



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Via Camboara, 26/A - 43010 Ponte Taro (PR)



AUTOSTRADA DELLA CISA

A15

Adempimenti ai sensi del D. Lgs 19 agosto 2005, n. 194
"Attuazione della Direttiva 2002/49/Ce relativa alla
determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Mappatura acustica e dati di cui all'Allegato 6

Anno solare 2006

REGIONE TOSCANA

DESCRIZIONE:

RELAZIONE GENERALE

SCALA: -

PROGETTAZIONE



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

IL DIRIGENTE AREA TECNICA
DOTT. ING. CORRADO ZANICHELLI

IL CONSIGLIERE DELEGATO
DOTT. ING. PAOLO PIERANTONI

ALL.

MAP.06/TS.AT.01

DATA

Giugno 2007

AGG.

-



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

INDICE

1.	METODOLOGIA DEL LAVORO	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1.	IL DECRETO LEGISLATIVO 194/05	5
2.1.1.	DEFINIZIONI	5
2.1.2.	LA MAPPATURA ACUSTICA	6
2.1.3.	I PIANI DI AZIONE	6
2.1.4.	I DESCRITTORI ACUSTICI	7
2.2.	ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	11
2.2.1.	LE SPECIFICHE TECNICHE DEL MINISTERO DELL’AMBIENTE	11
2.2.2.	LA DIRETTIVA EUROPEA	12
2.2.3.	LINEE GUIDA WG – AEN - GOOD PRACTICE GUIDE FOR STRATEGIC NOISE MAPPING AND THE PRODUCTION OF ASSOCIATED DATA ON NOISE EXPOSURE - VERSION 2 DEL 13 GENNAIO 2006	12
2.2.4.	LE SPECIFICHE EAA	13
3.	DESCRIZIONE DELL’INFRASTRUTTURA	15
3.1.	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E COMUNI ATTRAVERSATI	15
3.1.1.	IL TRATTO EMILIANO	17
3.1.2.	IL TRATTO TOSCANO	20
3.1.3.	IL TRATTO LIGURE	22
3.2.	I DATI DI TRAFFICO	23
4.	CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO	32
4.1.	CARATTERIZZAZIONE DEI RICETTORI	32
4.1.1.	RICETTORI RESIDENZIALI	32
4.1.2.	RICETTORI SENSIBILI	32
4.1.3.	POPOLAZIONE ESPOSTA	34
4.1.4.	I SISTEMI DI INSONORIZZAZIONE	36
4.2.	LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE	37
5.	PROGRAMMI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE ATTUATI IN PASSATO E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO E IN DIVENIRE	42
5.1.	ASFALTO DRENANTE/FONOASSORBENTE	42
5.2.	BARRIERE ACUSTICHE BIDIMENSIONALI ESISTENTI	43
5.3.	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE GIÀ PROGETTATI, NON ANCORA ATTUATI	46
6.	IL MODELLO DI CALCOLO ED IL SISTEMA GIS	54
6.1.	IL MODELLO DI CALCOLO	54
6.1.1.	IL SOFTWARE SOUNDPLAN	54
6.1.2.	NMPB ROUTES 96	54
6.1.3.	INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE SULLA PROPAGAZIONE DEL RUMORE	59
6.2.	IL GIS	59



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

7. DATI DI INPUT PER LA PREDISPOSIZIONE DEL GIS E PER LE ELABORAZIONI MODELLISTICHE

61

7.1.	GLI INDICI STATISTICI	61
7.2.	I DATI DI TRAFFICO	61
7.3.	LE TIPOLOGIE DI MITIGAZIONE	62
7.4.	LA CARTOGRAFIA DISPONIBILE PER LA CREAZIONE DEL MODELLO GEOMETRICO	62
7.5.	IL MODELLO GEOMETRICO	65
7.6.	LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE	66
7.7.	LA TARATURA DEL MODELLO	66
7.8.	LE SPECIFICHE DI CALCOLO	67

8. I RISULTATI

68

8.1.	MAPPATURA - L_{DEN}	68
8.2.	STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA - L_{DEN}	68
8.3.	STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA CHE OCCUPA EDIFICI IN CUI E' PRESENTE UNA FACCIATA SILENZIOSA O CHE SONO DOTATI DI SPECIALI INSONORIZZAZIONI - L_{DEN}	71
8.4.	SUPERFICIE TERRITORIALE ESPOSTA - L_{DEN}	74
8.5.	MAPPATURA - L_{NIGHT}	80
8.6.	STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA - L_{NIGHT}	80
8.7.	STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA CHE OCCUPA EDIFICI IN CUI E' PRESENTE UNA FACCIATA SILENZIOSA O CHE SONO DOTATI DI SPECIALI INSONORIZZAZIONI - L_{NIGHT}	83

9. CONCLUSIONI

86

10. BIBLIOGRAFIA

87

ALLEGATI GRAFICI

ALLEGATO 1 - Indici demografici statistici e popolazione esposta (END-01, 1:10.000)
ALLEGATO 2 - Mappatura L_{den} e edifici con facciate silenziose (END-02, 1:10.000)
ALLEGATO 3 - Mappatura L_{night} e edifici con facciate silenziose (END-03, 1:10.000)



1. METODOLOGIA DEL LAVORO

L'attività illustrata nel presente documento e nei relativi allegati risponde a quanto previsto dal D.Lgs. 19 agosto 2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” secondo il quale (art. 3, comma 1, lettera b) ‘le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture elaborano e trasmettono alla regione o alla provincia autonoma competente la mappatura acustica, nonché i dati di cui all'allegato 6, riferiti al precedente anno solare, degli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli all'anno, degli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno e degli aeroporti principali. Nel caso di infrastrutture principali che interessano più regioni gli stessi enti trasmettono la mappatura acustica ed i dati di cui all'allegato 6 relativi a dette infrastrutture al Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del mare ed alle Regioni o Province autonome competenti’. Tale attività deve essere conclusa e trasmessa agli Enti interessati entro il 30 giugno 2007.

Lo studio prende in esame l'infrastruttura stradale A15 nel suo complesso, dall'innesto con l'A1 in provincia di Parma (Regione Emilia Romagna) fino all'innesto con l'A12 (in provincia di La Spezia, Regione Liguria).

Per la stesura del documento si farà riferimento anche ad altri documenti oltre al decreto (vedi capitolo successivo) in quanto alcuni aspetti delle elaborazioni da predisporre non sono illustrati in modo esaustivo all'interno del testo del decreto stesso.

Il lavoro viene svolto utilizzando:

- un software modellistico per la previsione dei livelli acustici in base ai descrittori definiti dalla norma (Soundplan v. 6.4);
- un GIS per la creazione di un database georeferenziato delle informazioni territoriali utili ai calcoli acustici (Arcgis v. 9).

Le principali fasi di lavoro possono essere così riassunte:

- sopralluogo preliminare generale sull'autostrada per valutarne la complessità geometrica, individuare le aree potenzialmente critiche, identificare punti singolari, verificare l'accessibilità dei luoghi
- raccolta ed analisi/elaborazione della documentazione esistente, in particolare:
 - cartografia esistente: si tratta di una fase fondamentale per poter predisporre un modello geometrico accurato (vedi cap. 7.4)
 - interventi di mitigazioni già attuati: il sopralluogo preliminare identifica già le aree con mitigazioni che poi sono verificare con la documentazione di progetto dei singoli interventi attuati (vedi cap. 5.1 e 5.2) – tali interventi saranno inseriti nel modello geometrico



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

- interventi di mitigazione in divenire: si tratta di interventi già programmati dal gestore dell’infrastruttura ma in fase di approvazione o ultimazione della progettazione (vedi cap. 5.3) – tali interventi non saranno inseriti nel modello geometrico
- dati di traffico (anno 2006): per quanto possibile sono analizzati tutti i dati di traffico disponibili per poter caratterizzare la sorgente negli intervalli orari previsti dal decreto (vedi cap. 3.2)
- dati meteorologici: sono acquisiti i dati meteo raccolti dalle centraline poste lungo l’autostrada; i dati forniti in modo discreto (spesso con cadenza oraria) sono rielaborati per valutare la possibilità di utilizzarli nel modello di previsione acustica (vedi cap. 4.2)
- dati relativi agli indici demografici: sono acquisiti e rielaborati i dati acquistati dall’ISTAT (vedi cap. 4.1.3)
- fase di censimento per disporre di tutte le informazioni utili alla creazione del modello geometrico e per la caratterizzazione dei buildings (in modo particolare altezze, destinazioni d’uso e valutazione delle presenze di eventuali sistemi di insonorizzazione specifici adottati sull’edificio nel caso in cui si disponga di un censimento diretto in campo)
- simulazioni acustiche per la predisposizione della mappatura a 4 m degli indicatori L_{den} e L_{night} secondo quanto previsto all’Allegato 6 del D.Lgs. 194/05
- identificazione delle facciate silenziose
- predisposizione del reporting da trasmettere alla Commissione.

Per quanto concerne la fase di simulazione, individuazione delle facciate silenziose e di altri indicatori previsti dalla normativa non sempre quest’ultima risulta esaustiva; pertanto saranno riportate le assunzioni fatte indicando i riferimenti bibliografici adottati che sono:

- Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio - del 25 Giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure - version 2 del 13 Gennaio 2006.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 recepisce e dà attuazione in Italia alla direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END, Environmental Noise Directive). Il coordinamento tra le disposizioni del decreto e la normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico adottata ai sensi degli art. 3, comma 1, e art. 11 della Legge 447 del 1995 è basato su decreti attuativi attualmente non ancora emanati ma che, al tempo stesso, non condizionano gli adempimenti di mappatura acustica. L’armonizzazione con la normativa nazionale vigente e, in particolare, con il DMA 29.11.2000 relativo ai piani di risanamento acustico, assumerà viceversa risvolti pratici più consistenti in fase di predisposizione dei piani d’azione. Un aiuto agli Stati membri nella predisposizione della mappatura e nella produzione dei dati richiesti dalla Direttiva è stato organizzato dalla Commissione Europea “Assessment of Exposure to Noise”, denominato con l’acronimo WG–AEN, che ha prodotto una linea guida contenente una serie di avvertenze tecniche in merito a specifiche problematiche applicative. Il Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare ha a sua volta definito le specifiche tecniche destinate ai soggetti direttamente coinvolti nella redazione delle mappe acustiche secondo quanto disposto dalla normativa comunitaria e italiana al fine di agevolare l’acquisizione e la diffusione al pubblico delle informazioni. Queste specifiche tecniche sono organizzate in forma compatibile con la procedura elettronica di reporting definita dall’European Environment Agency (EEA).

2.1. IL DECRETO LEGISLATIVO 194/05

2.1.1. Definizioni

Le definizioni rilevanti per gli adempimenti inerenti la mappatura delle infrastrutture di trasporto principali che ricadono all’interno o all’esterno degli agglomerati sono:

- «agglomerato»: area urbana, individuata dalla regione o provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell’articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;
- «asse stradale principale»: un’infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 di veicoli;
- «descrittore acustico»: la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;



- «determinazione»: qualsiasi metodo per calcolare, predire, stimare o misurare il valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;
- « L_{den} (livello giorno-sera-notte)»: il descrittore acustico relativo all'intera giornata, di cui all'allegato 1;
- « L_{day} (livello giorno)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 06:00 alle 20:00;
- « $L_{evening}$ (livello sera)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 20:00 alle 22:00;
- « L_{night} (livello notte)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 22:00 alle 06:00;
- «mappatura acustica»: la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore 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.

I gestori autostradali sono tenuti ad elaborare la mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche, con tempi differenti se i tracciati ricadono internamente o esternamente agli agglomerati.

2.1.2. La mappatura acustica

Entro il 30 giugno 2007 tutti i gestori di infrastrutture interessate da un numero di veicoli circolanti superiori a 6.000.000 devono presentare la mappatura acustica.

Nel caso di infrastrutture principali che interessano più regioni gli enti gestori trasmettono la mappatura acustica ed i dati di cui all'allegato 6 relativi a dette infrastrutture al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. La mappatura deve essere conforme ai requisiti minimi stabiliti dall'allegato 4 e ai criteri che verranno adottati entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto (attualmente non ancora promulgati).

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica (e delle mappe acustiche strategiche) si possono utilizzare i dati espressi nei descrittori acustici previsti dalle norme vigenti $L_{eq}(6-22)$ e $L_{eq}(22-6)$, convertendoli nei descrittori L_{den} e L_{night} sulla base dei metodi di conversione che verranno definiti entro 120 giorni con decreto del presidente del consiglio dei ministri.

I descrittori acustici, i metodi di determinazione dei descrittori acustici, i requisiti minimi per la mappatura acustica e i dati da trasmettere alla Commissione sono rispettivamente precisati negli Allegati 1, 2, 4 e 6.

2.1.3. I piani di azione

Secondo quanto previsto dall'art. 4 punto 1 lettera b le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, tenuto conto dei ri-



sultati della mappatura acustica di cui all'articolo 3, elaborano e trasmettono alla regione od alla provincia autonoma competente i piani di azione e le sintesi di cui all'allegato 6, per gli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli all'anno. Nel caso di infrastrutture principali che interessano più regioni gli stessi enti trasmettono i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 relativi a dette infrastrutture al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ed alle regioni o province autonome competenti.

I piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi degli articoli 3, comma 1, lettera i), 10, comma 5, 7 e 4, comma 2, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

L'Allegato 5 definisce i requisiti minimi per i piani d'azione.

2.1.4. I descrittori acustici

Allegato 1

Il livello (giorno-sera-notte) L_{den}

Il livello (giorno-sera-notte) L_{den} in decibel (dB), è definito dalla seguente formula:

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

dove:

- a) L_{den} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare;
- b) L_{day} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare;
- c) $L_{evening}$ è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare;
- d) L_{night} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare;

Per tener conto delle condizioni sociologiche, climatiche ed economiche presenti sul territorio nazionale, i periodi vengono fissati in:

- a) periodo giorno-sera-notte: dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo, a sua volta così suddiviso:
 - 1. periodo diurno: dalle 06.00 alle 20.00;
 - 2. periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00;



3. periodo notturno: dalle 22.00 alle 06.00;
- b) l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico.

Nel calcolo o nella misura di L_{den} si considera il suono incidente e si trascuria il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata.

Il punto di misura per la determinazione di L_{den} e quindi di L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , dipende dall'applicazione:

- a) nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti prescelti per il calcolo del rumore sono posti ad un'altezza dal suolo di $4.0 + o - 0.2$ m (3.8-4.2 m) e sulla facciata più esposta; a tale scopo la facciata più esposta è il muro esterno rivolto verso la sorgente specifica e più vicino ad essa; a fini diversi da quelli suddetti possono essere operate scelte diverse;
- b) nel caso del rilevamento ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura devono essere posti ad un'altezza dal suolo di $4.0 + o - 0.2$ m (3.8-4.2 m); possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1.5 m e i risultati sono riportati ad un'altezza equivalente di 4 m;
- c) per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1.5 m, ad esempio nel caso di:
1. zone rurali con case a un solo piano;
 2. elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche;
 3. mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

Descrittore del rumore notturno L_{night}

Il descrittore del rumore notturno L_{night} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, relativo a tutti i periodi notturni di un anno solare, dove:

- a) la notte è di 8 ore come definito al punto 1 del presente allegato;
- b) l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico, in analogia a L_{den} ;
- c) è considerato il suono incidente, in analogia a L_{den} ;
- d) il punto di misura è lo stesso usato per L_{den}

Allegato 2 - Metodi di determinazione dei descrittori acustici

I valori di L_{den} e L_{night} possono essere determinati, nel punto prescelto, mediante calcolo o misurazione. Per le previsioni è applicabile solo il calcolo. I metodi di



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

calcolo di L_{den} e L_{night} utilizzabili per le infrastrutture di trasporto stradali, in attesa dell'emanazione dei decreti di cui all'art. 6, è il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)», citato nell'«Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133».

Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980».

Allegato 4 - Requisiti minimi per la mappatura acustica

La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche costituiscono una rappresentazione di dati relativi ad uno dei seguenti aspetti:

- la situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico;
- il numero stimato di edifici abitativi, scuole e ospedali di una determinata zona che risultano esposti a specifici valori di un descrittore acustico;
- il numero stimato delle persone che si trovano in una zona esposta al rumore;
- il superamento di un valore limite, utilizzando i descrittori acustici di cui all'art. 5.

La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche possono essere presentate al pubblico in forma di:

- a) grafici;
- b) dati numerici in tabulati;
- c) dati numerici in formato elettronico.

Le mappe acustiche strategiche e la mappatura acustica fungono da base per:

- a) i dati da trasmettere alla Commissione ai sensi dell'art. 7;
- b) l'informazione da fornire ai cittadini ai sensi dell'art. 8;
- c) i piani d'azione ai sensi dell'art. 4.

I requisiti minimi per le mappe acustiche strategiche e per la mappatura acustica, in relazione ai dati da trasmettere alla Commissione, figurano nell'allegato 6. Per l'informazione ai cittadini ai sensi dell'art. 8 e per l'elaborazione di piani d'azione ai sensi dell'art. 4 sono necessarie informazioni supplementari e più particolareggiate, come:

- a) una rappresentazione grafica;
- b) mappe che visualizzano i superamenti dei valori limite;
- c) mappe di confronto, in cui la situazione esistente è confrontata a svariate possibili situazioni future;
- d) mappe che visualizzano il valore di un descrittore acustico a un'altezza diversa da 4 m, ove opportuno;



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

e) la descrizione delle strumentazioni e delle tecniche di misurazione impiegate per la sua redazione, nonché la descrizione dei modelli di calcolo impiegati e della relativa accuratezza.

La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche ad uso locale o nazionale devono essere tracciate utilizzando un'altezza di misurazione di 4 m e intervalli di livelli di L_{den} e L_{night} di 5 dB come definito nell'allegato 6.

Allegato 6 – Dati da trasmettere alla Commissione per le infrastrutture stradali

I dati da trasmettere alla Commissione consistono in:

- una descrizione generale della strada, della ferrovia o dell'aeroporto: ubicazione, dimensioni e flussi di traffico;
- una caratterizzazione dell'area circostante: agglomerati, paesi, campagna o altro, informazioni su assetto territoriale, altre principali sorgenti di rumore;
- i programmi di contenimento del rumore attuati in passato e le misure anti-rumore in atto;
- i metodi di calcolo o di misurazione applicati;

il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dBA a 4 m di altezza e sulla **facciata** più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. Si dovrebbe inoltre precisare, ove possibile e opportuno, quante persone negli intervalli di cui sopra occupano abitazioni dotate di:

- a) insonorizzazione speciale dal particolare rumore in questione (secondo la definizione di cui al punto 1.5, lettera a) ossia insonorizzazione speciale degli edifici da uno o più tipi di rumore ambientale, in combinazione con gli impianti di ventilazione o condizionamento di aria del tipo che consente di mantenere elevati valori di insonorizzazione dal rumore ambientale);
- b) una facciata silenziosa (secondo la definizione di cui al punto 1.5, lettera b) ossia la facciata delle abitazioni in cui il valore di L_{den} a 4 m di altezza dal suolo e a 2 m di distanza dalla facciata, per i rumori emessi da una specifica sorgente, sia inferiore di oltre 20 dB a quello registrato sulla facciata avente il valore più alto di L_{den} . Si dovrebbe, inoltre, precisare in che misura gli assi stradali e ferroviari principali e gli aeroporti principali, come definiti all'art. 2, contribuiscono ai fenomeni summenzionati).
- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dBA a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. Questi dati potranno altresì essere valutati per la fascia 45-49 anteriormente al 18 luglio 2009. Si dovrebbe, inoltre, precisare, ove possibile e opportuno, quante persone negli intervalli di cui sopra occupano abitazioni dotate di:



- insonorizzazione speciale dal particolare rumore in questione, secondo la definizione di cui al punto 1.5, lettera a);
- una facciata silenziosa, secondo la definizione di cui al punto 1.5, lettera b);
- la superficie totale, in km², esposta a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dBA. Occorre inoltre fornire il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di abitazioni e il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona. Le cifre includono gli agglomerati. Occorre rappresentare anche le curve di livello 55 e 65 dBA su una o più mappe, che devono comprendere informazioni sull'ubicazione di paesi, città e agglomerati all'interno delle curve di livello.

2.2. ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.2.1. Le specifiche tecniche del Ministero dell’Ambiente

Il Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale al fine di agevolare l’acquisizione e la diffusione al pubblico delle informazioni inerenti le mappature acustiche ha definito le specifiche tecniche destinate ai soggetti direttamente coinvolti nella redazione delle mappe acustiche secondo quanto disposto dalla normativa comunitaria e italiana. Il documento di riferimento, attualmente in edizione bozza datata 29 marzo 2007 (3.a bozza), è diviso in due sezioni: la prima riguarda la consegna della documentazione mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.lgs. 194/05); la seconda riguarda, invece, la consegna della documentazione inerente i piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto di interesse nazionale o di più regioni (Legge 447/95). La Sezione I “Specifiche tecniche per la realizzazione e la consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05)” contiene:

- organizzazione dei documenti;
- elenco, descrizione e contenuto degli strati informativi.

L’organizzazione di documenti viene descritta in termini di:

- modalità di predisposizione degli strati informativi georeferenziati (formato degli strati informativi, sistema di riferimento degli strati informativi);
- metadati ed allegati.

Al fine di definire l’infrastruttura stradale in maniera univoca la linea guida prevede l’assegnazione di un codice identificativo.

Per omogeneizzare la consegna dati, ogni infrastruttura stradale deve essere identificata attraverso un codice univoco. Considerato l’elevato numero di gestori di infrastrutture il M.A. ha cercato di stabilire una regola generale che sia di



aiuto nella generazione di un codice che non possa in alcun modo essere ripetuto. La definizione di questo codice prevede:



Per l’infrastruttura in oggetto il codice è **IT_A_RD_0008_A15**.

Tale documento nasce con lo scopo di omogeneizzare i dati prodotti dai gestori delle infrastrutture di trasporto che verranno consegnati agli Enti Competenti; a questi è delegato il compito di raccogliere le informazioni acquisite e lavorare ad una scala più ampia che accolga le risultanze di più infrastrutture.

Particolarmente importante è la definizione del sistema di riferimento, ovvero il WGS84 con proiezione cilindrica trasversa di Gauss nella versione UTM.

Il documento definisce anche il formato degli strati informativi, dei metadati e di eventuali allegati tecnici; oltre a ciò definisce anche i contenuti.

2.2.2. La direttiva europea

Il decreto italiano 194/05 riprende quasi in modo integrale alcune parti del testo della direttiva europea del 25 giugno 2002 (END, Environmental Noise Directive); scopo principe di tale direttiva è quello di conseguire ‘un elevato livello di tutela della salute e dell’ambiente ed uno degli obiettivi da perseguire in tale contesto è la protezione dall’inquinamento acustico’

Con questa direttiva sono stati selezionati i descrittori acustici L_{den} e L_{night} ; il primo per determinare il fastidio il secondo per determinare i disturbi del sonno.

Rientra negli obiettivi anche la possibilità di ‘disporre della più ampia diffusione dell’informazione destinata al pubblico...’le informazioni devono essere chiare, comprensibili e accessibili.

