



F.I.A. FUTURA INDUSTRIA AMBIENTALE S.N.C.

STUDIO DI CONSULENZA TECNICA E NORMATIVA PER L'IMPRESA
SICUREZZA ED IGIENE DEL LAVORO - AMBIENTE - RUMORE - DIRETTIVA MACCHINE - PREVENZIONE
INCENDI - COLLAUDI E PERIZIE - ACUSTICA AMBIENTALE - IMPIANTI ELETTRICI

Sede Legale: Via Ponchielli, 13 - 41030 - BOMPORTO (MO)
Sede Operativa: Via L. Rossi, 33 - 41012 - CARPI (MO)

P.IVA e C.F. 02357360367
Tel.: 059/689551 - Fax: 059/669638

www.studiofia.it
e-mail: info@studiofia.it
PEC: studiofia@dapec.it

MAPPATURA ACUSTICA DELLE INFRASTRUTTURE DI
PERTINENZA DELLA PROVINCIA DI
FORLÌ - CESENA
(D. Lgs. 194/05)

**MAPPATURA DELLE INFRASTRUTTURE CON
PIU' DI 3.000.000 DI VEICOLI/ANNO
ANNO 2011**

COMMITTENTE:



Provincia di Forlì - Cesena
Servizio Infrastrutture e Trasporti
Piazza Morgagni, 9
47121 - Forlì

Timbro e firma del tecnico:



Nome file:	IT_a_DF4_DF8_2012_Roads_IT_a_rd0065_Report.pdf	
Revisione:	1.1	Autore: RL
Tipo doc.:	Mappatura acustica D.Lgs. 194/2005	Versione: 1.0

Codice Lavoro:	AQc44
Codice Ditta:	5AQ01for



Sommario

Cap.	Contenuto	Pag.
1)	INTRODUZIONE	4
1.1	<i>DEFINIZIONE DI MAPPATURA ACUSTICA</i>	4
1.2	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	4
1.3	<i>PRIMO CICLO DI MAPPATURE ACUSTICHE</i>	6
1.4	<i>Linee guida per l'elaborazione delle mappe acustiche e dei piani d'azione relativi alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna</i>	7
2)	AGGIORNAMENTO E IMPLEMENTAZIONE DELLE MAPPE ACUSTICHE PROVINCIALI	8
3)	ASSI STRADALI PRINCIPALI	9
4)	FASI DEL PROCESSO DI MAPPATURA ACUSTICA	10
5)	INDICATORI UTILIZZATI PER LE MAPPATURE ACUSTICHE	11
6)	DATI INFORMATIVI E TERRITORIALI	12
6.1	<i>Periodo di riferimento dei dati di input</i>	12
6.2	<i>Individuazione delle aree da mappare</i>	12
6.3	<i>Formati informatici di riferimento per i dati di input</i>	12
6.3.1	<i>Modello digitale del terreno</i>	13
6.3.2	<i>Copertura del suolo</i>	13
6.3.3	<i>Edifici</i>	13
6.3.4	<i>Ambiti amministrativi</i>	14
6.3.5	<i>Infrastrutture stradali</i>	14
6.3.6	<i>Barriere acustiche stradali e terrapieni</i>	15
6.4	<i>Flussi di traffico</i>	15
6.5	<i>Popolazione residente</i>	16
7)	MODELLO DI CALCOLO	17
7.1	<i>Caratteristiche generali del programma di calcolo</i>	17
7.2	<i>Dati meteorologici</i>	18
7.3	<i>Metodo di calcolo per le sorgenti stradali</i>	18
7.4	<i>Valori delle impostazioni generali del programma</i>	19



7.4.1	Calcolo mappa in facciata.....	19
7.4.2	Calcolo mappa acustica.....	20
8)	CALIBRAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO.....	21
8.1	Rilievi di rumore.....	21
8.2	Caratteristiche tecniche della strumentazione per i rilievi acustici.....	21
8.3	Sintesi dei dati rilevati.....	23
9)	MAPPATURE ACUSTICHE - RISULTATI OTTENUTI.....	25
9.1	Mappe acustiche.....	25
9.2	Mappe di esposizione.....	25
9.3	Struttura dei dati da trasmettere alla Commissione Europea.....	26
10)	SINTESI PER ASSE STRADALE.....	27
10.1	Strada Provinciale SP 7 - Cervese.....	27
10.2	Strada Provinciale SP 8 - Cesenatico.....	28
10.3	Strada Provinciale SP 10 San Mauro Cagnona.....	30
10.4	Strada Provinciale SP 33 Gatteo.....	31
10.5	Strada Provinciale SP 140 Diegaro S.Egidio.....	33
11)	BIBLIOGRAFIA.....	34

- Allegati:**
1. Schede punti di misura
 2. Rilievi acustici

Redazione a cura di:

Fabio Giliberti, Marcello Rebecchi, Giuseppe Casciello, Raffaella Lugli

1) INTRODUZIONE

1.1 DEFINIZIONE DI MAPPATURA ACUSTICA

Il D.lgs. 194/05, che ha recepito la Direttiva Europea 2002/49/CE, definisce come mappatura acustica la rappresentazione di dati relativi a una situazione esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona.

Il presente lavoro si riferisce alla Mappatura Acustica degli assi stradali principali, assi con più di 3.000.000 di veicoli/anno, di competenza della Provincia di Forlì - Cesena riferita all'anno 2011.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il **D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”** affronta per la prima volta in Italia in modo organico l’inquinamento acustico e fissa valori limite massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.

La **Legge 26 ottobre 1995, n. 447, “Legge quadro sull’inquinamento acustico”** stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela degli ambienti abitativi e dell’ambiente esterno dall’inquinamento acustico. A questi principi è stata data attuazione mediante una serie di decreti successivi.

La Legge 447/95 disciplina inoltre le competenze in materia dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

Il **DPCM 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”** stabilisce i valori limite di emissione, i valori limite di immissione (assoluti e differenziali), i valori di attenzione e di qualità, riferiti alle classi di destinazione d’uso del territorio.

Il **DM 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”** stabilisce i criteri e i contenuti dei piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto ed i tempi della loro attuazione secondo una scala di priorità stabilita secondo criteri oggettivi.

Il **DPR 30/03/2004 n.142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”** regola l’inquinamento acustico generato dalle infrastrutture stradali, definendo le varie tipologie di strade, le fasce di pertinenza acustica e la loro estensione, i limiti di immissione all’interno delle fasce in base alle destinazioni d’uso dei ricettori, i soggetti a cui competono gli interventi per il risanamento acustico.

La **legge regionale dell'Emilia Romagna 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"** stabilisce le modalità per la realizzazione della classificazione acustica del territorio e dei piani di risanamento acustico.

A livello europeo la **direttiva 2002/49/CE**, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, introduce nuove definizioni e nuovi descrittori acustici ai fini della prevenzione e riduzione degli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale della popolazione.

La motivazione che ha spinto all'emanazione di questa direttiva risiede nel fatto che da tempo la Commissione Europea indica il rumore come una delle maggiori fonti di inquinamento in Europa. Per far fronte a tale problematica, in un ambito più generale di attenzione e tutela della salute pubblica e dell'ambiente, la Commissione Europea ha quindi deciso nel 2002 di emanare la direttiva 2002/49/CE - brevemente detta END - con l'intento di valutare lo stato di inquinamento acustico del territorio e l'esposizione della popolazione e sviluppare dei piani d'azione coordinati per il contenimento del rumore ambientale e la preservazione delle zone silenziose, sulla base di criteri comuni ai diversi Stati Membri. Il perseguimento di tali obiettivi presuppone la definizione di descrittori e metodi di valutazione armonizzati, nonché l'individuazione di opportuni criteri da adottare per la determinazione e restituzione degli elaborati (mappature acustiche e piani d'azione).

Per la prevenzione e la riduzione degli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale la END predispone l'attuazione di alcune azioni successive:

- determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi e determinazioni comuni agli Stati Membri;
- informazione al pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti;
- adozione da parte degli Stati Membri di piani d'azione per l'abbattimento del rumore e la preservazione delle aree silenziose, basati sui risultati derivanti dalla mappatura acustica;
- costituzione di una base dati per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli di trasporto e relative infrastrutture, che consentano alla Commissione la predisposizione di proposte legislative da presentare al Parlamento Europeo.

La descrizione del clima acustico sul territorio è ricondotta all'elaborazione di mappe acustiche, nelle quali sono riportati i valori raggiunti da alcuni indicatori di rumore specifici, l'eventuale superamento dei limiti di pertinenza vigenti, il numero di persone e di abitazioni esposte a determinati valori del descrittore in questione. Gli indicatori sono il livello di rumore giorno-sera-notte, L_{den} , ed il livello di rumore notturno, L_{night} .

