



**CIRI EDILIZIA E COSTRUZIONI**

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE

Alma Mater Studiorum - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**CONVENZIONE DI RICERCA CON  
PROVINCIA DI RAVENNA**

**MAPPATURA ACUSTICA DELLE STRADE DI  
COMPETENZA DELLA PROVINCIA DI RAVENNA  
CON VOLUMI DI TRAFFICO SUPERIORI A 3  
MILIONI DI VEICOLI ANNUI SECONDO D. Lgs.  
194/2005**

**Data Flow: DF4, DF8**

**Anno di riferimento: 2012**

**Direttore  
Prof. Marco Savoia**

**Responsabile Scientifico  
Prof. Massimo Garai**

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA .....  | 4  |
| 2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....  | 4  |
| 3. RIFERIMENTI METODOLOGICI.....   | 7  |
| 4. FASI DEL PROCESSO DI MAPPATURA ACUSTICA.....  | 8  |
| 5. SULLA GESTIONE DEI PROCESSI DI MAPPATURA ACUSTICA E DI ELABORAZIONE DEI PIANI DI AZIONE.....  | 9  |
| 6. MAPPATURA ACUSTICA .....  | 15 |
| 6.1. Indicatori utilizzati per le mappature acustiche .....  | 16 |
| 6.1.1. Esclusione del suono riflesso dalla facciata del ricettore.....   | 18 |
| 6.2. Tipologie di mappe acustiche e modalità di rappresentazione .....   | 18 |
| 6.2.1. Mappe acustiche nelle definizioni del D. Lgs. 194/05.....   | 18 |
| 6.2.2. Mappe di rumore .....   | 20 |
| 6.2.3. Mappe di esposizione .....  | 21 |
| 6.2.4. Mappe di conflitto .....  | 22 |
| 6.2.5. Mappe di priorità.....  | 22 |
| 6.3. Requisiti minimi delle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche.....   | 23 |
| 6.3.1. Dati da trasmettere alla Commissione Europea.....   | 24 |
| 6.3.2. Informazione al pubblico.....   | 27 |
| 6.3.3. Dati a supporto dell'elaborazione dei piani di azione.....  | 27 |
| 6.4. Articolazione in fasi del processo di mappatura acustica .....  | 28 |
| 6.5. Raccolta dei dati informativi e territoriali .....  | 30 |
| 6.5.1. Periodo temporale di riferimento dei dati di input.....   | 30 |
| 6.5.2. Criteri di individuazione delle aree da mappare .....   | 30 |
| 7. ANALISI DEI DATI DI INPUT E DELLE PROCEDURE UTILIZZATE .....  | 31 |
| 7.1. Dati di input e procedure utilizzati nella realizzazione dei modelli acustici virtuali .....  | 31 |
| 7.1.1. Costruzione del modello digitale del terreno.....   | 33 |
| 7.1.2. Tipo di copertura del suolo.....  | 35 |
| 7.1.3. Edifici .....   | 36 |
| 7.1.4. Dati demografici.....   | 38 |
| 7.1.5. Ambiti amministrativi .....   | 38 |
| 7.1.6. Localizzazione e caratterizzazione dimensionale delle sorgenti.....   | 39 |
| 7.1.7. Dati rappresentativi dell'emissione sonora delle sorgenti stradali.....   | 40 |
| 7.1.8. Dati meteorologici.....   | 41 |
| 7.2. Modelli di calcolo utilizzati per l'elaborazione delle mappe acustiche .....  | 42 |
| 7.2.1. Sorgenti stradali.....  | 42 |
| 7.2.2. Sorgenti ferroviarie.....   | 43 |
| 7.2.3. Sorgenti aeroportuali .....   | 43 |
| 7.2.4. Sorgenti industriali .....  | 43 |
| 7.2.5. Combinazione dei livelli sonori concorrenti alla rumorosità ambientale .....  | 44 |
| 7.3. Calibrazione del modello con misure di riferimento .....  | 44 |
| 7.4. Elaborazioni e risultati.....   | 49 |
| 7.5. Informazione al pubblico.....   | 50 |
| 7.5.1. Modalità di comunicazione al pubblico.....  | 51 |
| 8. SINTESI DELLE ELABORAZIONI E DEI RISULTATI RELATIVI AGLI ASSI STRADALI DI COMPETENZA DELLA PROVINCIA DI RAVENNA SOGGETTI A MAPPATURA ACUSTICA (DIRETTIVA 2002/49/CE)..... | 52 |
| 8.1. Elenco degli assi stradali oggetto di studio ai fini della E.N.D. ....  | 52 |
| 8.2. S.P.253 "Ex S.S. n°253 S. Vitale".....  | 55 |
| 8.2.1. IT_a_rd0064001 .....  | 56 |
| 8.2.2. IT_a_rd0064016 .....  | 58 |
| 8.2.3. IT_a_rd0064017 .....  | 60 |
| 8.2.4. IT_a_rd0064018 .....  | 62 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 8.2.5.  | IT_a_rd0064019 .....                                     | 64  |
| 8.3.    | S.P.007 “S. Silvestro-Felisio” .....                     | 66  |
| 8.3.1.  | IT_a_rd0064002 .....                                     | 66  |
| 8.4.    | S.P.008 “Canale Naviglio” .....                          | 69  |
| 8.4.1.  | IT_a_rd0064003 .....                                     | 69  |
| 8.4.2.  | IT_a_rd0064004 .....                                     | 72  |
| 8.5.    | S.P.013 “Bastia” .....                                   | 74  |
| 8.5.1.  | IT_a_rd0064005 .....                                     | 74  |
| 8.6.    | S.P.014 “Quarantola” .....                               | 77  |
| 8.6.1.  | IT_a_rd0064006 .....                                     | 77  |
| 8.7.    | S.P.019 “Pilastrino (Cotignola)-S. Francesco” .....      | 80  |
| 8.7.1.  | IT_a_rd0064007 .....                                     | 80  |
| 8.8.    | S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)” .....                     | 83  |
| 8.8.1.  | IT_a_rd0064008 .....                                     | 83  |
| 8.9.    | S.P.026 “Nuova Fiumazzo” .....                           | 86  |
| 8.9.1.  | IT_a_rd0064009 .....                                     | 86  |
| 8.10.   | S.P.029 “Di Lugo” .....                                  | 89  |
| 8.10.1. | IT_a_rd0064010 .....                                     | 89  |
| 8.11.   | S.P.071B “Ex S.S. n°71/bis Cesena-Cervia” .....          | 92  |
| 8.11.1. | IT_a_rd0064011 .....                                     | 92  |
| 8.12.   | S.P.072 “Congiunzione S. Silvestro” .....                | 95  |
| 8.12.1. | IT_a_rd0064012 .....                                     | 95  |
| 8.13.   | S.P.079 “Congiunzione Bastia” .....                      | 98  |
| 8.13.1. | IT_a_rd0064013 .....                                     | 98  |
| 8.14.   | S.P.114 “Alberico Da Barbiano” .....                     | 101 |
| 8.14.1. | IT_a_rd0064014 .....                                     | 101 |
| 8.15.   | S.P.118 “Umbro Casentino Romagnola-Tratto Dismano” ..... | 104 |
| 8.15.1. | IT_a_rd0064015 .....                                     | 104 |
| 8.16.   | S.P.254 “Ex S.S. n°254 Di Cervia” .....                  | 107 |
| 8.16.1. | IT_a_rd0064020 .....                                     | 107 |
| 8.17.   | S.P.302 “Ex S.S. n°302 Brisighellese” .....              | 110 |
| 8.17.1. | IT_a_rd0064021 .....                                     | 110 |
| 8.17.2. | IT_a_rd0064022 .....                                     | 112 |
| 8.18.   | S.P.306 “Ex S.S. n°306 Casolana-Riolese” .....           | 115 |
| 8.18.1. | IT_a_rd0064023 .....                                     | 115 |
| 8.19.   | S.P.610 “Ex S.S. n°610 Selice-Montanara-Imolese” .....   | 118 |
| 8.19.1. | IT_a_rd0064024 .....                                     | 118 |
| 9.      | RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....                          | 121 |
| 9.1.    | Disposizioni legislative nazionali .....                 | 121 |
| 9.2.    | Altri documenti nazionali .....                          | 122 |
| 9.3.    | Disposizioni legislative regionali .....                 | 122 |
| 9.4.    | Documenti dell’Unione Europea .....                      | 123 |
| 9.5.    | Norme tecniche .....                                     | 124 |
| 9.6.    | Progetti europei, report EEA .....                       | 127 |
| 9.7.    | Letteratura scientifica e tecnica .....                  | 128 |
| 9.8.    | Esempi di buona pratica .....                            | 129 |

## **1. PREMESSA**

La presente relazione tecnica illustra le attività svolte dal Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale (C.I.R.I.) “Edilizia e Costruzioni” dell’Università di Bologna su incarico della Provincia di Ravenna, riguardo l’elaborazione delle mappe acustiche richieste dal D. Lgs. 194/05.

Tutti i dati sono contenuti nel supporto informatico allegato.

La metodologia adottata è conforme alle linee guida regionali in materia [20].

La presente relazione tecnica è sostanzialmente suddivisa in cinque parti:

- premessa (il presente punto 1);
- quadro normativo (punto 2);
- spiegazione della metodologia adottata (punti da 3 a 7);
- sintesi delle elaborazioni compiute e dei risultati ottenuti (punto 8);
- riferimenti bibliografici (punto 9).

## **2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

Il quadro normativo a cui si riferiscono le presenti linee guida è alquanto complesso, e viene riportato nel seguito in breve sintesi.

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 [1] introduce per la prima volta in Italia dei valori limite massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.

La Legge 26 ottobre 1995, n. 447 [2], “Legge quadro sull’inquinamento acustico” stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela degli ambienti abitativi e dell’ambiente esterno dall’inquinamento acustico. A questi principi è stata data attuazione mediante una serie di decreti successivi, quali per esempio [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Tra l’altro la Legge 447/95 disciplina le competenze in materia dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 [4] introduce la classificazione acustica del territorio e formula nuovi valori limite di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno. Si distinguono valori limite assoluti di emissione, valori limite assoluti di immissione e valori limite differenziali di immissione, nonché valori di attenzione e valori di qualità. La grandezza di riferimento da confrontare con i valori limite è il livello di pressione sonora continuo equivalente in scala di ponderazione “A”,  $L_{Aeq}$ . Questo deve essere valutato nei due periodi diurno (ore 06-22) e notturno (22-06).

Il D.M. 16 marzo 1998 [5] stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento da rumore, in attuazione dell’art. 3, comma 1, lettera c), della Legge 447/95.

Il D.M. 31 ottobre 1997 [3], prescrive a) la metodologia di misura del rumore aeroportuale, b) le procedure per l'adozione di misure di riduzione del rumore aeroportuale; inoltre definisce i criteri di individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali nonché i criteri che regolano l'attività urbanistica nelle zone di rispetto. Viene introdotto uno specifico indicatore, il livello di valutazione del rumore aeroportuale,  $L_{VA}$ , ed il periodo diurno è esteso, solo per le sorgenti di rumore aeroportuale, dalle ore 06 alle 23.

Il D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 [6], stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari, definendo fra l'altro fasce di pertinenza all'interno delle quali vigono specifici valori limite assoluti di immissione del rumore ferroviario.

Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 [8], stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, definendo fra l'altro fasce di pertinenza all'interno delle quali vigono specifici valori limite assoluti di immissione del rumore stradale.

Il D.M. 29 novembre 2000 [7] stabilisce i criteri tecnici 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 prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse.

Con la legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 [16], "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", la Regione Emilia-Romagna, in attuazione dell'art.4 della L. 447/95, detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

La D.G.R. del 9 ottobre 2001, n. 2053 [17], stabilisce criteri e condizioni per la classificazione acustica nel territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 15/01.

La D.G.R. del 21 gennaio 2002, n. 45 [18], definisce gli indirizzi agli Enti locali per il rilascio delle autorizzazioni in deroga per lo svolgimento delle attività rumorose temporanee, ai sensi del comma 1 dell'art. 11 della L.R. 15/01.

La D.G.R. del 14 aprile 2004, n. 673 [19], stabilisce i criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 15/01.

La direttiva europea 2002/49/CE [22], relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, introduce nuove definizioni e nuovi descrittori acustici ai fini della prevenzione e riduzione degli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale della popolazione.

La motivazione che ha spinto all'emanazione di questa direttiva risiede nel fatto che da tempo la Commissione Europea indica il rumore come una delle maggiori fonti di inquinamento in Europa. Per far fronte a tale problematica, in un ambito più generale di attenzione e tutela della salute pubblica e dell'ambiente, la Commissione Europea ha quindi deciso nel 2002 di emanare la direttiva 2002/49/CE - brevemente detta END [22] - con l'intento di valutare lo stato di inquinamento acustico del territorio e l'esposizione della popolazione e sviluppare dei piani d'azione coordinati per il contenimento del rumore ambientale e la preservazione delle zone silenziose, sulla base di criteri comuni ai diversi Stati Membri. Il perseguimento di tali obiettivi presuppone la definizione di descrittori e metodi di valutazione armonizzati, nonché l'individuazione di opportuni criteri da adottare per la determinazione e restituzione degli elaborati (mappature acustiche e piani d'azione).

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

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

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

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

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

La direttiva europea è stata recepita con il D. Lgs. 194/05 [11], pubblicato in data 23 settembre 2005, recante “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione del rumore ambientale”.

Esso prevede:

- 1) l’elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche per determinare quale sia l’esposizione del rumore ambientale;
- 2) l’elaborazione e l’adozione di piani d’azione, per evitare e ridurre il rumore ambientale;
- 3) di assicurare l’informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

Quanto sopra per agglomerati ed infrastrutture di trasporto principali, fissando tempistiche differenziate in base, rispettivamente, a numero di abitanti e traffico annuo.

I periodi diurno, serale e notturno sono stabiliti per l’Italia rispettivamente come: 06-20, 20-22 e 22-06. A seguito del recepimento della END con il D. Lgs. 194/05 [11], lo Stato italiano si è impegnato a fornire alla Commissione Europea, nei tempi e nei modi in essa stabiliti, le mappe acustiche e le mappe acustiche strategiche ed a sviluppare dei piani d’azione coordinati per il contenimento del rumore ambientale sulla base di criteri comuni ai diversi Stati Membri.

Le mappe acustiche e mappe acustiche strategiche costituiscono la base su cui redigere i piani d’azione, ossia i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione, nei modi e nei tempi stabiliti dalle autorità competenti.

Il recepimento della direttiva da parte dello Stato italiano ha come conseguenza l’adeguamento della normativa nazionale vigente ai principi comunitari da essa individuati e rappresenta il primo passo verso un più complesso processo di armonizzazione, che prevede l’emanazione di una serie di decreti attuativi attraverso i quali provvedere nel tempo all’adeguamento dei regolamenti vigenti, anche in relazione alle future indicazioni e raccomandazioni della Commissione.