2.2.3. Linee guida WG – AEN - Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure - version 2 del 13 gennaio 2006

Il gruppo di lavoro della Commissione Europea “Assessment of Exposure to Noise”, denominato con l’acronimo WG–AEN, ha prodotto nel gennaio 2006 il documento finale denominato “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”. Lo scopo del lavoro è di aiutare gli Stati membri e le loro autorità competenti nella predispo-



sizione della mappatura e nella produzione dei dati richiesti dalla Direttiva. I contenuti delle linee guida non rappresentano delle raccomandazioni, o le indicazioni di un manuale da seguire tassativamente in fase di mappatura, bensì una serie di avvertenze tecniche in merito a specifiche problematiche applicative della END originariamente segnalate dagli stati membri. Le Linee Guida sono organizzate in tre capitoli principali e in una serie di appendici. Il Capitolo 2 presenta una trattazione su argomenti generali legati alle sorgenti di rumore, alla popolazione e ai ricettori. Il Capitolo 3 contiene una introduzione e una discussione sull’accuratezza che può derivare dall’uso degli strumenti di lavoro (Toolkits) indicati nel Capitolo 4. Infine il Capitolo 4 contiene 21 Toolkits che forniscono esempi su come trattare gli argomenti richiesti dalla END. WG–AEN consiglia di fare tutto il possibile per ottenere dati reali ed accurati sulle sorgenti di rumore pur nella consapevolezza che sarà necessario trovare un bilanciamento tra l’esigenza di rendere omogenea la mappatura in tutta Europa e la flessibilità richiesta dagli Stati membri per venire incontro alle necessità nazionali.

La guida nasce per chiarire alcuni aspetti della norma che lasciano spazio a diverse interpretazioni; come riportato nel documento la speranza è che lo stesso possa essere un supporto per questo ‘first round of strategic noise mapping’. Al di là delle analisi di tipo tecnico riportate dal documento relativamente alla possibile interpretazione di certi aspetti della direttiva europea, particolarmente utili sono i toolkit che consentono di ipotizzare i valori di alcuni parametri in mancanza di informazioni specifiche. Per ogni informazione utilizzata viene associato un indicatore di complessità, uno di accuratezza ed uno di costo economico.

2.2.4. Le specifiche EAA

L’European Environment Agency (EEA) sta preparando una procedura elettronica di reporting finalizzata ad aiutare gli stati membri nella presentazione dei dati richiesti dalla Direttiva 2002/49/CE END (Environmental Noise Directive). Il manuale EEA per l’implementazione del reporting, edizione bozza marzo 2007, è composto da 6 sezioni:

- La Sezione 1 contiene l’introduzione al manuale.
- La Sezione 2 introduce le richieste obbligatorie di reporting della Direttiva 2002/49/CE e le necessità di unificazione del meccanismo di restituzione dei dati e del flusso informativo associato.
- La Sezione 3 mette a disposizione un sommario del meccanismo di reporting, inclusa una introduzione sui differenti tipi di informazioni che devono essere trasferite e la spiegazione su come è strutturato il meccanismo di reporting.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

- La Sezione 4 è una sezione più tecnica che imposta i primi passi di avvicinamento alla struttura dei dati del reporting.
- La Sezione 5 fornisce dettagliate spiegazioni sui dati che definiscono la struttura e la formattazione dei vari “Data Flows” contenuti all’interno del meccanismo di reporting;
- La Sezione 6 contiene una descrizione degli altri reporting che costituiscono elementi informativi aggiuntivi che accompagnano i data flow templates. Questi includono report scritti e metadati.

Gli obblighi di reporting assegnati agli stati membri dalla Direttiva 2002/49/CE sono complessivamente stati classificati dalla EEA (European Environment Agency) in 10 rapporti informativi denominati “Data Flow”, associati a varie scadenze distribuite tra il 2005 e il 2012.

Il meccanismo di reporting è stato sviluppato considerando come obiettivo primario la semplificazione della procedura. A tal fine è stato privilegiato l’uso di un data base relazionale, sono stati adottati formati ottimizzati rispetto ai dati da sintetizzare e omogenei con i criteri di reporting già presenti nella EEA/EC.

I dati relativi alla mappatura delle infrastrutture stradali principali confluiscono nella mappatura strategica da presentare da parte degli Stati Membri entro il 31 dicembre 2007. La sezione 5 “Data Specification” del manuale di reporting, al capitolo 5.2.5 “Data Flow 4 Noise Mapping Results” indica che DF4 consente agli Stati Membri di fornire le informazioni e le statistiche relative alla mappatura della rete stradale principale.



3. DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E COMUNI ATTRAVERSATI

L'Autocamionale della Cisa attraversa l'Appennino tosco-emiliano lungo un tracciato di 101 km.

L'attraversamento di un territorio caratterizzato da forti pendenze e da un severo andamento plano-altimetrico ha comportato la realizzazione di numerosi viadotti e gallerie dalle particolari caratteristiche tecniche.

L'Autostrada viene concepita sul limitare degli anni cinquanta per rispondere in modo prevalente alle esigenze del traffico pesante che dalla pianura padana raggiungeva i porti dell'Alto Tirreno.

Interconnessa con l'A1, Milano-Roma e con l'A12, Sestri Levante-Livorno, Autocisa dispone di sei uscite intermedie: Parma Ovest, Fornovo, Borgotaro, Berceto, Pontremoli ed Aulla.

L'altitudine massima è raggiunta alla galleria di Valico a 745 metri sul livello del mare; l'autostrada si compone di:

- 17 gallerie a doppio fornice
- 99 viadotti
- 34 cavalcavia
- 8 aree di servizio, 4 per senso di marcia (Medesano, Tugo, Montaio, S. Benedetto)
- 6 autostazioni

L'autostrada intercetta 3 regioni, 3 province e 15 comuni; la tabella seguente li riassume.

Regione	Provincia	Comune
Emilia Romagna	Parma	Fontevivo
		Noceto
		Medesano
		Varano
		Solignano
		Fornovo
		Terenzo
		Berceto
Toscana	Massa Carrara	Pontremoli
		Villafranca in Lunigiana
		Mulazzo
		Tresana
		Podenzana
		Aulla



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Regione	Provincia	Comune
Liguria	La Spezia	S. Stefano di Magra

Tab. 3.1.A: Comuni interessati dal tracciato

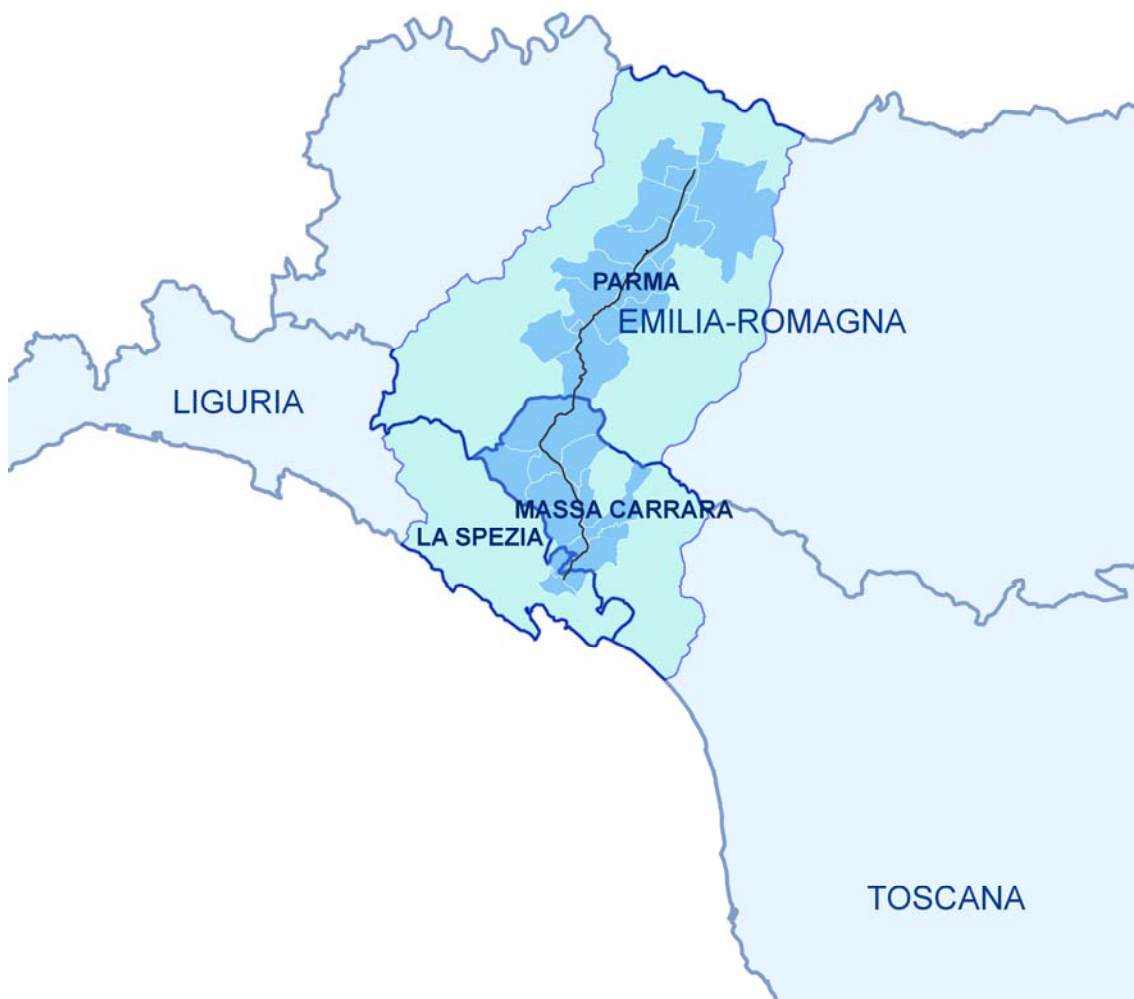


Fig. 3.1.A: Area geografica interessata dal tracciato

Il tracciato ricade per più del 50% in Emilia Romagna, solo per un piccolo tratto in Liguria e per la parte restante in Toscana.

Di seguito si riporta il grafo stilizzato dell’autostrada per comprenderne le tratte casello-casello.



Fig. 3.1.B: Tratti autostradali

3.1.1. Il tratto emiliano

Il tracciato si sviluppa per circa 56 km (dalla pk 0+000 alla pk 56+150) su territorio emiliano attraversando 8 comuni; la tabella seguente illustra, per ogni comu-



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

ne, a quale chilometrica viene intercettato (i dati sono indicativi per fornire una distribuzione spaziale di massima).

Comune	pk inizio	pk fine
Fontevivo	0+000	5+200
Noceto	5+200	11+400
Medesano	11+400	23+000
Varano	23+000	23+400
Solignano*	23+400	28+400
Solignano*	34+900	35+500
Fornovo	28+400	32+900
Terenzo*	32+900	34+900
Terenzo*	35+500	37+100
Berceto	37+100	56+150

Tab. 3.1.1.A: Comuni interessati dal tracciato in Regione Emilia Romagna

**Il tracciato autostradale attraversa il comune in più punti*

Il territorio attraversato dall'infrastruttura assume morfologie diverse; dall'area pianeggiante della parte iniziale nei comuni di Fontevivo, Medesano, Varano, Solignano e Fornovo fino alla Passo della Cisa attraverso i comuni di Terenzo e Berceto.

Di conseguenza anche le tipologie di opere dell'infrastruttura si differenziano: gran parte in rilevato nella zona pianeggiante con alcuni viadotti di limitata altezza per il superamento di altre infrastrutture e corsi d'acqua, fino a gallerie e viadotti significativi nella zona montuosa prossima al Passo.

Le principali opere sono riportate nella seguente tabella; dall'elenco si può comprendere come l'autostrada sia articolata.

Nei tratti non riportati in tabella l'autostrada si presenta in rilevato.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

Opera	pk di riferimento
Viadotto Emilia	4+700
Ponte Dordone sull'omonimo fiume	19+300
Ponte Ceno sull'omonimo fiume	24+350
Ponte Taro I	28+000
Ponte Sotrobei sull'omonimo fiume	24+500
Ponte Galgana sull'omonimo fiume	29+900
Ponte Ardosso sull'omonimo fiume	31+200
Galleria Vizzana	32+700
Viadotto Vizzana I	32+900
Viadotto Vizzana II	32+900
Galleria Vizzana-Zampogna	33+500
Ponte Taro II	34+800
Ponte Taro III	35+400
Ponte Brugne sull'omonimo fiume	36+900
Ponte Grontone sull'omonimo fiume	37+000
Galleria artificiale Pulietta	37+700
Viadotto Scansadiavoli	38+500
Viadotto Costa	38+800
Viadotto Cavallo	39+100
Viadotto Colombina	39+300
Galleria artificiale Pietramogolana	39+600
Viadotto Pietramogolana	39+700
Viadotto Rio del Ponte sull'omonimo fiume	40+400
Viadotto la Bora sull'omonimo fiume	41+100
Viadotto Erbettola	42+500
Viadotto Brugna	42+800
Galleria Casacca	43+600
Viadotto Mostarolo	43+700
Galleria artificiale Faino	43+900
Viadotto Riolo	45+500
Viadotto Bussetolo	45+700
Viadotto Partigiano	46+500
Galleria Partigiano	46+700
Viadotto Campedello	47+050
Viadotto Roccaprebalza Nord	47+300
Viadotto Roccaprebalza	47+500
Viadotto Vigne	48+200
Viadotto Berceto	49+400
Viadotto Rio dei Cani	50+000
Viadotto Pizzarotta	50+400
Viadotto Rivi Freddi sull'omonimo fiume	52+600



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Opera	pk di riferimento
Galleria Corchia	53+000
Viadotto Binaghetto	53+500
Viadotto La Costa	53+900
Viadotto Madoni	54+100
Viadotto Barcalesa	54+500
Galleria di Valico	55+000

Tab. 3.1.1.B: Principali opere dell’infrastruttura in Regione Emilia Romagna

Generalmente il territorio prossimo all’infrastruttura è di tipo agricolo/boschivo; nella parte pianeggiante da Fornovo fino a Terenzo la carreggiata Nord è costeggiata dal Parco Taro come dimostra la presenza di ben tre ponti su tale corso d’acqua.

Generalmente non sono attraversate zone con alta presenza residenziale; fanno eccezione le aree:

- in comune di Fontevivo, località Ponte Taro in corrispondenza dello svincolo di Parma Ovest,
- in comune di Medesano, località Felegara
- in comune di Fornovo in corrispondenza dell’omonimo svincolo e nella località di Rubbiano.

Lungo il tracciato si ravvisano, spesso, aree di tipo produttivo/commerciale; le più significative sono:

- in prossimità dell’interconnessione con l’A1 lungo la carreggiata Nord alla pk 0+500
- in carreggiata Sud in corrispondenza della pk 7+000
- in carreggiata Nord al pk 22+000 in corrispondenza di un cementificio

Altre aree produttive di dimensione più contenute sono distribuite lungo l’infrastruttura.

3.1.2. Il tratto toscano

Il tracciato si sviluppa per circa 42 km (dalla pk 56+150 alla pk 98+450) su territorio toscano attraversando 6 comuni; la tabella seguente illustra, per ogni comune, a quale chilometrica viene intercettato (i dati sono indicativi per fornire una distribuzione spaziale di massima).



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Comune	pk inizio	pk fine
Pontremoli	56+150	76+300
Mulazzo*	76+300	83+300
Mulazzo*	83+800	84+500
Mulazzo*	84+800	87+000
Villafranca in Lunigiana*	83+000	83+800
Villafranca in Lunigiana*	84+800	84+800
Tresana	87+000	89+950
Podenzana	89+950	84+700
Aulla	84+700	98+450

Tab. 3.1.2.A: Comuni interessati dal tracciato in Regione Toscana

*Il tracciato autostradale attraversa il comune in più punti

In questa zona il tracciato è un continuo alternarsi di viadotti, ponti e gallerie; la parte montuosa all'uscita della galleria di valico si estende fino a Pontremoli quando l'infrastruttura si affianca al letto del fiume Magra che accompagnerà A15 fino alla sua confluenza con l'A12.

Superato Pontremoli, il tracciato entra nel territorio comunale di Villafranca Lunigiana e poi segue la stretta valle creata dal fiume che da Villafranca porta ad Aulla; sul lato Est dell'autostrada al di là del Magra si individuano altre due infrastrutture: la ex SS 62 e la ferrovia Parma-La Spezia. Il successivo comune attraversato è Podenzana; si tratta dell'ultimo comune toccato nella Regione Toscana.

Il tracciato, dopo aver superato in viadotto il fiume Magra per l'ultima volta, termina in Liguria nel territorio comunale di Santo Stefano di Magra.

Le principali opere sono riportate nella seguente tabella; si può comprendere come l'autostrada sia articolata.

Opera	pk di riferimento
Galleria di Valico	67+000
Viadotto Rio Verde sull'omonimo corso d'acqua	67+700
Galleria Morana	68+300
Viadotto Placa	68+800
Viadotto Bettina	69+400
Viadotto Ardoggia sull'omonimo corso d'acqua	70+100
Viadotto Favale	70+600
Viadotto Zeri	71+000
Viadotto Borghesa	71+500
Galleria artificiale Vico	72+100
Viadotto Gordana	72+400
Viadotto Teglia sull'omonimo corso d'acqua	76+300
Viadotto Carrara	77+200
Viadotto Mangiola	78+900



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Opera	pk di riferimento
Viadotto Geriola sull’omonimo corso d’acqua	81+000
Viadotto Acqua Salata sull’omonimo corso d’acqua	81+400
Viadotto la Macchia	81+700
Viadotto Pratola sul fiume Magra	83+200
Viadotto Turattola sul fiume Magra	83+700
Viadotto Narbareto sul fiume Magra	84+500
Viadotto Lusuolo sul fiume Magra	84+800
Viadotto Canosilla sull’omonimo corso d’acqua	86+100
Viadotto Osca sull’omonimo corso d’acqua	87+800
Galleria Barbaresco	89+000
Viadotto Penolo sull’omonimo corso d’acqua	89+300
Viadotto Cisolagna sull’omonimo corso d’acqua	89+900
Viadotto Tuffolo sull’omonimo corso d’acqua	91+000
Viadotto Navalesi	91+700
Viadotto Piaggiane – Ca’ Vico sull’omonimo corso d’acqua	92+000
Viadotto Giardino	92+250
Galleria Calcinara	92+500
Viadotto Calcinara	92+700
Viadotto Bosco sull’omonimo corso d’acqua	93+100
Viadotto Chiosi ‘Ricci’	93+500
Viadotto Noverino	94+500
Viadotto Isola I	96+300
Viadotto Isola II	96+800
Galleria Albiano	97+400
Viadotto Albiano	97+800
Viadotto Santo Stefano sul Magra	98+000

Tab. 3.1.2.B: Principali opere dell’infrastruttura in Regione Toscana

3.1.3. Il tratto ligure

Il tracciato si sviluppa per circa 2 km (dalla pk 98+450 alla pk 100+494) su territorio ligure. Questa regione è interessata dal tracciato nella parte terminale in prossimità dell’innesto con l’A12; i comuni coinvolti sono Santo Stefano di Magra e Vezzano Ligure (quest’ultimo comune è coinvolto nello studio per l’espansione dell’area di mappatura).

In tale zona il tracciato presenta diverse tipologie: rilevato, galleria e viadotto (il principale è il viadotto Guidi al km 99+300); è presente anche un’area di sosta.



3.2. I DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico disponibili per lo svolgimento dello studio si differenziano in:

- dati per il tracciato principale: dati giornalieri di traffico, suddivisi per categoria di veicolo, per le carreggiate Nord e Sud, relativi all’anno 2006
- dati per gli svincoli: dati orari di traffico, in ingresso ed uscita, suddivisi per categoria di veicolo, relativi all’anno 2006.

I tratti autostradali sono i seguenti:

Tratto	Inizio	Fine
1	Parma Ovest	Fornivo
2	Fornovo	Borgotaro
3	Borgotaro	Berceto
4	Berceto	Pontremoli
5	Pontremoli	Aulla
6	Aulla	Innesto A12
7	A1 da direzione MI	Parma Ovest
8	Parma Ovest	A1 direzione BO

Tab. 3.2.A: Tratti autostradali

Le categorie di veicoli fornite sono quelle proposte nella figura successiva; talvolta le categorie A e B vengono anche codificate con le sigle 10 e 20.

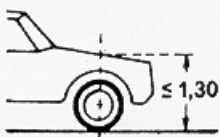
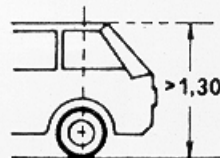

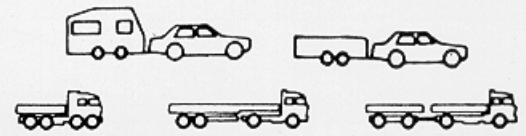
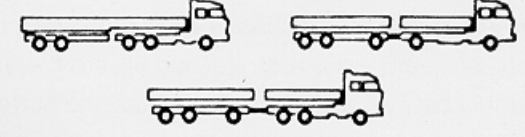
CLASSE	Descrizione caratteristiche dei veicoli.	ESEMPLIFICAZIONE	
		Figurativa	Descrittiva
A	Motocicli. Veicoli a 2 assi con altezza \leq m. 1,30 in corrispondenza del primo asse.		Motocicli da 150 cc. ed oltre. Motocarrozette da 250 cc. ed oltre Autovetture: FIAT 126, Uno, Croma, Alfa Romeo 33-75-164, LANCIA, MERCEDES ecc. Motocarri, Motofurgoni, Autofurgoni, Autocarri
B	Veicoli a 2 assi con altezza $>$ m. 1,30 in corrispondenza del primo asse		Autobus, Auto-caravan, Autocarri
3	Veicoli e convogli costruiti a 3 assi		Autovetture con carrello o caravan ad un asse. Autobus, Autocarri, Autoarticolati a 3 assi
4	Veicoli e convogli costruiti a 4 assi		Autovetture con carrello o caravan a due assi. Autocarri, Autoarticolati, Autotreni a 4 assi
5	Veicoli e convogli costruiti a 5 o più assi		Autoarticolati e Autotreni a 5 o più assi

Fig. 3.2.A: Tipologie di veicoli

Inizialmente è stata effettuata una elaborazione dei dati sul tracciato per valutare l'andamento medio del traffico; in tale fase le categorie 3 e 4 sono state assimilate per poter mantenere il maggior dettaglio possibile.

Tuttavia si può ritenere che la classe A rappresenti i veicoli leggeri, mentre tutte le altre classi contribuiscano a definire il totale dei veicoli pesanti circolanti.