I periodi diurno, serale e notturno sono stabiliti per l'Italia rispettivamente come: 06-20, 20-22 e 22-06.

Le azioni di tutela dall'esposizione a rumore così determinata sono sintetizzate nei piani d'azione, che possono essere intesi sia come strumenti strategici di individuazione delle linee generali d'azione, in

rapporto anche agli altri strumenti di governo del territorio, sia come piani operativi che specificano le azioni ritenute necessarie, i benefici attesi, i costi previsti.

La direttiva europea è stata recepita con il **D.Lgs. 194/05**, pubblicato in data 23 settembre 2005, recante **“Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione del rumore ambientale”**.

Il D.Lgs. 194/05 definisce le competenze e le procedure per:

- a) l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche per determinare l'esposizione del rumore ambientale;
- b) l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione, volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose;
- c) assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

1.3 PRIMO CICLO DI MAPPATURE ACUSTICHE

La Regione Emilia-Romagna, in conformità a quanto previsto all'art. 7 del D. Lgs. 194/05 ha provveduto ad effettuare il primo ciclo di mappature acustiche per i tratti stradali con più di 6.000.000 di veicoli/anno.

La Regione ha trasmesso al Ministero dell'Ambiente la D.G.R. n. 591/2006, con la quale ha provveduto:

- all'individuazione degli agglomerati con più di 250.000 abitanti;
- all'individuazione degli archi stradali con più di sei milioni di veicoli/anno e degli archi stradali con un numero di veicoli/anno superiore a 3 milioni ed inferiori a 6 milioni secondo le informazioni trasmesse dalle Province.

La Regione Emilia Romagna ed il Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale (DIENCA) hanno stipulato una convenzione per il progetto riguardante la definizione delle mappe acustiche e delle mappe acustiche strategiche richieste dal D. Lgs. 194/05 relative all'agglomerato urbano di Bologna ed ai tratti stradali di competenza Provinciale su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli/anno. Tale collaborazione aveva come primo obiettivo quello di individuare un'unica metodologia a livello regionale, sia per la realizzazione della mappatura acustica delle infrastrutture di pertinenza provinciale sia della mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Bologna, propedeutiche alla predisposizione dei piani d'azione ed alle successive verifiche quinquennali sulla base dei requisiti minimi conformi al D.Lgs. 194/05. Ciò includendo l'integrazione e l'armonizzazione delle procedure già applicate in ottemperanza alla legislazione italiana precedente (L. 447/95 e decreti attuativi).

Questa collaborazione effettuata in coordinamento con le Province ed il Comune di Bologna ha portato all'elaborazione di:

- mappe acustiche delle strade provinciali della Regione Emilia-Romagna con più di 6.000.000 di veicoli anno (circa 150 km di strade);
- mappe acustiche strategiche dell'agglomerato di Bologna;
- bozza di "Linee guida per l'elaborazione delle mappe acustiche e dei piani d'azione relativi alle strade provinciali ed agli agglomerati della Regione Emilia Romagna".

Le mappe acustiche e mappe acustiche strategiche sono state inviate al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione Salvaguardia Ambientale.

1.4 LINEE GUIDA PER L'ELABORAZIONE DELLE MAPPE ACUSTICHE E DEI PIANI D'AZIONE RELATIVI ALLE STRADE PROVINCIALI ED AGLI AGGLOMERATI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

Le linee Guida sopra citate sono state elaborate dalla Regione in collaborazione con esperti in acustica dell'Università di Bologna e della Commissione "Acustica e Vibrazioni" dell'UNI. Il fine di questo documento è quello di fornire un riferimento a chi deve intraprendere gli ulteriori cicli di attuazione previsti dalla legislazione vigente per agglomerati urbani e assi stradali principali.

I riferimenti metodologici cui si rifanno tali linee guida e disponibili in materia sono sostanzialmente di quattro tipi:

1. i riferimenti di legge obbligatori;
2. le "Good Practice Guide" pubblicate dalla Commissione Europea e le linee guida elaborate nell'ambito di progetti europei, tra le quali spicca il "Practitioner handbook for local noise actions plans" elaborato nell'ambito del progetto "Silence";
3. le linee guida alla mappatura acustica strategica ed ai piani d'azione pubblicate da UNI: UNI/TS 11387 e UNI/TR 11327. In particolare, le linee guida UNI/TS 11387 recepiscono, integrano ed adattano alla realtà italiana i punti salienti della "Good Practice Guide for strategic noise mapping", per cui si pongono come il riferimento primario per questo tipo di attività;
4. comunicazioni presentate a congressi scientifici da tecnici coinvolti in analoghe attività di mappatura strategica e redazione di piani d'azione in altre regioni o altri stati.



2) AGGIORNAMENTO E IMPLEMENTAZIONE DELLE MAPPE ACUSTICHE PROVINCIALI

In base all'art.3 del D. Lgs. 194/05, le scadenze per la comunicazione dei tratti stradali con più di 6.000.000 di veicoli/anno, la raccolta dei dati, l'elaborazione delle mappe e le verifiche sono periodicamente cadenzate a partire dalla data del 30/09/2005 e successivamente ogni cinque anni.

Per i tratti con flussi compresi tra 3.000.000 e 6.000.000 di autoveicoli/anno la scadenza per il primo ciclo di mappatura acustica ricadeva al 30/06/2012 così come l'aggiornamento dei tratti con più di 6.000.000 di veicoli/anno.

Entrambi i cicli di mappatura vanno riferiti all'arco temporale dell'anno 2011.

Il presente lavoro si riferisce all'aggiornamento delle mappature del primo ciclo e all'implementazione delle mappature degli altri tratti principali di competenza provinciale al 2011.

Il lavoro si pone in continuità col precedente ciclo di mappature in quanto la Regione Emilia Romagna ed il DIENCA hanno messo a disposizione delle Province i risultati ottenuti ed inoltre le modalità di lavoro e le impostazioni utilizzate sono state dedotte da quanto indicato dalle linee guida regionali già citate.

Al fine di effettuare l'aggiornamento e l'implementazione di tali mappature dei tratti la Provincia di Forlì - Cesena ha affidato l'incarico allo Studio F.I.A.- Futura Industria Ambientale s.n.c.. Tale studio si occupa di acustica da anni ed ha già collaborato con altri Gestori per la redazione delle mappature acustiche e dei piani d'azione ai sensi del D.lgs 194/05.

3) ASSI STRADALI PRINCIPALI

Si riportano di seguito gli assi stradali della Provincia di Forlì - Cesena il cui traffico medio annuale nel 2011 superava i 3.000.000 di veicoli/anno per i quali è stata elaborata la mappatura acustica.

Dal 2006, data di riferimento del primo ciclo di mappature, la Provincia ha effettuato diversi interventi sulla rete stradale che ha modificato il quadro complessivo della viabilità.

Nel 2011 la Provincia aveva indicato al Ministero un elenco di assi stradali principali che non coincide esattamente con quello sotto riportato in quanto i dati di traffico erano stati stimati sulla base di analisi trasportistiche.

In seguito avendo recuperato i dati reali rilevati da centraline MTS su tutto l'anno 2011 è stato possibile verificare i dati inviati. E' stato pertanto inviato al Ministero un nuovo elenco riportato sul documento denominato DF1_5 coincidente con la Tab.1.

Al 2011 non risultavano presenti tratti con flusso superiore ai 6.000.000 di veicoli/anno.

Tabella 1: assi stradali provinciali

Asse stradale	Identificativo univoco tratto stradale UniqueRoadId
SP 7 CERVESE	IT_a_rd0065001
SP 8 CESENATICO	IT_a_rd0065002
SP 10 SAN MAURO CAGNONA	IT_a_rd0065003
SP 33 GATTEO	IT_a_rd0065004
SP 140 DIEGARO S. EGIDIO	IT_a_rd0065005

Per ogni asse stradale è riportato un identificativo ricavato conformemente a quanto indicato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM) nel documento "Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche" (bozza del 18/05/2012) all'Allegato II paragrafo 2.1.

Ogni tratto stradale è individuato attraverso un codice identificativo univoco (*UniqueRoad ID*). Il codice è definito dalla seguente convenzione:

IT_a_rdXXXXYYY

dove **XXXX** è codice identificativo numerico sequenziale, assegnato dal MATTM, del gestore dell'infrastruttura stradale (Provincia di Forlì Cesena XXXX=0065) e **YYY** è il codice identificativo dell'infrastruttura stradale.

In tabella 2 sono dettagliati i dati di traffico ed i tratti con più di 3.000.000 di veicoli/anno.