In conformità a quanto previsto all’art. 7 del citato D. Lgs. 194/05, la Regione Emilia-Romagna, attraverso l’emanazione di specifiche delibere, ha provveduto a fare quanto necessario per lo svolgimento del primo ciclo di attuazione del D. Lgs. 194/05 (cfr. per esempio [20], [21]).

### **3. RIFERIMENTI METODOLOGICI**

I riferimenti metodologici disponibili in materia sono sostanzialmente di cinque tipi:

1. i riferimenti di legge obbligatori (vedere il punto 9 – Riferimenti bibliografici);
2. le *Good Practice Guide* pubblicate dalla Commissione Europea [32], [36] e le linee guida elaborate nell'ambito di progetti europei, tra le quali spicca il *Practitioner handbook for local noise actions plans* elaborato nell'ambito del progetto *Silence* [81];
3. le linee guida alla mappatura acustica strategica ed ai piani d'azione pubblicate da UNI: UNI/TS 11387 [43] e UNI/TR 11327 [46];
4. comunicazioni presentate a congressi scientifici da tecnici coinvolti in analoghe attività di mappatura strategica e redazione di piani d'azione in altre regioni o altri stati (vedere il punto 9 – Riferimenti bibliografici);
5. le Linee Guida in materia della Regione Emilia-Romagna [20], [21].

In particolare, le linee guida UNI/TS 11387 [43] recepiscono, integrano ed adattano alla realtà italiana i punti salienti della *Good Practice Guide for strategic noise mapping* [32], per cui si pongono come il riferimento primario dei prossimi anni per questo tipo di attività. Si ricorda che scopo delle linee guida UNI è fornire ai soggetti responsabili delle attività di mappatura, individuati dal D. Lgs. 194/05, uno strumento tecnico operativo che espliciti i principi enunciati dalla direttiva europea 2002/49/CE in merito alle modalità di stesura delle mappe, per favorire la definizione di un approccio omogeneo ed uniforme alla valutazione del clima di rumore presente sul territorio nazionale.

Le bozze di alcuni documenti d'indirizzo circolati presso il Ministero dell'Ambiente – si veda ad esempio [14] e [15] – pur non essendo mai state pubblicate ufficialmente costituiscono un riferimento di cui si è tenuto conto per la predisposizione del materiale da inviare al Ministero stesso.

Le Linee Guida Regionali [20], alle quali il lavoro qui documentato è completamente conforme, tengono conto di tutti i riferimenti precedenti.

#### **4. FASI DEL PROCESSO DI MAPPATURA ACUSTICA**

L'iter procedurale di mappatura acustica può essere schematicamente scomposto in sei fasi fondamentali:

1. raccolta dei dati informativi e territoriali;
2. monitoraggio acustico delle aree da mappare (questa attività può essere compiuta in parallelo a quella indicata al seguente punto 3; l'attività non è obbligatoria ma è raccomandata per la calibrazione del modello di calcolo);
3. predisposizione del sistema di calcolo per la stima dei livelli sonori;



4. elaborazione delle mappe acustiche e, nel caso degli agglomerati, delle mappe acustiche strategiche;
5. predisposizione dei risultati secondo i formati stabiliti dagli organi competenti;
6. divulgazione dei risultati della mappatura (informazione al pubblico).

Ciascuna fase prevede l'implementazione di alcuni specifici processi metodologici connessi con l'attuazione degli schemi valutativi sanciti dalla legislazione vigente. Per maggiori dettagli in merito si vedano le Linee Guida Regionali [20].

## ***5. SULLA GESTIONE DEI PROCESSI DI MAPPATURA ACUSTICA E DI ELABORAZIONE DEI PIANI DI AZIONE***

Occorre distinguere tra lo **schema procedurale** per l'elaborazione della mappatura acustica e dei piani d'azione e lo **schema gestionale** di governo dei processi. Il primo riguarda le operazioni tecniche da compiere ed il loro flusso logico; il secondo riguarda la definizione delle responsabilità della fornitura dei dati, della supervisione delle operazioni tecniche, della presentazione agli organi competenti ed al pubblico, del rispetto dei tempi.

Nel D. Lgs. 194/05 l'attuazione della direttiva 2002/49/CE è basata su di uno schema gestionale coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, quale responsabile ed interlocutore unico per la trasmissione dei dati alla Commissione Europea.

L'elaborazione delle mappe acustiche e dei piani di azione delle infrastrutture di trasporto principali (strade, ferrovie ed aeroporti) all'interno ed all'esterno degli agglomerati è demandata ai gestori delle infrastrutture ed alle società di servizi pubblici di trasporto.

Dunque ogni Provincia è responsabile per le strade di sua competenza, anche se per il primo ciclo di applicazione del D. Lgs. 194/05 la Regione ha provveduto direttamente ad assegnare e supervisionare lo svolgimento delle attività tecniche.

La raccolta ed il controllo dei risultati sono affidati a:

- l'autorità individuata dalla Regione per le mappe ed i piani di azione eseguiti dai gestori relativi alle infrastrutture principali ricadenti negli agglomerati;
- la Regione per gli agglomerati e le infrastrutture di trasporto principali di carattere regionale;
- il Ministero dell'Ambiente per le infrastrutture di trasporto principali che interessano più Regioni. Il Ministero funge anche da collettore per la raccolta dei dati complessivi assemblati dalle Regioni.

Nel corso del primo ciclo d'attuazione della END nella Regione Emilia-Romagna si è assunto che:

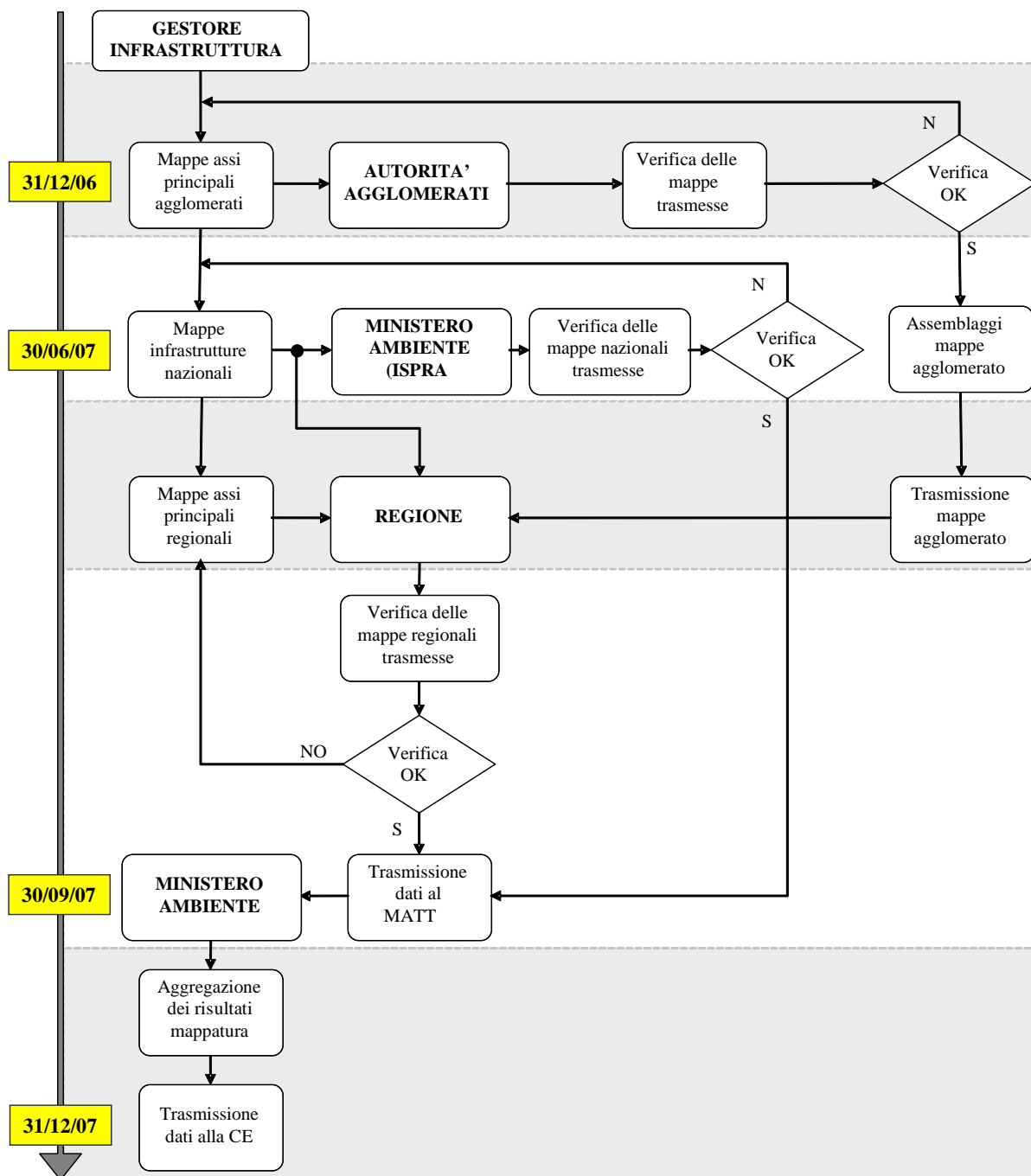
- i piani d'azione delle strade provinciali sono soggetti a procedura di screening finalizzata alla verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS). L'autorità competente ai fini dell'istruzione della VAS è la Regione.
- i piani d'azione degli agglomerati sono soggetti a procedura di screening finalizzata alla verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS). L'autorità competente ai fini dell'istruzione della VAS è la Provincia di riferimento.

Secondo il D. Lgs. 194/05 [11], le scadenze per l'elaborazione delle mappe, la raccolta dei dati e le verifiche sono periodicamente cadenzate a partire dalle data del 31/12/2006 e successivamente ogni cinque anni. Nella **Tabella 5.1** Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. è riportato lo schema che si riferisce al primo ciclo di mappatura acustica. Per il secondo ciclo lo schema si ripete invariato con decorrenza dal 31/12/2011. Per i cicli successivi lo schema si ripete invariato ogni cinque anni.

La struttura è analoga anche per i piani di azione. In questo caso le scadenze partono dal 18/01/2008 e si ripropongono inalterate per i cicli successivi, a distanza di cinque anni. Occorre tuttavia rilevare che in Italia le scadenze relative al primo ciclo di mappatura non sono state rispettate dalla maggior parte dei gestori di infrastrutture e dalle Autorità responsabili degli agglomerati. Nella figura 1 è esplicitato l'attuale schema gestionale, che, per semplicità di lettura, è limitato ad un solo gestore nazionale, una Regione ed un agglomerato.

**Tabella 5.1** - Scadenze, compiti e responsabilità individuate dal D. Lgs. 194/05. Le date sono riferite al primo ciclo di applicazione (adattato da [100])

| Scadenza   | Attività  |
|------------|---|
| 31/12/2006 | I gestori delle infrastrutture di trasporto principali trasmettono le mappe acustiche delle infrastrutture di trasporto principali ricadenti negli agglomerati alle autorità competenti individuate dalle Regioni. Tali autorità hanno a disposizione 6 mesi di tempo per effettuare la verifica degli elaborati trasmessi dai vari gestori di infrastrutture e servizi, richiedere le eventuali integrazioni, eseguire i controlli successivi e generare le mappe tematiche per la stima dei valori complessivi di esposizione.  |
| 30/06/2007 | I gestori delle infrastrutture di trasporto principali trasmettono al Ministero dell'Ambiente e alle Regioni interessate, le mappe relative alle infrastrutture che interessano più Regioni. Il Ministero, tramite il suo organo tecnico (ISPRA), dispone di 3 mesi di tempo per effettuare le verifiche sulle mappe, richiedere le integrazioni ed eseguire il controllo finale sugli elaborati emendati.<br>I gestori delle infrastrutture di trasporto regionali e le autorità individuate dalle Regioni trasmettono alle Regioni stesse le mappe acustiche relative alle principali infrastrutture di trasporto regionali e le mappe acustiche strategiche degli agglomerati. Le Regioni hanno 3 mesi di tempo per i controlli e le richieste di emendamento sugli elaborati trasmessi dai gestori e dalle autorità responsabili della mappatura degli agglomerati. |
| 30/09/2007 | Le Regioni ed i gestori delle infrastrutture di trasporto principali trasmettono al Ministero dell'Ambiente le mappe acustiche definitive ed i dati relativi riguardanti le infrastrutture regionali e gli agglomerati. Il Ministero dispone di 3 mesi di tempo per aggregare i dati e procedere alla trasmissione dei risultati alla Commissione Europea.  |
| 31/12/2007 | Entro questa scadenza il Ministero dell'Ambiente è tenuto a trasmettere i dati alla Commissione Europea.  |



**Figura 5.1** - Schema (semplificato ad un solo gestore nazionale) dell'assetto gestionale previsto dal D. Lgs. 194/05 per le attività di mappatura acustica. Le date sono riferite al primo ciclo di applicazione (adattato da [100]).