Le figure seguenti illustrano:

- la distribuzione del traffico totale annuo, diviso per tipologie di veicoli, per ogni tratta autostradale



- la distribuzione mensile del traffico diviso per tipologie di veicoli nella tratta con traffico massimo

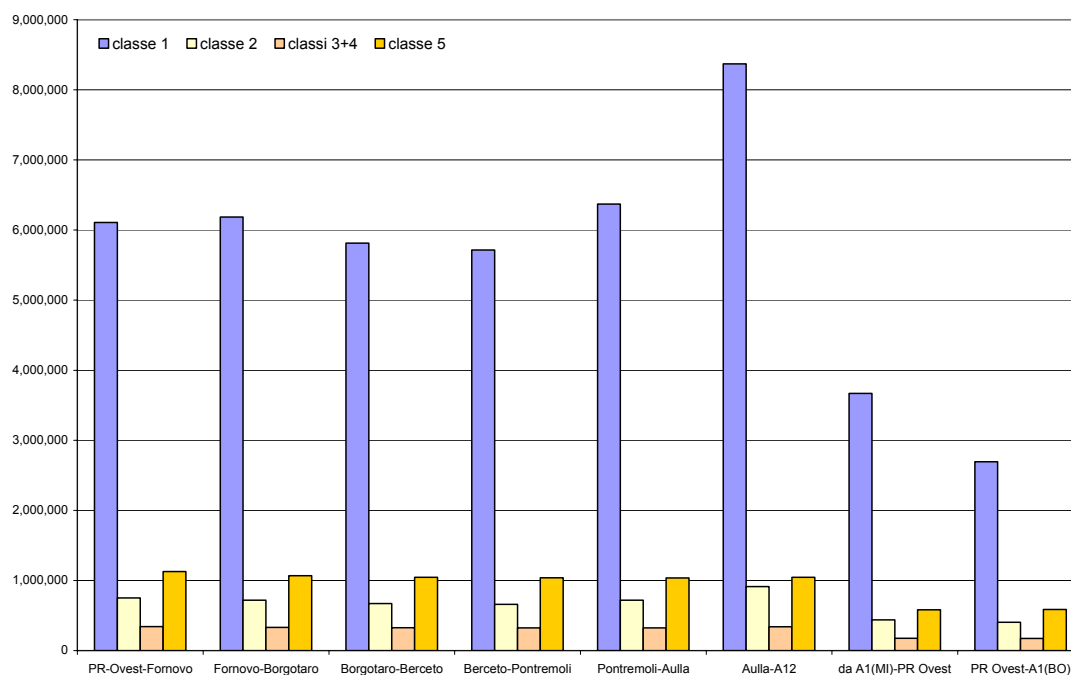


Fig. 3.2.B: Distribuzione della tipologie di veicoli per tratti autostradali

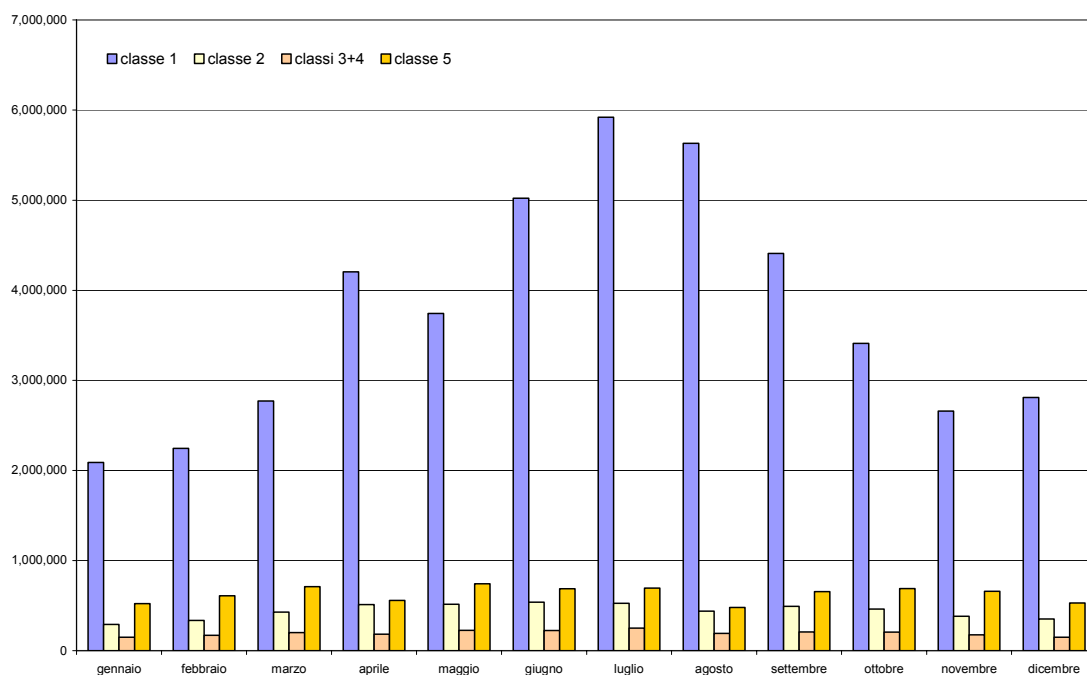


Fig. 3.2.C: Distribuzione mensile della tipologie di veicoli nel tratto con traffico massimo



Si osserva che l’infrastruttura è interessata da una maggior traffico di veicoli leggeri; in particolare le distribuzioni percentuali sono:

Tratto	Classe 1	Classe 2	Classi 3+4	Classe 5
PR-Ovest-Fornovo	73%	9%	4%	14%
Fornovo-Borgotaro	74%	9%	4%	13%
Borgotaro-Berceto	74%	9%	4%	13%
Berceto-Pontremoli	74%	9%	4%	13%
Pontremoli-Aulla	75%	9%	4%	12%
Aulla-A12	78%	9%	3%	10%
A1(MI)-PR Ovest	75%	9%	4%	12%
PR Ovest-A1(BO)	70%	10%	5%	15%

Tab. 3.2.B: Distribuzione della tipologie di veicoli per tratti autostradali

Il traffico leggero rappresenta circa il 70-75% del parco veicolare che interessa l’A15; il restante può essere assimilato a veicoli pesanti; nelle simulazioni condotte i dati di traffico sono stati suddivisi in due sole categorie: veicoli leggeri e veicoli pesanti.

La circolazione minima si ha nei mesi invernali ed in particolare nel mese di gennaio; la massima circolazione si ha nei mesi estivi ed in particolare nel mese di luglio.

Da questi dati è stato possibile ottenere il valore di TGM per veicoli leggeri e pesanti per ogni tratto casello-casello; la tabella seguente illustra i valori.



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Tratto	Carreggiata	TGM Veicoli leggeri	TGM Veicoli pesanti
PR-Ovest-Fornovo	Nord	8402	3151
	Sud	8328	2932
Fornovo-Borgotaro	Nord	8491	3011
	Sud	8453	2803
Borgotaro-Berceto	Nord	7996	2901
	Sud	7932	2697
Berceto-Pontremoli	Nord	7869	2874
	Sud	7785	2672
Pontremoli-Aulla	Nord	8787	2952
	Sud	8662	2750
Aulla-A12	Nord	11631	3239
	Sud	11296	3059
da A1(MI)-PR Ovest	Nord	4925	1653
	Sud	5131	1634
PR Ovest-A1(BO)	Nord	3655	1637
	Sud	3730	1557

Tab. 3.2.C: Traffico circolante – dati 2006

I dati sono stati rielaborati al fine di ottenere il dato di traffico medio per i periodi di riferimento day, evening e night; per ottenere la distribuzione temporale media giornaliera delle due categorie di veicoli si è fatto riferimento alle distribuzioni media oraria calcolata dalla Autocamionale per l’anno 2006.



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Orario: dalle - alle	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
00:00-01:00	260	197
01:00-02:00	145	161
02:00-03:00	102	134
03:00-04:00	96	171
04:00-05:00	148	317
05:00-06:00	267	433
06:00-07:00	968	651
07:00-08:00	1915	550
08:00-09:00	1917	380
09:00-10:00	2002	449
10:00-11:00	1602	492
11:00-12:00	1615	610
12:00-13:00	1350	630
13:00-14:00	1207	531
14:00-15:00	1965	612
15:00-16:00	1902	517
16:00-17:00	2154	570
17:00-18:00	2462	528
18:00-19:00	2634	488
19:00-20:00	2575	372
20:00-21:00	1856	218
21:00-22:00	1237	187
22:00-23:00	790	190
23:00-24:00	555	208

Tab. 3.2.D: Giorno tipo – dati 2006

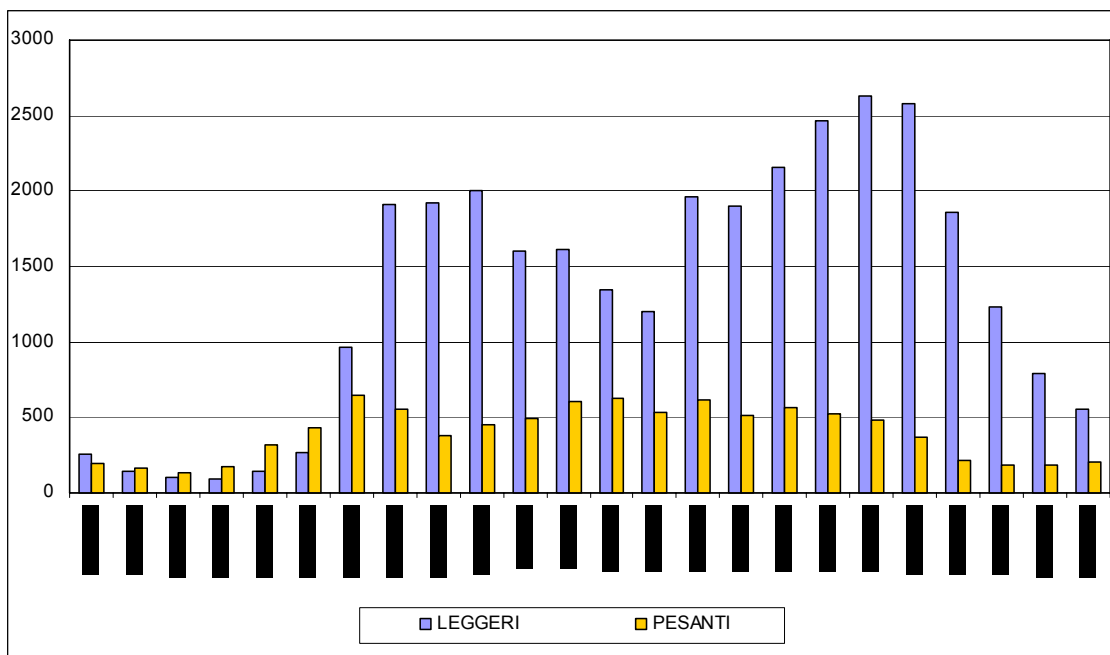


Fig. 3.2.E: Giorno tipo – dati 2006

La distribuzione percentuale dei veicoli leggeri e pesanti giornaliera utilizzata è quella riportata nella tabella seguente.

Periodo di riferimento	Veicoli leggeri (%)	Veicoli pesanti (%)
day	83	77
night	7	19
evening	10	4

Tab. 3.2.E: Distribuzione giornaliera dei veicoli leggeri e pesanti

Di seguito si riportano i dati di traffico orari, suddivisi per periodo temporale (D=day, E=evening, N=night), per ogni tratta casello-casello e per tipologia di veicolo (VL=veicoli leggeri, VP= veicoli pesanti).

		VL	VP	VL	VL	VL	VP	VP	VP
		Tot annuo	Tot annuo	D	N	E	D	N	E
PR-Ovest-Fornovo	Nord	3066804	1150051	497	74	420	173	75	63
	Sud	3039751	1070182	493	73	416	161	70	59
	Totale	8326788							
Fornovo-Borgotaro	Nord	3099299	1099003	502	74	425	165	72	60
	Sud	3085351	1023159	500	74	423	154	67	56
	Totale	8306812							



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

		VL	VP	VL	VL	VL	VP	VP	VP
		Tot annuo	Tot annuo	D	N	E	D	N	E
Borgotaro-Berceto	Nord	2918553	1059003	473	70	400	159	69	58
	Sud	2895178	984237	469	69	397	148	64	54
	Totale	7856971							
Berceto-Pontremoli	Nord	2872005	1049044	465	69	393	158	68	57
	Sud	2841667	975354	460	68	389	147	63	53
	Totale	7738070							
Pontremoli-Aulla	Nord	3207257	1077403	520	77	439	162	70	59
	Sud	3161693	1003760	512	76	433	151	65	55
	Totale	8450113							
Aulla-A12	Nord	4245198	1182110	688	102	582	178	77	65
	Sud	4122949	1116600	668	99	565	168	73	61
	Totale	10666857							
A1(MI)-PR Ovest	Nord	1797658	603434	291	43	246	91	39	33
	Sud	1872794	596323	303	45	257	90	39	33
	Totale	4870209							
PR Ovest-A1(BO)	Nord	1333971	597560	216	32	183	90	39	33
	Sud	1361582	568437	221	33	187	85	37	31
	Totale	3861550							

Tab. 3.2.F: Distribuzione giornaliera dei veicoli leggeri e pesanti nei periodi di riferimento per i vari tratti casello-casello

Per quanto concerne i dati ai caselli autostradali, questi sono disponibili in modo dettagliato, ora per ora per tutto l’anno 2006, in ingresso ed in uscita.



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Stazione		DAY		EVENING		NIGHT	
		VL	VP	VL	VP	VL	VP
Ponte Taro	entrata	1233	251	85	14	124	49
	uscita	2156	296	222	20	250	38
Fornovo	entrata	995	170	74	8	101	27
	uscita	1453	179	176	10	181	22
Borgotaro	entrata	488	85	38	5	55	19
	uscita	775	94	69	5	95	13
Bercelo	entrata	247	51	24	3	39	13
	uscita	378	54	47	4	50	12
Pontremoli	entrata	905	94	80	6	106	20
	uscita	1535	102	151	7	180	17
Aulla	entrata	1814	156	160	7	242	25
	uscita	3470	180	349	11	406	19

Tab. 3.2.G: Distribuzione giornaliera dei veicoli leggeri e pesanti nei periodi di riferimento per gli svincoli



4. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

4.1. CARATTERIZZAZIONE DEI RICETTORI

4.1.1. Ricettori residenziali

L’identificazione dei ricettori residenziali è stata svolta in base a specifici sopralluoghi alle aree di studio e alle informazioni predisposte al fine degli adempimenti nazionali DMA 29.11.2000 all’interno di un ambito territoriale di ampiezza 250 m dal ciglio autostradale. In queste fasce territoriali l’informazione è aggiornata anche rispetto alla nuova edificazione.

Esternamente, da 250 m fino al limite di mappatura, le destinazioni d’uso sono state derivate dalla cartografia disponibile per le varie regioni e quindi, come si vedrà nel dettaglio nei capitoli seguenti:

Emilia Romagna:

- dal volo aereo per la regione Emilia Romagna fino a circa 400 m dalla carreggiata esterna dell’infrastruttura
- dal CTR per la restante area mappata; in particolare tra i 400 e gli 800 m sono stati identificati tutti gli edifici associando la destinazione d’uso più probabile, oltre gli 800 m sono stati definiti i contorni delle aree residenziali, delle aree industriali e, se indicati sul CTR, sono stati identificati i ricettori sensibili

Toscana e Liguria:

- per tutto il territorio toscano e ligure si è fatto riferimento alla cartografia 3D regionale che distingue, nei layer, le destinazioni d’uso degli edifici e/o agglomerati

E’ stata fatta la scelta di considerare anche i ruderi avendo constatato che nella maggioranza dei casi la definizione non risponde più allo stato del fabbricato a causa di interventi di ristrutturazione e riqualificazione edilizia. La presenza di altri fabbricati, ad esempio ad usi commerciali, terziari, o industriali, non rilevanti per i dati da trasmettere alla Commissione, vengono considerati esclusivamente in termini di presenza fisica e di ostacolo alla propagazione del rumore.

4.1.2. Ricettori sensibili

L’identificazione dei ricettori sensibili è stata svolta in base a specifici sopralluoghi alle aree di studio e alle informazioni predisposte per gli adempimenti nazionali DMA 29.11.2000 all’interno di un ambito territoriale di ampiezza 250 m dal ciglio autostradale. Vengono considerati ricettori sensibili:

- gli edifici scolastici di ogni ordine e grado;
- le case di cura;
- case di riposo;
- gli ospedali.



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

All'esterno delle fasce di pertinenza di 250 m e fino al limite dell'ambito spaziale di studio di 1200 m i ricettori sensibili sono stati individuati su base cartografica. Il D.Lgs 194/2005 inserisce i ricettori sensibili nelle verifiche dei livelli di esposizione ma non considera, a differenza del DMA 29.11.2000, specifiche attribuzioni di popolazione equivalente. Come popolazione esposta, in assenza di specificazioni da parte del D.Lgs 194/2005 e della “Good Practice Guide”, è stata pertanto considerata la popolazione studentesca normalmente presente nelle scuole ed il numero di degenti previsto per ospedali, case di cura e di riposo. Queste informazioni sono state acquisite direttamente consultando le strutture sanitarie e scolastiche presenti all'interno dell'ambito di mappatura. La Tabella seguente fornisce la sintesi localizzativa (comune, denominazione, localizzazione) dei ricettori sensibili, nonché il numero di alunni, degenti o posti letto.

Regione Emilia Romagna

Comune	Nome Istituto	N. Studenti	Distanza
Fontevivo	Scuola dell'Infanzia paritaria “S. Teresa del Bambino Gesù”	90	< 250 m
Fontevivo	Scuola Primaria Ponte Taro “G. Gazzola”	175	> 250 m
Medesano – loc. Felegara	Scuola Elementare di Felegara	115	> 250 m
Medesano – loc. Ramiola	Scuola Elementare di Ramiola	80	< 250 m
Noceto	Scuola Media “Biagio Pelacani”	267	> 250 m

Tab. 4.1.2.A: Ricettori sensibili – Regione Emilia Romagna


Regione Toscana

Comune	Nome Istituto	N. Studenti	Distanza
Aulla – loc. Albiano Magra	Scuola Materna	55	> 250 m
Aulla – loc. Albiano Magra	Scuola Elementare	89	> 250 m
Mulazzo	Scuola Materna - Elementare	107	> 250 m
Mulazzo	Scuola Elementare - Media	98	> 250 m

Tab. 4.1.2.B: Ricettori sensibili – Regione Toscana

Regione Liguria

Comune	Nome Istituto	N. Studenti	Distanza
Santo Stefano di Magra	Scuola Media “Alfredo Schiaffini”	241	< 250 m
Santo Stefano di Magra	Scuola elementare “Enrico Fermi”	158	> 250 m
Santo Stefano di Magra	Scuola Materna “D. Civoli”	70	> 250 m
Santo Stefano di Magra	Scuola Materna “Aldo Moro”	47	> 250 m

	<p>Autocamionale della Cisa S.p.A. Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.</p> <p>Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6 Relazione tecnico descrittiva</p>
---	---

Tab. 4.1.2.C: Ricettori sensibili – Regione Liguria

4.1.3. Popolazione esposta

La stima della popolazione esposta è stata basata sulle informazioni tratte dal 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni del 2001 - dati ISTAT. Relativi alle sezioni di censimento.

Tra i 205 dati presenti nel database ISTAT quelli rilevanti sono relativi a:

- popolazione residente TOTALE (cod. P1)
- abitazioni TOTALI (cod. A1)
- abitazioni occupate da persone residenti (cod. A2)
- abitazioni occupate solo da persone non residenti (cod. A3)
- abitazioni vuote (cod. A4)
- altri tipi di alloggio (TOTALE) (cod. A5)
- superficie delle abitazioni totali (cod. A23)
- superficie delle abitazioni occupate da persone residenti (cod. A 44)

I dati sulla popolazione deducibili dal censimento ISTAT 2001 sono suddivisi in tre categorie:

- 1) popolazione residente: è definita “dalle persone aventi dimora abituale nel comune, anche se alla data del censimento sono assenti perché temporaneamente presenti in altro comune italiano o all’estero”. I dati relativi alla popolazione residente sono dettagliati a livello comunale e, spesso, di “località abitate (centri abitati, nuclei abitati e case sparse)” e definiscono sesso, età, grado di istruzione, forza lavoro, occupazione, spostamenti, etc.
- 2) popolazione non residente: la popolazione non residente è suddivisa fra coloro che abitano in alloggio/convivenza temporaneamente o occasionalmente e coloro che vi abitano per più di 90 giorni:
 - a) “persone non residenti in alloggio/convivenza”: “persone che vivono temporaneamente o sono occasionalmente presenti nell'alloggio/convivenza alla data del censimento ma dimorano abitualmente presso un altro alloggio/convivenza. In particolare, tra coloro che vivono temporaneamente o sono occasionalmente presenti nell'alloggio/convivenza sono compresi:
 - i) coloro i quali, per motivi di studio, vivono nell'alloggio/convivenza nel periodo delle lezioni e degli esami, tornando nell'alloggio di dimora abituale negli altri periodi (ad es. studenti fuori-sede, collegiali, convittori, seminaristi), anche se assenti alla data del censimento;
 - ii) coloro i quali hanno un lavoro presso una ditta/azienda/ente (lavoratori fuori-sede, personale addetto all'insegnamento e al servizio presso istituti d'istruzione, personale addetto al servizio presso istituti di cura o presso istituti penitenziari) o presso una famiglia (ad esempio, i collaboratori domestici) tale per cui vivono temporaneamente nell'al-



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

- alloggio/convivenza, tornando periodicamente nell'alloggio/convivenza di dimora abituale (ad esempio, i pendolari settimanali o i lavoratori stagionali), anche se assenti alla data del censimento;
- iii) coloro i quali vivono temporaneamente presso l'alloggio/convivenza per altri motivi, ad esempio per amministrare i propri beni, tornando periodicamente nell'alloggio/convivenza di dimora abituale, anche se assenti alla data del censimento;
 - iv) cittadini stranieri temporaneamente presenti nei centri di accoglienza per immigrati;
 - v) cittadini stranieri presenti nei centri di permanenza temporanea in attesa di lasciare il paese;
 - vi) minori e adulti che dimorano temporaneamente presso istituti assistenziali tornando periodicamente presso la dimora abituale;
 - vii) persone ricoverate presso istituti di cura per trattamenti medici di breve durata o comunque da meno di due anni;
 - viii) detenuti in attesa di primo giudizio, appellanti e ricorrenti;
 - ix) religiosi che dimorano temporaneamente presso convivenze ecclesiastiche per motivi legati alla funzione religiosa, tornando periodicamente presso la dimora abituale;
 - x) militari di leva e assimilati, membri dell'equipaggio di navi della Marina Militare e personale civile, che dimorano temporaneamente presso caserme o altre convivenze militari, tornando periodicamente presso la dimora abituale;
 - xi) componenti l'equipaggio e passeggeri delle navi mercantili;
 - xii) coloro i quali alla data del censimento sono occasionalmente presenti presso l'alloggio/convivenza in visita a parenti o amici, per turismo, brevi periodi di vacanza, corsi brevi di avanzamento o perfezionamento, affari, viaggi di lavoro occasionali, trattamenti medici di breve durata, pellegrinaggi religiosi".
- b) "persone non residenti in alloggio/convivenza da più di 90 giorni": "per le persone censite in alloggio si fa riferimento alle persone non residenti che hanno vissuto nell'alloggio per un periodo complessivo superiore ai 90 giorni per motivi diversi da vacanza. Per le persone censite in convivenza si fa riferimento alle persone non residenti (componenti non permanenti) di 15 anni e più che hanno vissuto nella convivenza per un periodo complessivo superiore ai 90 giorni, indipendentemente dal motivo della presenza in convivenza".

I dati riguardanti la popolazione non residente non sono riportati a livello comunale, ma soltanto a livello provinciale e permettono di risalire al sesso, all'età, allo stato civile, all'occupazione e, in particolare per la popolazione non residente in alloggio/convivenza per più di 90 giorni, al motivo della permanenza nel comune in esame (vacanza, lavoro, studio, presenza di familiari o altro).



- 3) popolazione presente: è costituita dalle “persone presenti nel comune di interesse alla data del censimento ed aventi in esso dimora abituale, aventi dimora abituale in altro comune o all’estero”. I dati relativi alla popolazione presente sono riportati a livello comunale.