Tabella 2

Asse stradale	Coordinate		Nodi	Flusso annuale	Identificativo
	Start	End			
SP 7	X= 12,291442 Y= 44,176873	X= 12,325592 Y= 44,204854	da Calabrina a confine Provincia di Ravenna	4.236.000	IT_a_rd0065001
SP 8	X= 12,277541 Y= 44,140169	X= 12,334845 Y= 44,156545	dal confine comunale di Cesena al confine comunale di Cesenatico all'incrocio con Via Capannaguzzo	4.338.000	IT_a_rd0065002
SP 10	X= 12,389455 Y= 44,105048	X= 12,438491 Y= 44,159508	dall'incrocio con SP33 (Gatteo) all'incrocio con Via Mascagni (San Mauro a Mare)	3.226.000	IT_a_rd0065003
SP 33	X= 12,39083 Y= 44,092446	X= 12,389278 Y= 44,137199	dall'incrocio con SS 9 (Savignano sul Rubicone) all'incrocio con SP 108 (S. Angelo in Salute)	5.053.000	IT_a_rd0065004
SP 140	X= 12,192002 Y= 44,158866	X= 12,275643 Y= 44,168760	da incrocio SS 9 (loc. Diegaro) a fine competenza Provinciale	4.249.000	IT_a_rd0065005

4) FASI DEL PROCESSO DI MAPPATURA ACUSTICA

Per la redazione della presente mappatura acustica lo studio ha proceduto secondo le seguenti fasi di lavoro:

- raccolta della documentazione elaborata dal DIENCA nella prima fase di mappatura acustica aggiornata durante la definizione del piano d'azione per le strade comprese in questo studio (SP7 e SP8);
- raccolta dei dati informativi e territoriali, con riferimento all'anno 2011, presso la Regione Emilia Romagna e la Provincia di Forlì - Cesena;
- predisposizione del sistema di calcolo per la stima dei livelli sonori;
- elaborazione delle mappe acustiche;
- predisposizione dei risultati secondo i formati stabiliti dagli organi competenti.

5) INDICATORI UTILIZZATI PER LE MAPPATURE ACUSTICHE

Secondo le disposizioni vigenti, fino al momento in cui l'elaborazione di metodi di determinazione comuni per la definizione di L_{den} e L_{night} sarà resa obbligatoria, gli Stati membri possono usare, ai fini della mappatura acustica, i dati consistenti con i descrittori acustici nazionali, previa opportuna conversione nei descrittori comunitari.

Ai fini dell'elaborazione della mappatura acustica delle strade provinciali si è scelto di utilizzare direttamente i descrittori acustici prescritti dalla Commissione Europea: L_{den} e L_{night} .

Il livello giorno-sera-notte (*day-evening-night level*) L_{den} , espresso in decibel ponderati "A", è definito dalla seguente espressione, per quanto riguarda l'Italia (cfr. D. Lgs. 194/05, allegato 1):

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

dove:

L_{den} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno;

L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;

$L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno;

L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno.

Il periodo giorno-sera-notte si estende dalle 6:00 alle 6:00 del giorno successivo e, per quanto riguarda l'Italia, è suddiviso nelle seguenti fasce orarie (cfr. D. Lgs. 194/05, allegato 1):

- periodo diurno: dalle 6:00 alle 20:00,
- periodo serale: dalle 20:00 alle 22:00,
- periodo notturno: dalle 22:00 alle 6:00.

L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica ed un anno medio sotto il profilo meteorologico.

La determinazione di L_{day} , $L_{evening}$ ed L_{night} in facciata agli edifici ricettori esclude la componente riflessa dalla facciata retrostante (D. Lgs. 194/05, allegati 1 e 2). In merito ai diversi contributi delle riflessioni dovute al terreno, agli oggetti riflettenti quali edifici, barriere acustiche, muri ... è stata seguita la metodologia descritta dalle Linee Guida regionali.

Le valutazioni sono effettuate ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8 – 4,2 m).

6) DATI INFORMATIVI E TERRITORIALI

6.1 PERIODO DI RIFERIMENTO DEI DATI DI INPUT

Per la stesura delle mappature oggetto di incarico i dati di input utilizzati si riferiscono quasi totalmente all'anno 2011 così come richiesto per il secondo ciclo di mappature acustiche.

Sono stati utilizzati i tracciati stradali di competenza provinciale al 2011, i flussi di traffico rilevati nel 2011 da centraline MTS posizionate su ciascuna delle infrastrutture (ad eccezione dell'SP 7 per i quali sono stati usati in parte quelli del 2011 e in parte del 2012 a causa di un malfunzionamento della centralina MTS), i residenti censiti nel 2011 dall'ISTAT.

6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MAPPARE

Secondo la direttiva 2002/49/CE, l'estensione dell'area da mappare comprende tutte le porzioni di territorio caratterizzate da valori dell'indicatore $L_{den} \geq 55$ dB (è matematicamente dimostrabile che in tale area è sempre compresa l'area in cui il valore di $L_{night} \geq 50$ dB).

Per il presente lavoro in continuità col primo ciclo di mappatura acustica è stato applicato il criterio cautelativo di estendere la mappatura acustica su di **un'area buffer di 1 km da ogni lato dell'infrastruttura** considerata, inclusi i punti terminali di "testa" e di "coda". Ad una distanza di 1 km i livelli di L_{den} prodotti da questo tipo di infrastrutture sono inferiori ai 55 dB.

6.3 FORMATI INFORMATICI DI RIFERIMENTO PER I DATI DI INPUT

I modelli di calcolo utilizzati per la mappatura acustica richiedono l'acquisizione in forma vettoriale e **georeferenziata** delle informazioni riguardanti le caratteristiche geometriche e morfologiche dell'area da mappare. I dati necessari per la stima dei livelli di pressione sonora comprendono:

1. andamento altimetrico del terreno;
2. localizzazione e caratterizzazione dimensionale delle sorgenti di rumore;
3. localizzazione e caratterizzazione geometrica degli edifici (perimetro, altezza, forma);
4. perimetro delle aree con specifiche caratteristiche di attenuazione dell'onda sonora (tipo di copertura del suolo);
5. localizzazione e caratterizzazione dimensionale di ostacoli naturali o artificiali alla propagazione;
6. distribuzione della popolazione negli edifici residenziali, intesa come numero di residenti per ogni edificio ad uso abitativo oppure come numero di residenti per numero civico su file georeferenziato sovrapponibile a quello degli edifici.

La cartografia utilizzata deriva quasi interamente dal database topografico regionale (DBTR) della Regione Emilia Romagna.

Tutti i file forniti sono stati georeferenziati secondo il sistema di riferimento ETRS89.

6.3.1 Modello digitale del terreno

Coperture cartografiche Regionali utilizzate:

- DBTR 2011 – *Punto quotato* – (PQT_GPT): punti quotati isolati al suolo.
- DBTR 2011 – *Argine* – (ARG_GPG): argini, fossi, scoline.
- DBTR 2011 – *Galleria* – (GAL_GPT).
- DBTR 2011 – *Ponte/viadotto/cavalcavia* – (PON_GPT).
- DBTR 2011 – *Area stradale* – (AST_GPG).

I punti quota sono stati utilizzati per la creazione automatica da parte del programma del modello tridimensionale del terreno (DGM). Tale modello è stato corretto manualmente in caso di terrapieni, ponti, cavalcavia ...

6.3.2 Copertura del suolo

Per l'uso del suolo è stata utilizzata la seguente cartografia Regionale:

- 2008 – *Coperture vettoriali dell'uso del suolo* – edizione 2011:

Ad ogni area identificata nella copertura vettoriale (identificata coi primi tre livelli derivati da *Corine Land Cover*) è stato associato un valore di *ground factor* coerente con il toolkit 13 della *Good Practice Guide*. Questa scelta era già stata fatta nel corso del primo ciclo di mappatura. I valori di assorbimento acustico (*ground factor*) variano a seconda della tipologia di terreno tra 0, 0,5 e 1.

6.3.3 Edifici

Coperture cartografiche Regionali utilizzate:

- DBTR 2011 – *Edificio* – (EDI_GPG).
- DBTR 2011 – *Unità volumetrica* – (UVL_GPG).

La combinazione di queste due coperture ha permesso di ottenere shape file contenenti le seguenti informazioni rilevanti ai fini dello studio acustico:

- planimetria degli edifici;
- altezza degli edifici;
- destinazione d'uso.

Parte degli edifici presenti sulla cartografia Regionale non presentava l'informazione dell'altezza o aveva un'informazione sbagliata o una destinazione d'uso errata (ad es. altezza inferiore a 2,5 m anche per edifici residenziali, industriali o commerciali).

Per ovviare ad alcuni errori si è scelto di:

- correggere manualmente la destinazione d'uso di alcuni edifici (edifici di dimensioni molto ridotte o edifici con dimensioni e forme caratteristiche di edifici industriali/commerciali) dopo confronto con immagini satellitari fornite da Google Earth;

- modificare la destinazione d'uso di quegli edifici definiti come residenziali di superficie inferiore a 28 m² ;

- assegnare di default un'altezza di 8 m a quegli edifici che non avevano l'informazione dell'altezza o un'altezza inferiore a 2,5 m (pur avendo una superficie significativa).