Tabella 5.2 – Riepilogo completo delle scadenze imposte dalla Direttiva 2002/49/CE [24].

| DEADLINES        | OBLIGATIONS   | DATA FLOW | UPDATES by Member States (MS) |
|------------------|---|-----------|-------------------------------|
| 18 July 2004     | <b>Art. 14: transposition</b><br>Member States must bring into force laws, regulations, and administrative provisions necessary to comply with the END.   |           |                               |
| 30 June 2005     | <b>Art. 7-1: report to EC on areas covered by 1<sup>st</sup> noise maps &amp; action plans</b><br>Member States must inform the Commission of agglomerations with more than 250'000 inhabitants, major roads which have more than six million vehicle passages per year, major railways which have more than 60'000 train passages per year and major airports within their territories.  | DF1       | Mandatory every 5 years       |
| 18 July 2005     | <b>Art. 4: report to EC on competent authorities designated by MS</b><br>Member States must make available to the Commission and the public information on bodies and authorities responsible for strategic noise maps, action plans and related data collection.   | DF2       | Possible at any time          |
| 18 July 2005     | <b>Art. 5-4: report to EC on limit values</b><br>Member States must communicate to the Commission information on any relevant limit values (in force or under preparation) of noise emitted by road traffic, rail traffic, air traffic around airports and industrial activity sites as well as explanation about their implementation.   | DF3       | Possible at any time          |
| 30 June 2007     | <b>Art. 7-1: 1<sup>st</sup> round of noise maps</b><br>Member States must ensure that strategic noise maps showing the situation in the preceding calendar year have been made and, where relevant, approved by the competent authorities, for all agglomerations with more than 250'000 inhabitants and for all major roads which have more than six million vehicle passages per year, major railways which have more than 60'000 train passages per year and major airports within their territories |           | Mandatory every 5 years       |
| 30 December 2007 | <b>Art. 10-2: report to EC on 1<sup>st</sup> round noise maps</b><br>Member States must ensure that information from strategic noise maps as referred in annex VI of the END are sent to the Commission.  | DF4       | Mandatory every 5 years       |
| 18 July 2008     | <b>Art. 8-1: 1<sup>st</sup> round of action plans</b><br>Member States must ensure that the competent authorities have drawn up action plans for:<br>(a) places near the major roads which have more than six million vehicle passages a year, major railways which have more than 60'000 train passages per year and major airports;<br>(b) agglomerations with more than 250'000 inhabitants.   |           | Mandatory every 5 years       |
| 31 December 2008 | <b>Art. 7-2: report to EC on areas covered by the END</b><br>Member States must inform the Commission of all agglomerations, major roads, major railways and major airports falling under the scope of the END.   | DF5       | Possible at any time          |
| 18 January 2009  | <b>Art. 10-2: report to EC on 1<sup>st</sup> round action plans</b><br>Member States must ensure that the information from summaries of action plans as referred in annex VI ( <i>Noise control programmes that have been</i>   | DF6       | No update                     |

|                  |   |             |                         |
|------------------|---|-------------|-------------------------|
|                  | <i>carried out in the past and noise-measures in place</i> ) are sent to the Commission   |             |                         |
| 18 January 2009  | <b>Art. 10-2: report to EC on 1<sup>st</sup> round action plans</b><br>Member States must ensure that the information from summaries of action plans as referred in annex VI ( <i>Action plans related data as listed in annex VI for major roads, railways, airports and agglomerations concerned by 1<sup>st</sup> round</i> ) are sent to the Commission | <b>DF7</b>  | Mandatory every 5 years |
| 30 June 2012     | <b>Art. 7-2: 2<sup>nd</sup> round of noise maps</b><br>Member States must ensure strategic noise maps showing the situation in the preceding calendar year have been made and, where relevant, approved by the competent authorities for all agglomerations and for all major roads and major railways within their territories.                            |             | Mandatory every 5 years |
| 30 December 2012 | <b>Art. 10-2: report to EC on 2<sup>nd</sup> round noise maps</b><br>Member States must ensure that information from strategic noise maps as referred in annex VI of the END are sent to the Commission.  | <b>DF8</b>  | Mandatory every 5 years |
| 18 July 2013     | <b>Art. 8-2: 2<sup>nd</sup> round of action plans</b><br>Member States must ensure that competent authorities have drawn up action plans for all agglomerations and for all major roads and major railways within their territories.  | <b>DF9</b>  | Mandatory every 5 years |
| 18 January 2014  | <b>Art. 10-2: report to EC on 2<sup>nd</sup> round action plans</b><br>Member States must ensure that the information from summaries of action plans as referred in annex VI are sent to the Commission.  | <b>DF10</b> | Mandatory every 5 years |

## 6. MAPPATURA ACUSTICA

La direttiva europea 2002/49/CE individua due contesti territoriali in cui è prevista l'elaborazione delle mappe acustiche:

- agglomerati urbani con più di 100 000 abitanti,
- “aree sensibili esterne agli agglomerati” (termine usato nella UNI/TS 11387), cioè aree esterne agli agglomerati interessate dal rumore delle infrastrutture di trasporto.

Per quanto qui di interesse, nel secondo ciclo di applicazione della END vengono trattate:

- le aree attraversate da assi stradali caratterizzati da un numero di transiti annuo complessivo superiore ai 6 milioni di veicoli (**DF4\_2012\_Roads**),
- le aree attraversate da assi stradali caratterizzati da un numero di transiti annuo complessivo compreso tra i 3 ed i 6 milioni di veicoli (**DF8\_2012\_Roads**).

Alla valutazione e rappresentazione del rumore ambientale negli agglomerati urbani viene dato il nome di “mappa acustica strategica”. Con questo termine si intende una mappa finalizzata alla determinazione globale o previsione generale dell'esposizione al rumore dovuta alla presenza di sorgenti sonore di varia natura:

- strade,
- ferrovie,
- aeroporti,
- siti di attività industriale, inclusi i porti.

Per ciascuna delle sorgenti sopra citate devono essere tracciate mappe acustiche distinte. Al di fuori degli agglomerati, in corrispondenza delle aree sensibili, devono essere tracciate esclusivamente le mappe acustiche relative alle sorgenti sonore principali (strade, ferrovie, aeroporti).

Per quanto riguarda gli agglomerati, i gestori di infrastrutture viarie d'interesse nazionale trasmettono all'autorità regionale i dati richiesti dal D. Lgs. 194/05 relativamente agli agglomerati, ciascuno per quanto di propria competenza. L'integrazione dei dati trasmessi nella mappa acustica strategica è di competenza dell'autorità designata dalla Regione.

Le mappe acustiche e le mappe acustiche strategiche possono essere presentate in forma di grafici, dati numerici tabulati o in formato elettronico. La tipologia di rappresentazione e le informazioni contenute nelle mappe si diversificano in funzione degli obiettivi della mappatura.

### 6.1. Indicatori utilizzati per le mappature acustiche

Secondo le disposizioni vigenti, fino al momento in cui l'elaborazione di metodi di determinazione comuni per la definizione di  $L_{den}$  e  $L_{night}$  sarà resa obbligatoria, gli Stati membri possono usare, ai fini della mappatura acustica, dati espressi mediante i descrittori acustici nazionali (attualmente in Italia il livello equivalente ponderato A,  $L_{Aeq}$  ed il livello di valutazione del rumore aeroportuale,  $L_{VA}$ ), previa opportuna conversione nei descrittori comunitari. Tali dati non devono avere più di tre anni. I metodi di conversione ed i relativi limiti sono specificati nella UNI 11252 [42].

Nel corso del primo ciclo di mappatura, ai fini dell'elaborazione della mappatura acustica delle strade provinciali percorse da più di 6 milioni di veicoli/anno della Regione Emilia-Romagna e della mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Bologna (più di 250'000 abitanti), si è scelto di utilizzare direttamente i descrittori acustici prescritti dalla Commissione Europea:  $L_{den}$  e  $L_{night}$ .

Ciò può generare un'apparente complicazione, in quanto per l'individuazione delle aree critiche i descrittori da confrontare con i limiti di rumore prescritti dalla legislazione vigente sono quelli stabiliti dai decreti attuativi alla Legge Quadro n. 447/95 [1], e cioè  $L_{Aeq}$  per tutte le sorgenti ad eccezione di quelle aeroportuali, per le quali vige l'indicatore  $L_{VA}$ . Si tratta comunque di un problema facilmente risolvibile, poiché è già previsto che i valori limite delle legislazioni nazionali debbano essere traslati negli indicatori europei (D. Lgs. 194/05, art. 5). Quindi in ogni caso, anche in mancanza della prevista azione legislativa, si possono individuare valori limite espressi nei descrittori europei  $L_{den}$  e  $L_{night}$ , ai fini della determinazione delle aree critiche, come descritto nelle Linee Guida Regionali [21], dedicate ai piani d'azione.

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

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right) \quad (6.1)$$

dove:

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

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



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

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

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

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

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

La determinazione di  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  ed  $L_{night}$  in facciata agli edifici esclude la componente riflessa dalla facciata retrostante (D. Lgs. 194/05, allegati 1 e 2)) e può essere eseguita applicando tecniche previsionali e/o di campionamento statistico. In entrambi i casi, le valutazioni devono essere effettuate ad un’altezza dal suolo di  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 – 4,2 m). In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non inferiore ad 1,5 m. Nell’ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all’altezza equivalente di 4 m (D. Lgs. 194/05, allegato 1).

Per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica dettagliata di un’area limitata, 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:

- zone rurali con case a un solo piano;
- elaborazione di misure locali atte a ridurre l’impatto acustico su abitazioni specifiche;
- mappatura acustica dettagliata di un’area limitata, con rappresentazione dell’esposizione acustica di singole abitazioni.

In alcuni casi il livello di rumore a 4 m può non essere rappresentativo dell’effettiva esposizione al rumore dei ricettori. In tali casi è consigliabile, anche se non obbligatorio, effettuare delle valutazioni anche ad altezze diverse da 4 m per consentire di individuare le effettive criticità ed elaborare in maniera appropriata i piani di azione. Alcuni casi tipici sono:

- infrastrutture che si sviluppano su quote diverse rispetto al piano campagna (trincea, rilevato, viadotto);

- edifici molto alti rispetto ad una sorgente di rumore, come una strada o una ferrovia.

### ***6.1.1. Esclusione del suono riflesso dalla facciata del ricettore***

Nel D. Lgs. 194/05, allegato 1, si specifica che nella valutazione dell'indicatore  $L_{den}$  “*si considera il suono incidente e si traslascia il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata*”. Nello stesso decreto, allegato 2, punto 3.2, si precisa anche che “*i dati delle misurazioni effettuate di fronte a una facciata o a un altro elemento riflettente devono essere corretti per escludere il contributo del riflesso di tale facciata o elemento. In linea generale ciò comporta una correzione di - 3 dB per le misurazioni*”.

Ciò costituisce una novità rispetto alla prassi stabilita dalla previgente legislazione italiana e può dar luogo ad equivoci, dato che quando si parla di riflessioni nella propagazione del suono in ambiente esterno si possono intendere diversi tipi di contributi.

- la riflessione del suono sul terreno;
- le riflessioni multiple del suono sugli oggetti riflettenti, quali edifici, barriere acustiche, muri contro terra o di confine, ecc.;
- la riflessione del suono sulla facciata dell'edificio considerato come ricettore.

Pertanto, si precisa qui che è stata seguita integralmente la metodologia in merito descritta nelle Linee Guida Regionali, che per brevità non viene riportata.

## ***6.2. Tipologie di mappe acustiche e modalità di rappresentazione***

Il termine “mappatura acustica” (*noise mapping*) utilizzato nel D. Lgs. 194/05 (direttiva 2002/49/CE) può prestarsi a diverse interpretazioni, per cui si richiamano qui le diverse tipologie di mappe acustiche, obbligatorie o semplicemente consigliate dalle Linee Guida Regionali, in relazione agli obiettivi della mappatura acustica e dei correlati piani d'azione.

### ***6.2.1. Mappe acustiche nelle definizioni del D. Lgs. 194/05***

Il D. Lgs. 194/05, art. 2, comma 1, punti o) e p), definisce:

- **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;

- **mappa acustica strategica**: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona.

La prima definizione (mappatura acustica) riguarda una singola sorgente sonora (strada, ferrovia, aeroporto, attività industriale).

La seconda definizione (mappa acustica strategica) si riferisce ad una rappresentazione derivante dalla combinazione di più rappresentazioni per una singola sorgente, come nel caso di un agglomerato urbano che comprende strade, ferrovie, attività industriali ed eventualmente aeroporti.

Entrambe le definizioni comprendono indifferentemente rappresentazioni dei dati in formato **grafico**, in formato **tabulare** o in formato **elettronico**, e dunque assumono un significato più ampio di quello comunemente attribuito ai termini italiani "mappa" e "mappatura", utilizzati quasi sempre per indicare una rappresentazione grafica (la situazione è analoga per il termine inglese "mapping" utilizzato nel testo inglese di riferimento della direttiva europea 2002/49/CE).

E' importante sottolineare che nella pratica sono utilizzate diverse tipologie di mappe acustiche e mappe acustiche strategiche:

- mappe di rumore: rappresentano i livelli di rumore esistenti o futuri in una data area;
- mappe di esposizione: rappresentano il numero di abitanti o abitazioni esposte a determinati valori degli indicatori acustici.
- mappe di conflitto: rappresentano le aree in cui avviene il superamento dei valori limite a seguito del confronto con i livelli di rumore stimati;
- mappe di priorità: rappresentano le aree in cui è prioritario mettere in atto interventi di mitigazione acustica, in funzione di un indicatore di priorità che tenga conto sia dei livelli di rumore che del numero di abitanti o abitazioni esposte.

Tutte queste tipologie di rappresentazione sono utili per completare soddisfacentemente le attività prescritte dal D. Lgs. 194/05, che comprendono non solo la mappatura acustica ma anche i piani d'azione, e sono quindi brevemente descritte nei paragrafi seguenti.

Si noti anche che il D. Lgs. 194/05 richiede *esplicitamente* un insieme *minimo* di mappe acustiche, ma non specifica operativamente come ottenerle nei dettagli e quindi non esclude affatto che per ottenere

le mappe esplicitamente richieste se ne debbano produrre altre intermedie, funzionali all'obiettivo anche se non esplicitamente prescritte.

### 6.2.2. Mappe di rumore

Le mappe di rumore sono delle rappresentazioni che visualizzano il clima acustico esistente o futuro in una data area, a seguito delle valutazioni eseguite attraverso modelli di calcolo previsionale o campagne di monitoraggio (cfr. D. Lgs. 194/05, allegato 4, comma 1, punto a)). Nel caso in cui rappresentino scenari futuri, tali mappe sono ovviamente ottenute da modelli di calcolo.

Esse non sono il punto di arrivo delle attività di mappatura acustica, ma ne costituiscono un passo intermedio indispensabile. La loro rappresentazione grafica è **obbligatoria** quantomeno per gli assi stradali e ferroviari principali e gli aeroporti principali (D. Lgs. 194/05, allegato 6, punto 2.7).

Le mappe di rumore devono essere tracciate valutando il livello sonoro ( $L_{den}$  e  $L_{night}$ ) ad un'altezza standard, pari a 4 m secondo il D. Lgs. 194/05 (cfr. punto 6.1), in corrispondenza di punti opportunamente spaziatati su una griglia di calcolo o di rilievo fonometrico adatta al contesto analizzato. La **Tabella 6.1** riporta i passi della griglia raccomandati in alcune situazioni. Il calcolo dei livelli di rumore deve tenere conto almeno delle riflessioni del primo ordine.

I risultati prodotti dalle valutazioni sono riportati su mappe cromatiche o tratteggiate, sulle quali devono essere tracciate anche le curve isolivello per multipli di 5 dB.

Dalle mappe di rumore si desume l'estensione della superficie esposta a determinati intervalli dell'indicatore  $L_{den}$ , come richiesto dalla END per gli assi stradali e ferroviari principali e gli aeroporti principali (D. Lgs. 194/05, allegato 6, punto 2.7).

**Tabella 6.1** – Tipologie di griglia raccomandate per la valutazione dei livelli di rumore in funzione dell'area analizzata

| Contesto ambientale  | Passo della griglia |
|--|---------------------|
| Agglomerato urbano   | $\leq 10$ m *       |
| Ambito extraurbano, aree aperte  | $\leq 30$ m         |
| Intorno aeroportuale   | $\leq 100$ m        |
| NOTA * In ambiti urbani è consigliabile adottare un passo della griglia $< 10$ m |                     |

Le mappe di rumore riportano i valori dei livelli sonori all'interno di una determinata area e sono quindi utili per valutare oggettivamente la rumorosità presente. Inoltre sono un input indispensabile per generare le mappe di esposizione (cfr. punto 6.2.3) obbligatorie, che quantificano il numero di abitanti

e abitazioni esposte a tale rumorosità. Il calcolo delle mappe di rumore è poi indispensabile per generare le mappe di conflitto (cfr. punto 6.2.4) e le mappe di priorità (cfr. punto 6.2.5).