I dati “*Superficie delle abitazioni totali*” e “*Popolazione residente totale*” permettono di ricavare due indici, uno l’inverso dell’altro:

- m^2 per abitante = superficie delle abitazioni totali/popolazione residente totale
- abitante per m^2 = popolazione residente totale/superficie delle abitazioni totali

Non avendo la possibilità di individuare con certezza quali abitazioni siano occupate da residenti e quali no, la scelta di utilizzare la “Superficie delle abitazioni totali” anziché la “Superficie delle abitazioni occupate da persone residenti” si è resa necessaria per evitare una sovrastima del numero medio di abitanti per m^2 .

La determinazione degli indici di occupazione degli edifici è stata fatta a livello di sezione censuaria, in modo da ottenere il massimo grado di accuratezza possibile. Nel caso di edifici appartenenti a sezioni non censite, si è fatto riferimento alle medie comunali.

Integrando questa informazione nel GIS Acustico è stato possibile assegnare a ciascun edificio un dato medio di “superficie per occupante” e, di conseguenza, ottenere una stima della popolazione presente al suo interno secondo la seguente formula:

popolazione nell’edificio = “abitanti per m^2 ” x “area in pianta” x “numero di piani residenziali”.

L’allegato END-01 contiene la mappatura in scala 1:10000 degli indici demografici statistici e della popolazione esposta; le indicazioni territoriali relative ai limiti amministrativi sono quelle fornite dallo stesso ISTAT.

4.1.4. I sistemi di insonorizzazione

La determinazione del numero di persone che vivono in alloggi dotati di specifici accorgimenti (isolamenti) contro il rumore non è posta dalla END in termini prescrittivi e obbligatori.

Questa richiesta può essere soddisfatta “ove possibile e opportuno” qualora pertinente e dove queste informazioni risultino già disponibili.

Premesso che le suddette informazioni non sono ad oggi disponibili o di facile reperibilità, si pone in ogni caso la necessità di definire cosa si intende con “speciali isolamenti”.



Le linee guida WG-AEN suggeriscono di identificare come unità abitativa dotate di speciali isolamenti solo quelle in cui le facciate e/o le coperture sono state trattate con specifici accorgimenti volti a migliorare l’isolamento acustico nei confronti del rumore esterno e dove sono state installate unità di condizionamento o ventilazione insonorizzate. E’ altresì raccomandato considerare come dotate di speciali insonorizzazioni le unità abitative specificatamente progettate in modo tale che le finestre di tutte le stanze sensibili al rumore non si affacciano in direzione di una sorgente di rumore.

Considerando che l’insonorizzazione degli edifici nasce generalmente in risposta ad una condizione di esposizione ritenuta soggettivamente disturbante, sono state raccolte informazioni sullo stato degli infissi per gli edifici residenziali all’interno della fascia A di pertinenza autostradale e per gli edifici sensibili nelle fasce A e B. A questo scopo, sono state consultate le schede di censimento redatte nell’ambito delle attività per il Piano di Risanamento Acustico dell’autostrada in corso di redazione; tali schede riportano indicazioni sulla tipologia di infissi, evidenziando in alcuni casi la presenza di doppi vetri o doppie finestre.

Dalle informazioni raccolte non sono state evidenziate situazioni in cui si possa parlare di “specifici accorgimenti contro il rumore”; infatti, anche nei casi in cui si siano osservate doppie finestre, queste sono in genere previste per obiettivi legati al risparmio energetico e, non essendo generalmente accompagnate da sistemi di condizionamento e ventilazione silenziati, perdono la loro efficacia nel periodo estivo.

4.2. LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Per quanto concerne i dati meteo, l’Autocamionale della Cisa ha recentemente installato alcune centraline di monitoraggio dei parametri meteorologici lungo l’autostrada.

L’infrastruttura oggetto di studio è interessata da regimi meteorologici molto differenti anche in considerazione della disomogeneità dei territori attraversati: dalla pianura padana, alle montagne dell’Appennino tosco-emiliano, fino ad arrivare al mare Ligure nella zona di Santo Stefano di Magra.

È quindi comprensibile come, nello stesso giorno, il tracciato possa essere interessato da condizioni meteo molto diversificate che vedono la contemporanea presenza lungo l’autostrada di pioggia, neve, nebbia e sole.

I dati ad oggi disponibili coprono il periodo compreso fra il mese di dicembre 2006 e il mese di maggio 2007. Si tratta di un periodo molto limitato dell’anno (si ricorda che la Good Practice suggerisce l’utilizzo di 10 anni da dati), ed in particolare le stagioni invernali/primaverili trascurando del tutto quella estiva e quella autunnale.

Le fotografie sotto riportate illustrano alcune delle centraline installate lungo il tracciato autostradale.

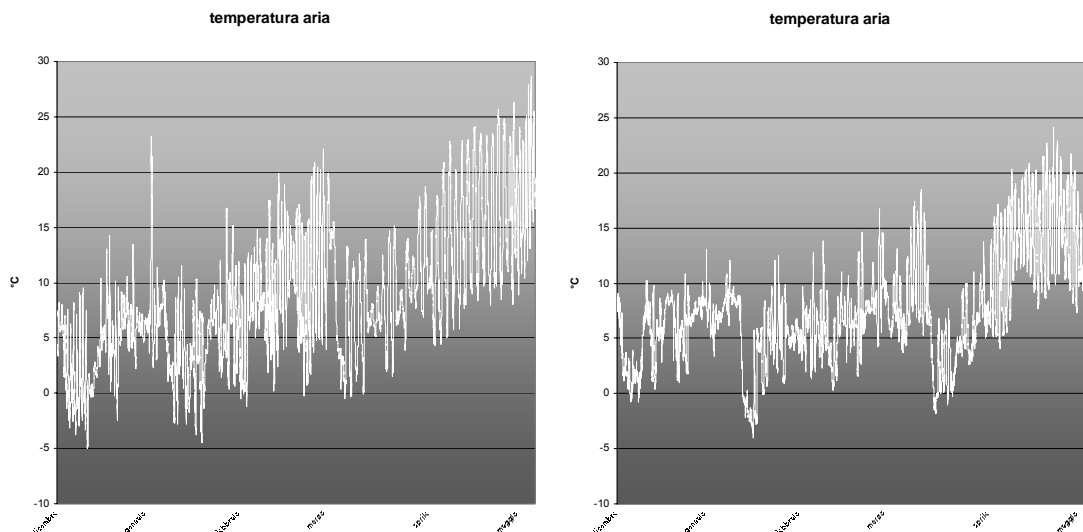


Fig. 4.2.A: Esempi di centraline meteorologiche

I dati analizzati (memorizzati a intervalli di 15 min), benchè relativi ad un periodo limitato, hanno mostrato sostanzialmente due aspetti:

- l'estrema variabilità spaziale dei dati, ovvero le diverse condizioni meteorologiche che si ritrovano lungo il tracciato
- la variabilità anemologica; in particolare risulta evidente come le velocità dei venti siano maggiori nelle zone di montagna, mentre i periodi di calma siano più frequenti nella zona della pianura emiliana

A titolo di esempio riportiamo i dati della centralina denominata “km 3” e di quella denominata “Gravagna”.



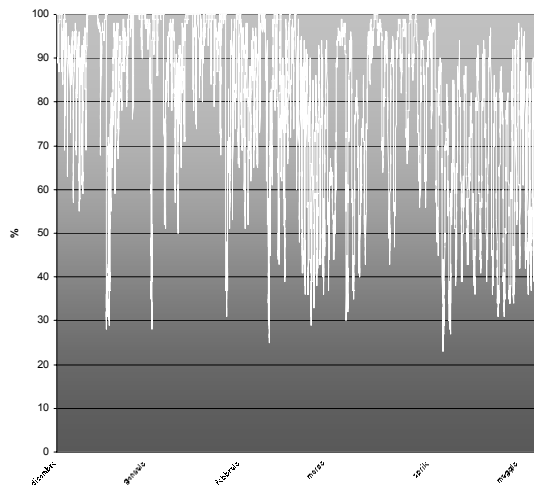


Autocamionale della Cisa S.p.A.

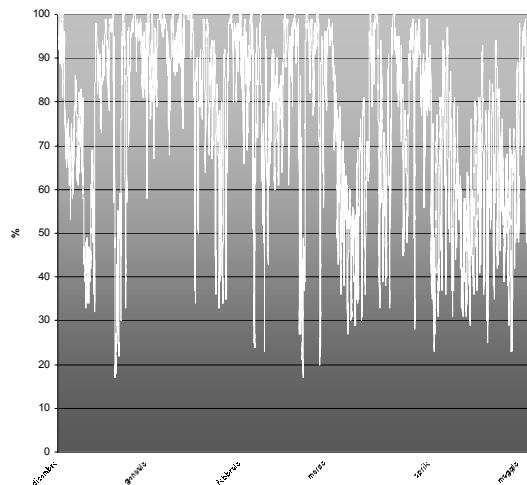
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

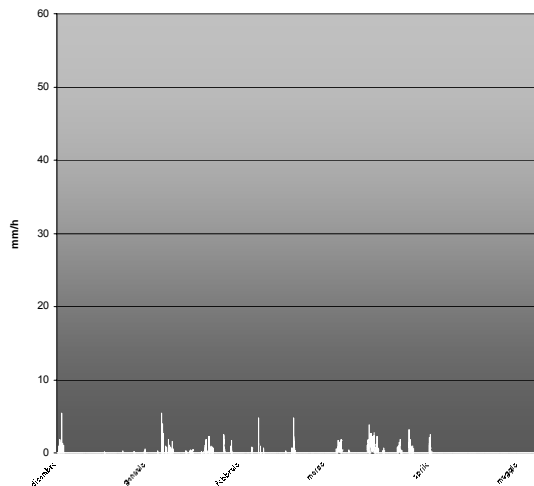
umidità relativa



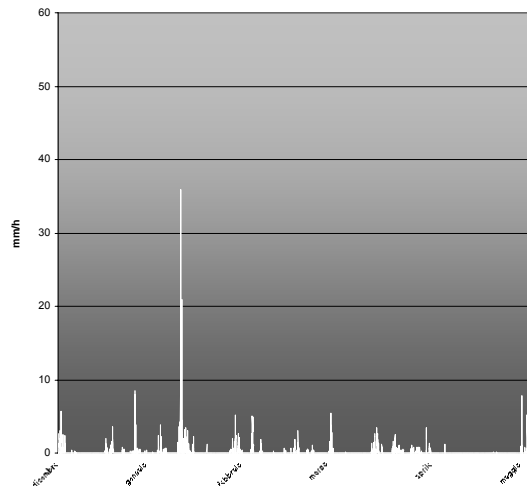
umidità relativa



intensità della pioggia



intensità della pioggia

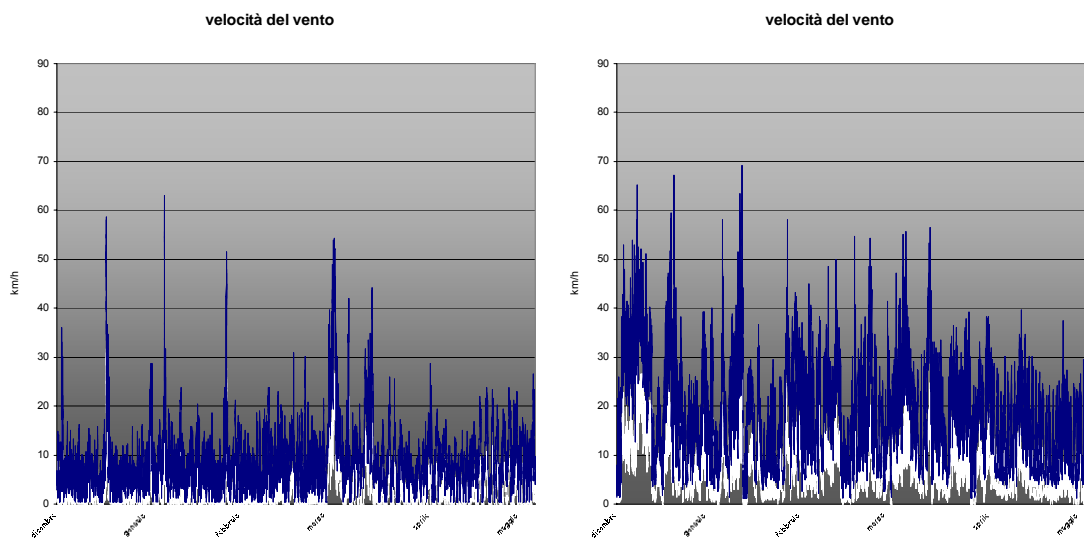




Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**



La figura seguente illustra l'ubicazione delle centraline meteorologiche.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

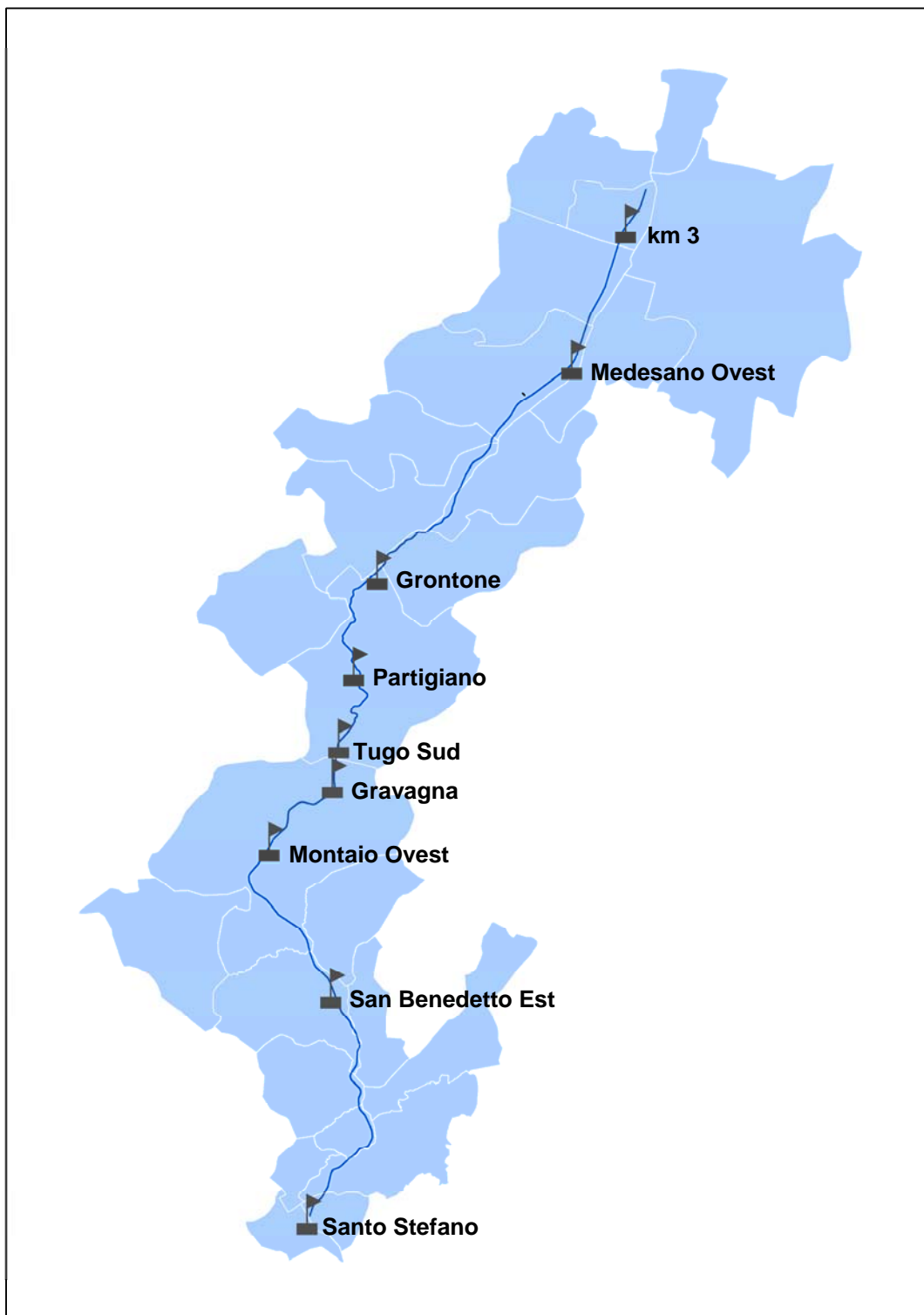


Fig. 4.2.B: Localizzazione delle centraline meteorologiche



5. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE ATTUATI IN PASSATO E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO E IN DIVENIRE

Il tracciato autostradale della A15 è soggetto agli obblighi di risanamento acustico ai sensi del DMA 29.11.2000 e del DPR n. 142/2004. Gli interventi di mitigazione verranno attuati in base alle priorità di intervento generali di tracciato definite nel piano di contenimento e abbattimento del rumore che rappresenta la FASE 2 degli adempimenti di legge.

Gli interventi ad oggi attuati al fine di ridurre l'impatto acustico dell'infrastruttura sono essenzialmente di due tipi:

- posa di asfalto drenante-fonoassorbente
- posa di barriere bidimensionali

5.1. ASFALTO DRENANTE/FONOASSORBENTE

Il principale intervento di bonifica ad oggi effettuato è la stesura di asfalto fonoassorbente che allo stato attuale (2006) copre gran parte del tracciato e che nei prossimi anni sarà esteso anche nelle tratte mancanti.

Per quanto concerne questo tipo di intervento, la tabella seguente riporta i tratti in cui è presente la pavimentazione drenante-fonoassorbente; in particolare la tabella indica per carreggiata nord e sud la lunghezza del tratto interessato da pavimentazione convenzionale (TC) e pavimentazione drenante con indicazione dell'anno di posa.

Codice identificativo del tronco	Progressive autostradali		Lunghezza km	Tipo di asfalto
	km	km		
carr. SUD	0.000	7.984	7.984	TC
	7.984	11.113	3.129	dren 04
	11.113	17.197	6.084	dren 99
	17.197	23.173	5.976	dren 97
	23.173	25.918	2.745	dren 00
	25.918	27.820	1.902	dren 01
	27.820	62.236	34.416	TC
	62.236	66.008	3.772	dren 04
	66.008	76.447	10.439	TC
	76.447	76.535	0.088	dren 03
	76.535	81.569	5.034	dren 97
	81.569	84.934	3.365	dren 99



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Codice identificativo del tronco	Progressive autostradali		Lunghezza km	Tipo di asfalto
	km	km		
	84.934	88.617	3.683	dren 00
	88.617	100.725	12.108	TC
carr. NORD	100.725	85.460	15.265	TC
	85.460	84.640	820	dren 06
	84.640	81.573	3.067	dren 00
	81.573	76.552	5.021	dren 98
	76.552	76.460	0.092	TC
	76.460	75.775	0.685	dren 05
	75.775	65.619	10.156	TC
	65.619	65.990	371	dren 05
	65.990	62.246	3.744	dren 04
	62.246	37.470	24.776	TC
	37.470	34.000	470	dren 05
	34.000	27.796	6.204	TC
	27.796	25.642	2.154	dren 01
	25.645	23.255	2.390	dren 00
	23.255	17.209	6.046	dren 98
	17.209	13.002	4.207	dren 01
	13.002	10.692	2.310	dren 04
	10.692	0.000	10.692	TC

Tab. 5.1.A: Tratti autostradali interessati dalla presenza di asfalto drenante/fonoassorbente

5.2. BARRIERE ACUSTICHE BIDIMENSIONALI ESISTENTI

Oltre a ciò, sono state già realizzate barriere di tipo bidimensionale; tali tipi di interventi sono stati attuati nelle regioni Emilia Romagna e Toscana.

In Emilia sono state realizzate barriere nei comuni di Medesano, Varano de Melegari e Solignano, in regione Toscana nei comuni di Pontremoli e di Podenzana.

Per quanto concerne gli interventi in Emilia Romagna, riportiamo nelle planimetrie seguenti quelli concentrati nella zona del casello di Fornovo.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

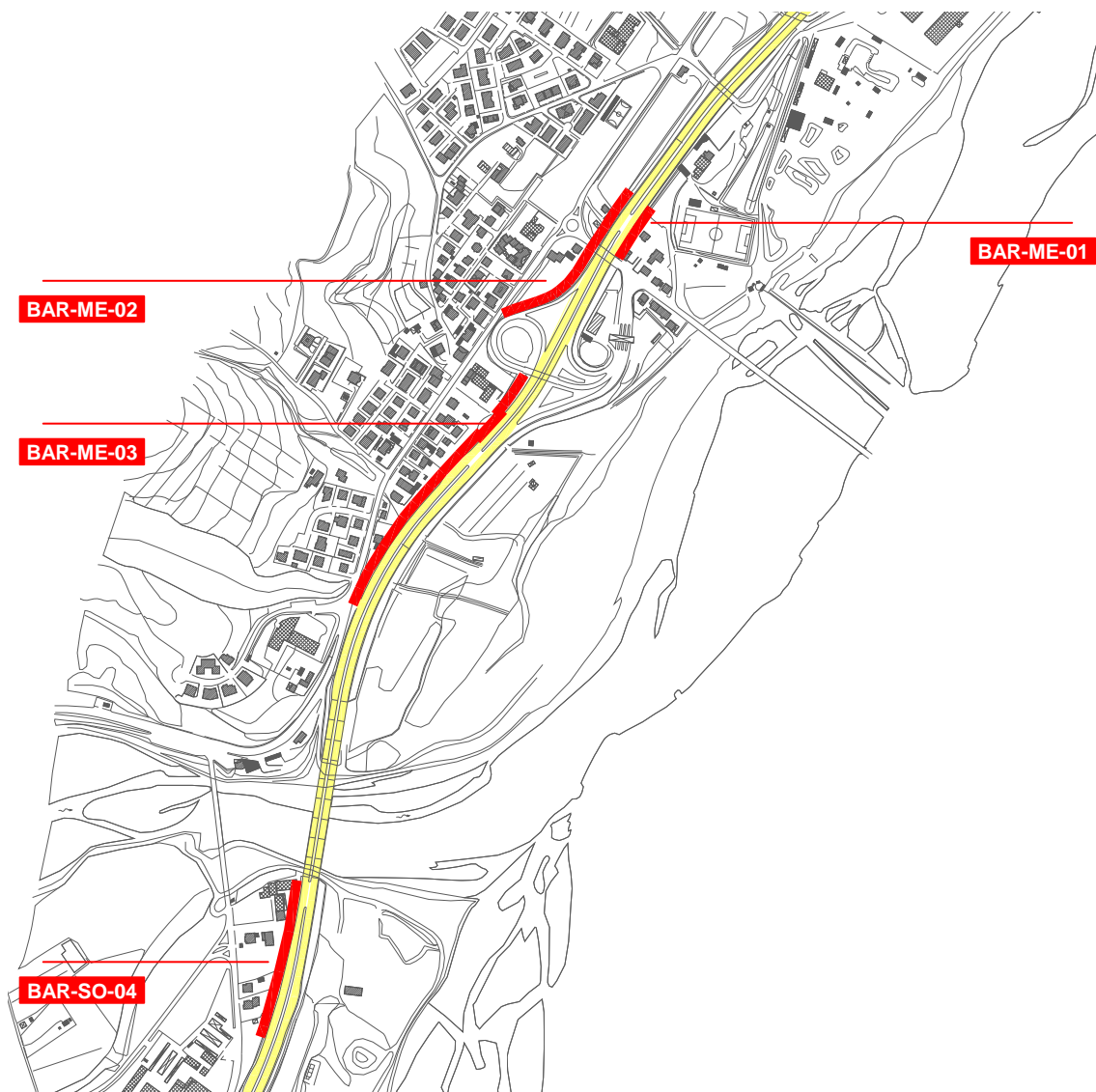


Fig. 5.2.A: Ubicazione degli interventi di mitigazione in regione Emilia Romagna - Comuni di Solignano, Medesano e Varano



