	54,5	-4,2
IT_a_rd0062026_AC4	asf_04	67,0	63,0	-4,0
IT_a_rd0062026_AC45	asf_45	67,0	63,0	-4,0
IT_a_rd0062026_AC5	asf_05 + bar_02 + bar_03	71,0	66,5	-4,5
IT_a_rd0062026_AC6	asf_06	62,6	59,0	-3,6
IT_a_rd0062026_AC7	asf_07	64,8	60,8	-4,0
IT_a_rd0062026_AC8	asf_08	64,1	60,2	-3,9
IT_a_rd0062027_AC32	asf_32	61,1	57,0	-4,1

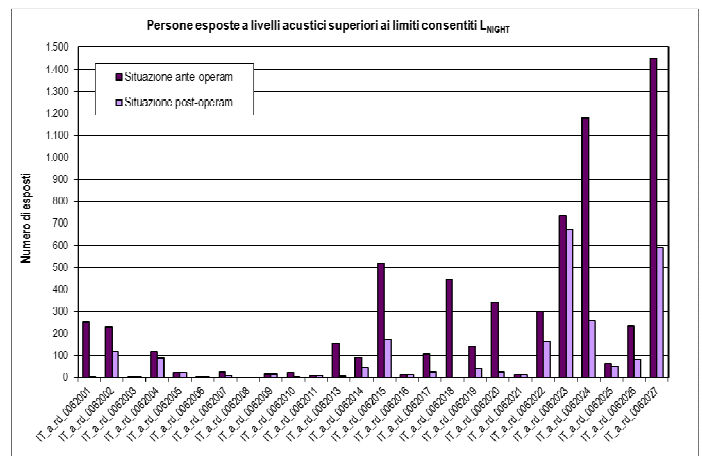
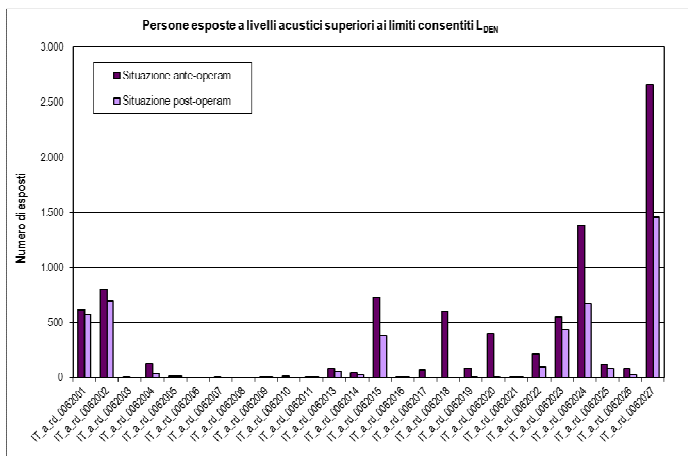


area_critica	ID_int	Indicatore ECUDEN dell'area critica		
		ante operam	post operam	confronto
IT_a_rd0062027_AC39	asf_39	59,2	56,6	-2,6

Tabella 5 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti,

Area critica	Numero totale persone	LDEN (periodo giorno-sera-notte)				LNIGHT (periodo notte)			
		Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM		Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM	
		Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
IT_a_rd_0062001	10.836	620	5,7	575	5,3	252	2,3	1	0,0
IT_a_rd_0062002	8.672	797	9,2	698	8,0	231	2,7	119	1,4
IT_a_rd_0062003	7.061	2	0,0	0	0,0	5	0,1	2	0,0
IT_a_rd_0062004	2.749	130	4,7	40	1,5	118	4,3	90	3,3
IT_a_rd_0062005	8.819	12	0,1	12	0,1	21	0,2	21	0,2
IT_a_rd_0062006	3.750	0	0,0	0	0,0	4	0,1	4	0,1
IT_a_rd_0062007	9.550	9	0,1	0	0,0	26	0,3	9	0,1
IT_a_rd_0062008	2.493	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
IT_a_rd_0062009	3.016	1	0,0	1	0,0	16	0,5	16	0,5
IT_a_rd_0062010	2.552	12	0,5	0	0,0	21	0,8	4	0,2
IT_a_rd_0062011	1.075	8	0,7	8	0,7	11	1,0	11	1,0
IT_a_rd_0062013	2.589	80	3,1	54	2,1	154	5,9	7	0,3
IT_a_rd_0062014	3.248	44	1,4	24	0,7	92	2,8	45	1,4
IT_a_rd_0062015	11.245	731	6,5	383	3,4	520	4,6	172	1,5
IT_a_rd_0062016	4.993	7	0,1	7	0,1	14	0,3	14	0,3
IT_a_rd_0062017	3.106	66	2,1	0	0,0	108	3,5	26	0,8
IT_a_rd_0062018	8.191	605	7,4	0	0,0	447	5,5	0	0,0
IT_a_rd_0062019	2.169	89	4,1	8	0,4	142	6,5	43	2,0
IT_a_rd_0062020	14.861	398	2,7	4	0,0	341	2,3	26	0,2
IT_a_rd_0062021	1.372	11	0,8	11	0,8	13	0,9	13	0,9
IT_a_rd_0062022	14.745	212	1,4	98	0,7	304	2,1	165	1,1
IT_a_rd_0062023	17.874	551	3,1	438	2,5	735	4,1	674	3,8
IT_a_rd_0062024	15.001	1.385	9,2	670	4,5	1.181	7,9	257	1,7
IT_a_rd_0062025	13.292	121	0,9	81	0,6	65	0,5	53	0,4
IT_a_rd_0062026	5.112	83	1,6	28	0,5	234	4,6	83	1,6
IT_a_rd_0062027	35.601	2.667	7,5	1.457	4,1	1.450	4,1	591	1,7

Figura 1 – Istogramma della quantificazione del numero di esposti



10 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/>

11 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.

12 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 prezzario regionale", approvato con D.P.G.R. n. 45/R del 7 agosto 2008).

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

Tabella 6 – 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

13 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: 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: 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 7 – 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



MEDIO PERIODO		
Codice Identificativo Intervento	Area Critica	ECU _{DEN_MAX}
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
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
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.