### 6.2.3. *Mappe di esposizione*

Le mappe di esposizione sono delle rappresentazioni che quantificano, generalmente in formato tabulare, il numero di abitanti e abitazioni esposte a determinati valori degli indicatori acustici. Esse possono tenere conto della presenza di ricettori “sensibili”, quali ospedali, case di riposo, scuole, ecc., attraverso un’opportuna pesatura del numero di occupanti di tali edifici. Sono quindi utili per valutare non tanto l’entità del superamento di un valore limite, quanto l’impatto dei livelli sonori stimati su di una quota più o meno ampia di popolazione. D’altra parte non sono direttamente utilizzabili nel confronto con valori limite di legge che, a tutt’oggi, sono espressi solo in termini di livelli sonori indipendentemente dalla quota di popolazione esposta.

Sia le mappe di rumore sia le mappe di esposizione sono necessarie ai sensi del D. Lgs. 194/05 (vedere allegato 4, comma 1, punti a) e c)).

Per ricavare le mappe di esposizione conformemente al D. Lgs. 194/05 bisogna partire dalle mappe di rumore in termini di  $L_{den}$  ed  $L_{night}$  ed incrociarle con i dati sulla distribuzione della popolazione.

Poi, con strumenti GIS o all’interno dello stesso software di simulazione acustica, si ricava il numero di abitazioni e/o di abitanti esposti a specifici valori dell’indicatore acustico considerato, corretto per la componente riflessa.

La facciata più esposta coincide con la facciata in cui è stato rilevato o calcolato il massimo livello di rumore. Tale facciata può essere individuata applicando il criterio della minima distanza dalla sorgente sonora soltanto nel caso in cui sia presente nell’area analizzata un’unica sorgente. Se sono presenti più sorgenti e l’area è morfologicamente complessa, l’individuazione della facciata più esposta richiede la verifica dei livelli di rumore incidenti (solo componente diretta) su tutte le facciate dell’edificio.

Per l’individuazione della facciata più esposta la *Good Practice Guide* [32] consiglia una risoluzione spaziale orizzontale lungo le facciate di 3 m. Questa tecnica consente di individuare anche l’eventuale presenza di una facciata silenziosa (-20 dB rispetto al valore massimo).

Nell’eseguire la valutazione devono essere considerate almeno le riflessioni del primo ordine prodotte dagli altri edifici presenti nell’area. Alla facciata più esposta è assegnato il massimo livello di rumore rilevato.

L’assegnazione dei livelli di rumore alle unità abitative dipende dall’informazione disponibile sulla distribuzione delle abitazioni negli edifici presenti nell’area analizzata. Se l’edificio è composto da più

unità abitative e se ne conosce la distribuzione all'interno dell'edificio, ad ogni abitazione deve essere assegnato il livello di rumore corrispondente alla facciata più esposta dell'abitazione. Se non si conosce, invece, la distribuzione delle unità abitative, si assegna cautelativamente a tutte le unità abitative, e quindi all'intero edificio, il livello di rumore massimo corrispondente alla facciata più esposta dell'edificio.

#### **6.2.4. Mappe di conflitto**

Le mappe di conflitto sono delle rappresentazioni, generalmente grafiche, che visualizzano le aree in cui avviene il superamento dei valori limite a seguito del confronto con i livelli di rumore stimati. Le mappe di conflitto costituiscono un utile supporto per quantificare l'impatto prodotto dalle sorgenti ai ricettori e per individuare le aree critiche su cui intervenire in fase di pianificazione degli interventi.

Il conflitto può essere valutato in termini globali, tenendo conto di tutte le sorgenti presenti, oppure per singole tipologie di sorgente (strade, ferrovie, aeroporti, insediamenti industriali), in funzione della mappa a cui il conflitto si riferisce (mappa acustica strategica o mappa acustica relativa ad una sorgente specifica).

La valutazione dei contributi da attribuirsi alle sorgenti che concorrono al conflitto si esegue secondo le procedure indicate in seguito.

Le mappe di conflitto includono tutti gli elementi cartografici e geometrici contenuti nelle mappe di rumore da cui derivano; in particolare, devono indicare l'individuazione e localizzazione delle aree in cui si verifica il conflitto.

Gli elaborati, su base cartografica, devono includere almeno i seguenti contenuti:

- localizzazione e tipologia dei ricettori;
- localizzazione delle aree di conflitto, distinguendo tra loro le aree di conflitto in funzione dell'entità del superamento, valutato per intervalli multipli di 5 dB(A) (vedere l'esempio riportato nelle Linee Guida Regionali [20], figura 1).

#### **6.2.5. Mappe di priorità**

Le mappe di priorità sono delle rappresentazioni, generalmente in formato grafico, che visualizzano le aree più critiche in cui è prioritario mettere in atto interventi di mitigazione acustica, in funzione di un indicatore di priorità che tenga conto sia dei livelli di rumore che del numero di abitanti o abitazioni esposte.

L'efficacia di una mappa di priorità dipende fortemente dal tipo di indicatore di priorità scelto; per una discussione più approfondita di tali indicatori si vedano le Linee Guida Regionali.

Le mappe di priorità non sono obbligatorie ai sensi del D. Lgs. 194/05 nella fase di mappatura acustica, ma costituiscono uno strumento indispensabile per individuare in maniera chiara ed oggettiva le aree critiche su cui intervenire in fase di pianificazione degli interventi di mitigazione, nonché per riordinarle in funzione della gravità della situazione.

### ***6.3. Requisiti minimi delle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche***

Secondo il D. Lgs. 194/05, allegato 4, i **requisiti minimi** per la mappatura acustica e per le mappe acustiche strategiche sono i seguenti.

1. La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche costituiscono una rappresentazione di dati relativi ad uno dei seguenti aspetti:
  - a) la situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico;
  - b) il numero stimato di edifici abitativi, scuole e ospedali di una determinata zona che risultano esposti a specifici valori di un descrittore acustico;
  - c) il numero stimato delle persone che si trovano in una zona esposta al rumore;
  - d) il superamento di un valore limite, utilizzando i descrittori acustici di cui all'art. 5.
2. La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche possono essere presentate al pubblico in forma di:
  - e) grafici;
  - f) dati numerici in tabulati;
  - g) dati numerici in formato elettronico.
3. Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso:
  - a) dal traffico veicolare;
  - b) dal traffico ferroviario;
  - c) dal traffico aeroportuale;
  - d) dai siti di attività industriale, inclusi i porti.
4. Le mappe acustiche strategiche e la mappatura acustica fungono da base per:
  - a) i dati da trasmettere alla Commissione ai sensi dell'art. 7 del decreto;
  - b) l'informazione da fornire ai cittadini ai sensi dell'art. 8 del decreto;
  - c) i piani d'azione ai sensi dell'art. 4 del decreto.

5. 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 del decreto, punti 1.5, 1.6, 2.5, 2.6 e 2.7.
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;
  - 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.
7. 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 del decreto.
8. Per gli agglomerati devono essere tracciate mappature acustiche distinte per il rumore del traffico veicolare, ferroviario, aereo e dell'attività industriale. Possono essere aggiunte mappature relative ad altre sorgenti di rumore.

Qui di seguito i requisiti minimi che mappe acustiche e mappe acustiche strategiche devono soddisfare sono riorganizzati in funzione dei tre obiettivi funzionali individuati dalla legislazione vigente in accordo alla direttiva europea 2002/49/CE [22]:

- raccolta di informazioni strategiche (dati da trasmettere alla Commissione);
- informazione al pubblico;
- elaborazione dei piani di azione.

### ***6.3.1. Dati da trasmettere alla Commissione Europea***

Le informazioni da trasmettere alla Commissione Europea, in relazione alle attività di mappatura acustica e mappatura acustica strategica, prevedono l'elaborazione di due insiemi di dati che si



diversificano per il contesto territoriale applicativo (agglomerati urbani ed ambito extraurbano) e le tipologie di sorgente che vi insistono.

### 6.3.1.1. Infrastrutture di trasporto principali

Si distinguono due insiemi di dati da trasmettere alla Commissione Europea, individuati nelle Linee Guida Regionali come:

- C - dati generali;
- D - mappe acustiche

C - Il primo insieme di **dati generali** deve comprendere le seguenti informazioni:

- una descrizione generale della strada, della ferrovia o dell'aeroporto: ubicazione, dimensioni e flussi di traffico (benché il D. Lgs. 194/05 non richieda esplicitamente la fornitura dei dati georeferenziati relativi all'ubicazione delle infrastrutture, se ne consiglia la trasmissione secondo i formati previsti dalla Commissione Europea);
- -una caratterizzazione dell'area circostante: agglomerati, paesi, campagna o altro, informazioni su assetto territoriale, altri principali sorgenti di rumore (la consegna di questi dati è opzionale nel caso in cui sia stata trasmessa l'informazione georeferenziata sull'ubicazione delle infrastrutture);
- i programmi di contenimento del rumore attuati in passato e le misure antirumore in atto;
- i metodi di calcolo o di misurazione applicati.

D - Le **mappe acustiche** relative alle infrastrutture di trasporto principali (strade, ferrovie ed aeroporti), da trasmettere alla Commissione Europea nella forma di **mappe di esposizione**, devono contenere le informazioni seguenti:

1. **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 sulla facciata più esposta: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75,  $\geq 75$  (Report Mechanism [37], [38])
2. **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  $L_{night}$  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70,  $\geq 70$  (Report Mechanism [37], [38]). Questi dati potranno altresì essere valutati per la fascia da 45 dB a 49 dB anteriormente alla data del 18 luglio 2009 (D. Lgs. 194/05, allegato 6, punto 2.6 [9]).

Si dovrebbe inoltre specificare, ove possibile e opportuno, quante persone negli intervalli di cui sopra occupano abitazioni dotate di:

- insonorizzazione speciale dal particolare rumore in questione, 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 (Report Mechanism [37], [38]),
  - una **facciata silenziosa**, 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  $L_{den}$  (Report Mechanism [37], [38]).
3. **superficie totale**, in  $\text{km}^2$ , esposta a livelli di  $L_{den}$  rispettivamente maggiori di 55 dB, 65 dB e 75 dB. Occorre inoltre fornire il numero totale stimato di abitazioni, arrotondato al centinaio, ed il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona. Le cifre *includono* gli agglomerati (Report Mechanism [37], [38]). Tali dati possono essere derivati dalle mappe di esposizione (punto 6.2.3), ad esclusione dell'informazione sulla superficie totale esposta che deve essere desunta dalle mappe di rumore (punto 6.2.2).
4. in accordo alle Specifiche Tecniche [14] prodotte dal Ministero, è necessario rappresentare in formato GIS georeferenziato:
- a. le **curve isolivello** (*polilinee*)  $L_{den}$  55, 60, 65, 70, 75 dB e  $L_{night}$  50, 55, 60, 65 70 dB;
  - b. le **fasce** (*aree*) corrispondenti agli intervalli  $L_{den}$  55-60, 60-65, 65-70, 70-75,  $\geq 75$  e  $L_{night}$  50-55, 55-60, 60-65, 65-70,  $\geq 70$ . Ciascuna fascia  $L_{den}$  deve riportare: la superficie *totale* in  $\text{km}^2$ , il numero *totale* stimato di abitazioni e persone esposti, espressi in centinaia ed arrotondati al centinaio. Ciascuna fascia  $L_{night}$  deve riportare il numero *totale* di persone esposte, espresso in centinaia ed arrotondati al centinaio. Diversamente da quanto specificato precedentemente nei punti 1. e 2., i valori suddetti sono *totali*, cioè non distinguono tra interno od esterno all'agglomerato.

### **6.3.2. *Informazione al pubblico***

Nell'ambito della direttiva 2002/49/CE il pubblico è coinvolto sotto un duplice aspetto: come soggetto interessato a conoscere sia le caratteristiche acustiche dell'ambiente in cui interagisce che le proposte dei piani d'azione; come soggetto chiamato a partecipare alla elaborazione dei piani d'azione, mediante consultazione, secondo le modalità descritte nell'art. 8 del D. Lgs. 194/05.

Nell'ambito del presente capitolo l'informazione al pubblico si riferisce alla divulgazione dei risultati della mappatura. Per quanto attiene alle modalità di consultazione del pubblico previste nella fase di stesura dei piani di azione, si rimanda alla specifica trattazione nelle Linee Guida Regionali.

L'informazione da trasmettere al pubblico deve includere i dati di cui al punto 6.3.1 supportati da ulteriori indicazioni e rappresentazioni grafiche dei risultati che consentano un'agevole ed immediata valutazione del clima acustico dell'area analizzata, quali:

- grafici;
- mappe di rumore (anche ad altezze diverse da quella di riferimento di 4 m, ove opportuno);
- mappe a livello globale, cioè a grande scala, che visualizzano i superamenti dei valori limite.

Si ricorda ancora che le mappe acustiche prescritte dalla END sono mappe globali che rappresentano la situazione su aree vaste; non hanno un livello di dettaglio tale da renderle realistiche anche scala locale e non vanno interpretate in questo modo.

Per completezza, l'informazione al pubblico deve comprendere anche la descrizione delle strumentazioni e delle tecniche di misurazione impiegate per la redazione delle mappe, nonché la descrizione dei modelli di calcolo utilizzati e della relativa accuratezza.

Per ulteriori dettagli si vedano i punti 2.2.2 e 3.6 delle Linee Guida Regionali.

### **6.3.3. *Dati a supporto dell'elaborazione dei piani di azione***

A supporto delle attività di pianificazione e progettazione degli interventi di risanamento occorre predisporre i seguenti elaborati (cfr. direttiva 2002/49/CE, allegato 4, comma 6):

- mappe acustiche (su di un piano orizzontale a 4 m di altezza e, quando opportuno, su di un piano di sezione verticale), per singole sorgenti, tracciate utilizzando gli indicatori a cui si riferiscono i valori limite di rumore;

- mappe acustiche strategiche (su di un piano orizzontale a 4 metri di altezza e, quando opportuno, su di un piano di sezione verticale), tracciate utilizzando gli indicatori a cui si riferiscono i valori limite di rumore (solo per gli agglomerati);
- mappe di conflitto (i cui requisiti minimi sono contenuti nel punto 6.2.4);
- strati informativi, da associare alle mappe di conflitto, con i seguenti contenuti minimi:
  - descrizione della sorgente/i che generano il conflitto;
  - stima del numero di ricettori esposti al superamento dei limiti per multipli di 5 dB(A);
  - zonizzazione acustica comunale e fasce di pertinenza delle infrastrutture.

Ove opportuno le mappe acustiche, le mappe acustiche strategiche e le mappe di conflitto dovranno essere elaborate anche ad altezze diverse da quella di riferimento di 4 metri.