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

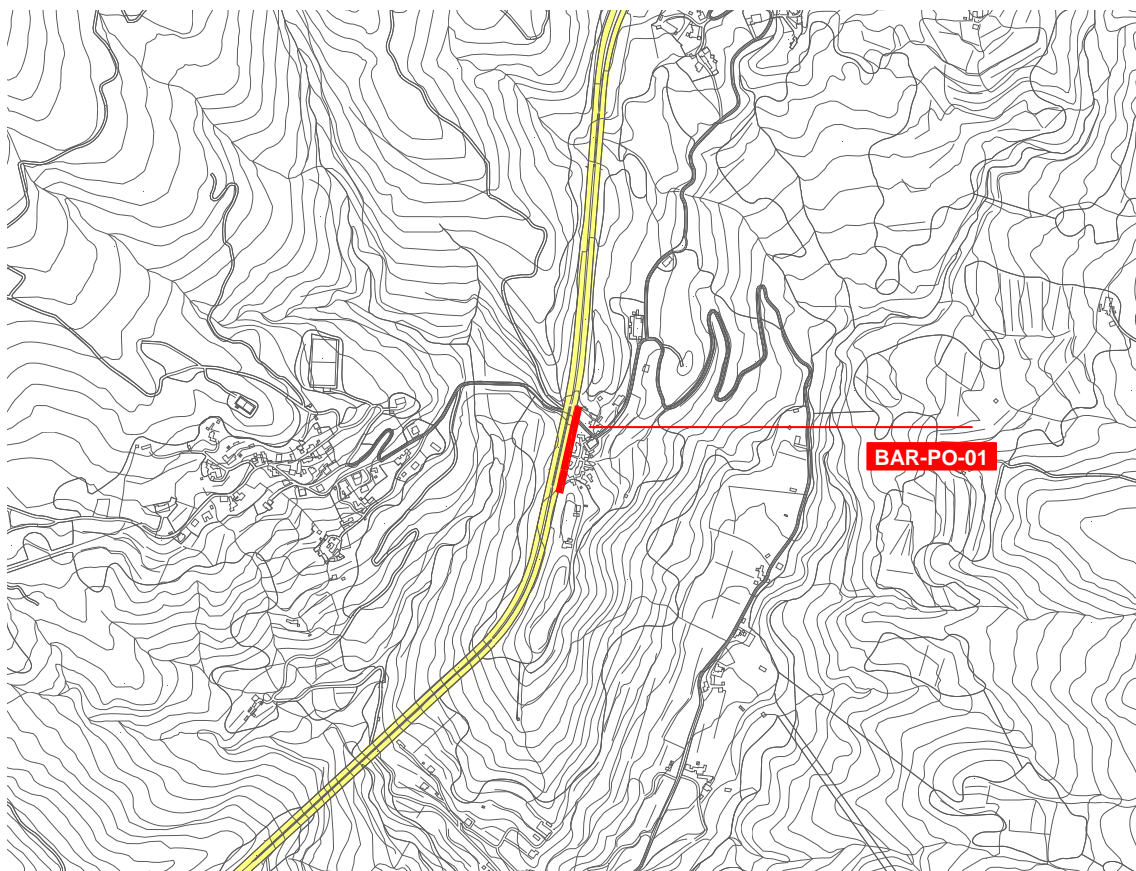


Fig. 5.2.B: Ubicazione degli interventi di mitigazione in regione Toscana – comune di Pontremoli

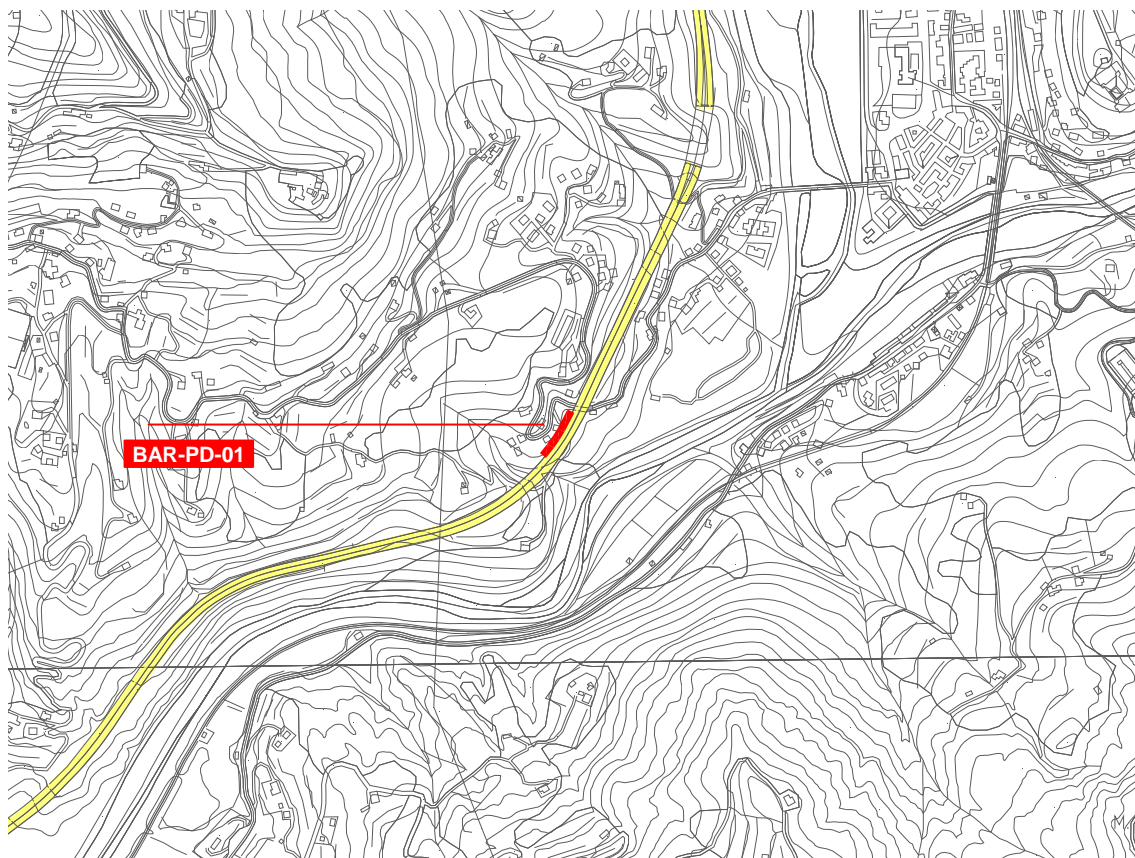


Fig. 5.2.C: Ubicazione degli interventi di mitigazione in regione Toscana – comune di Po-denzana

5.3. GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE GIÀ PROGETTATI, NON ANCORA ATTUATI

Ad oggi sono già stati progettati alcuni interventi di bonifica anche se non attuati; la tabella seguente riassume tali interventi dando evidenza dello stato di avanzamento della progettazione.

Regione Emilia Romagna


Comune	Lato	pk inizio	pk fine	Tipo di intervento	H (m)	L (m)	Stato della progettazione
Fontevivo	S	2+350	2+595	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	2.5	245	PD concluso
Fontevivo	S	2+855	3+305	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	2.5	450	
Fontevivo	N	3+937	4+860	Installazione bar-	2.5	923	PD



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Comune	Lato	pk inizio	pk fine	Tipo di intervento	H (m)	L (m)	Stato della progettazione
Noceto				riera antirumore fonoassorbente			concluso
Noceto	N	5+989	6+692	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	2.5	703	PD In corso
Noceto	N	7+357	7+714	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	2.5-3.5	357	
Solignano	N	25+005	24+881	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	4-5	128	PD Concluso
Solignano	N	24+881	24+853	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5	30	
Solignano	N	24+842	24+746	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5	100	
Solignano	N	24+746	24+965	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5	52	
Solignano	N	24+695	24+499	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5	198	
Solignano	N	24+499	24+430	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	4	69	
Solignano	N	24+430	24+342	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	3-5	89	
Solignano	S	24+853	24+893	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5	39	
Solignano	S	24+893	25+004	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	5-5.5	111	
Solignano	S	25+004	25+181	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	4-4.5	177	

Tab. 5.3.A: Interventi di bonifica già progettati – Regione Emilia Romagna

	Autocamionale della Cisa S.p.A. Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”. Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6 Relazione tecnico descrittiva
---	--

Regioni Toscana e Liguria

Comune	Lato	pk inizio	pk fine	Tipo di intervento	H (m)	L (m)	Stato della progettazione
Aulla e Santo Stefano	S	97+584	100+494	Posa pavimentazione drenante/fonoassorbente	-	-	PE approvato ANAS
Aulla	S/N	97+544	97+584	Rivestimento delle canne della galleria naturale di Albiano	3	40	
Aulla	S/N			Rivestimento del muro di controripa e della parete di imbocco della galleria con elementi modulari fonoassorbenti in argilla espansa	335-400 m2		
Aulla	S/N	97+583	97+721	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	< 4	153.00	
Aulla	S/N	97+721	97+798	Installazione barriera antirumore fonoassorbente (lato interno ed esterno della carreggiata)	4.4	84	
Aulla	S/N	97+798	97+939	Installazione barriera antirumore fonoassorbente	2.5-4	141	

Tab. 5.3.B: Interventi di bonifica già progettati – Regioni Toscana e Liguria

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici che localizzano gli interventi elencati nelle tabelle 5.3.A e 5.3.B.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**



Fig. 5.3.A: Ubicazione degli interventi di mitigazione già progettati – Regione Emilia Romagna, comune di Fontevivo



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

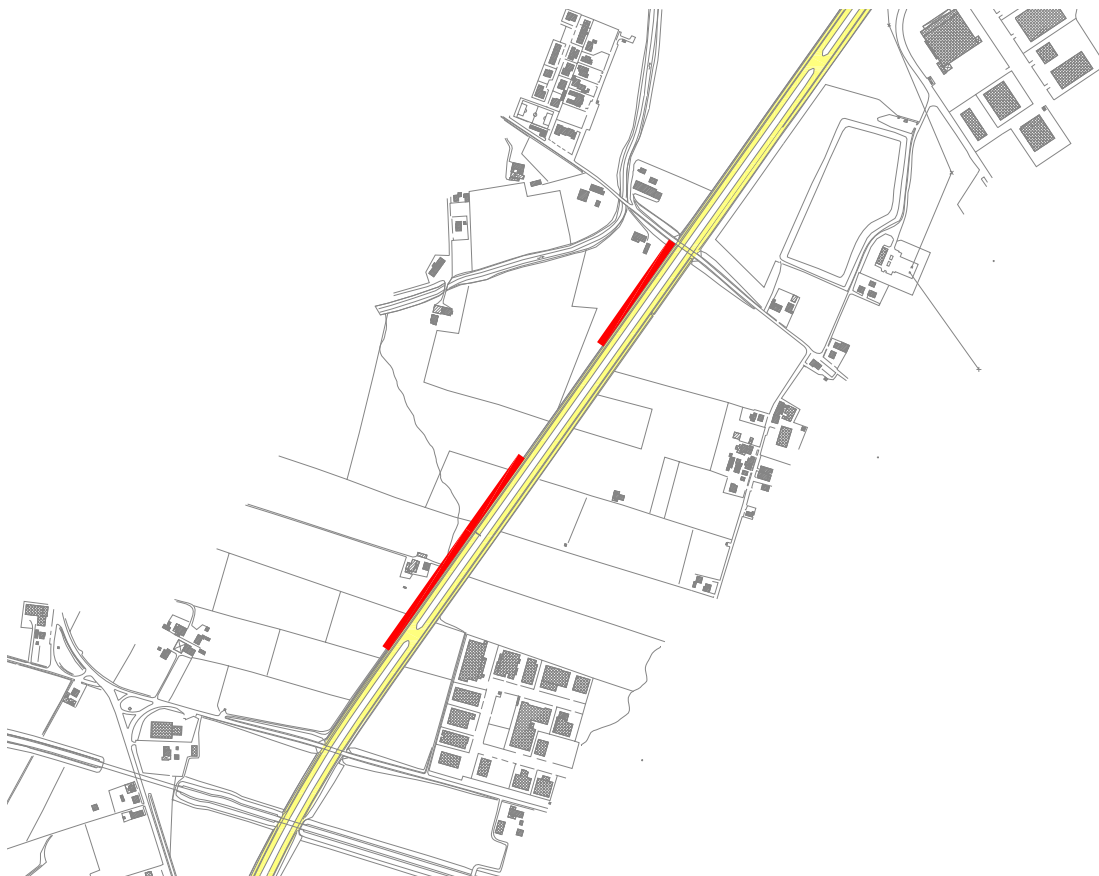


Fig. 5.3.B: Ubicazione degli interventi di mitigazione già progettati – Regione Emilia Romagna, comuni di Fontevivo e Noceto



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**



Fig. 5.3.C: Ubicazione degli interventi di mitigazione già progettati – Regione Emilia Romagna, comune di Noceto



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**



Fig. 5.3.D: Ubicazione degli interventi di mitigazione già progettati – Regione Emilia Romagna, comune di Solignano



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**



Fig. 5.3.E: Ubicazione degli interventi di mitigazione già progettati – Regioni Toscana e Liguria



6. IL MODELLO DI CALCOLO ED IL SISTEMA GIS

6.1. IL MODELLO DI CALCOLO

6.1.1. Il software Soundplan

Per le simulazioni ed il calcolo dei parametri previsti da normativa si è fatto uso del software Soundplan 6.4.

Il software consente di predisporre il DGM (Digital Ground Model) a partire da vari tipi di file in input ed è quindi possibile fare uso anche di file CAD purché questi riportino informazioni vettoriali che possano essere inserite in un sistema di coordinate x, y, z.

Il modello consente inoltre:

1. di inserire gli edifici, con le relative quote rispetto al piano campagna
2. di caratterizzare le sorgenti: sono state inserite quattro corsie di marcia, due per carreggiata, al fine di poter distinguere la corsia di marcia normale da quella di sorpasso (interessate da differenti velocità di percorrenza). Sono stati inoltre differenziati i tratti in cui è presente l’asfalto fonoassorbente da quelli senza ed i tratti in viadotto da quelli in rilevato e/o raso.

6.1.2. NMPB Routes 96

Si tratta del “*Nouvelle Methode de Prevision de Bruit*” messo a punto da alcuni noti Istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del *Ministère de l’Équipement* (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale, ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni ’80 (esposto nella “*Guide de Bruit*” del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore. Tale evoluzione è stata necessaria in quanto un decreto del 1995 aveva richiesto espressamente che “nelle valutazioni e previsioni di livelli sonori a lunga distanza, cioè superiori a 250 m, deve essere presa in considerazione l’influenza delle condizioni meteo sulla propagazione del rumore.” (*arrêté 5/5/95, art. 6*). Poiché le linee guida del 1980 non tenevano in conto gli effetti della propagazione a distanza, e anche al fine di recepire le novità proposte nel frattempo dalla ISO 9613, è stato pubblicato nel 1996 il “*Nouvelle Methode*”. Le caratteristiche salienti del NMPB sono sicuramente:

- la possibilità di modellizzare il traffico stradale con dettagli relativi al numero di corsie, flussi di traffico, caratteristiche dei veicoli, profilo trasversale delle strade, altezza delle sorgenti, etc.;
- l’attenzione rivolta alla propagazione su lunga distanza;
- la definizione di due diverse condizioni meteorologiche standard, definite come “condizioni favorevoli alla propagazione” e “condizioni acustica-



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

mente omogenee", allo scopo di arrivare ad una definizione di previsione dei livelli sonori sul lungo periodo.

L'evoluzione rispetto alla precedente *Guide de Bruit* è notevole: si passa da una modellizzazione basata su abachi ad una vera caratterizzazione del traffico stradale considerato nella sua complessità e inserito in un contesto spazio-temporale adeguato alla rappresentazione del disturbo.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "*Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode detaillee route*" del 1980.

Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (chiamato emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

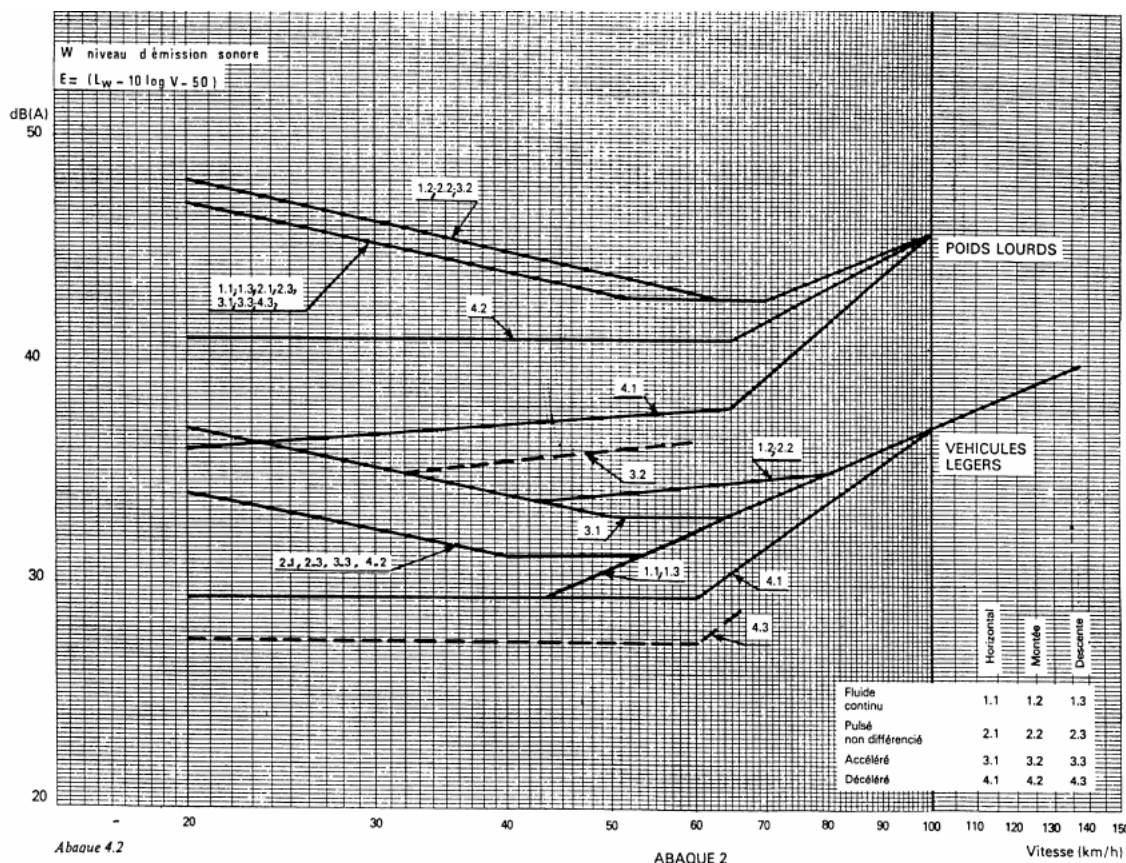


Fig. 6.1.2.A: Abaco NMPB

Valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dBA generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme L_{AWi} rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$L_{AWi} = [(E_{VL} + 10 \log Q_{VL}) + (E_{PL} + 10 \log Q_{PL})] + 20 + 10 \log(l_i) + R(j)$$

dove E_{VL} ed E_{PL} sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, Q_{VL} e Q_{PL} i corrispondenti flussi orari, l_i è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed $R(j)$ il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Numero di carreggiate;
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.

La Guide de Bruit del 1980 definiva il problema della propagazione in termini di livello globale in dBA. Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza: ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995).

Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico:

$$L = 0.5 d$$

dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore.

Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore $G_{tragitto}$ calcolabile secondo un metodo dettagliato che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione.

Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo.



Tali condizioni, tuttavia, non rappresentano che una delle condizioni meteo osservabili su un sito, e dunque le nuove linee guida francesi hanno cercato di migliorare il metodo ricercando due condizioni meteo "tipo": "condizioni favorevoli alla propagazione" (corrispondenti a quelle della norma ISO) e "condizioni atmosferiche omogenee" (corrispondenti ai metodi di calcolo utilizzati precedentemente in Francia). Il risultato finale della previsione a lungo termine ($L_{i,LT}$) è ottenuto sommando i contributi derivanti dalle due condizioni "tipo", ovviamente ponderati secondo le percentuali di effettiva presenza sul sito considerato.

$$L_{i,LT} = 10 \times \log \left[p_i \times 10^{(L_{iF}/10)} + (1 - p_i) \times 10^{(L_{iH}/10)} \right]$$

dove L_{iF} è il livello globale calcolato in presenza di condizioni favorevoli alla propagazione per una percentuale p_i di presenze annuali, mentre L_{iH} è l'analogo livello calcolato per condizioni omogenee.

E' importante osservare che lo scopo di tale metodo non è, dunque, quello di descrivere tutte le situazioni meteo osservabili in un particolare sito, ma di approssimarle, rappresentandole con due tipi di situazioni atmosferiche convenzionali.

La ISO 9613 suppone che i livelli sonori in condizioni non favorevoli alla propagazione siano trascurabili, laddove la NMPB cerca di individuare una situazione "media", che tenga effettivamente conto del disturbo verso l'individuo sul lungo periodo. E' importante ricordare che l'attenzione posta alle condizioni meteo è dovuta alla consapevolezza di una influenza assolutamente determinante di tali condizioni nella propagazione a distanza: a titolo di illustrazione di questo fenomeno riportiamo nella Tabella 6.1.2.A, estratta dalla NMPB, i risultati sperimentali di misure del livello equivalente su 10 minuti ottenuti su un terreno piatto, con una sorgente puntiforme e per una grande varietà di condizioni meteorologiche.

Distanza sorgente-ricevitore (m)	Scarti tra livelli min e max (dBA)	Sigma (dBA)
160	18.6	4.4
320	26.8	8.4
640	37.8	11.2

Tab. 6.1.2.A

Per quanto i valori in tabella siano stati ottenuti su un periodo molto breve, i valori corrispondenti ottenuti su periodi più lunghi restano comunque soggetti a variazioni assai rilevanti.

Per quanto riguarda i dati meteo relativi ai singoli siti, la NMPB prevede che siano ottenuti in più modi alternativi:

- se i livelli sonori in condizioni di propagazione favorevole rispettano i limiti di legge, si è certi che tali limiti saranno rispettati anche nel lungo periodo. Dunque non vi è necessità di affinare l'analisi meteorologica del sito in esame;



- se i livelli sonori in condizioni di propagazione favorevole e in condizioni omogenee sono abbastanza simili, le imprecisioni sulla conoscenza delle rispettive presenze meteorologiche avranno poca influenza sul livello sonoro di lungo termine. Dunque, anche in questo caso non sarà necessario affinare l’analisi meteo del sito.