- assegnare di default un'altezza di 8 m agli edifici commerciali o industriali aventi superficie superiore a 100 m²

Per quanto riguarda i ricettori "sensibili" (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) la destinazione d'uso è stata assegnata manualmente in quanto non presente nelle coperture cartografiche Regionali.

6.3.4 Ambiti amministrativi

Coperture cartografiche Regionali utilizzate:

- *DBTR 2011 – Comune – (COM_GPG)* : definisce i confini comunali.

- *DBTR 2011 – Località abitata (aerale) – (LAB_GPG)*: definisce centri abitati, nuclei abitati, frazioni ...

- *DBTR 2011 – Toponimo (scritta cartografica) – (TOP_GPG)* : definisce il nome del comune, località ...

6.3.5 Infrastrutture stradali

Coperture cartografiche utilizzate:

- *DBTR 2011 – Toponimo stradale – (TRS_GLI)*

- *Tratti stradali*: tratti stradali (archi) di competenza provinciale fornito dalla Provincia di Forlì Cesena.

Gli attributi degli assi stradali non presenti sugli shape file forniti sono stati richiesti direttamente alla Provincia di Forlì-Cesena (ampiezza, numero di corsie, larghezza corsie, spartitraffico, tipologia di manto stradale) ed attribuiti all'infrastruttura tramite il software Sound Plan. Le strade in oggetto sono a doppia corsia con carreggiate pari a circa 3,75 m e ampiezza totale di circa 10,5 m ad eccezione della SP10 che ha un'ampiezza di circa 9 m.

6.3.6 Barriere acustiche stradali e terrapieni

Su alcuni tratti stradali al 2011 erano presenti barriere acustiche o terrapieni. La definizione delle caratteristiche sia delle barriere che dei terrapieni (lunghezza, altezza, materiale) e del loro posizionamento è stata effettuata tramite rilevamenti diretti o tramite l'utilizzo di immagini e strumenti forniti da Google Earth. Con le stesse modalità sono state verificate le caratteristiche dei terrapieni (altezza, larghezza sommità, pendenza ai lati). La digitalizzazione è stata effettuata direttamente sul software acustico Sound Plan. Il coefficiente di assorbimento acustico delle barriere è stato definito in accordo al Toolkit 16 delle Good Practice Guide usando valori di $\alpha = 0,2$ per barriere riflettenti, di $\alpha = 0,6$ per barriere con determinate caratteristiche di assorbimento.

6.4 FLUSSI DI TRAFFICO

I dati di traffico suddivisi per flussi medi orari nei periodi di riferimento diurno, serale e notturno sono stati forniti dal Servizio Viabilità della Regione Emilia Romagna.

I dati forniti dal Servizio Viabilità della Regione sono dati registrati da centraline del "Sistema automatizzato di monitoraggio dei flussi di traffico" (sistema M.T.S.) che registrano i passaggi di veicoli leggeri (auto e furgoni) e pesanti (camion, autotreni, autoarticolati, autobus). Centraline M.T.S. sono presenti su tutti i tratti oggetto di studio. Sono stati utilizzati i dati orari delle centraline dell'intero anno 2011.

I dati sono stati elaborati in modo da definire i flussi medi orari e le velocità medie di veicoli leggeri e pesanti nei tre periodi di riferimento diurno, serale, notturno.

I tratti stradali in studio sono stati considerati omogenei in termine di flussi di traffico lungo tutta la loro estensione conformemente alla scelta già operata nella precedente fase di mappatura acustica.

Per la velocità media per pesanti e leggeri nei tre periodi di riferimento si è fatto riferimento alle medie dei dati registrati dalle centraline M.T.S. Nei centri abitati e nelle frazioni direttamente attraversati dall'infrastruttura la velocità è stata definita pari a 50 Km/ora così come richiesto dal codice stradale.

In prossimità di rotonde e svincoli la velocità ed il tipo di flusso sono stati adeguatamente modellati considerando in genere velocità pari a 40 Km/h e flussi di tipo decelerato o accelerato a seconda di uno svincolo in immissione nella rotonda o in emissione e pulsato entro la rotonda.

Le centraline cui si è fatto riferimento per la definizione dei dati sono riportate nella seguente tabella 1:

SP	n° postazione MTS
SP7	259
SP8	260
SP10	348
SP33	342
SP140	608

6.5 POPOLAZIONE RESIDENTE

Non essendo disponibili per le aree oggetto di studio shape file contenenti il numero di residenti per singolo edificio si è proceduto nel seguente modo:

- edifici residenziali: sono state utilizzate le sezioni di censimento al 2011 alle quali sono stati associati i relativi residenti rilevati con lo stesso censimento. Successivamente i residenti di una certa sezione sono stati attribuiti agli edifici abitativi di quell'area sulla base della volumetria degli edifici stessi.

- ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e riposo): il numero di alunni o di posti letto sono stati ricavati dai comuni o tramite sito internet della struttura ed attribuiti manualmente agli edifici.

7) MODELLO DI CALCOLO

Secondo il D. Lgs. 194/05, le mappe sono elaborate attraverso l'uso di modelli di calcolo in grado di determinare i valori dei descrittori a lungo termine nei tre periodi di riferimento diurno, serale e notturno, tenendo conto degli effetti meteorologici e delle fluttuazioni dell'emissione acustica delle sorgenti nell'anno di osservazione. Gli Stati Membri che non dispongono di metodi nazionali di calcolo da adattare alle specifiche delle END, sono tenuti ad eseguire le mappe acustiche utilizzando i modelli di calcolo ad interim in essa raccomandati.

7.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

Il programma di simulazione acustica utilizzato per il presente lavoro è il software tedesco **Sound Plan** Versione 7.1.

Tale programma è stato utilizzato dal DIENCA nella precedente fase di mappatura.

Il programma permette di adottare i modelli di calcolo, gli standard e i descrittori acustici raccomandati dalla commissione europea.

Il modello permette inoltre di interfacciarsi con altri programmi di calcolo ed elaborazione dati quali ArchGis, Autocad ed Excel. Tutti questi programmi sono stati utilizzati per l'elaborazione dei dati di input ed in alcuni casi dei dati di output.

Il programma permette la regolazione dei seguenti parametri di calcolo:

- raggio di ricerca delle sorgenti;
- margine di errore dinamico;
- minima lunghezza di una sezione di sorgente lineare;
- utilizzazione di DTM *contour line* o punti quota;
- raggio di influenza delle riflessioni;
- semplificazioni della propagazione;
- interpolazione della griglia di calcolo.

Permette inoltre di calcolare il livello sonoro in facciata di un edificio escludendo la riflessione sulla facciata stessa così come richiesto dalla normativa europea.

Per quanto riguarda i risultati il programma calcola, come richiesto dal D. Lgs. 194/05, in maniera automatica:

- il numero totale di abitazioni esposte a prefissati intervalli di livelli di L_{den} e L_{night} ;
- il numero totale di persone esposte a prefissati intervalli di livelli di L_{den} e L_{night} ;
- la superficie totale, in km^2 , esposta a livelli di L_{den} e L_{night} superiori a valori dati.

7.2 DATI METEOROLOGICI

L'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione acustica a distanze di alcune centinaia di metri dalla sorgente può determinare variazioni di livello sonoro consistenti (dell'ordine di alcuni decibel) rispetto ai valori stimabili in condizioni neutre di propagazione.

Per determinare le condizioni di propagazione medie annue, necessarie per la valutazione dell'indicatore armonizzato L_{den} , sarebbe necessario acquisire i parametri meteorologici che caratterizzano l'area di studio per un periodo di osservazione di almeno 10 anni.

Non avendo a disposizione dati su basi decennali sono stati utilizzati valori percentuali cautelativi, raccomandati dalla Commissione Europea (cfr. *Good Practice Guide* toolkit 17). Tali valori sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 2: Valori percentuali cautelativi di riferimento per la determinazione dell'incidenza di condizioni favorevoli alla propagazione sonora nei periodi diurno, serale e notturno.

Periodo di riferimento	Frazione p dell'anno solare di condizioni favorevoli alla propagazione sonora
Giorno (06-20)	$p = 0,5$
Sera (20-22)	$p = 0,75$
Notte (22-06)	$p = 1$

7.3 METODO DI CALCOLO PER LE SORGENTI STRADALI

Il metodo di calcolo utilizzato per il rumore da traffico veicolare è il modello di calcolo francese "NMPB-Routes-96" (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB). Il modello NMPB-Routes 96 prevede un procedimento dettagliato per il calcolo dei livelli sonori a lungo termine generati dal traffico in prossimità dell'infrastruttura stradale.