#### ***6.4. Articolazione in fasi del processo di mappatura acustica***

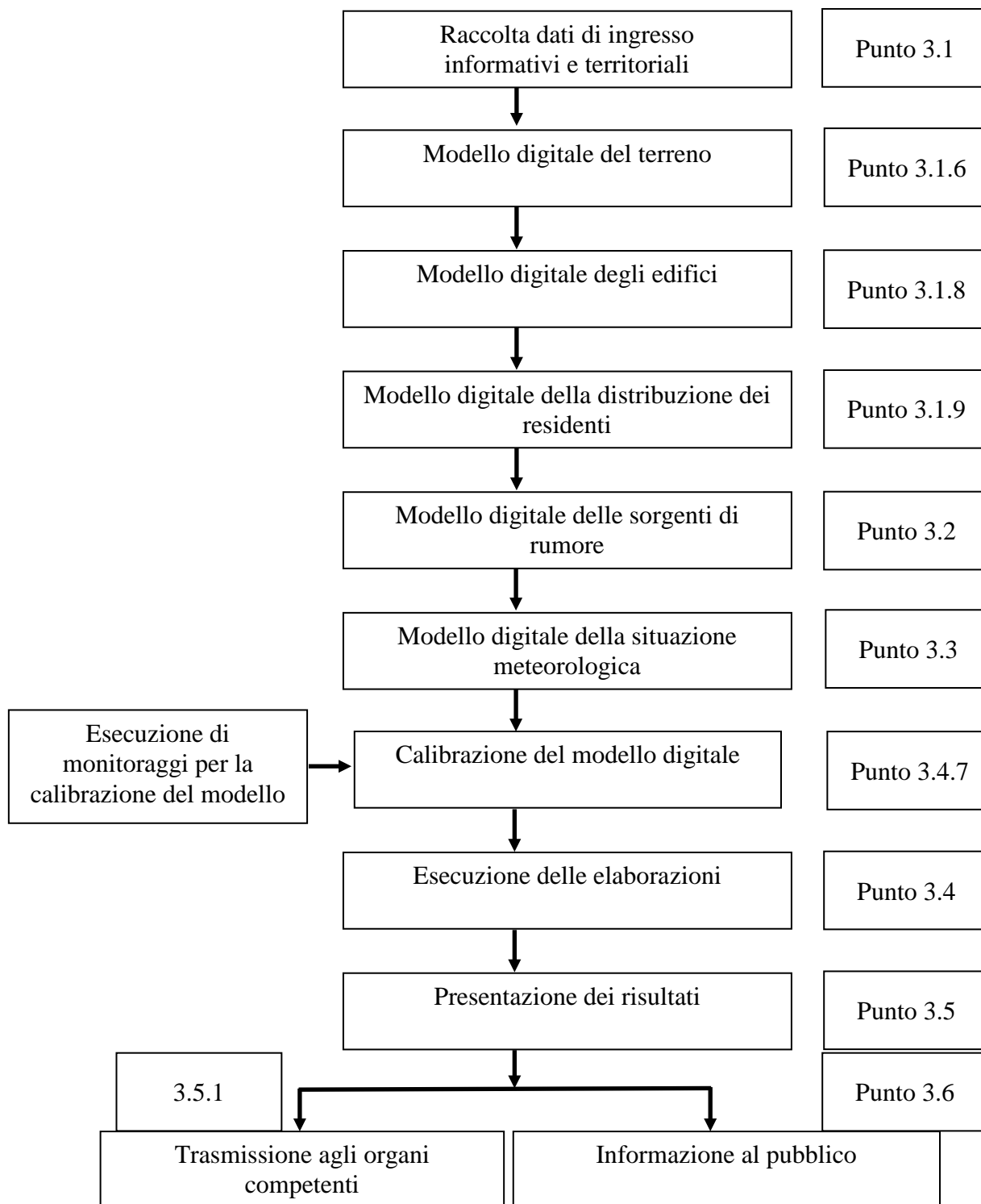
L'iter procedurale di mappatura acustica è dettagliatamente descritto al capitolo 3 delle Linee Guida Regionali [20] **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Di seguito si riporta una sintesi schematica delle fasi fondamentali:

1. raccolta dei dati informativi e territoriali;
2. monitoraggio acustico ai fini della calibrazione del modello;
3. predisposizione del sistema di calcolo per la stima dei livelli sonori;
4. elaborazione delle mappe acustiche e, nel caso degli agglomerati, delle mappe acustiche strategiche;
5. predisposizione dei risultati secondo i formati stabiliti dagli organi competenti;
6. divulgazione dei risultati della mappatura (informazione al pubblico).

Le fasi 2 e 3 possono essere svolte indipendentemente l'una dall'altra, anche in parallelo.

Ciascuna fase prevede l'implementazione di alcuni specifici processi metodologici connessi con l'attuazione degli schemi valutativi sanciti dalla legislazione vigente.

Nel diagramma di flusso riportato nella figura 2 sono esplicitate in forma schematica le fasi di cui si compone l'iter di mappatura e i punti delle Linee Guida Regionali a cui riferirsi per una completa descrizione dei requisiti e degli approcci metodologici attinenti l'esecuzione dei diversi passi operativi indicati.



**Figura 6.1** - Schema dell'iter procedurale di mappatura acustica (Linee Guida Regionali [20])

## 6.5. Raccolta dei dati informativi e territoriali

### 6.5.1. Periodo temporale di riferimento dei dati di input

Il D. Lgs. 194/05 (art. 3, comma 1) richiede che la mappatura acustica sia per quanto possibile relativa ad un anno fissato: per il secondo ciclo di mappatura l'anno di riferimento è il 2011. Tuttavia, nella pratica i dati disponibili si riferiscono quasi sempre a periodi temporali diversi tra loro e diversi da caso a caso.

Un esempio classico è la carenza, in alcuni archi stradali, di informazioni aggiornate circa i transiti veicolari. In questi casi, le soluzioni possibili sono due: procedere a rilievi ex-novo (difficilmente compatibile con i limiti di budget), oppure utilizzare tutte le informazioni a disposizione, seppur datate. Un'altro esempio deriva dai dati demografici: alla data odierna, l'ISTAT non ha ancora pubblicato i dati sulla popolazione residente aggregati per sezione censuaria derivanti dall'ultimo censimento della popolazione (riferito all'anno 2011). Le mappe di esposizione sono perciò basate sul precedente censimento del 2001. In altre parole, nella pratica spesso non si ha un unico anno di riferimento, ma piuttosto un arco temporale di alcuni anni. Ovviamente il periodo temporale al quale si riferiscono i risultati deriva da quello dei dati di input.

### 6.5.2. Criteri di individuazione delle aree da mappare

Secondo la direttiva 2002/49/CE [22], l'estensione dell'area da mappare comprende tutte le porzioni di territorio circostanti l'infrastruttura di trasporto in esame caratterizzate da valori dell'indicatore  $L_{den} \geq 55$  dB (è matematicamente dimostrabile che in tale area è sempre compresa l'area in cui il valore di  $L_{night} \geq 50$  dB).

In linea di principio ciò richiede uno *screening* preliminare per individuare l'area da mappare prima del calcolo dettagliato dello indicatore  $L_{den}$ . Nel toolkit 1 della *Good Practice Guide* [32], ripreso nell'appendice A della UNI/TS 11387 [43], è descritta una metodologia che consente di determinare l'estensione dell'area da mappare in funzione della densità abitativa, delle caratteristiche morfologiche dell'area, dei flussi di traffico, ecc. Poiché ciò appare eccessivamente laborioso, è stato applicato il seguente criterio cautelativo: estendere la mappatura acustica su di un'area buffer estesa 1 km da ogni lato dell'infrastruttura considerata, inclusi i punti terminali di "testa" e di "coda". Infatti, ad una distanza di 1 km i livelli di  $L_{den}$  prodotti da questo tipo di infrastrutture sono sicuramente inferiori ai 55 dB.

## 7. ANALISI DEI DATI DI INPUT E DELLE PROCEDURE UTILIZZATE

### 7.1. *Dati di input e procedure utilizzati nella realizzazione dei modelli acustici virtuali*

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

- andamento altimetrico del terreno per la generazione di un modello tridimensionale virtuale del territorio;
- localizzazione e caratterizzazione dimensionale delle sorgenti di rumore;
- caratterizzazione dei flussi veicolari;
- localizzazione e caratterizzazione geometrica degli edifici (perimetro, altezza, forma);
- perimetro delle aree con specifiche caratteristiche di attenuazione dell'onda sonora (tipo di copertura del suolo);
- localizzazione e caratterizzazione dimensionale di ostacoli naturali o artificiali alla propagazione (terrapieni e barriere fonoassorbenti);
- distribuzione della popolazione negli edifici residenziali, intesa come numero di residenti per ogni edificio ad uso abitativo oppure come numero di residenti per numero civico su file georeferenziato sovrapponibile a quello degli edifici.

La ricerca dei dati di input è un punto fondamentale dell'intero processo e la qualità dei risultati è direttamente proporzionale a quella dei dati in ingresso.

Il numero di dati necessari è elevato e le fonti da cui reperirli sono spesso diverse, ad esempio i vari Comuni e le Province interessati dall'asse stradale oggetto di studio.

Durante il primo ciclo di mappature acustiche la ricerca ad ampio raggio presso tutte le possibili fonti dei dati necessari alla costruzione dei modelli virtuali ha spesso portato ad una notevole disomogeneità (in qualche caso incompatibilità) tra i dati stessi.

Si pensi ad esempio alla cartografia dell'asse stradale proveniente da una fonte diversa rispetto alla cartografia dell'edificato, con conseguente errato allineamento della strada rispetto agli edifici. Ne deriva sicuramente una stima poco accurata dei livelli acustici in facciata agli edifici.

Non si dimentichi, inoltre, che gli interventi manuali sui dati di input sono sempre ridotti al minimo, per il notevole impegno in termini di tempo richiesto.

Un altro punto critico derivante dalla disomogeneità dei dati di input riguarda l'interazione tra il modello creato e gli strumenti di gestione del territorio: l'estrema diversità dei dati di input genera come risultato un modello fine a sé stesso, difficilmente utilizzabile.

Grazie all'esperienza acquisita durante il primo ciclo di mappatura acustica, è stato possibile organizzare l'intero processo di mappatura acustica con l'obiettivo sia di rispettare gli obblighi imposti dalla normativa europea, sia di creare uno strumento di semplice e rapido aggiornamento.

Ciò è stato possibile grazie alla disponibilità del database topografico regionale (DBTR) della Regione Emilia-Romagna da cui deriva quasi interamente la cartografia utilizzata per la creazione dei modelli virtuali. La Regione Emilia-Romagna, da tempo promuove azioni rivolte alla costituzione di un insieme comune di dati territoriali e di applicazioni, tali da costituire una infrastruttura relativa ai dati territoriali che consenta di condividere in modo formale dati e servizi applicativi tra i soggetti preposti all'analisi e gestione del territorio.

Nucleo portante di tale infrastruttura è il database topografico, realizzato secondo le specifiche tecniche del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni del CNIPA ed organizzato secondo logiche di sistema informativo geografico moderno, seguendo modelli e regole di qualità definite, con l'obiettivo di poter disporre di dati territoriali di base maggiormente fruibili, di qualità garantita e facilmente aggiornabili anche tramite i processi di gestione territoriale.

Di seguito vengono elencati il titolo e la descrizione delle coperture cartografiche utilizzate per la realizzazione di ogni singola parte dei modelli virtuali e le procedure attuate per la creazione dei modelli stessi. Tale descrizione è comune per tutti i modelli virtuali realizzati, (quindi a tutti gli assi stradali principali) per cui non sarà ripetuta nel Capitolo 8.



### 7.1.1. Costruzione del modello digitale del terreno

#### Elenco delle coperture cartografiche utilizzate

– *DBTR2008 - Punto quotato - (PQT\_GPT)*

Sono previste le seguenti categorie di punti quotati: - punti quotati isolati al suolo (su area di servizio, su area di circolazione, su area idrografica, su spazio aperto, su area urbana o su area edificata, su fabbricati, al piede di manufatti, per toponimo significativo, sulle reti stradale, ferroviaria, idrografica); - punti di descrizione altimetrica di strutture artificiali (in generale, descrivono l'andamento altimetrico delle strutture artificiali che si estendono in altezza al di sopra del piano di campagna o di calpestio (ad esempio la quota di un manufatto, la copertura di edifici, ecc.).

– *DBTR2008 - Curva di livello - (CLV\_GLI)*

Corrisponde alle isolinee ad equidistanza multipla di 5 m, raffittite all'interno delle aree rilevate a fattore di scala 1000 o 2000 con isolinee a equidistanza di 2,5 m e laddove la pendenza è inferiore al 5% a equidistanza di 1 m. Devono essere tracciate senza soluzione di continuità, eventualmente con operazioni di interpolazione in presenza di centri abitati, strade, ferrovie, manufatti, fiumi, laghi, scarpate, roccia od altro. Ogni curva, a tratti, può perciò risultare di determinazione certa o incerta.

– *DBTR2008 - Alveo - (AAI\_GPG)*

Definisce l'alveo di un corso d'acqua.

– *DBTR2008 - Argine - (ARG\_GPG)*

Corrisponde alle forme di ritenuta e raccolta delle acque. Sono descritti in questa classe gli argini artificiali di corsi d'acqua sia naturali che artificiali, le opere di regimazione in corrispondenza di specchi d'acqua (divisioni di ritenuta di saline, risaie...), nonché i fossi di drenaggio e le scoline di raccolta delle acque in aree agricole.

– *DBTR2008 - Corso d'acqua naturale - (FIU\_GLI)*

Anche detto Fiume. Ogni istanza rappresenta un corpo idrico superficiale ad acque correnti, insediatosi naturalmente. Il tracciato è costruito tramite l'aggregazione ordinata di "elementi idrici" (in particolare "Aste fluviali" in quanto parte del reticolo di drenaggio del corrispondente Bacino idrografico) che presentino caratteristiche di continuità, tranne nei casi in cui il percorso sotterraneo non sia ricostruibile, e verso omogeneo. Porzioni del corso d'acqua possono essere definite come secondarie se corrispondono a rami secondari dello stesso corso d'acqua sia all'inizio che alla fine del corso d'acqua. Ad ogni corso d'acqua naturale può essere associato un punto che ne rappresenta l'origine; tutti i punti di riferimento possono essere posizionati sull'asta tramite la distanza da tale punto (è il caso delle sezioni che vengono identificate appunto da tale

informazione. Le entità di Corso d'Acqua Naturale rappresentano una aggregazione di entità di "Elemento di corso d'acqua".

– *DBTR2008 - Scarpata - (SCA\_GPG)*

Definizione delle linee di repentino mutamento della pendenza che sono quindi caratterizzanti dell'orografia del territorio. Sono comprese in questa classe le scarpate sia artificiali che naturali, dovute a movimenti sia di natura geologica (es. nicchia di frana, ecc.) che non geologica. Sono esclusi gli argini fluviali e lacuali, definiti in una classe specifica con analoga modellazione, ma nel gruppo "Manufatti e antropizzazioni".

– *DBTR2008 - Orlo di scarpata - (OSC\_GLI)*

Orli di scarpata.

– *DBTR2008 - Galleria - (GAL\_GPG)*

Opera d'arte a sezione trasversale costante, che consente la continuità della viabilità, in genere stradale o ferroviaria, attraverso una montagna od altro ostacolo.

– *DBTR2008 - Ponte/viadotto/cavalcavia - (PON\_GPG)*

Opera per il collegamento di mobilità da parti opposte di un fiume, lago, mare, di sovrappasso di altro oggetto o di superamento di zona depressa mediante sopraelevazione dell'infrastruttura a sbalzo o mediante piloni.