Se non si ricade nei due casi precedenti occorrerà verificare le caratteristiche morfologiche del sito. L’analisi dovrà comprendere le seguenti caratteristiche:

- se il sito è relativamente piatto e orizzontale, con poca vegetazione alta (sono ammessi alberi isolati);
- se vi è assenza di oggetti di dimensioni importanti in rapporto alle dimensioni della zona di propagazione;
- se vi è assenza di grandi masse d’acqua (laghi, fiumi...);
- altitudine del sito inferiore a 500 m s.l.m.

Da considerare inoltre che

- La sorgente viene localizzata a 0.5 m di altezza dal piano stradale. La distanza di riferimento del livello di emissione è a 30 m dal ciglio stradale ad un’altezza di 10 m.
- Il livello di emissione diminuisce con la velocità su valori bassi di transito, rimane costante per velocità medie e aumenta per velocità alte.
- Le categorie di veicoli prese in considerazione sono due: veicoli leggeri (GVM fino a 3.5 tonnellate) e veicoli pesanti (GVM superiore a 3.5 tonnellate).
- Non sono previsti valori di volumi di traffico caratteristici in funzione della categoria della strada e dell’intervallo di riferimento. Vengono invece distinte quattro tipologie di flusso veicolare:
 - “Fluid continuous flow” per velocità all’incirca costanti;
 - “Pulse continuous flow” per flusso turbolento con alternanza di accelerazioni e decelerazioni;
 - “Pulse accelerated flow” con la maggior parte dei veicoli in accelerazione;
 - “Pulse decelerated flow” con la maggior parte dei veicoli in decelerazione.
- La pavimentazione stradale considerata è di tipo standard, ma sono apportabili correzioni compatibili con la ISO 11819-1 in funzione del tipo di asfalto e delle velocità.
- L’influenza della pendenza della strada è inclusa nel normogramma. Sono distinti tre casi: pendenza fino al 2%, pendenza superiore al 2% in salita e pendenza superiore al 2% in discesa.

La versione attuale di NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-33, può tendenzialmente sovrastimare le emissioni del parco circolante, in misura maggiore nel Nord e Centro Italia rispetto al Sud Italia.



6.1.3. Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore

Come accennato la considerazione degli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore rappresenta un aspetto significativo per la mappatura acustica. I risultati sperimentali ottenuti nel corso di campagne di monitoraggio di lungo periodo svolte per tracciati autostradali di importanza nazionale evidenziano infatti differenze di comportamento significative al variare delle caratteristiche meteorologiche e morfologiche, sicuramente importanti per la taratura dei modelli previsionali e per il corretto utilizzo dell’opzione di calcolo NMPB-96. NMPB96 considera due condizioni meteorologiche di propagazione delle onde sonore finalizzato al calcolo di un livello di pressione di lungo termine:

- condizioni favorevoli;
- condizioni omogenee;

indicando che, in generale, l’effetto delle condizioni meteorologiche è rilevabile per distanze sorgente-ricettore superiori a 100 m e debba essere considerato per distanze oltre i 250 m.

Un tale approccio comporta che le condizioni meteorologiche dell’ambito di studio siano note e siano in special modo quelle locali nel caso in cui non si verifichino alcune condizioni quali siti piuttosto pianeggianti con scarsa vegetazione e copertura erbosa, assenza di laghi e fiumi, assenza di ostacoli di grandi dimensioni che ostacolano la propagazione, altitudine massima di 500 m. In mancanza di condizioni meteorologiche note la WG-AEN consiglia l’uso dei seguenti valori:

- 50 % di condizioni favorevoli per il periodo diurno;
- 75 % di condizioni favorevoli per il periodo serale;
- 100 % di condizioni favorevoli per il periodo notturno.

Si osservi che per avere condizioni meteorologiche note occorre esaminare dati storici di lungo periodo, con copertura superiore a 10 anni.

6.2. IL GIS

Per poter procedere con le elaborazioni richieste dal Decreto si è reso necessario poter interfacciare i risultati del modello di calcolo con un software capace di gestire le informazioni cartografiche/geografiche. Si è quindi fatto riferimento ad un prodotto ESRI, ormai di ampia diffusione, in particolare l’ArcGis 9.2.

L’interfacciamento e lo scambio dei dati con il modello previsionale SoundPLAN è stato reso possibile dall’uso di GEODATABASE, una tecnologia introdotta da ESRI a partire dalla versione 8.0 del software ArcGIS, che consente di memorizzare in tradizionali database relazioni non solo informazioni alfanumeriche ma anche informazioni geometriche, così come avviene in normali file CAD.

Le caratteristiche salienti dell’ultima generazione dei GIS sono individuabili:

- nella modularità (prodotti per l’editing e l’aggiornamento dei dati, prodotti server integrati in database relazionali, prodotti client per la consultazio-



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

ne e l'analisi, librerie di oggetti per lo sviluppo di applicazioni specifiche, modelli di simulazione);

- nella interoperabilità, la capacità cioè di leggere differenti formati di dati (utilizzati dalle differenti piattaforme ed applicativi software presenti sul mercato), di accedere a strutture differenti di banche dati, di generare al volo banche dati virtuali e di cooperare con altri software anche di produttori diversi;
- nella fruibilità sempre più rivolta agli utenti finali (cittadini, professionisti, enti ed associazioni pubbliche e private), attraverso specifiche estensioni per la pubblicazione dei dati su reti distribuite, quali Internet e Intranet, anche grazie alle nuove tecnologie di telecomunicazione terrestri e satellitari ed allo sviluppo di soluzioni applicative direttamente utilizzabili anche da utenti privi di specifiche professionalità. Ciò permette di estendere l'uso a platee di utilizzatori ben più ampie di quelle attuali, assicurando un ritorno reale dei notevoli investimenti che vengono fatti e favorendo un sempre maggiore sviluppo di questi strumenti.

Il GIS ha supportato la fase di creazione del database di riferimento per tutte le successive elaborazioni; in particolare:

- inserimento della cartografia disponibile ed utilizzata in tutte le fasi dello studio
- inserimento degli elementi geografici (ricettori) di cui è stato effettuato un censimento in campo con le relative informazioni (destinazioni d'uso, altezze...)
- inserimento di ulteriori strati informativi quali: dati del censimento ISTAT relativi alla popolazione residente potenziale, limiti amministrativi, rilievi di rumore pregressi, interventi di mitigazione realizzati...
- inserimento dei risultati delle simulazioni ed in particolare:
 - shape file della mappatura acustica dei parametri L_{den} e L_{night}
 - shape file dei livelli acustici simulati con indicazione dell'eventuale facciata silente



7. DATI DI INPUT PER LA PREDISPOSIZIONE DEL GIS E PER LE ELABORAZIONI MODELLISTICHE

7.1. GLI INDICI STATISTICI

Come descritto in precedenza, la determinazione degli indici di occupazione degli edifici è stata fatta a livello di sezione censuaria in base al censimento I-STAT 2001; per le sezioni non censite il dato è stato reperito dalla media comunale delle rimanenti sezioni.

Si è quindi utilizzata la seguente formula:

popolazione nell'edificio = "abitanti per m²" x "area in pianta" x "numero di piani residenziali".

per trasformare un dato di densità su base geografica in un dato specifico assegnato ad ogni codice ricettore all'interno del sistema GIS.

Per gli edifici sensibili (scuole, ospedali, case di cura o di riposo) non è stato utilizzato il criterio della superficie residenziale, ritenendo più corretto inserire il numero effettivo di alunni o posti letto, mediante indagine sul campo o ricerca bibliografica.

In questo modo, una volta ottenuti i risultati delle simulazioni acustiche, sono state determinate le statistiche della popolazione esposta a determinati livelli di rumore, assegnando a tutti gli abitanti di un edificio i livelli di pressione sonora stimati sulla facciata più esposta.

La cartografia fornita dall'ISTAT restituisce anche i confini amministrativi Regionali, Provinciali e Comunali. Tali confini, che combaciano con le sezioni censuarie, sono stati utilizzati in cartografia per rappresentare i limiti amministrativi. In alcuni tratti si possono notare differenze con i confini segnati dal volo aereo, che a loro volta non coincidono con i limiti amministrativi registrati dai piani regolatori dei diversi comuni (si verificano anche casi di comuni confinanti i cui limiti amministrativi sono segnati in punti diversi sui rispettivi PRG). Si è scelto comunque di rappresentare i confini ISTAT per coerenza con la suddivisione della popolazione esposta utilizzata ai fini del reporting.

7.2. I DATI DI TRAFFICO

Per quanto concerne i dati di traffico si fa riferimento a quanto esposto al capitolo 3.2 sia per quanto concerne i percorsi casello-casello sia per quanto concerne gli svincoli.

Relativamente alle velocità di transito utilizzate per i calcoli acustici sono state considerate le seguenti velocità:

- corsia di marcia: veicoli leggeri: 120 km/h – veicoli pesanti: 80 km/h
- corsia di sorpasso: veicoli leggeri: 130 km/h – veicoli pesanti: 90 km/h



- svincoli: veicoli leggeri: 50 km/h – veicoli pesanti: 40 km/h

7.3. LE TIPOLOGIE DI MITIGAZIONE

Gli interventi ad oggi attuati al fine di ridurre l’impatto acustico dell’infrastruttura sono essenzialmente di due tipi:

- posa di asfalto drenante-fonoassorbente
- posa di barriere bidimensionali

Gli interventi già realizzati sono stati inseriti nel modello geometrico.

7.4. LA CARTOGRAFIA DISPONIBILE PER LA CREAZIONE DEL MODELLO GEOMETRICO

In considerazione del fatto che l’infrastruttura attraversa più regioni, ed in particolare, la regione Emilia Romagna e la regione Toscana, la cartografia disponibile differisce in modo sostanziale.

Le regioni Toscana e Liguria

Per quanto concerne queste regioni sono disponibili una serie di tavole vettoriali 3D che coprono ampiamente il territorio oggetto di studio. Tali tavole contengono diversi strati informativi che hanno consentito di estrarre quanto necessario per costruire il modello geometrico del terreno, la geometria delle sorgenti e per individuare i centri abitati, le abitazioni singole e le relative altezze rispetto il piano campagna ed infine le destinazioni d’uso (anche se queste non hanno un grado di dettaglio analogo a quello di un PRG). Si è osservato che talvolta la cartografia presenta alcune situazioni ambigue; non sempre è chiara quindi la posizione di un edificio o l’andamento del terreno su cui le abitazioni si appoggiano. Per quanto concerne i nuclei edificati con una concentrazione elevata di abitazioni spesso la cartografia fornisce il perimetro del nucleo ed a questo associa un’altezza media; questo nucleo costituisce quindi l’elemento ‘edificio’ che viene successivamente utilizzato per la stima della popolazione residente. L’immagine seguente illustra il tipo di carte utilizzate.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

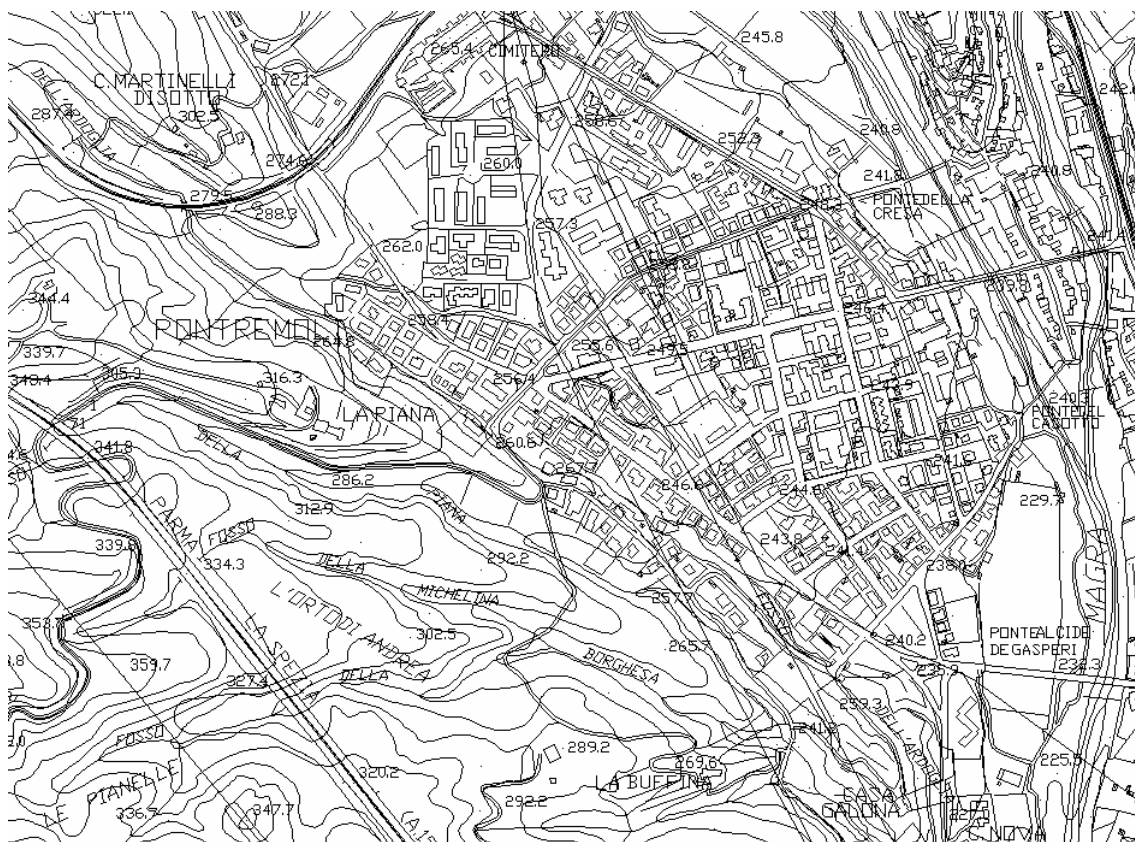


Fig. 7.4.A: Cartografia tipo – Regioni Toscana e Liguria

La cartografia utilizzata per procedere con le simulazioni si estende per circa 1200 m per lato dall’infrastruttura; in tale ambito sono stati inseriti tutti gli edifici evidenziati carta.

La Regione Emilia Romagna

Diversamente per quanto concerne le Regione Emilia Romagna; per tale Regione non è disponibile alcuna cartografia vettoriale ma solo CTR sotto forma di bitmap (TIF). Purtroppo le informazioni cartografiche contenute in un’immagine non sono immediatamente utilizzabili se non dopo averle vettorializzate. In considerazione di ciò la società Autocamionale della Cisa ha provveduto ad effettuare un volo aereo che ha consentito di restituire tutte le informazioni territoriali in un ambito di circa 400 m per lato dell’autostrada direttamente in formato vettoriale. Le informazioni risultano molto dettagliate e forniscono isolivello, punti quotati, quote di gronda degli edifici, destinazioni d’uso... L’immagine seguente illustra le informazioni restituite dal volo.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

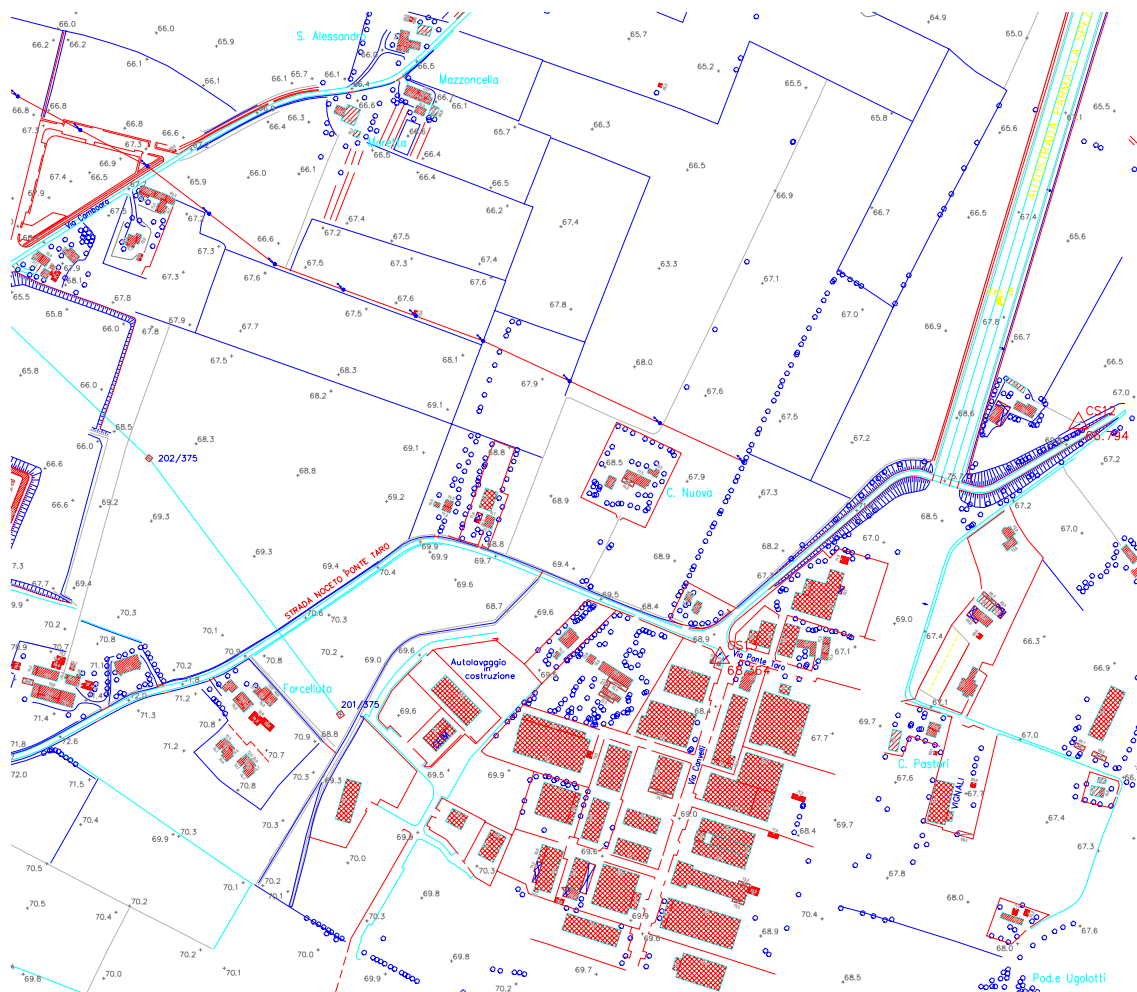


Fig. 7.4.B: Cartografia tipo – Regione Emilia Romagna, fascia di 400 m dall’infrastruttura

Tuttavia, come si vedrà nel prosieguo del lavoro, è risultato necessario ampliare la fascia di studio per consentire di raggiungere l’isolivello dei 55 dBA di L_{den} . L’ampliamento è stato effettuato fino a 1200 m dal ciglio autostradale integrando il volo aereo con una serie di punti quotati ed isolivello disegnate utilizzando i TIF georeferenziati. Nell’ambito compreso fra i 400 m ed i 800 m le informazioni relative agli edifici sono state quelle desumibili dal CTR distinguendo principalmente i singoli edifici chiaramente a destinazione d’uso residenziale da quelli a carattere produttivo o da quelli sensibili; in tale ambito edifici con destinazioni d’uso specifiche (scuole cimiteri, chiese, ospedali...) sono stati riconosciuti solo se indicati nel CTR. In tale fascia (400-800 m) è stata adottata un’altezza pari a 2 piani per tutti i ricettori qualsiasi fosse la destinazione d’uso (toolkit 15). Per quanto concerne l’ulteriore fascia da 800 m a 1200 m si è proceduto alla definizione dei limiti degli agglomerati di tipo industriale e residenziale. Tali contorni possono comportare una sovrastima della popolazione esposta; per tale motivo si è ritenuto di:

- attribuire a queste aree l’altezza equivalente ad un unico piano



- non identificare gli edifici isolati distribuiti in tale ambito

Si deve comunque considerare che la mappatura acustica può usufruire delle informazioni territoriali acquisite dall'Autocamionale della Cisa per la redazione del Piano di Risanamento Acustico ai sensi del DPCM 29/11/2000; tali informazioni consistono in una puntuale caratterizzazione dell'edificio nei primi 250 m dalla carreggiata esterna dell'autostrada. Pertanto in tale fascia sono disponibili, per ogni edificio, informazioni relative a destinazione d'uso, altezza, n. di piani e n. di piani residenziali.

Tutta la cartografia è stata georeferenziata nel sistema di riferimento WGS 84 adottando la proiezione cilindrica trasversa di Gauss nella versione UTM in accordo alle specifiche del Ministero dell'Ambiente; il fuso di appartenenza delle tre regioni è il 32. Per attuare le trasformazioni da un sistema all'altro si è fatto uso del software messo a disposizione dal Ministero stesso (traspunto) che consente di lavorare con vari tipi di file tra cui le estensioni dxf e shp.

7.5. IL MODELLO GEOMETRICO

Il modello geometrico tridimensionale utilizzato è stato costruito partendo dalla cartografia a disposizione.

Il terreno è stato considerato tutto di tipo assorbente, che corrisponde al valore $\sigma = 1$ nel modello di calcolo utilizzato.

Gli ostacoli come terrapieni, cavalcavia, svincoli od ondulazioni del terreno sono inclusi direttamente nel modello geometrico calcolato da Soundplan.

Gli edifici sono disegnati partendo dalla linea del loro contorno in pianta ed appoggiati alla ricostruzione della geometria del terreno ad una quota pari a quella del terreno in quel punto più al numero di piani moltiplicato ad una altezza media di 3 m. Quando ciò non è stato possibile (nelle fasce più distanti) gli edifici sono stati considerati di altezza media pari a due piani.

I viadotti, nel modello utilizzato, possono essere definiti solo nel modulo dedicato alla caratterizzazione delle sorgenti. A loro è stato attribuito uno spessore dell'impalcato ed una larghezza pari alle loro reali dimensioni.

Le sorgenti: sono state caratterizzate con 2 polyline per carreggiata, tali polyline sono state costruite partendo dal ciglio dell'autostrada e spostandole da esso un di 3.5 m e l'altra di 7 m. Nel caso di alcuni viadotti (con carreggiata inferiore a 10.5 m le distanze sono state riscalate proporzionalmente).

7.6. LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE

In considerazione della limitata disponibilità di dati meteorologici lungo tutto il tracciato, si è ritenuto più opportuno seguire le indicazioni della WG_AEN e quindi considerare i seguenti valori:

- 50 % di condizioni favorevoli per il periodo diurno;
- 75 % di condizioni favorevoli per il periodo serale;
- 100 % di condizioni favorevoli per il periodo notturno.

Tale assunzione risulta anche cautelativa nei confronti dei ricettori esposti.

7.7. LA TARATURA DEL MODELLO

Per tarare il modello si è fatto riferimento agli esiti di rilievi fonometrici e di traffico disponibili da indagini effettuate nel 2000.

La taratura è stata condotta predisponendo un modello dettagliato della geometria del sito in prossimità del quale sono disponibili le indagini; è stato quindi inserito un 'receiver' di calcolo in corrispondenza del punto in cui sono state eseguite le misure e, nel modello, sono state inserite come sorgenti quelle corrispondenti al traffico realmente registrato. Per quanto concerne le condizioni meteo sono state implementate quelle con cui si è deciso di eseguire la modellazione acustica e quindi con le percentuali suggerite dal toolkit per le condizioni favorevoli. Relativamente alle velocità sono state utilizzate:

- corsia di marcia: veicoli leggeri: 120 km/h – veicoli pesanti: 80 km/h
- corsia di sorpasso: veicoli leggeri: 130 km/h – veicoli pesanti: 90 km/h

queste velocità coincidono con quelle che saranno successivamente utilizzate per le simulazioni acustiche.