L'emissione è calcolata secondo Guide du Bruit.

Ogni infrastruttura come nel primo ciclo di mappatura è studiata come sorgente stradale indipendente.

La sorgente stradale è costituita da una linea di emissione per ogni direzione di marcia collocata al centro della corsia.

Gli assi sono stati sezionati in segmenti omogenei identificati in base alla variazione significativa dei flussi veicolari, alla velocità veicolare, alla presenza di rotonde, di svincoli, variazione del numero di corsie, di pendenza, alle fluttuazioni della velocità in corrispondenza di intersezioni stradali o svincoli (flusso continuo, pulsato, accelerato, decelerato), ecc.

Sono state eseguite due tipologie di valutazioni:

- mappe acustiche: griglia di ricevitori entro l'area di calcolo posizionati ad un'altezza di 4 m dal livello del suolo consideranti tutte le riflessioni. Da tale elaborazione sono prodotte le curve e le aree di isolivello acustico.
- Mappe in facciata: serie di ricettori posti in facciata agli edifici ad un'altezza pari a 4 m dal livello del terreno consideranti tutte le riflessioni ad eccezione della riflessione della facciata stessa dell'edificio. Queste mappe permettono di individuare per ogni edificio il valore massimo di Lden e Lnight e di effettuare stime sul numero di persone e di abitazioni esposte a determinati livelli di rumore.

7.4 VALORI DELLE IMPOSTAZIONI GENERALI DEL PROGRAMMA

Si riportano di seguito i valori di impostazione del programma utilizzati per le diverse tipologie di calcolo. Il calcolo in facciata è stato eseguito per determinare la popolazione esposta ai diversi livelli di rumore, le mappe acustiche per ottenere la distribuzione del rumore secondo curve e aree di isolivello.

7.4.1 Calcolo mappa in facciata

Impostazioni:

- Ordine di riflessione: 2
- Max raggio di ricerca: 2500 m
- Max distanza riflessioni da ric.: 200 m
- Max distanza riflessioni sa srg.: 100 m
- Tolleranza: 0,010 dB

Standards:

- Limitazione delle diffrazioni: Singole = 20 dB Multiple = 25 dB
- Percentuale favorevole: day = 50% evening = 75% night = 100%

Mappa di rumore in facciata:

- Un ricevitore in centro facciata a 0,01 m dalla facciata: nel calcolo si considera il suono incidente e si trascurava il suono riflesso dalla facciata.
- Altezza ricevitori sopra il terreno: 4 m
- Punto addizionale a 2 metri dalla facciata (Direttiva EU): nel calcolo si considera il suono incidente e si trascurava il suono riflesso dalla facciata.



7.4.2 Calcolo mappa acustica

Impostazioni:

- Ordine di riflessione: 2
- Max raggio di ricerca: 2500 m
- Max distanza riflessioni da ric.: 200 m
- Max distanza riflessioni sa srg.: 100 m
- Tolleranza: 0,010 dB

Standards:

- Limitazione delle diffrazioni: Singole = 20 dB Multiple = 25 dB
- Percentuale favorevole: day = 50% evening = 75% night = 100%

Mappa:

- Spaziatura griglia: 7,5 m
- Altezza dal terreno: 4 m

8) CALIBRAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO

8.1 RILIEVI DI RUMORE

Al fine di ridurre le componenti di incertezza legate all'uso del modello di calcolo sono state utilizzate misure fonometriche dirette per la calibrazione del calcolo.

A tal fine sono stati effettuati cinque rilievi acustici in frequenza della durata di 24 h, uno per ogni tratto stradale oggetto di studio. I rilievi sono stati eseguiti in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore (punti di calibrazione delle sorgenti). Tali rilievi sono utilizzati anche come punti di verifica.

Le misure sono state eseguite nel mese di settembre 2015 a 4 m di altezza, a distanze comprese tra i 5 e i 10 m dal ciglio stradale, in condizioni meteorologiche stabili, in prossimità delle centraline M.T.S. .

Sono stati recuperati dalla Regione Emilia Romagna i dati di flusso di traffico e di velocità dei veicoli leggeri e pesanti nei periodi Day, Evening e Night corrispondenti al periodo temporale delle misure eseguite. Questo ha permesso di calibrare il modello nelle stesse condizioni di traffico dei rilievi posizionando il punto di ricezione in corrispondenza della posizione occupata dal microfono durante i rilievi.

I rilievi sono stati condotti a norma di Legge con strumentazione fonometrica di classe 1 da parte di tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 447/95.

Lo scarto al quadrato tra i livelli sonori calcolati e quelli misurati nei punti di verifica risulta minore di 3 dB(A) così come indicato nelle Linee Guida Regionali.

8.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE PER I RILIEVI ACUSTICI

Marca:	LARSON-DAVIS.
Modello:	824
Numero di serie:	A3626
Specifiche:	TP-1039; ISO 10012; ANSI S1.4-1983; IEC 651-1979, Tipo 1; IEC 804-1985, Tipo 1; IEC 1260-1995, classe 1; ANSI S1.11-1986, Tipo 1D.
Costante di tempo:.....	FAST-SLOW -IMPULSE
Lettura:.....	Memorizzazione automatica dei parametri fonometrici, degli intervalli, dei valori Ln, degli eventi e della Time History.
Ponderazione:.....	A - C - Lin
Analisi in frequenza:	- filtri in banda di ottava da 16 Hz a 16 kHz; - filtri in banda di 1/3 di ottava da 12.5 Hz a 20 kHz.
Preamplificatore:.....	modello PRM902
Microfono:	modello 2541
Cuffia antivento:.....	Sì



Marca: **LARSON-DAVIS.**
Modello: **824**
Numero di serie: **A0315**
Specifiche: **TP-1039; ISO 10012; ANSI S1.4-1983; IEC 651-1979, Tipo 1; IEC 804-1985, Tipo 1; IEC 1260-1995, classe 1; ANSI S1.11-1986, Tipo 1D.**
Costante di tempo:..... **FAST-SLOW -IMPULSE**
Lettura:..... **Memorizzazione automatica dei parametri fonometrici, degli intervalli, dei valori Ln, degli eventi e della Time History.**
Ponderazione:..... **A - C - Lin**
Analisi in frequenza: **- filtri in banda di ottava da 16 Hz a 16 kHz;**
- filtri in banda di 1/3 di ottava da 12.5 Hz a 20 kHz.
Preamplificatore:..... **modello PRM902**
Microfono: **modello 2541**
Cuffia antiventto:..... **Sì**

Calibratore: **QUEST TECHNOLOGIES.**
Modello: **QC-10 Sound Calibrator**
Numero di serie: **QE6010008**
Specifiche: **ANSI S1.4-1984; IEC 942-1988**

La calibrazione dello strumento è verificata prima e dopo ogni ciclo di misura ritenendo validi i rilievi solo se la differenza fra le due calibrazioni risulta inferiore a ± 0.5 dB(A).

Nella successiva tabella si riportano i riferimenti dei certificati di taratura degli strumenti utilizzati:

Tipo	Marca Modello	N. matricola	Tarato il	Certificato taratura n.
Fonometro	Larson & Davis 824	3626	09/11/2015	36510-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Microfono	Larson & Davis 2541	8285	09/11/2015	36510-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Preamplificatore	Larson & Davis PRM902	3777	09/11/2015	36510-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Fonometro	Larson & Davis 824	0315	09/11/2015	36511-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Microfono	Larson & Davis 2541	5336	09/11/2015	36511-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Preamplificatore	Larson & Davis PRM902	0647	09/11/2015	36511-A - L.C.E. Srl – LAT 68
Calibratore	Quest QC-10	QE6010008	09/11/2015	36509-A - L.C.E. Srl – LAT 68

8.3 SINTESI DEI DATI RILEVATI

Nella tabella 3 seguente sono riportati i valori di Lden, Lday, Levening e Ln_{night} rilevati attraverso le misure fonometriche ed i dati calcolati tramite SoundPlan nelle condizioni modellistiche utilizzate per la mappatura acustica (modello delle sorgenti stradali, del terreno, della copertura del suolo, degli edifici). I dati di flusso di traffico e velocità utilizzate sono quelle misurate contemporaneamente dalle centraline MTS riportati nella Tabella 4.