– *DBTR2008 - Muro di sostegno e ritenuta del terreno - (MSD\_GPG)*

Opera di controllo e di adeguamento dell'orografia al fine di rendere il territorio conforme e sicuro all'attività di antropizzazione.

– *DBTR2008 - Elemento ferroviario - (EFE\_GLI)*

Si tratta della rappresentazione dell'armamento, ovvero della mezzeria di ogni binario.

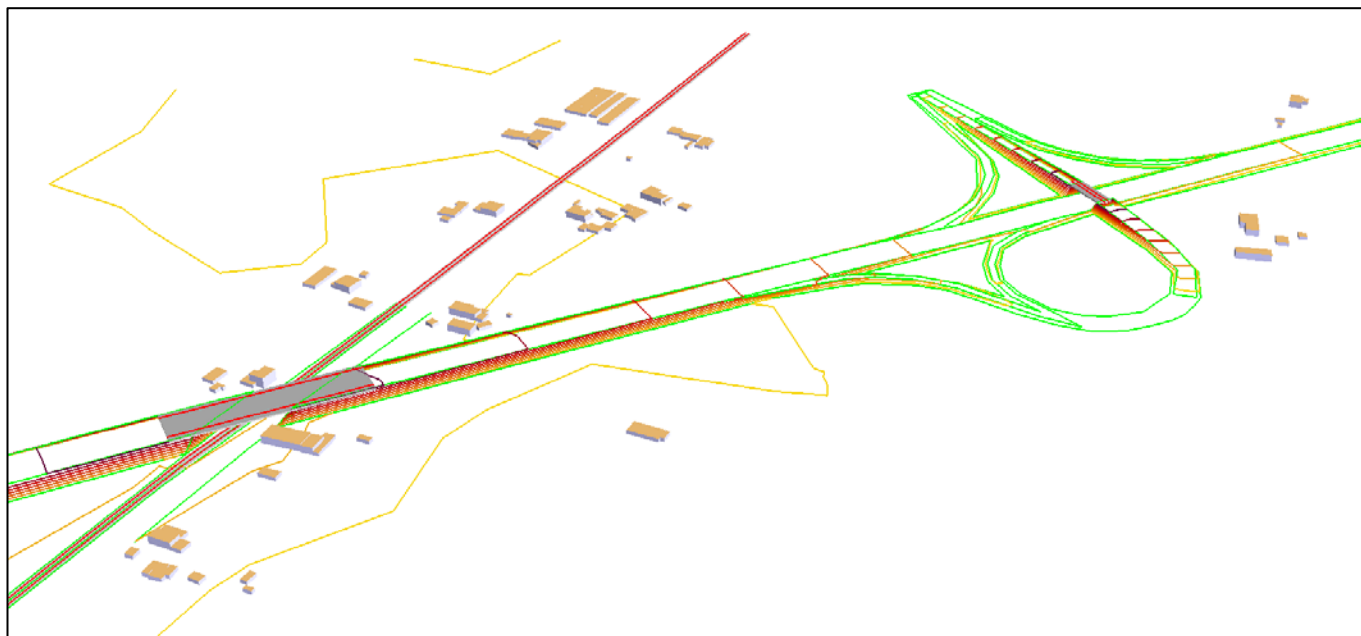
– *DBTR2008 - Area di circolazione veicolare - (ACS\_GPG)*

Si tratta dell'area adibita alla circolazione di veicoli o nell'ambito di strade ad uso generalmente pubblico, carreggiabili (di larghezza cioè superiore a 2.5 m.), siano esse autostrade, strade a percorrenza extraurbana o urbana, strade a percorrenza locale, di tipo forestale, campestre, mulattiera, etc. o all'interno di aree a traffico non strutturato (aree adibite alla circolazione ed al parcheggio in genere all'interno di 'Aree di pertinenza' di varia tipologia).

## Procedura

Sono state utilizzate le coperture *DBTR2008 - Punto quotato - (PQT\_GPT)* e *DBTR2008 - Curva di livello - (CLV\_GLI)* per realizzare una prima bozza del modello tridimensionale del terreno, in quanto queste sono le uniche classi contenenti informazioni altimetriche. Questa prima bozza è stata successivamente controllata confrontandola con le informazioni contenute nelle altre classi elencate e

con le informazioni reperibili in Internet (immagini satellitari o a livello terreno). In presenza di situazioni particolari che hanno notevole incidenza sulla propagazione del rumore (ad esempio terrapieni) non correttamente create nella prima bozza, si è proceduto con la modellazione manuale (Figura 7.1).



**Figura 7.1** – Modello digitale del terreno corretto manualmente in corrispondenza di situazioni particolari

### *7.1.2. Tipo di copertura del suolo*

#### **Elenco delle coperture cartografiche utilizzate**

- 2008 - *Coperture vettoriali dell'uso del suolo - Edizione 2011*

Base dati georeferenziata di tipo vettoriale contenente raggruppamenti omogenei di dati riferiti alle varie tipologie di uso del suolo 2008, scala di riferimento 1:25.000. La necessità di provvedere all'aggiornamento delle informazioni per un tematismo soggetto a rapidi mutamenti nel corso del tempo ha portato alla predisposizione dell'edizione 2008 che è stata realizzata mediante l'utilizzo di ortofoto AGEA a colori (RGB). Questa nuova edizione comprende anche i 7 nuovi comuni della Valmarecchia. Questa edizione è stata prodotta attraverso l'aggiornamento della copertura poligonale del 2003: si è mantenuto lo stesso sistema di classificazione (coi primi tre livelli derivati da Corine Land Cover) e le stesse caratteristiche dimensionali (area minima, dimensione minima, ecc.). Tutto questo permette di poter effettuare con precisione i vari tipi di confronto fra le due edizioni.

## Procedura

Ai fini del presente progetto, le caratteristiche acustiche del suolo sono state assegnate attribuendo ad ogni tipologia di suolo presente nella base dati un valore di *ground factor* coerente con il toolkit 13 della *Good Practice Guide* [32].

### 7.1.3. Edifici

#### Elenco delle coperture cartografiche utilizzate

– *DBTR2008 - Edificio - (EDI\_GPG)*

E' una partizione del fabbricato ottenuta sulla base delle differenti tipologie edilizie, introducendo o dividenti architettoniche o dividenti di tipo catastale.

– *DBTR2008 - Unità volumetrica - (UVL\_GPG)*

La superficie di ogni edificio è ripartita in Unità volumetriche tramite dividenti, ovvero linee di separazione fra elementi di differente altezza e pianta omogenea. Si intendono per parti volumetriche quelle significative ai fini di una quantificazione volumetrica della struttura edilizia indipendentemente dall'inclinazione e conformazione delle falde di copertura. Devono essere rappresentate le parti volumetriche degli edifici qualora le differenze di quota in gronda siano superiori alla tolleranza altimetrica ammessa, con le seguenti esclusioni: altane, abbaini, lucernai, terrazzi ricavati nella falda, comignoli, canne fumarie sulle coperture e qualsiasi altro elemento non direttamente connesso con la volumetria dell'edificio e tale da non individuare un corpo edilizio da cielo a terra differenziabile da quelli adiacenti. Sono altresì da escludere i volumi tecnici sporgenti dalla sagoma della copertura (vani ascensori, vani scala, centrali e vani tecnologici, etc.) qualora non costituiscano un corpo edilizio distinto e autonomo.

– *DBTR2008 - Manufatto di impianto sportivo ricreativo - (MIS\_GPG)*

Comprende manufatti e opere di arredo di impianti sportivi nonché le superfici di suolo attrezzato per differenti attività sportive.

– *DBTR2008 - Manufatto industriale - (MIN\_GPG)*

Comprende opere funzionali ad attività produttive e industriali quali cabine e manufatti delle reti tecnologiche, contenitori protetti, vasche, ecc.

– *DBTR2008 - Manufatto monumentale e di arredo urbano - (MED\_GPG)*

Comprende fabbricati chiusi, in genere a carattere precario, quali baracche e chioschi, particolari architettonici e opere di arredo urbano. In alcuni casi possono essere definite le volumetrie dei fabbricati chiusi cui perciò possono essere correlati oggetti della classe unità Volumetrica.

– *DBTR2008 - Area di impianto industriale - (SID\_GPG)*

Area adibita all'installazione di impianti industriali di varia natura.

– *DBTR2008 - Area a servizio aeroportuale - (ITS\_AER\_GPG)*

Aree di pertinenza dell'aeroporto necessarie per il decollo/atterraggio dei velivoli, le vie di comunicazioni con lo scalo merci e passeggeri, il deposito, la ricettività ecc. All'interno di detta area sono contenuti oggetti appartenenti a diverse classi e diversi strati informativi: l'edificio di aeroporto si troverà tra gli edifici, le piste di decollo/atterraggio, come manufatti aeroportuali, le aree a verde, con un'informativa sul livello vegetazione, ecc.

– *DBTR2008 - Area a servizio portuale - (ITS\_POR\_GPG)*

Aree di pertinenza del porto adibite allo scambio e/o transito merci e passeggeri da vie di comunicazione su terra e vie di comunicazione su acqua. La classe prevede le zone su terra necessarie al deposito, imbarco/sbarco, gestione e manovra delle operazioni portuali, ma non ingloba la quota parte dell'area di pertinenza in acqua, necessaria allo svolgimento della funzione portuale.

– *DBTR2008 - Area a servizio del trasporto su ferro - (ITS\_FER\_GPG)*

Aree di pertinenza del trasporto su rotaia, destinate alla sosta ed alle manovre dei mezzi, al ricovero e rimessaggio dei vagoni. Il trasporto su ferro passa attraverso o è adiacente a tali aree a servizio.

## Procedura

La base cartografica utilizzata nei modelli acustici deriva dalla classe *DBTR2008 - Unità volumetrica - (UVL\_GPG)* contenente l'informazione sull'altezza, integrata con informazioni provenienti dalle classi:

- *DBTR2008 - Edificio - (EDI\_GPG)*: per la destinazione d'uso dell'unità volumetrica;
- *DBTR2008 - Area di impianto industriale - (SID\_GPG)*, *DBTR2008 - Area a servizio aeroportuale - (ITS\_AER\_GPG)*, *DBTR2008 - Area a servizio portuale - (ITS\_POR\_GPG)*, *DBTR2008 - Area a servizio del trasporto su ferro - (ITS\_FER\_GPG)*: per il controllo sulla destinazione d'uso.

Le altre classi *DBTR2008 - Manufatto di impianto sportivo ricreativo - (MIS\_GPG)*, *DBTR2008 - Manufatto monumentale e di arredo urbano - (MED\_GPG)*, *DBTR2008 - Manufatto industriale - (MIN\_GPG)*, sono state utilizzate parzialmente in quanto alcune tipologie di manufatti non sono rilevanti ai fini della propagazione del rumore (ad esempio, "cortile / corte", "fontana"), oppure derivano dal database *2008 - Coperture vettoriali dell'uso del suolo - Edizione 2011* (ad esempio: "campo\_calcio"). Per ogni tipologia di manufatti utilizzata è stata assegnata un'altezza media.

Come descritto in seguito, altezza e destinazione d'uso dell'edificato sono informazioni molto importanti ai fini della END per più ragioni:

- a) l'altezza degli edifici è un parametro che influenza il campo acustico;
- b) in base alla volumetria (proporzionale all'altezza) ed alla destinazione d'uso degli edifici viene stimato il numero di persone esposte al rumore;
- c) il numero di edifici adibiti ad abitazione esposti al rumore è un dato richiesto espressamente dalla direttiva.

Da questo ne deriva che un dato di input accurato è la base per un buon risultato finale. Per ovviare ad alcuni errori si è scelto di modificare la destinazione d'uso abitativa per quelle unità volumetriche caratterizzate da un'altezza inferiore a 2,5 metri, oppure con superficie planimetrica inferiore a 28 m<sup>2</sup>. Inoltre, sulla base di informazioni a disposizione della Provincia sono state controllate manualmente le destinazioni d'uso per quanto riguarda i ricettori sensibili (scuole ed ospedali) presenti all'interno delle aree di studio.

#### **7.1.4. Dati demografici**

##### **Elenco delle coperture cartografiche utilizzate**

La copertura cartografica utilizzata *R08\_01* in riferimento alla Regione Emilia-Romagna ed all'anno di censimento 2001, reperibile dall'archivio ISTAT, rappresenta le basi territoriali (articolazione del territorio comunale in sezioni di censimento) in cui sono aggregati i dati derivanti dal censimento della popolazione. Purtroppo alla data odierna, fatto confermato da esplicita richiesta inoltrata all'ISTAT, non sono disponibili gli stessi dati riferiti al censimento svolto nel 2011.

##### **Procedura**

È stata comunque predisposta una procedura automatica basata sul software ArcGIS che permetterà, quando i dati riferiti al 2011 saranno disponibili, un rapido aggiornamento dei risultati dei modelli acustici.

#### **7.1.5. Ambiti amministrativi**

##### **Elenco delle coperture cartografiche utilizzate**

- *DBTR2008 - Località abitata (areale) - (LAB\_GPG)*  
Corrisponde all'area di pertinenza di: Centro abitato, Nucleo abitato, Località produttive in ambito extraurbano, Frazione, Case sparse, Capoluogo (di Comune, Provincia, Regione).
- *DBTR2008 - Comune - (COM\_GPG)*  
Definisce la superficie di un Comune.

- *DBTR2008 - Provincia - (PRV\_GPG)*

Definisce la superficie di una Provincia come composizione delle relative superfici Comunali.

### **7.1.6. Localizzazione e caratterizzazione dimensionale delle sorgenti**

#### **Elenco delle coperture cartografiche utilizzate**

- *DBTR2008 - Toponimo stradale comunale - (TPS\_GLI)*

Il toponimo stradale ha una duplice funzione: da un lato individua un'area del territorio comunale dove, oltre all'area più specificatamente adibita alla circolazione di veicoli e/o pedoni, possono trovarsi altre zone di suolo pubblico diversamente attrezzate. Inoltre il toponimo stradale corrisponde ad una porzione della rete della viabilità cui è assegnato da un dato Comune un dato 'nome' (ad es. Piazza Saffi), elemento dello stradario comunale cui fanno riferimento i Numeri Civici. I toponimi sono assegnati indipendentemente dalla patrimonialità della strada. Il reticolo stradale perciò deve essere completato anche con percorsi esclusivamente pedonali o perché dotati di un proprio toponimo e di numeri civici (ad esempio "Galleria Mazzini" di Forlì) o perché asserviti alla proiezione sul reticolo stradale di numeri civici accessibili da passaggi interni anziché dalla strada su fronte edificio. Uno stesso Elemento Stradale può concorrere alla costruzione del tracciato di più di un toponimo nelle situazioni in cui il confine tra comuni differenti si attesta sui cigli della strada stessa; all'interno di un comune viceversa un Elemento stradale può essere aggregato a formare un solo Toponimo stradale. Un tracciato caratterizzato dallo stesso nome che attraversa più località o frazioni in cui la numerazione civica viene assegnata localmente alla località stessa deve essere trattato come "Toponimo stradale" contraddistinto oltre che dal nome della strada anche dal nome della località/frazione. Nel Data Base Topografico Regionale è rappresentato solo dal proprio tracciato.