Le immagini seguenti illustrano il punto di misura; il rilievo è stato eseguito nella settimana compresa fra il 20/07/00 ed il 26/07/00 ovvero nel periodo tipicamente di maggior traffico dell'anno per l'infrastruttura in oggetto.

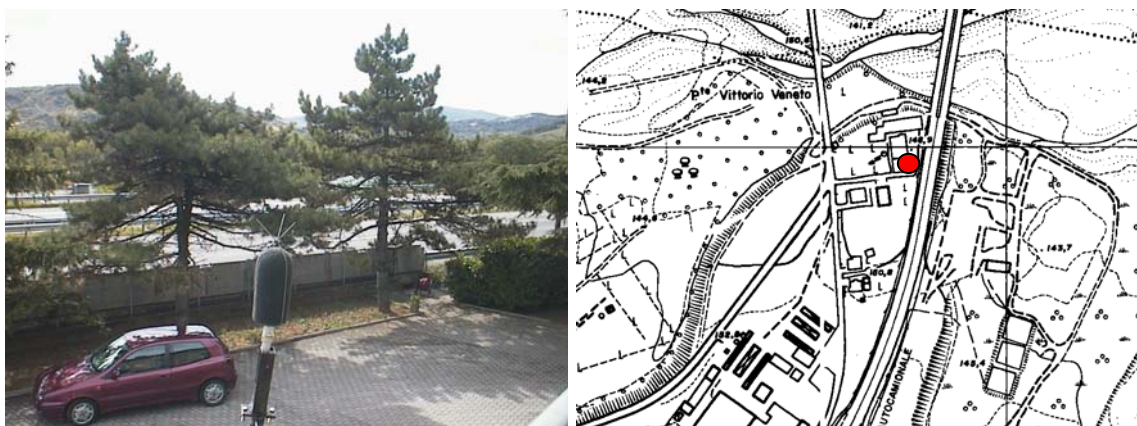


Fig. 7.6.A: Localizzazione della postazione di misura Via V. Veneto, 1, presso Caseificio Rastelli - Località Rubbiano



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

L'esito della misura è riportato nella tabella seguente:

dBA	L_{eq} medio dBA	Veicoli leggeri/h	Veicoli leggeri/h
L _{eq} day	74.1	1384	1019
L _{eq} night	69.3	421	100

Utilizzando le condizioni di traffico e meteorologiche sopra citati, sono stati ottenuti i seguenti risultati.

Periodo diurno (L_{day} dBA)		Periodo notturno (L_{night} dBA)	
Misurato	Simulato	Misurato	Simulato
74.1	72.1	69.3	68.6

Come si può osservare i livelli simulati risultano inferiori a quelli misurati; tuttavia ciò può essere ricondotto ad un unico fattore, ovvero le velocità di percorrenza che, nel luglio del 2000, risultavano superiori a quelle utilizzate nella simulazione.

Con questi dati si può pertanto ritenere che i livelli simulati siano confrontabili con quelli misurati.

7.8. LE SPECIFICHE DI CALCOLO

Maglia di calcolo: quadrata a passo 20x20 m con interpolazione a 5x5 m

Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 2° ordine sulle superfici riflettenti.

Perdita per riflessione degli edifici: si considera in forma generalizzata un valore di perdita per riflessione intermedia pari a 1 dB al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce, che utilizzano anche materiali parzialmente fonoassorbenti (intonaco grossolano, rivestimenti in lastre di cemento, ecc.) e di balconi.

Raggio di ricerca delle sorgenti: 1750 m. Tale distanza consente di considerare efficacemente tutti i contributi della sorgente stradale anche agli estremi dell'area di calcolo.

Condizioni meteo: si è considerato 50 % di condizioni favorevoli per il periodo diurno, 75 % di condizioni favorevoli per il periodo serale, 100 % di condizioni favorevoli per il periodo notturno.



8. I RISULTATI

Per rispondere alle richieste del decreto legislativo si è proceduto con l’elaborazione di mappe e con la stima della popolazione residente; in particolare sono state prodotte le mappe del parametro L_{den} a 4 m dal piano campagna e del parametro L_{night} sempre alla stessa quota.

Attraverso queste mappe, inserite nel GIS, eseguendo query geografiche si è proceduto alla stima dei parametri:

- A. il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} , in dB a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- B. il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- C. per ogni zona rappresentata da livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB è necessario fornire: la superficie totale, in km^2 , esposta, il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di abitazioni e il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona.

Sono inoltre state indicate, per ogni edificio, le facciate silenziose secondo la definizione riportata al punto 1.5, lettera b. dell’Allegato 6 del decreto 194/05; per la valutazioni di tale facciate si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nella Good Practice secondo cui è opportuno considerare ‘facciate silenziose’ solo quelle facciate in cui L_{den} risulta inferiore a 55 dBA

8.1. MAPPATURA - L_{DEN}

Nell’allegato END-02 sono riportate le tavole rappresentanti la mappatura del parametro L_{den} valutato a 4 metri di altezza sul piano di campagna – richiesta A; le indicazioni territoriali relative ai limiti amministrativi sono quelle fornite dallo stesso ISTAT.

8.2. STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA - L_{DEN}

Il punto di massima esposizione è stato individuato ricercando il massimo tra tutti i punti di calcolo posizionati sulle facciate del singolo edificio residenziale o sensibile.

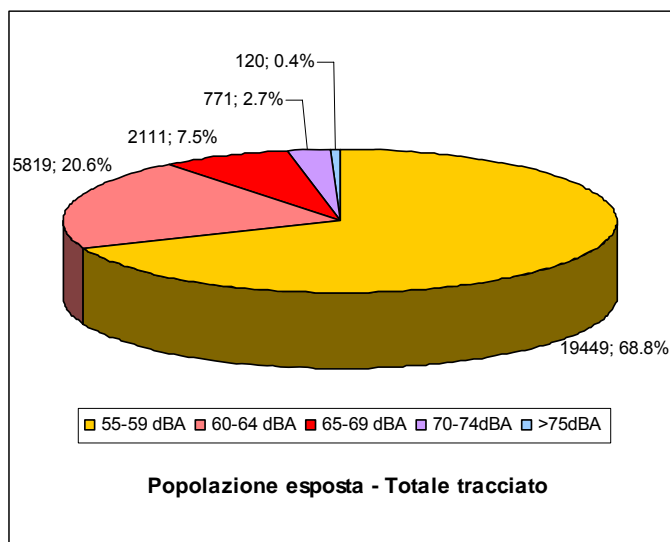
La tabella seguente riporta la popolazione esposta (valutata utilizzando la superficie residenziale esposta e l’indice ISTAT sopra descritto relativo ai m^2 /abitante) ai diversi range di livelli acustici (richiesta A).



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
N. persone	19449	5819	2111	771	120

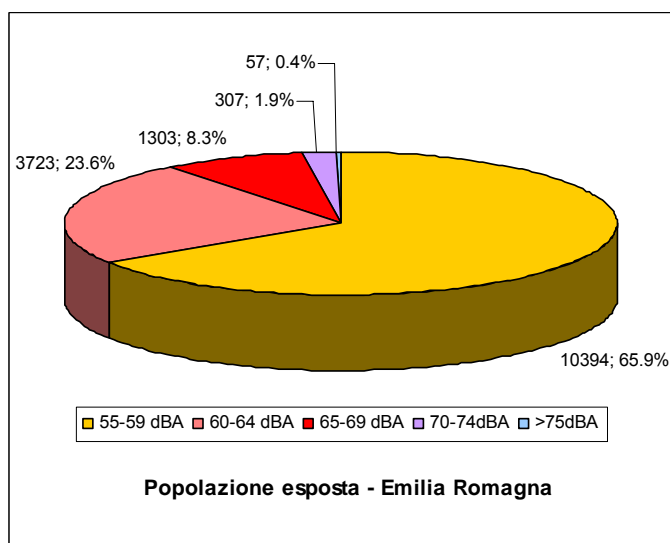
Tab. 8.2.A: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den}



Regione Emilia Romagna

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
N. persone	10394	3723	1303	307	57

Tab. 8.2.B: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Emilia Romagna



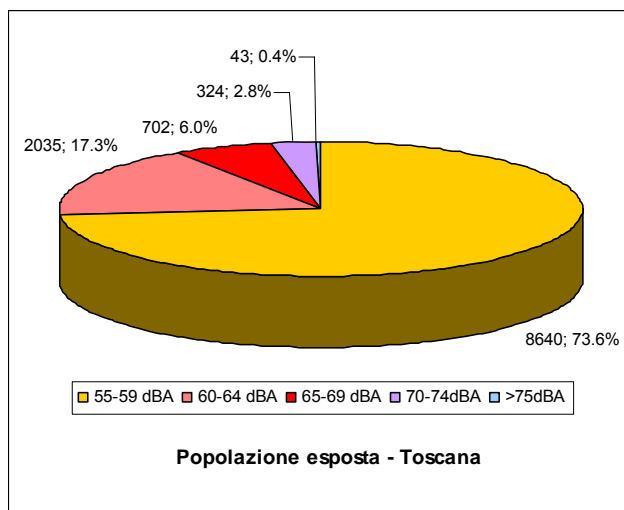
Regione Toscana



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
N. persone	8640	2035	702	324	43

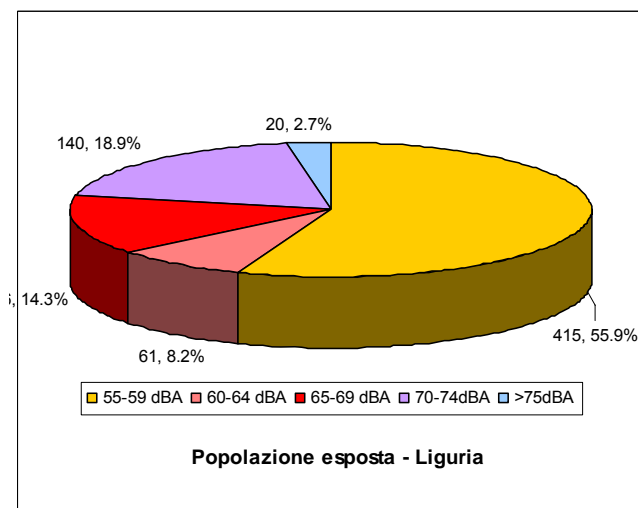
Tab. 8.2.C: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Toscana



Regione Liguria

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
N. persone	415	61	106	140	20

Tab. 8.2.D: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Liguria





8.3. STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA CHE OCCUPA EDIFICI IN CUI E' PRESENTE UNA FACCIATA SILENZIOSA O CHE SONO DOTATI DI SPECIALI INSONORIZZAZIONI – L_{DEN}

Su ogni edificio residenziale e sensibile è stata verificata la presenza di una facciata silenziosa.

La verifica è stata svolta considerando una altezza di calcolo pari a 4 m dal piano campagna, una distanza dei punti di calcolo dalla facciata pari a 2 m.

La facciata è silenziosa se sussiste la condizione:

- $L_{den,max} - L_{den,2m} > 20 \text{ dBA}$

La Good Practice Guide consiglia inoltre di considerare silenziose solo quelle facciate in cui L_{den} è minore di 55 dBA

La stima del numero totale di persone che occupano abitazioni in cui è presente una facciata silenziosa, ripartite negli intervalli di esposizione L_{den} 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 valutati a 4 m di altezza, è stata svolta direttamente in ArcGIS.

La popolazione esposta è stata stimata applicando alla superficie abitabile totale dell'edificio l'indice statistico di densità di popolazione residente (abitante/m²) derivato dalla sezione di censimento in cui ricade il ricettore e, nel caso di edifici sensibili (scuole, ospedali, ospizi), considerando il numero di studenti, degenti o ospiti della struttura.

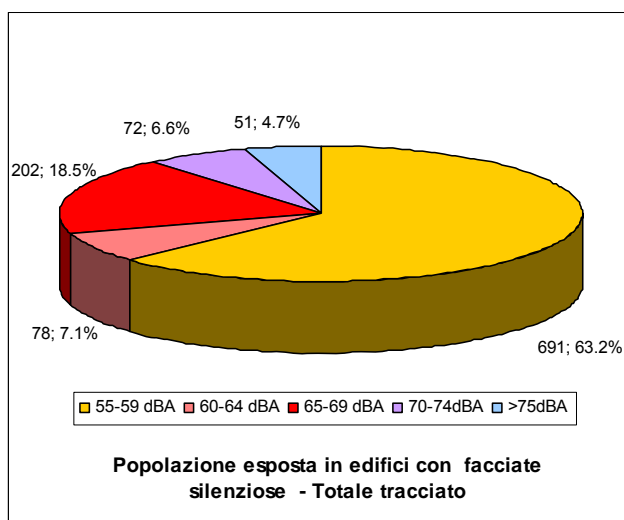
Le indicazioni fornite riguardano solo la presenza di facciate silenziose riferibili alla sorgente specifica (l'Autostrada A15) e, pertanto, non necessariamente rappresentano facciate silenti rispetto alle eventuali sorgenti concorsuali. I dati vengono arrotondati al centinaio per eccesso o per difetto e inseriti nella sezione DF4 (and DF8)_MRoad del reporting.



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

L _{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Popolazione esposta con facciate silenziose	691	78	202	72	51

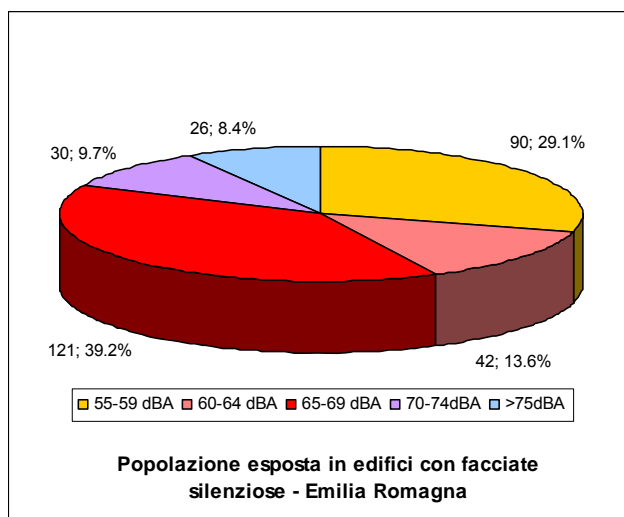
Tab. 8.3.A: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{den}



Regione Emilia Romagna

L _{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Popolazione esposta con facciate silenziose	90	42	121	30	26

Tab. 8.3.B: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{den} – Regione Emilia Romagna





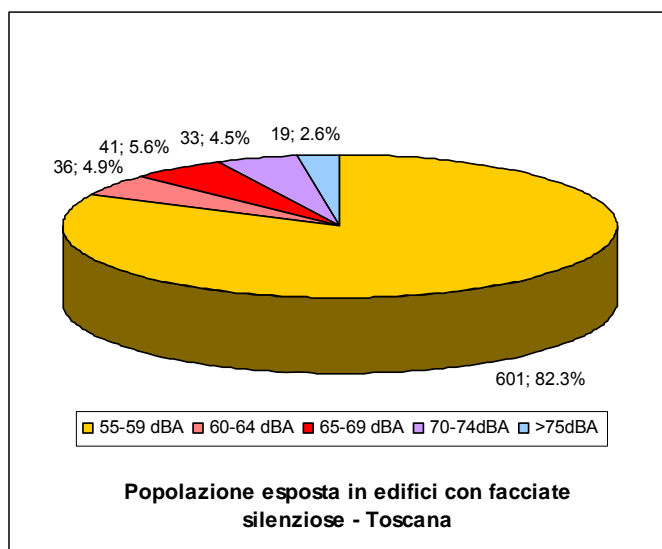
Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

Regione Toscana

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Popolazione esposta con facciate silenziose	601	36	41	33	19

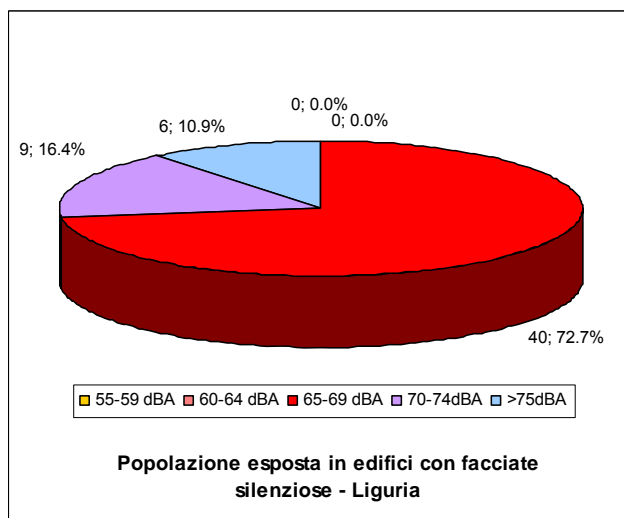
Tab. 8.3.C: popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{den} – Regione Toscana



Regione Liguria

L_{den}	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Popolazione esposta con facciate silenziose	0	0	40	9	6

Tab. 8.3.D: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{den} – Regione Liguria





Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

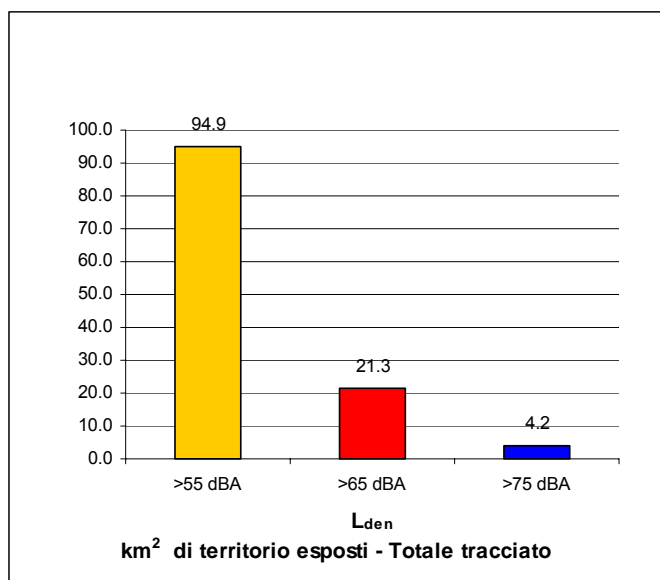
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

8.4. SUPERFICIE TERRITORIALE ESPOSTA - L_{DEN}

Per quanto concerne la superficie territoriale interessata dai diversi livelli acustici la tabella seguente riporta i risultati complessivi.

L_{den}	>55	>65	>75
km ²	94.901	21.253	4.171
n. abitazioni	3334	345	15
popolazione esposta	28185	3005	122

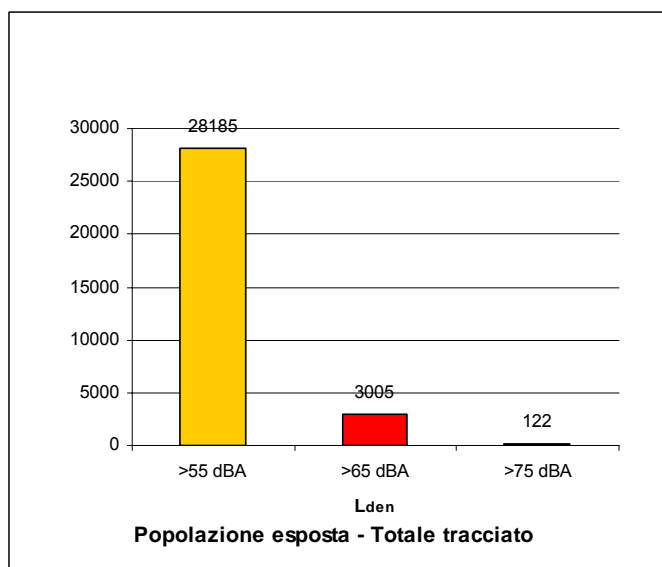
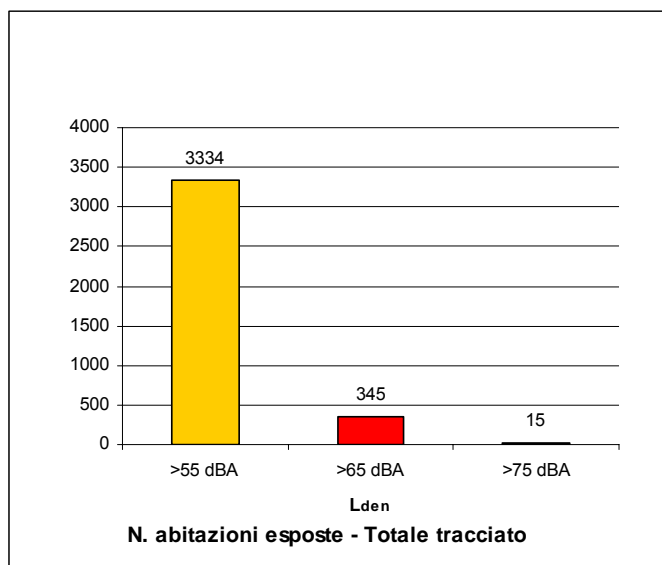
Tab. 8.4.A: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den}





Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva



Regione Emilia Romagna

L _{den}	>55	>65	>75
km ²	57.157	12.880	2.702
n. abitazioni	1878	140	7
popolazione esposta	15695	1667	57

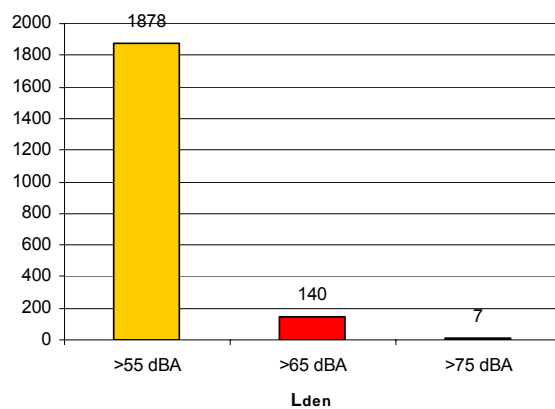
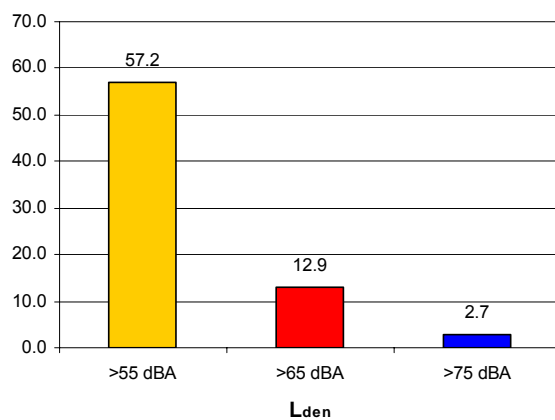
Tab. 8.4.B: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Emilia Romagna