Tabella 3

	MTS	Inizio	Fine	Lden	Ld	Le	Ln
SP	N.	Data / Ora inizio	Data / Ora fine	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
SP7	259	7/9/16 11.25	8/9/16 11.25	68,1	66,6	63,7	59,7
		<i>Valori calcolati dal modello</i>		68,7	66,8	64,4	60,6
SP8	260	14/9/16 14.11	15/9/16 14.11	71,9	70,6	68,2	63,2
		<i>Valori calcolati dal modello</i>		72,3	71,2	68,1	63,6
SP10	348	8/9/16 13.36	9/9/16 13.36	72,0	70,3	68,3	63,6
		<i>Valori calcolati dal modello</i>		71,3	70,2	67,1	62,7
SP33	342	8/9/16 12.39	9/9/16 12.39	71,5	69,8	67,0	63,3
		<i>Valori calcolati dal modello</i>		72,9	71,7	68,3	64,4
SP140	608	7/9/16 10.08	8/9/16 10.08	69,4	67,7	64,5	61,3
		<i>Valori calcolati dal modello</i>		69,5	68,4	64,2	61,0

Tabella 4

MTS	Flussi giorno	Flussi sera	Flussi notte	V giorno	V sera	V notte	Veicoli
259	505	360	115	71	72	76	<i>Leggeri</i>
	26	6	4	61	68	56	<i>pesanti</i>
260	722	419	108	62	63	71	<i>Leggeri</i>
	23	3	2	53	55	56	<i>pesanti</i>
348	521	341	89	65	65	72	<i>Leggeri</i>
	25	3	3	55	53	63	<i>pesanti</i>
342	951	576	176	48	50	54	<i>Leggeri</i>
	104	23	14	39	41	42	<i>pesanti</i>
608	702	379	119	65	66	70	<i>Leggeri</i>
	89	19	14	55	57	59	<i>pesanti</i>

9) MAPPATURE ACUSTICHE - RISULTATI OTTENUTI

Dai calcoli lanciati sono state ottenute mappe di rumore in formato grafico e mappe di esposizione in formato tabulare.

9.1 MAPPE ACUSTICHE

Le mappe acustiche valutano gli indicatori L_{den} e L_{night} ad un'altezza pari a 4m su una griglia con passo di 7,5 m.

I risultati ottenuti sono riportati su mappe cromatiche riportanti le curve di isolivello per multipli di 5 dB. Dalle mappe si desume l'estensione della superficie esposta a determinati livelli dell'indicatore L_{den} o L_{night} .

Le mappe (allegate in pdf) riportano:

- Curve isolivello L_{den} o L_{night} 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 dB;
- Edifici distinti tra residenziali e con altra destinazione d'uso;
- Infrastrutture;
- Ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura ecc.);
- Barriere acustiche, terrapieni;
- Toponimi;
- Confini amministrativi.

9.2 MAPPE DI ESPOSIZIONE

Le mappe di esposizione, ottenute attraverso il calcolo in facciata, sono rappresentazioni in formato tabulare che riportano le seguenti indicazioni:

- identificativo dell'asse stradale;
- popolazione esposta a livelli di L_{den} compresi da 55 dB a 59 dB, da 60 dB a 64 dB, da 65 dB a 69 dB, da 70 dB a 74 dB e ≥ 75 dB.
- Abitazioni esposte a livelli di L_{den} compresi da 55 dB a 59 dB, da 60 dB a 64 dB, da 65 dB a 69 dB, da 70 dB a 74 dB e ≥ 75 dB.
- popolazione esposta a livelli di L_{night} compresi da 50 dB da 54 dB, da 55 dB a 59 dB, da 60 dB a 64 dB, da 65 dB a 69 dB e ≥ 70 dB.
- Abitazioni esposte a livelli L_{night} compresi da 50 dB da 54 dB, da 55 dB a 59 dB, da 60 dB a 64 dB, da 65 dB a 69 dB e ≥ 70 dB.

Il calcolo degli edifici e della popolazione esposta è stato effettuato automaticamente dal programma identificando la facciata più esposta come quella in cui è calcolato il livello massimo di rumore (a 4m di altezza dal suolo escludendo la componente riflessa dalla facciata) ed associando a questo livello tutti i residenti assegnati all'edificio.

Sul documento di END Reporting oltre ai dati sopra elencati è indicato il numero di abitazioni, popolazione e superficie esposta a livelli di L_{den} maggiori di 55 dB, 65 dB e 75 dB.

Su tale documento il numero di abitazioni e di residenti esposti è sempre arrotondato al centinaio.

9.3 STRUTTURA DEI DATI DA TRASMETTERE ALLA COMMISSIONE EUROPEA

Gli elaborati prodotti a seguito delle attività di mappatura acustica devono essere predisposti secondo formati standardizzati, stabiliti dalle autorità responsabili, ed organizzati in strutture logiche che ne consentano una facile individuazione e consultazione (*Reporting Mechanism*).

La Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (DVA) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha realizzato le specifiche tecniche destinate ai soggetti direttamente coinvolti nella redazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche secondo quanto disposto dalla normativa comunitaria e italiana ("Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche" Versione 2.0 – Seconda Bozza del 18/05/2012).

Tale documento prevede che la documentazione in formato digitale sia suddivisa in due tipologie principali:

- _ strati informativi georeferenziati e metadati;
- _ report e immagini relative alle mappature acustiche.

Per quanto riguarda gli strati informativi i dati geografici da trasmettere per i diversi Data Flow sono essenzialmente di due tipi:

strati informativi di localizzazione (location) e strati informativi relativi alle mappature acustiche (contourMap e areaMap).

Oltre alla trasmissione in formato digitale delle informazioni sopra elencate sono forniti anche i file Excel del Reporting Mechanism.

Le informazioni spaziali sono fornite in coordinate geografiche nel sistema di riferimento ETRS89. Le coordinate latitudine e longitudine sono espresse in gradi decimali, con una precisione di almeno 4 cifre decimali (es. 41,9109 – 12,4818).

10) SINTESI PER ASSE STRADALE

10.1 STRADA PROVINCIALE SP 7 - CERVESE

Sezione soggetta a mappatura acustica:

Inizio		Fine	
X1	Y1	X2	Y2
12,291442	44,176873	12,325592	44,204854

UniqueRoadID : IT_a_rd0065001

Descrizione dell'infrastruttura stradale:

Lo studio riguarda il tratto stradale compreso tra l'inizio coincidente con l'attraversamento del canale Emiliano Romagnolo in prossimità della frazione di Calabrina ed il confine con la provincia di Ravenna.

La strada attraversa direttamente la frazione di Calabrina. In prossimità della frazione di Pioppa è stata realizzata una circonvallazione che scavalca l'abitato.

L'infrastruttura è ad una sola corsia per senso di marcia, ha un andamento planimetrico pianeggiante. Lungo il percorso corre una pista ciclabile che collega Cesena alla Provincia di Ravenna.

Presenti due colline lungo la variante intorno alla località Pioppa a protezione dell'abitato.

Caratterizzazione dell'emissione acustica:

- Flussi veicolari: flussi medi orari (veicoli/ora) ottenuti elaborando i dati orari sul 2011 e il 2012 registrati da centralina M.T.S. n.259. Nel 2011 la centralina aveva registrato i dati di soli 6 mesi.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	542	417	147
PESANTI	23	6	5

- Velocità: velocità medie orarie (Km/ora) ottenute elaborando i dati orari registrati da centralina M.T.S. n.259.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	70	70	75
PESANTI	60	60	60

Questi valori sono stati inseriti a partire dalla variante alla frazione di Pioppa fino al confine Provinciale con Ravenna. Nel tratto in attraversamento alla frazione di Calabrina la velocità è stata posta pari a 50 Km ora come da limiti di velocità imposti dal codice stradale e dai cartelli segnaletici presenti. L'M.T.S. è posizionato in un'area esterna ai centri abitati.

Risultati della simulazione:

Si riportano di seguito i dati ottenuti dalle mappe di esposizione (mappe in facciata) relativi alla popolazione e agli edifici esposti.

L _{DEN}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI	L _{NIGHT}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI
55-60	205	84	50-55	153	72
60-65	159	74	55-60	162	69
65-70	126	55	60-65	125	51
70-75	84	31	65-70	12	2
>75	0	0	> 70	0	0

10.2 STRADA PROVINCIALE SP 8 - CESENATICO

Sezione soggetta a mappatura acustica:

Inizio		Fine	
X1	Y1	X2	Y2
12,277541	44,140169	12,334845	44,156545

UniqueRoadID : IT_a_rd0065002

Descrizione dell'infrastruttura stradale:

Lo studio riguarda il tratto stradale compreso tra l'inizio di competenza provinciale al confine col comune di Cesena fino al confine col comune di Cesenatico alla rotonda con l'incrocio con Via Capannaguzzo.

L'infrastruttura è ad una sola corsia per senso di marcia, ha un andamento planimetrico pianeggiante.