- *StradeAA\_SS\_SP*

Estesa amministrativa (archi), derivante dal S.I.T. della Provincia.

- *Cippi\_km*

Progressive derivante dal S.I.T. della Provincia.

#### **Procedura**

La base cartografica utilizzata per la creazione della sorgente deriva dalla classe *DBTR2008 - Toponimo stradale comunale - (TPS\_GLI)*, in quanto questa presenta un miglior allineamento con la classe *DBTR2008 - Unità volumetrica - (UVL\_GPG)* rappresentante gli edifici ricettori. In presenza di evidenti diversità tra le classi *DBTR2008 - Toponimo stradale comunale - (TPS\_GLI)* e *StradeAA\_SS\_SP* è stata effettuata una verifica manuale con l'ausilio di immagini reperibili in internet (immagini satellitari o a livello terreno).

### 7.1.7. Dati rappresentativi dell'emissione sonora delle sorgenti stradali

#### Elenco dei dati di traffico a disposizione

- Flussi annui, suddivisi tra veicoli leggeri e veicoli pesanti, da gennaio 2009 a luglio 2013 (fonte: MTS);
- Flussi orari, suddivisi per categorie di veicoli, riferiti all'anno 2012 (fonte: MTS);
- Flussi orari da rilievi giornalieri riferiti all'anno 2004 (fonte: Provincia).

#### Procedura

Incrociando, sulla base delle progressive chilometriche, le posizioni dei rilievi MTS<sup>1</sup> e le posizioni dei rilievi effettuati nel 2004, sono state selezionate 4 coppie di rilievi sulle quali è stato possibile confrontare i dati di transito. Tali postazioni sono ovviamente compatibili per posizione.

Poiché i rilievi svolti nel 2004 hanno riguardato unicamente giorni feriali, il confronto è stato effettuato considerando solamente i giorni feriali dell'anno 2012.

**Tabella 7.1** – Confronto dei dati di traffico MTS e forniti dalla Provincia di Ravenna su alcuni assi stradali principali di competenza della Provincia di Ravenna

| Asse stradale       | Anno 2004, fonte: Provincia |        |           |        |                   | Anno 2012, fonte: MTS |        |        |                   |                               | Confronto |
|---------------------|-----------------------------|--------|-----------|--------|-------------------|-----------------------|--------|--------|-------------------|-------------------------------|-----------|
|                     | ID rilievo                  | km     | data      | TGM    | % veicoli pesanti | ID rilievo            | km     | TGM    | % veicoli pesanti | Variazione dei flussi pesanti |           |
| SP013               | 19_2004                     | 5+100  | 22 Aprile | 9.754  | 11,0%             | 446                   | 5+900  | 8.878  | 8,6%              | -2,4 %                        |           |
| SP014               | 23_2004                     | 2+900  | 30 Marzo  | 13.159 | 9,9%              | 337                   | 2+000  | 13.316 | 5,4%              | -4,5 %                        |           |
| SP071B              | 99_2004                     | 10+400 | 30 Marzo  | 13.826 | 10,3%             | 654                   | 10+400 | 14.046 | 3,7%              | -6,6 %                        |           |
| SP302               | 121_2004                    | 92+100 | 11 Maggio | 9.172  | 6,8%              | 256                   | 92+480 | 8.581  | 3,4%              | -3,4 %                        |           |
| <b>VALORE MEDIO</b> |                             |        |           |        |                   |                       |        |        |                   | <b>-4,2 %</b>                 |           |

Dal confronto si sono ottenuti i seguenti coefficienti di aggiornamento da applicare ai dati del 2004:

- *variazione percentuale del T.G.M. (traffico giornaliero medio): - 9,8 %*
- *variazione della percentuale di veicoli pesanti: - 4,2 %*

<sup>1</sup> MTS: "Sistema automatizzato di monitoraggio dei flussi di traffico". Il Sistema regionale di rilevazione del traffico dell'Emilia-Romagna "MTS" è stato realizzato e cofinanziato dalla Regione, dalle Province e dall'ANAS, per consentire il monitoraggio continuo (24 ore su 24) dei flussi di traffico sulle principali tratte stradali. È costituito da 278 postazioni, installate al margine della carreggiata stradale ed alimentate da pannelli fotovoltaici."



In via cautelativa si è però scelto di non modificare il valore di T.G.M., (2004), bensì operare solamente rimodulando le percentuali di veicoli pesanti.

Riassumendo, è stato privilegiato l'uso dei dati derivanti dal sistema MTS, sia perché si tratta di dati aggiornati, sia perché rappresentano realmente il valore medio di un intero anno, comprendente quindi sia giorni feriali, sia giorni festivi. In mancanza, o ad integrazione di questi dati, sono stati utilizzati i dati derivanti dai rilievi effettuati nel 2004, sui quali è stata rimodulata la percentuale di veicoli pesanti.

Oltre ai flussi veicolari, un altro dato importante per la corretta caratterizzazione dell'emissione stradale è rappresentato dalla velocità media di percorrenza. Purtroppo non si hanno a disposizione informazioni circa le velocità medie reali per ogni singolo tratto di strada. Si è perciò scelto, in accordo al Toolkit 3.5 della *Good Practice Guide* [32], di reperire ed utilizzare i limiti di velocità presenti sul territorio (segnali stradali).

#### ***7.1.8. Dati meteorologici***

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

I fenomeni atmosferici che maggiormente incidono sulla propagazione sonora sono dovuti alla presenza di vento ed alla stratificazione della temperatura dell'aria: il vento causa variazioni delle condizioni di propagazione che dipendono dalla posizione reciproca di sorgente e ricevitore, mentre la variazione verticale della temperatura determina effetti isotropi sul piano orizzontale; anche in virtù di questa caratteristica i due fenomeni influiscono indipendentemente sulle condizioni di propagazione.

Le condizioni meteorologiche che influenzano la propagazione del suono possono diversificarsi in modo significativo in maniera puntuale al variare del periodo di osservazione. Questa caratteristica, tipica delle osservazioni di breve termine, può essere mitigata da una valutazione su base decennale, che consente di ottenere risultati sufficientemente stabili per ampie zone di territorio.

In mancanza di dati meteorologici locali sono stati utilizzati i valori percentuali cautelativi, raccomandati dalla Commissione Europea (cfr. *Good Practice Guide* [32], toolkit 21). In sintesi tale toolkit raccomanda di usare, in ordine di preferenza:

- dati meteorologici locali (difficilmente disponibili in Italia);
- dati specificati in norme tecniche o regolamenti nazionali (non esistenti in Italia);
- dati meteorologici di default a livello nazionale (non esistenti in Italia);

- i valori di default di **Tabella 7.2**.

**Tabella 7.2** –Valori percentuali cautelativi di riferimento per la determinazione dell’incidenza di condizioni favorevoli alla propagazione sonora nei periodi diurno, serale e notturno.

| <b>Periodo di riferimento</b> | <b>Frazione <math>p</math> dell’anno solare di condizioni favorevoli alla propagazione sonora</b> |
|-------------------------------|---|
| Giorno (06-20)                | $p = 0,5$   |
| Sera (20-22)                  | $p = 0,75$  |
| Notte (22-06)                 | $p = 1$   |

## **7.2. Modelli di calcolo utilizzati per l’elaborazione delle mappe acustiche**

Allo stato attuale l’Italia non dispone di modelli di calcolo nazionali, pertanto è tenuta ad utilizzare i modelli ad interim indicati dalla direttiva europea 2002/49/CE e dalla correlata raccomandazione della Commissione Europea del 6 Agosto 2003 [24], [25]. Tali modelli rimarranno in vigore fino alla definitiva pubblicazione del metodo di calcolo europeo.

Per il presente lavoro sono state puntualmente seguite le prescrizioni della direttiva europea sopra citata. Per completezza di seguito si ricordano tutti i modelli di calcolo utilizzati, compresi quelli non direttamente impiegati per le strade provinciali oggetto della presente relazione tecnica.

### **7.2.1. Sorgenti stradali**

Il metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore da traffico veicolare è il modello di calcolo francese “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, citato in “*Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6*” e nella norma francese XPS 31-133.

Il modello NMPB-Routes 96 prevede un procedimento dettagliato per il calcolo dei livelli sonori a lungo termine generati dal traffico in prossimità dell’infrastruttura stradale.

Il modello NMPB-Routes 96 è implementato nel software *SoundPLAN* utilizzato [95].

### 7.2.2. Sorgenti ferroviarie

Il metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore ferroviario è il modello di calcolo nazionale olandese “RMR”, pubblicato in “*Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai ‘96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996*”.

Questo modello comprende una metodologia di calcolo semplificata (SRM I) ed una di maggiore dettaglio (SRM II). Per quanto possibile è stato utilizzato il metodo SRM II, come prescritto dalla Commissione Europea, inserendo valori di default per i dati di input non pervenuti.

Il modello RMR-SRM II è implementato nel software *SoundPLAN* utilizzato [95].

### 7.2.3. Sorgenti aeroportuali

Il metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore degli aeromobili è il documento 29 ECAC.CEAC “*Report on standard method of computing noise contours around civil airports*”, 1997 [26].

Tale documento descrive un approccio metodologico al quale non corrisponde uno specifico codice di calcolo da impiegare per la determinazione dei livelli di rumore di origine aeronautica nell’intorno degli aeroporti.

Sebbene la direttiva non faccia riferimento ad un esplicito modello, allo stato attuale è prassi ormai consolidata nell’ambito delle attività di competenza delle Commissioni Aeroportuali (istituite ai sensi dell’art.5 del D.M. 31 ottobre 1997) e in altri contesti, utilizzare il modello INM, *Integrated Noise Model* [96], realizzato dalla *Federal Aviation Administration* (FAA), il cui approccio rispecchia parzialmente le specifiche descritte nel documento ECAC.CEAC e può in sostanza essere reso compatibile con quest’ultimo.

Il software *INM* è utilizzato dall’aeroporto di Bologna in maniera compatibile con le specifiche ECAC.CEAC.

### 7.2.4. Sorgenti industriali

Il metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore prodotto dalle sorgenti di tipo industriale è quello descritto nella ISO 9613-2 [71].

Questo metodo definisce ed implementa le modalità di attenuazione del suono in ambiente esterno prodotte da una qualsiasi sorgente esterna.

Il modello ISO 9613-2 è implementato nel software *SoundPLAN* utilizzato [95].

### 7.2.5. *Combinazione dei livelli sonori concorrenti alla rumorosità ambientale*

La combinazione dei diversi livelli sonori concorrenti alla rumorosità ambientale si applica per l'elaborazione delle mappe acustiche strategiche: i livelli di immissione ai ricettori generati dalle varie sorgenti sonore devono essere combinati per determinare l'esposizione globale al rumore e/o una previsione generale per l'agglomerato analizzato.

La combinazione dei livelli sonori ai ricettori si esegue effettuando la somma energetica dei vari contributi:

$$L_{tot} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \quad (7.1)$$

dove:

$L_{tot}$  è il livello sonoro complessivo;

$L_i$  è il livello rilevato o calcolato per ciascuna delle sorgenti presenti (in termini di  $L_{den}$  o  $L_{night}$ );

$n$  è il numero di sorgenti che concorrono al livello sonoro complessivo.

Il livello sonoro complessivo può essere valutato direttamente attraverso un modello di calcolo, fornendo in ingresso al software previsionale tutte le informazioni relative alle diverse sorgenti presenti nell'area di analisi. In linea di principio la mappa strategica potrebbe anche essere estrapolata sommando energeticamente i valori assunti dai livelli di pressione sonora in tutti i punti di una griglia georeferenziata mediante l'utilizzo di strumenti GIS. Quest'ultima operazione richiede a rigore di operare su una stessa base cartografica e di calcolare i livelli di pressione sonora dovuti alle diverse sorgenti di rumore su una griglia con uguale frequenza spaziale. In caso contrario, la sovrapposizione delle diverse mappe e la manipolazione dei dati che ne consegue conduce a risultati di accuratezza molto inferiore rispetto ai valori associati alle rispettive mappe di partenza ed in pratica inaccettabile.

### 7.3. *Calibrazione del modello con misure di riferimento*

Modelli complessi come quelli relativi alla situazione acustica di un intero agglomerato urbano o di un insieme di archi stradali necessitano di una accurata messa a punto, che non può prescindere dal confronto con valori misurati. Nel caso di calcolo con un modello calibrato per confronto con misurazioni, le componenti d'incertezza associate all'uso del modello di calcolo possono essere notevolmente ridotte, anche se naturalmente vengono introdotte tutte le componenti d'incertezza associate alle misurazioni dirette. L'esperienza dimostra che un'adeguata calibrazione per confronto

con misurazioni porta ad una riduzione del valore finale dell'incertezza tipo composta, per cui **si raccomanda l'uso di modelli di calcolo calibrati**.

La calibrazione deve avvenire di preferenza per confronto con misurazioni relative al sito ed al caso specifico in esame. Solo se ciò non è possibile si ammette una calibrazione compiuta eseguendo sia i calcoli sia le misurazioni in un caso simile a quello in esame, ancorché semplificato.

Per calibrare il modello di calcolo si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli.

A tal scopo si è proceduto alla esecuzione di una rilevazione fonometrica della durata di 48 ore nei giorni mercoledì 2 e giovedì 3 ottobre 2013, nei pressi del km 53+750 della S.P.253 ex S.S. San Vitale, in località Rotella. Il fonometro è stato posizionato presso cortile di abitazione privata ad una distanza pari a circa 7,5 metri dal centro strada, ad una altezza di 4 metri dal piano campagna.



**Figura 7.2** – Dettaglio della posizione del punto di rilevazione fonometrica

La misurazione è stata condotta a norma di legge, con strumentazione fonometrica di classe 1, da parte di tecnici competenti in acustica ambientale ai sensi della legge 447/95.

Le condizioni meteorologiche sono state costanti durante tutta la campagna di rilievi fonometrici: cielo sereno o parzialmente nuvoloso con velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

La posizione della rilevazione fonometrica è stata scelta per la vicinanza (circa 430 metri) con la centralina MTS di rilevamento del traffico n. 336 (km 54+180). Tra le due posizioni non sono presenti confluenze di altre strade tali da ipotizzare notevoli variazioni dei flussi di traffico.



**Figura 7.3** – Posizione del punto di rilevazione fonometrica e della centralina di rilievo di traffico MTS



**Figura 7.4** – Dettaglio della posizione del punto di rilevazione fonometrica

L'analisi dei transiti veicolari registrati dalla centralina MTS ha evidenziato una certa costanza, dal 2009 al 2012, dei transiti totali annui e della percentuale di veicoli pesanti calcolata sull'intero anno.