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

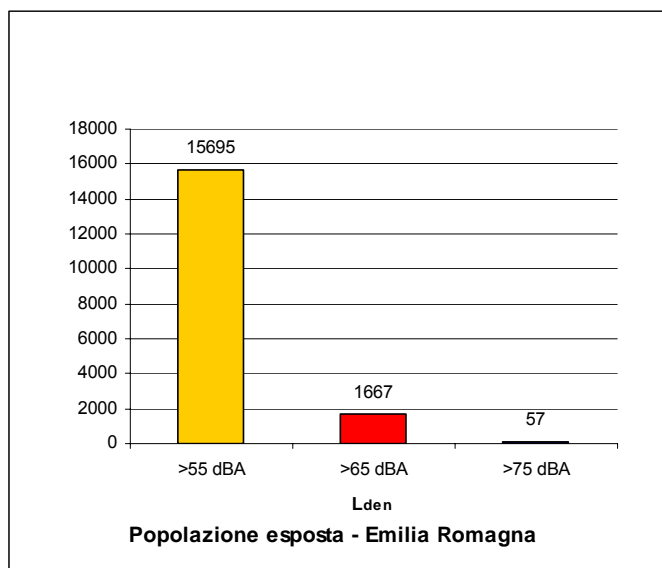
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva





Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

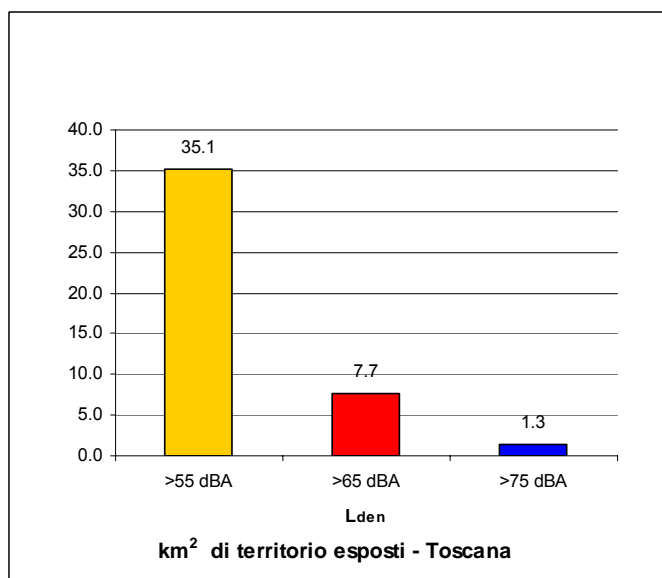
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva



Regione Toscana

L _{den}	>55	>65	>75
km ²	35.084	7.669	1.347
n. abitazioni	1325	174	5
popolazione esposta	11747	1071	44

Tab. 8.4.C: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Toscana

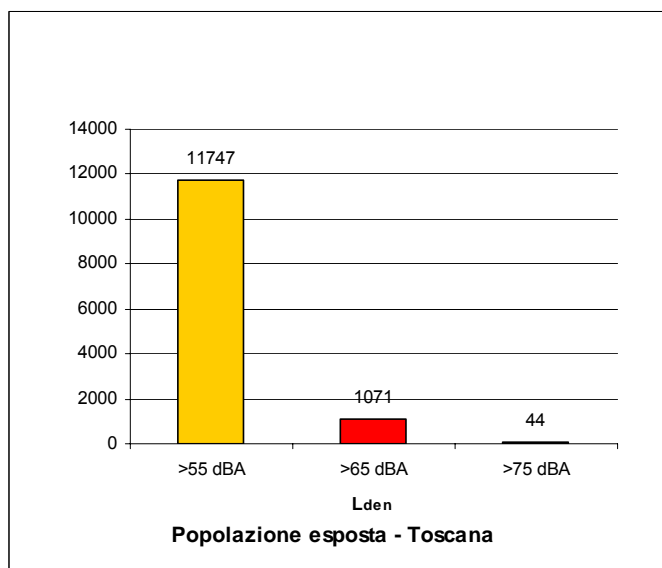
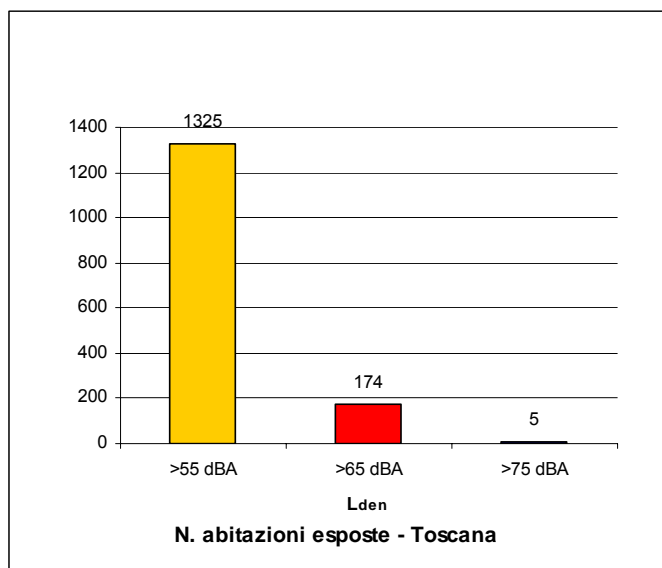




Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva



Regione Liguria

L _{den}	>55	>65	>75
km ²	2.660	0.704	0.122
n. abitazioni	131	31	3
popolazione esposta	743	267	21

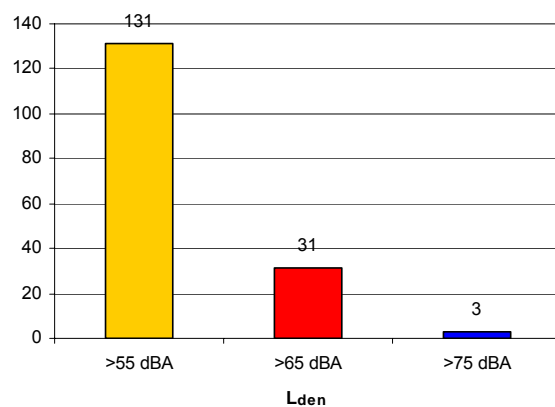
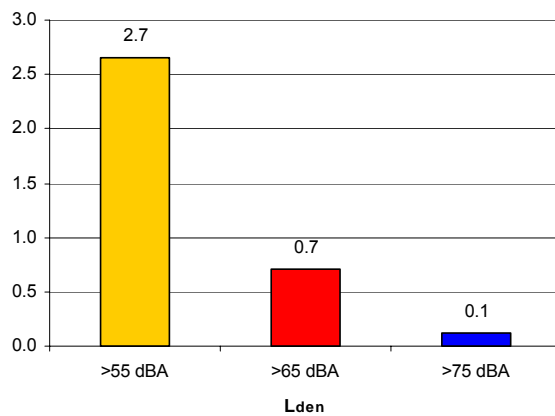
Tab. 8.4.D: Popolazione esposta secondo il parametro L_{den} – Regione Liguria



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

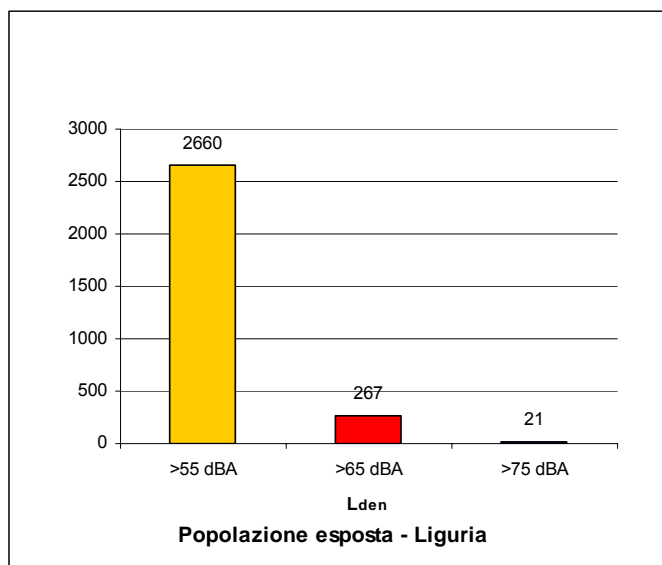




Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all'Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva



8.5. MAPPATURA - L_{NIGHT}

Nell'allegato END-03 sono riportate le tavole rappresentanti la mappatura del parametro L_{night} – richiesta B; le indicazioni territoriali relative ai limiti amministrativi sono quelle fornite dallo stesso ISTAT.

8.6. STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA - L_{NIGHT}

Il punto di massima esposizione è stato individuato ricercando il massimo tra tutti i punti di calcolo posizionati sulle facciate del singolo edificio residenziale o sensibile.

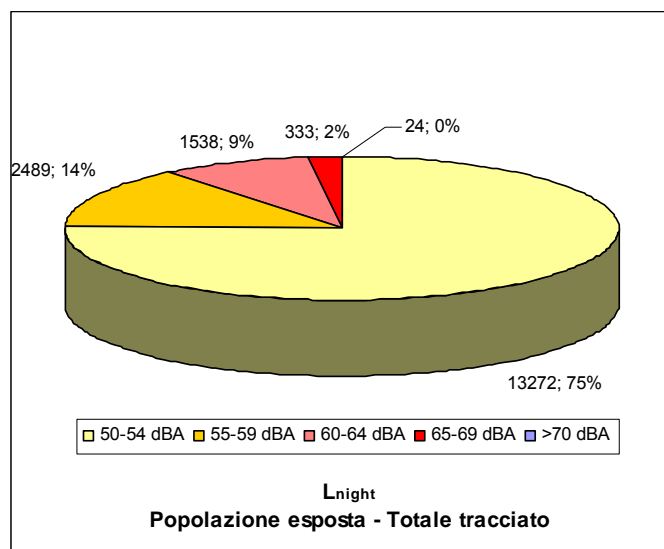
La tabella seguente riporta la popolazione esposta (valutata utilizzando la superficie residenziale esposta e l'indice ISTAT sopra descritto relativo ai m²/abitante) ai diversi range di livelli acustici (richiesta A).



Autocamionale della Cisa S.p.A.
Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

L_{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
N. persone	13272	2489	1538	333	24

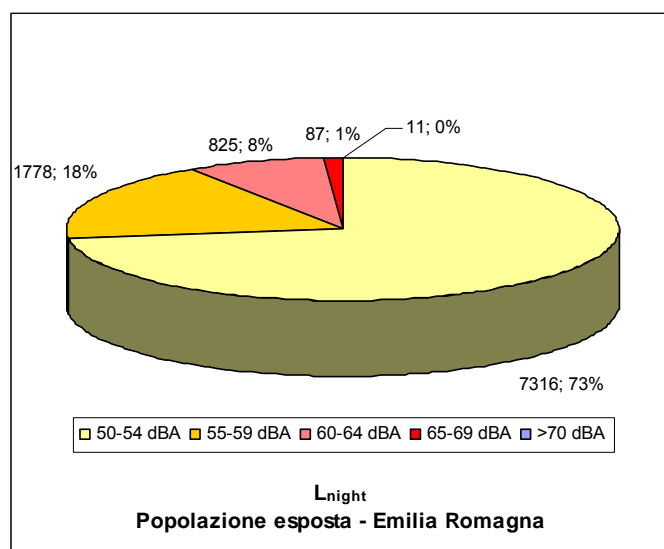
Tab. 8.6.A: Popolazione esposta secondo il parametro L_{night}



Regione Emilia Romagna

L_{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
N. persone	7316	1778	825	87	11

Tab. 8.6.B: Popolazione esposta secondo il parametro L_{night} – Regione Emilia Romagna

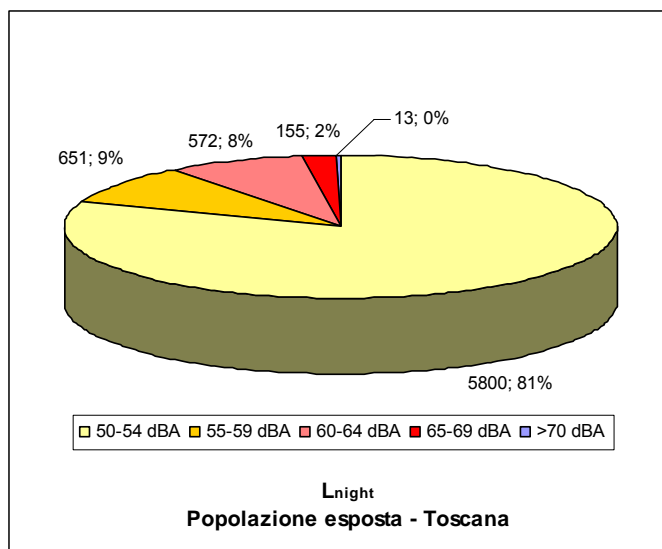




Regione Toscana

L _{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
N. persone	5800	651	572	155	13

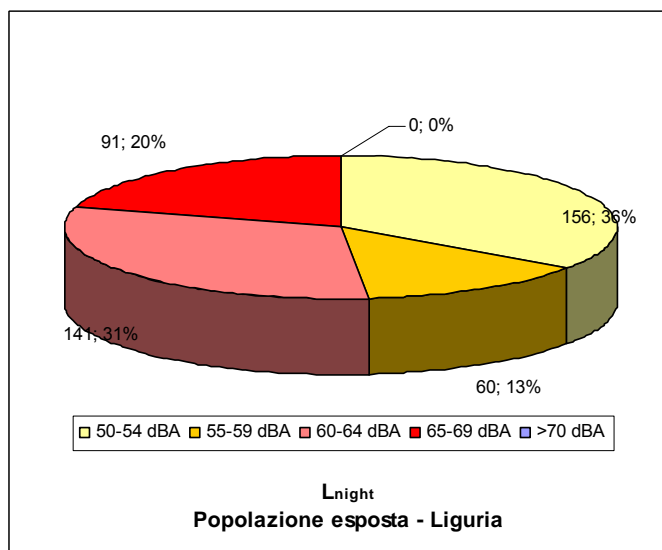
Tab. 8.6.C: Popolazione esposta secondo il parametro L_{night} – Regione Toscana



Regione Liguria

L _{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
N. persone	156	60	141	91	0

Tab. 8.6.D: Popolazione esposta secondo il parametro L_{night} – Regione Liguria





8.7. STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA CHE OCCUPA EDIFICI IN CUI È PRESENTE UNA FACCIATA SILENZIOSA O CHE SONO DOTATI DI SPECIALI INSONORIZZAZIONI - L_{NIGHT}

Su ogni edificio residenziale e sensibile è stata verificata la presenza di una facciata silenziosa.

La verifica è stata svolta considerando una altezza di calcolo pari a 4 m dal piano campagna, una distanza dei punti di calcolo dalla facciata pari a 2 m.

La facciata è silenziosa se sussiste la condizione:

- $L_{night,max} - L_{night,2m} > 20 \text{ dBA}$

La stima del numero totale di persone che occupano abitazioni in cui è presente una facciata silenziosa, ripartite negli intervalli di esposizione 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 valutati a 4 m di altezza, è stata svolta direttamente in ArcGIS.

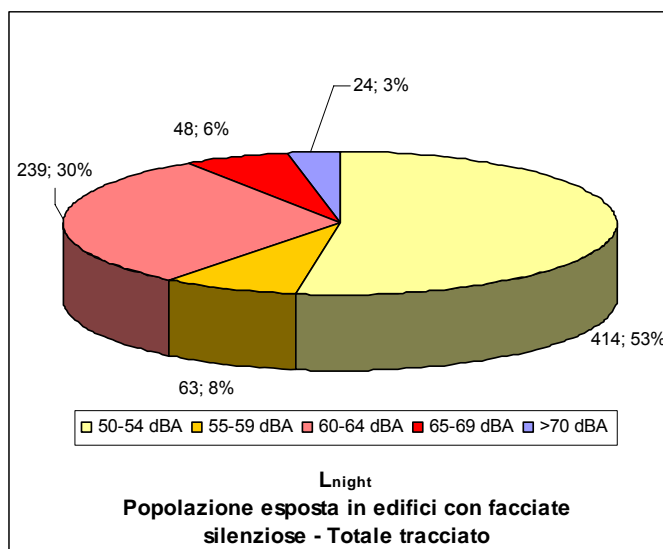
La popolazione esposta è stata stimata applicando alla superficie abitabile totale dell'edificio l'indice statistico di densità di popolazione residente (abitante/m²) derivato dalla sezione di censimento in cui ricade il ricettore e, nel caso di edifici sensibili (scuole, ospedali, ospizi), considerando il numero di studenti, degenti o ospiti della struttura.

Le indicazioni fornite riguardano solo la presenza di facciate silenziose riferibili alla sorgente specifica (l'Autostrada A15) e, pertanto, non necessariamente rappresentano facciate silenziose rispetto alle eventuali sorgenti concorsuali. Per l'inserimento dei dati nella sezione DF4 (and DF8)_MRoad del reporting si procede all'arrotondamento al centinaio per eccesso o per difetto.



L_{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Popolazione esposta con facciate silenziose	414	63	239	48	24

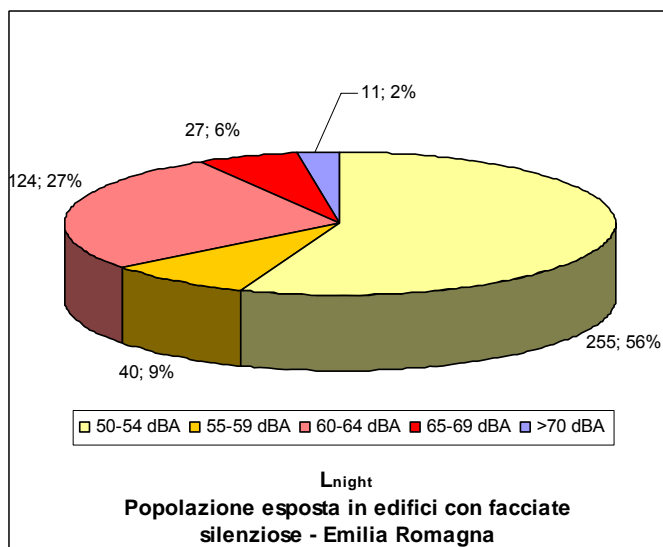
Tab. 8.7.A: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{night}



Regione Emilia Romagna

L_{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Popolazione esposta con facciate silenziose	255	40	124	27	11

Tab. 8.7.B: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{night} – Regione Emilia Romagna

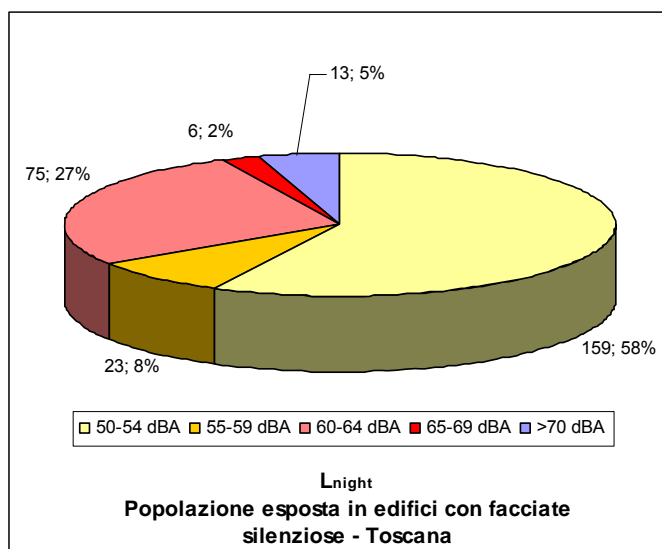




Regione Toscana

L _{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Popolazione esposta con facciate silenziose	159	23	75	6	13

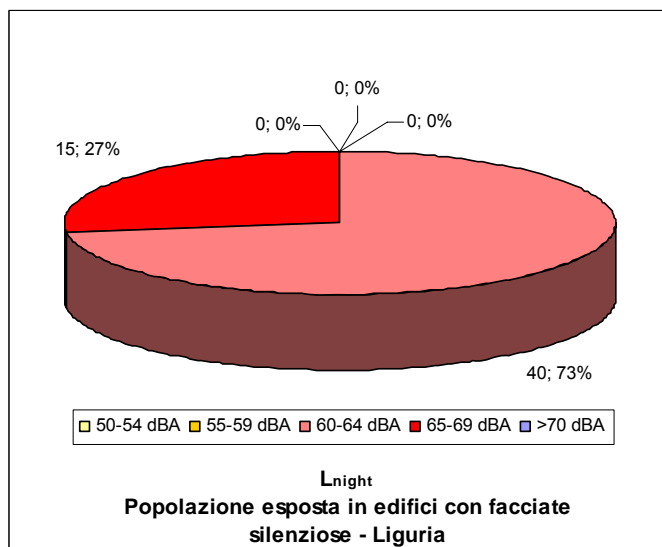
Tab. 8.7.C: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{night} – Regione Toscana



Regione Liguria

L _{night}	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Popolazione esposta con facciate silenziose	0	0	40	15	0

Tab. 8.7.D: Popolazione esposta in edifici con facciate silenziose secondo il parametro L_{night} – Regione Liguria





Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

**Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva**

9. CONCLUSIONI

L’Autocammionale della Cisa ha realizzato la mappatura acustica del tracciato di competenza che, in tutte le tratte funzionali, è sempre interessato da un traffico annuale 2006 maggiore di 6 milioni di veicoli. Il metodo di lavoro utilizzato per rispondere agli adempimenti del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, e per soddisfare alle specifiche tecniche per la realizzazione e la consegna della documentazione digitale predisposte dal Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, ha richiesto l’uso di un Geographic Information System interrelato al modello di calcolo previsionale del rumore.

Gli elaborati grafici in scala 1:10.000 contenuti negli allegati alla relazione forniscono una efficace visualizzazione dei dati di base utilizzati per la stima della popolazione esposta e degli indicatori di rumore L_{den} e L_{night} . Queste elaborazioni grafiche, congiuntamente ai dati di sintesi di esposizione contenuti nel Capitolo 8 della Relazione Generale, compongono la consegna alle Autorità Competenti individuate dalla Regione Emilia Romagna, Regione Toscana e Regione Liguria, nonché al Ministero dell’Ambiente.

Per quanto riguarda la consegna informatica all’Autorità Competente si segnala che la sintesi dei dati per la compilazione del reporting nazionale ai sensi della Direttiva 2002/49/CE è contenuta nel file `Reporting_Roads.xls` e che l’organizzazione della documentazione digitale ha seguito sostanzialmente le indicazioni contenute nella 3.a bozza delle linee guida ministeriali del 29 marzo 2007.



Autocamionale della Cisa S.p.A.

Adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Mappatura acustica (anno solare 2006) e dati di cui all’Allegato 6
Relazione tecnico descrittiva

10. BIBLIOGRAFIA

- 1) Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- 2) J. Hinton, Position Paper, “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, WG-AEN, Birmingham, Version 2, gennaio 2006.
- 3) AR-INTERIM-CM “Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping”, Final report Part A 25 marzo 2003.
- 4) European Environment Agency, “Finalising the Reporting Mechanism for reporting requirements according to the Environmental Noise Directive 2002/49/EC”, Volume 2 – Draft Handbook (including Data Specifications), 5 marzo 2007
- 5) European Environment Agency, “Finalising the Reporting Mechanism for reporting requirements according to the Environmental Noise Directive 2002/49/CE”, Volume 1 – Project Overview), 18 gennaio 2007
- 6) Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”
- 7) Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, “Specifiche tecniche per la realizzazione e la consegna della documentazione digitale relativa a: mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05), piani di contenimento e abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto di interesse nazionale o di più regioni (Legge 447/95)”, versione 1.0, terza bozza, 29 marzo 2007
- 8) DPR 30 Marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”.
- 9) DM 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- 10) Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prevision des Niveaux Sonores, CETUR 1980.
- 11) SETRA-CERTU-LCPC-CSTB “NMPB-Routes-96 ”, 1996.