Caratterizzazione dell'emissione acustica:

- Flussi veicolari: flussi medi orari (veicoli/ora) ottenuti elaborando i dati orari su tutto il 2011 registrati da centralina M.T.S. n.260.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	694	480	150
PESANTI	22	4	2

- Velocità: velocità medie orarie (Km/ora) ottenute elaborando i dati orari registrati da centralina M.T.S. n.260.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	62	63	71
PESANTI	53	55	56

Nei tratti in attraversamento alle frazioni di Ponte Pietra, Villa Casone e Macerone la velocità è stata posta pari a 50 Km ora come da limiti di velocità imposti dal codice stradale e dai cartelli segnaletici presenti.

L'M.T.S. è posizionato in un'area esterna ai centri abitati.

Risultati della simulazione:

Si riportano di seguito i dati ottenuti dalle mappe di esposizione (mappe in facciata) relativi alla popolazione e agli edifici esposti.

L _{DEN}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI	L _{NIGHT}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI
55-60	454	159	50-55	249	148
60-65	415	130	55-60	239	91
65-70	213	93	60-65	523	279
70-75	494	282	65-70	70	47
>75	0	0	> 70	0	0

10.3 STRADA PROVINCIALE SP 10 SAN MAURO CAGNONA

Sezione soggetta a mappatura acustica:

Inizio		Fine	
X1	Y1	X2	Y2
12,389455	44,105048	12,438491	44,159508

UniqueRoadID : IT_a_rd0065003

Descrizione dell'infrastruttura stradale:

Lo studio riguarda il tratto stradale compreso tra l'incrocio con l'SP 33 in località Gatteo all'incrocio con Via Mascagni a San Mauro a Mare.

Il tratto in oggetto parte dalla località di Gatteo, costeggia il comune di San Mauro Pascoli poi attraversa un'area prevalentemente agricola fino all'ingresso di San Mauro a Mare.

L'infrastruttura è ad una sola corsia per senso di marcia con un'ampiezza di circa 9 m, ha un andamento planimetrico pianeggiante.

Caratterizzazione dell'emissione acustica:

- Flussi veicolari: flussi medi orari (veicoli/ora) ottenuti elaborando i dati orari su tutto il 2011 registrati da centralina M.T.S. n.348.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	502	368	96
PESANTI	22	3	3

- Velocità: velocità medie orarie (Km/ora) ottenute elaborando i dati orari registrati da centralina M.T.S. n.348.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	65	65	72
PESANTI	55	53	63

Risultati della simulazione:

Si riportano di seguito i dati ottenuti dalle mappe di esposizione (mappe in facciata) relativi alla popolazione e agli edifici esposti.

L _{DEN}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI	L _{NIGHT}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI
55-60	549	158	50-55	439	147
60-65	390	131	55-60	382	129
65-70	314	114	60-65	72	35
70-75	22	15	65-70	2	2
>75	0	0	> 70	0	0

10.4 STRADA PROVINCIALE SP 33 GATTEO

Sezione soggetta a mappatura acustica:

Inizio		Fine	
X1	Y1	X2	Y2
12,39083	44,092446	12,389278	44,137199

UniqueRoadID : IT_a_rd0065004

Descrizione dell'infrastruttura stradale:

Lo studio riguarda il tratto stradale compreso tra l'incrocio con la SS 9 nel comune di Savignano sul Rubicone fino alla SP 108 in località S. Angelo in Salute.

Il tratto in oggetto parte da Savignano sul Rubicone, costeggia la frazione di Gatteo, attraversa un'area rurale poi si sviluppa all'esterno della frazione S. Angelo in Salute fino alla SP 108. Sul nuovo raccordo realizzato tra S. Angelo in Salute e la SP 108 sono presenti due barriere acustiche a protezione di alcune abitazioni in affaccio strada e di un'area sensibile.

L'infrastruttura è ad una sola corsia per senso di marcia, ha un andamento planimetrico pianeggiante.

Caratterizzazione dell'emissione acustica:

- Flussi veicolari: flussi medi orari (veicoli/ora) ottenuti elaborando i dati orari su tutto il 2011 registrati da centralina M.T.S. n.342.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	781	497	147
PESANTI	50	6	6

- Velocità: velocità medie orarie (Km/ora) ottenute elaborando i dati orari registrati da centralina M.T.S. n.342.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	48	50	54
PESANTI	39	41	42

La centralina M.T.S. n.342 è posizionata in località Gatteo in prossimità di una rotonda. I valori di velocità rilevati sono molto bassi e non rappresentativi della velocità media del tratto.

Si è ritenuto più corretto per questa infrastruttura utilizzare i limiti stradali di 50 Km/h nel centro abitato di Gatteo ed i 70 Km/h nei restanti tratti per i veicoli leggeri. Per i veicoli pesanti nei tratti extraurbani è stato inserito il valore di 60 Km/h così come evidenziato da M.T.S. presenti su altre strade provinciali della Provincia di Forlì- Cesena aventi caratteristiche strutturali simili.

Risultati della simulazione:

Si riportano di seguito i dati ottenuti dalle mappe di esposizione (mappe in facciata) relativi alla popolazione e agli edifici esposti.

L _{DEN}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI	L _{NIGHT}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI
55-60	643	150	50-55	371	111
60-65	381	88	55-60	267	72
65-70	368	77	60-65	215	31
70-75	62	10	65-70	0	0
>75	0	0	> 70	0	0

10.5 STRADA PROVINCIALE SP 140 DIEGARO S. EGIDIO

Sezione soggetta a mappatura acustica:

Inizio		Fine	
X1	Y1	X2	Y2
12,192002	44,158866	12,275643	44,16876

UniqueRoadID : IT_a_rd0065005

Descrizione dell'infrastruttura stradale:

Lo studio riguarda il tratto stradale compreso tra la SS 9 e la fine della competenza Provinciale (prossima all'incrocio con la SP 7).

L'infrastruttura è ad una sola corsia per senso di marcia, ha un andamento planimetrico pianeggiante, non attraversa direttamente nessun centro abitato ma costeggia la frazione di Martorano.

Caratterizzazione dell'emissione acustica:

- Flussi veicolari: flussi medi orari (veicoli/ora) ottenuti elaborando i dati orari su tutto il 2011 registrati da centralina M.T.S. n.608.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	632	408	129
PESANTI	64	18	11

- Velocità: velocità medie orarie (Km/ora) ottenute elaborando i dati orari registrati da centralina M.T.S. n.608.

Veicoli	Day	Evening	Night
LEGGERI	65	66	70
PESANTI	55	57	59

Le velocità rilevate sono state inserite su tutto il tratto oggetto di mappatura in quanto non essendoci attraversamenti significativi di centri residenziali.

Risultati della simulazione:

Si riportano di seguito i dati ottenuti dalle mappe di esposizione (mappe in facciata) relativi alla popolazione e agli edifici esposti.

L _{DEN}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI	L _{NIGHT}	POPOLAZIONE ESPOSTA	EDIFICI
55-60	541	234	50-55	375	193
60-65	326	154	55-60	279	102
65-70	220	73	60-65	131	51
70-75	76	34	65-70	3	2
>75	1	1	> 70	0	0

11) BIBLIOGRAFIA

- [1] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [2] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [3] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Specifiche tecniche per la Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05), Versione 2.0, seconda bozza, 16 maggio 2012.
- [4] Delibera della Giunta Regionale 9 ottobre 2001, n. 2053, Criteri e condizioni per la classificazione acustica nel territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9-5-2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (B.U.R. n. 155 del 31/10/2001).
- [5] Delibera della Giunta Regionale 17 settembre 2012, n. 1369, D. Lgs. 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna" (B.U.R. n. 198 del 02/10/2012).
- [6] Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U.C.E. L 212/49-64 del 22 agosto 2003.





- [7] European Commission DG Environment, Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping, Final Report AR-INTERIM-CM (CONTRACT:B4-3040/2001/329750/MAR/C1), 2003.
- [8] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure (GPG), Vr. 2, 13 August 2007.
- [9] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Overview – October 2007.
- [10] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Presenting Noise Mapping Information to the Public, December 2007.
- [11] UNI 11252, Acustica - Procedure di conversione dei valori di LAeq diurno e notturno e di LVA nei descrittori Lden e Lnight.
- [12] UNI/TS 11387, Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica – Modalità di stesura delle mappe.
- [13] EEA, CORINE Land Cover; technical guide - Addendum 2000, Technical report n. 40, 2000.
- [14] ISPRA, La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000, Rapporto n. 36, 2005.
- [15] EEA, CLC 2006 Technical Guidelines, Technical report n. 17, 2007.





ALLEGATI


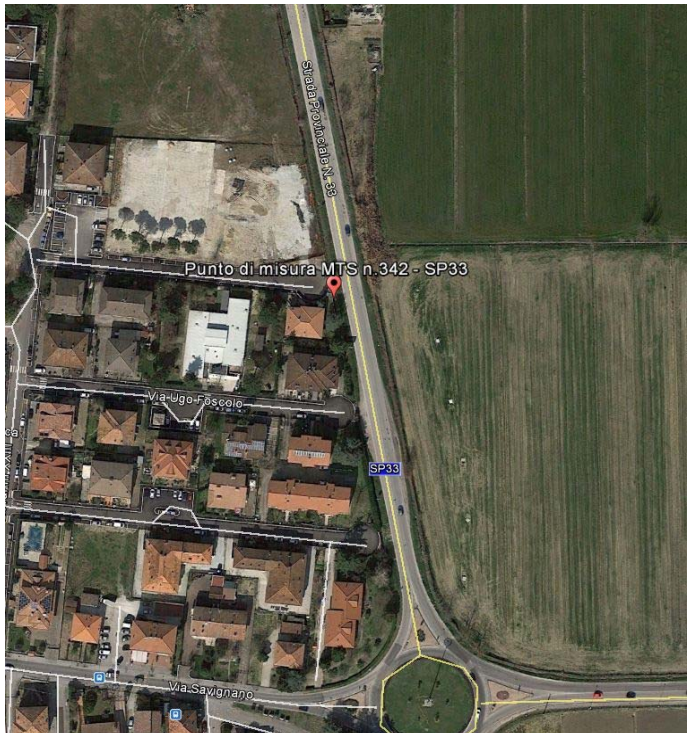
SCHEDE PUNTI DI MISURA

RILIEVI ACUSTICI

Provincia di Forlì Cesena - Strada Provinciale:						Postazione MTS		
S.P. n°7 - Cervese						N°259		
Localizzazione del punto di misura								
Indirizzo: Via del Sale – località Pioppa, Cesena.								
Coordinate posizione microfono (ETRS89): 12.317752° 44.196446° .								
Distanza dalla sede stradale: circa 10 metri.								
Altezza microfono dal suolo: 4 metri.								
Caratterizzazione delle sorgenti di rumore								
Tipologia: <input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale: S.P.n°7 <input type="checkbox"/> traffico ferroviario: <input type="checkbox"/> cantiere: <input type="checkbox"/> altro:								
Descrizione: La sorgente di rumore principale è rappresentata dal flusso veicolare sulla S.P. n°7.								
Strumentazione adottata								
Catena di misura in Classe I costituita da: Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541, Calibratore Quest QC 10, Software di analisi: NWWin ver. 2.8.2.								
Sintesi misure								
<i>Inizio</i> Data - ora		<i>Fine</i> Data - ora		<i>Leq 24 h</i> [dBA]	<i>Lden</i> [dBA]	<i>Ld</i> [dBA]	<i>Le</i> [dBA]	<i>Ln</i> [dBA]
07/09/2016 - 11:25		08/09/2016 - 11:25		65,0	68,1	66,6	63,7	59,7
Note:	Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche conformi ai registri di validità delle misure di rumore.							
Fotografia:				Mappa satellite:				
								

Provincia di Forlì Cesena - Strada Provinciale:						Postazione MTS		
S.P. n°8 - Cesenatico						N°260		
Localizzazione del punto di misura								
<p>Indirizzo: Via Cesenatico – località Ponte Pietra, Cesena. Coordinate posizione microfono (ETRS89): 12.298783° 44.144238° . Distanza dalla sede stradale: circa 6 metri. Altezza microfono dal suolo: 4 metri.</p>								
Caratterizzazione delle sorgenti di rumore								
<p>Tipologia:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale: S.P.n°8 <input type="checkbox"/> traffico ferroviario: <input type="checkbox"/> cantiere: <input type="checkbox"/> altro:</p>								
Descrizione: La sorgente di rumore principale è rappresentata dal flusso veicolare sulla S.P. n°8.								
Strumentazione adottata								
<p>Catena di misura in Classe I costituita da: Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541, Calibratore Quest QC 10, Software di analisi: NWWin ver. 2.8.2.</p>								
Sintesi misure								
Inizio Data - ora		Fine Data - ora		Leq 24 h [dBA]	Lden [dBA]	Ld [dBA]	Le [dBA]	Ln [dBA]
14/09/2016 - 14:10		15/09/2016 - 14:10		69,0	71,9	70,6	68,2	63,2
Note:	Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche conformi ai registri di validità delle misure di rumore.							
Fotografia:				Mappa satellite:				
								

Provincia di Forlì Cesena - Strada Provinciale:						Postazione MTS
S.P. n°10 – San Mauro Cagnona						N°348
Localizzazione del punto di misura						
<p>Indirizzo: Via Cagnona – San Mauro Pascoli. Coordinate posizione microfono (ETRS89): 12.421265° 44.128579°. Distanza dalla sede stradale: circa 6 metri. Altezza microfono dal suolo: 4 metri.</p>						
Caratterizzazione delle sorgenti di rumore						
<p>Tipologia:</p> <input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale: S.P.n°10 <input type="checkbox"/> traffico ferroviario: <input type="checkbox"/> cantiere: <input type="checkbox"/> altro:						
<p>Descrizione: La sorgente di rumore principale è rappresentata dal flusso veicolare sulla S.P. n°10.</p>						
Strumentazione adottata						
<p>Catena di misura in Classe I costituita da: Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541, Calibratore Quest QC 10, Software di analisi: NWWin ver. 2.8.2.</p>						
Sintesi misure						
<i>Inizio</i> Data - ora	<i>Fine</i> Data - ora	<i>Leq 24 h</i> [dBA]	<i>Lden</i> [dBA]	<i>Ld</i> [dBA]	<i>Le</i> [dBA]	<i>Ln</i> [dBA]
08/09/2016 - 13:35	09/09/2016 - 13:35	68,8	72,0	70,3	68,3	63,6
Note:	Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche conformi ai registri di validità delle misure di rumore.					
Fotografia:			Mappa satellite:			

Provincia di Forlì Cesena - Strada Provinciale:						Postazione MTS
S.P. n°33 – Gatteo						N°342
Localizzazione del punto di misura						
Indirizzo: Via Leopardi angolo Via Casadei – Gatteo.						
Coordinate posizione microfono (ETRS89): 12.388657° 44.106657°						
Distanza dalla sede stradale: circa 6 metri.						
Altezza microfono dal suolo: 4 metri.						
Caratterizzazione delle sorgenti di rumore						
Tipologia: <input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale: S.P.n°33 <input type="checkbox"/> traffico ferroviario: <input type="checkbox"/> cantiere: <input type="checkbox"/> altro:						
Descrizione: La sorgente di rumore principale è rappresentata dal flusso veicolare sulla S.P. n°33.						
Strumentazione adottata						
Catena di misura in Classe I costituita da: Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541, Calibratore Quest QC 10, Software di analisi: NWWin ver. 2.8.2.						
Sintesi misure						
<i>Inizio</i> Data - ora	<i>Fine</i> Data - ora	<i>Leq 24 h</i> [dBA]	<i>Lden</i> [dBA]	<i>Ld</i> [dBA]	<i>Le</i> [dBA]	<i>Ln</i> [dBA]
08/09/2016 - 12:40	09/09/2016 - 12:40	68,3	71,5	69,8	67,0	63,3
Note:	Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche conformi ai registri di validità delle misure di rumore.					
Fotografia:			Mappa satellite:			
						

Provincia di Forlì Cesena - Strada Provinciale:						Postazione MTS
S.P. n°140 – Diegaro S.Egidio						N°608
Localizzazione del punto di misura						
Indirizzo: Via S. Giuseppe – Cesena.						
Coordinate posizione microfono (ETRS89): 12.202901° 44.168361°						
Distanza dalla sede stradale: circa 16 metri.						
Altezza microfono dal suolo: 4 metri.						
Caratterizzazione delle sorgenti di rumore						
Tipologia: <input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale: S.P.n°140 <input type="checkbox"/> traffico ferroviario: <input type="checkbox"/> cantiere: <input type="checkbox"/> altro:						
Descrizione: La sorgente di rumore principale è rappresentata dal flusso veicolare sulla S.P. n°140.						
Strumentazione adottata						
Catena di misura in Classe I costituita da: Fonometro integratore Larson-Davis 824, Preamplificatore Larson-Davis PRM902, Microfono Larson-Davis 2541, Calibratore Quest QC 10, Software di analisi: NWWin ver. 2.8.2.						
Sintesi misure						
<i>Inizio</i> Data - ora	<i>Fine</i> Data - ora	<i>Leq 24 h</i> [dBA]	<i>Lden</i> [dBA]	<i>Ld</i> [dBA]	<i>Le</i> [dBA]	<i>Ln</i> [dBA]
07/09/2016 - 10:10	08/09/2016 - 10:10	66,1	69,4	67,7	64,5	61,3
Note:	Il periodo di osservazione è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche conformi ai registri di validità delle misure di rumore.					
Fotografia:				Mappa satellite:		