**Tabella 7.3** – Centralina di traffico MTS n. 336: analisi dei transiti per anno

| Anno | Veicoli Totali | Veicoli Leggeri | Veicoli Pesanti | % di veicoli pesanti | TGM           |
|------|----------------|-----------------|-----------------|----------------------|---------------|
| 2009 | 3.958.006*     | 3.460.260       | 161.587         | 4,5%                 | 10.844        |
| 2010 | 4.019.365      | 3.845.709       | 173.656         | 4,3%                 | 11.012        |
| 2011 | 4.110.027      | 3.924.048       | 185.979         | 4,5%                 | 11.261        |
| 2012 | 4.062.209      | 3.882.801       | 179.408         | <b>4,4%</b>          | <b>11.099</b> |
| 2013 | 4.066.697*     | 2.253.074       | 108.953         | 4,6%                 | 11.142        |

(\*) valori estrapolati dai dati a disposizione

Per valutare quanto il modello acustico approssima la situazione reale è importante ricreare fedelmente nel modello virtuale l'emissione acustica della sorgente. I dati su cui si agisce principalmente sono il numero di transiti veicolari suddivisi in leggeri e pesanti e le velocità medie di percorrenza del tratto stradale. Poiché le misurazioni fonometriche sono state realizzate in giorni feriali, per la calibrazione del modello sono stati presi a confronto solo i transiti dei giorni feriali dell'anno 2012.

**Tabella 7.4** – Centralina di traffico MTS n. 336: analisi dei transiti veicolari per l'anno 2012 distinti per giorni feriali e giorni festivi

|                      | Giorno feriale | Giorno festivo |
|----------------------|----------------|----------------|
| % di veicoli leggeri | 94,6%          | 98,7%          |
| % di veicoli pesanti | <b>5,4%</b>    | 1,3%           |
| TGM                  | <b>12.165</b>  | <b>8.715</b>   |

**Tabella 7.5** – Centralina di traffico MTS n. 336: transiti veicolari orari medi nei giorni feriali (anno 2012), distinti per periodo di riferimento, utilizzati per il confronto con i risultati fonometrici

|                              | giorno | sera | notte |
|------------------------------|--------|------|-------|
| <b>Veicoli orari leggeri</b> | 709    | 382  | 102   |
| <b>Veicoli orari pesanti</b> | 44     | 4    | 4     |

Utilizzando la velocità massima di 50 km/h imposta (Caso A) il modello virtuale sottostima i valori misurati, mentre queste differenze si annullano impostando, per i veicoli leggeri, velocità prossime ai 65 km/h nel periodo diurno e 75 km/h nei periodi serale e notturno (Caso B). Effettivamente il tratto di strada presenta caratteristiche extraurbane con limitati edifici sparsi che si affacciano sull'infrastruttura (vedi **Figura 7.5**) e, durante i sopralluoghi (in periodo diurno), si sono potute verificare velocità di percorrenza sensibilmente superiori ai limiti in vigore.



**Figura 7.5** – Foto dell'infrastruttura stradale in prossimità del punto di rilevazione fonometrica

Inoltre, nel tratto precedente da Lugo fino al km 53+000, i limiti di velocità si alternano dai 70 km/h (in prossimità di Lugo) ai 90 km/h (in prossimità del ponte sul fiume Senio, al km 52+600).



Purtroppo la velocità reale è un dato di input molto variabile sia tra i vari tratti di un asse stradale (si pensi alle velocità in tratti extraurbani, oppure in prossimità di svincoli, rotatorie, oppure all'interno di centri abitati), sia nei periodi della giornata (si pensi ad esempio alla differenza di velocità nell'ora di punta mattutina ed alla velocità nel periodo notturno). Non avendo a disposizione queste velocità reali per ogni singolo tratto stradale si è optato per l'utilizzo dei limiti di velocità presenti sul territorio, consapevoli, comunque, della possibilità di incorrere in errori tanto maggiori quanto più le velocità reali si discostano dai limiti imposti.

**Tabella 7.6** – Confronto tra livelli misurati e livelli simulati

| dB                                      | Livelli misurati |            | Livelli simulati    |                        |
|---|------------------|------------|---------------------|------------------------|
|   | 02/10/2013       | 03/10/2013 | Caso A<br>(50 km/h) | Caso B<br>(65/75 km/h) |
| <b>L<sub>den</sub></b><br>(00 – 24)     | 72,4             | 72,5       | 70,4                | 72,3                   |
| <b>L<sub>day</sub></b><br>(06 – 20)     | 71,1             | 71,6       | 70,2                | 71,5                   |
| <b>L<sub>evening</sub></b><br>(20 – 22) | 68,6             | 69         | 65,2                | 68,3                   |
| <b>L<sub>night</sub></b><br>(22 – 06)   | 63,7             | 63,4       | 60,8                | 63,3                   |

D'altro canto, caratterizzare ampi tratti di infrastruttura con un singolo unico rilievo può produrre errori ancora maggiori. Nella realizzazione dei modelli si è quindi optato comunque per l'utilizzo dei limiti di velocità in quanto rappresentano un'informazione diffusa e omogenea. L'accuratezza stimata dal toolkit 3.5 delle *Good Practice Guide* [32] nel caso di utilizzo dei limiti di velocità in sostituzione delle velocità reali, è pari a 2 dB.

#### 7.4. *Elaborazioni e risultati*

Ai fini delle END, per ogni asse stradale oggetto di studio, sono state eseguite due tipologie di elaborazioni:

- griglia di ricevitori sul territorio oggetto di studio, posizionati ad un'altezza pari a 4 metri dal livello del terreno e consideranti tutte le riflessioni. Da tale elaborazione sono state prodotte le curve e le aree isolivello obbligatorie ai fini della END ed è stata calcolata la superficie di territorio esposta al rumore. Sempre dalla stessa elaborazione è possibile produrre mappe in formato raster dei livelli sonori utili per la mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Ravenna;
- serie di ricettori posti in facciata agli edifici ad un'altezza pari a 4 metri dal livello del terreno e consideranti tutte le riflessioni ad eccezione della riflessione della facciata stessa dell'edificio. Da questa elaborazione, selezionando per ogni edificio il valore massimo dell'indicatore  $L_{den}$  ed il valore massimo dell'indicatore  $L_{night}$ , è stata effettuata la stima del numero di persone e di abitazioni esposte alle fasce di livelli  $L_{den}$  e  $L_{night}$ .

A termine delle due tipologie di elaborazioni è stato compilato il documento di sintesi richiesto dalla END nominato Report Mechanism.

### **7.5. Informazione al pubblico**

La presentazione al pubblico dei risultati della mappatura acustica e mappatura acustica strategica deve garantire alcuni requisiti di base ed essere effettuata attraverso strumenti idonei a raggiungere il pubblico in maniera immediata e facilmente accessibile.

Di seguito sono elencati i requisiti a cui ci si deve attenere affinché l'informazione al pubblico risulti efficace. L'informazione deve:

- a) essere chiara, comprensibile e accessibile;
- b) riguardare gli aspetti salienti delle mappature, in particolare quelli di maggior interesse per i diversi destinatari;
- c) prevedere una suddivisione per aree territoriali (Comune, Provincia, Regione);
- d) includere diversi livelli di approfondimento, anche in relazione ai vari destinatari dell'informazione; in particolare è consigliabile, ove opportuno, effettuare una sintesi degli elaborati prodotti;
- e) riportare la fonte da cui provengono i dati e la data a cui essi si riferiscono.
- f) essere validata e riportare i riferimenti del soggetto giuridico che ha operato la validazione;
- g) essere diffusa in maniera coerente, anche in relazione ai diversi gradi di approfondimento;
- h) prevedere procedure di *feed back* da parte del pubblico, che consentano di monitorare l'effettivo accesso all'informazione da parte dei soggetti interessati, sia in termini quantitativi che

qualitativi: numero di accessi alle diverse tipologie di dati per categorie di soggetti (privati cittadini, enti, associazioni, ecc.).

- i) essere fornita gratuitamente, a meno dell'eventuale costo di produzione del supporto e di richieste particolari che non rientrino tra i prodotti previsti.
- j) essere resa disponibile in modo tempestivo per consentire la diffusione dei risultati in occasione delle scadenze previste dalla legislazione vigente [9], [12], l'aggiornamento periodico (per esempio annuale) sulle azioni o revisioni in corso e la pianificazione di momenti informativi "una tantum" su specifici argomenti.

Ulteriori indicazioni sull'informazione al pubblico sono contenute in [35].

#### ***7.5.1. Modalità di comunicazione al pubblico***

La diffusione dei risultati delle attività di mappatura deve essere garantita a tutte le fasce di cittadini mediante modalità di comunicazione facilmente accessibili, sia di tipo tradizionale che elettronico (web, CD, DVD, ecc.). La diffusione al pubblico può essere attuata tramite:

- siti web della pubblica Amministrazione;
- siti web delle Agenzie Ambientali (ARPA, ISPRA);
- siti web dei soggetti responsabili della mappatura, per la parte di informazione di loro competenza;
- link ai suddetti siti da portali web di gruppi o associazioni ambientaliste, o di Enti, Organizzazioni e soggetti che, a diverso titolo, ne facciano richiesta;
- supporti informatici (per esempio CD, DVD) a scuole, università, biblioteche, associazioni, ecc.;
- supporti cartacei (per esempio opuscoli) a scuole, università, biblioteche, associazioni, ecc.;
- dibattiti e incontri pubblici di presentazione.

## 8. SINTESI DELLE ELABORAZIONI E DEI RISULTATI RELATIVI AGLI ASSI STRADALI DI COMPETENZA DELLA PROVINCIA DI RAVENNA SOGGETTI A MAPPATURA ACUSTICA (DIRETTIVA 2002/49/CE)

### 8.1. Elenco degli assi stradali oggetto di studio ai fini della E.N.D.

In accordo alla direttiva europea sul rumore ambientale 2002/49/EC [24], di seguito abbreviata “E.N.D.” (Environmental Noise Directive) ed al D. Lgs. 194/05 [11] di recepimento della direttiva stessa, la Provincia di Ravenna ha identificato, sulla base dei dati di transiti veicolari a disposizione, gli “assi stradali principali”<sup>2</sup> di propria competenza, riportati in **Tabella 8.1**.

Ogni tratto stradale soggetto a mappatura acustica è univocamente identificato in Europa attraverso un codice (Unique Road ID) definito dalla seguente convenzione [14]:

**IT\_a\_rdXXXXYYY**

- Country Code (**IT**, per l’Italia);
- Reporting Entity Unique Code (**a**);
- Categoria oggetto della comunicazione (**rd**) (abbreviazione di “road”);
- codice identificativo numerico sequenziale, assegnato dal Ministero al gestore dell’infrastruttura stradale (**XXXX**). Alla Provincia di Ravenna, in qualità di gestore delle strade di propria competenza, è stato assegnato il codice **0064**;
- codice identificativo dell’infrastruttura stradale (**YYY**), assegnato dal gestore stesso ai propri assi stradali con numeri progressivi.

La voce “Data Flow” identifica a quale delle due categorie di assi stradali definite dalla direttiva appartiene il tratto di strada oggetto di studio:

- flusso veicolare superiore a 6 milioni di veicoli annui (**DF4**)
- flusso veicolare compreso tra 3 e 6 milioni di veicoli annui (**DF8**)

<sup>2</sup> D. Lgs. 194/2005 art.2, comma 1, lettera d), Definizione di «asse stradale principale»: un’infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3’000’000 di veicoli

Tabella 8.1 – Elenco degli assi stradali principali di competenza della Provincia di Ravenna

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AMM | N°   | Denominazione dell'asse stradale      | chilometrica di inizio asse stradale              | chilometrica di fine asse stradale                                  |
|------------------------|----------------|-----|------|---------------------------------------|---|---|
| IT_a_rd0064001         | DF4_2012       | SP  | 253b | EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO) | 62+300<br>(rotatoria con sp302)                   | 69+500<br>(termine tratto di competenza della Provincia di Ravenna) |
| IT_a_rd0064002         | DF8_2012       | SP  | 007b | S.SILVESTRO-FELISIO - (2° TRATTO)     | 12+150<br>(fine centro abitato Barbiano)          | 14+500<br>(inizio centro abitato Lugo)                              |
| IT_a_rd0064003         | DF8_2012       | SP  | 008a | CANALE NAVIGLIO - (1° TRATTO)         | 0+000<br>(rotatoria con A14)                      | 7+800<br>(incrocio sp019)   |
| IT_a_rd0064004         | DF8_2012       | SP  | 008b | CANALE NAVIGLIO - (2° TRATTO)         | 7+800<br>(incrocio sp019)                         | 11+100<br>(rotatoria Bagnacavallo)                                  |
| IT_a_rd0064005         | DF8_2012       | SP  | 013  | BASTIA                                | 3+250<br>(incrocio sp079)                         | 13+200<br>(inizio centro abitato Lavezzola)                         |
| IT_a_rd0064006         | DF8_2012       | SP  | 014  | QUARANTOLA                            | 1+100<br>(rotatoria Lugo)                         | 3+900<br>(inizio centro abitato Fusignano)                          |
| IT_a_rd0064007         | DF8_2012       | SP  | 019  | PILASTRINO (COTIGNOLA)-S.FRANCESCO    | 2+200<br>(fine centro abitato Cotignola)          | 3+300<br>(incrocio sp095)   |
| IT_a_rd0064008         | DF8_2012       | SP  | 021  | DELLE RIPE (BAGNARA)                  | 8+750<br>(fine centro abitato Bagnara di Romagna) | 9+160<br>(confine Provincia Bologna)                                |
| IT_a_rd0064009         | DF8_2012       | SP  | 026  | NUOVA FIUMAZZO                        | 0+000<br>(rotatoria Lugo)                         | 3+100<br>(incrocio sp079)   |
| IT_a_rd0064010         | DF8_2012       | SP  | 029  | DI LUGO                               | 0+000<br>(incrocio SS009)                         | 4+300<br>(incrocio sp007a)  |
| IT_a_rd0064011         | DF8_2012       | SP  | 071B | EX S.S. n°71/bis CESENA-CERVIA        | 9+000<br>(confine Provincia di Forlì-Cesena)      | 13+200<br>(incrocio SS016)  |
| IT_a_rd0064012         | DF8_2012       | SP  | 072  | CONGIUNZIONE S.SILVESTRO              | 0+000<br>(rotatoria sp007a)                       | 0+600<br>(rotatoria A14 / sp008a)                                   |

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AMM | N°   | Denominazione dell'asse stradale           | chilometrica di inizio asse stradale          | chilometrica di fine asse stradale             |
|------------------------|----------------|-----|------|--|---|--|
| IT_a_rd0064013         | DF8_2012       | SP  | 079  | CONGIUNZIONE BASTIA                        | 0+000<br>(incrocio sp013)                     | 0+400<br>(incrocio sp026)                      |
| IT_a_rd0064014         | DF8_2012       | SP  | 114  | ALBERICO DA BARBIANO                       | 0+000<br>(incrocio sp095)                     | 0+500<br>(incrocio sp253)                      |
| IT_a_rd0064015         | DF8_2012       | SP  | 118  | UMBRO CASENTINESE ROMAGNOLA-TRATTO DISMANO | 0+000<br>(incrocio SS016)                     | 11+000<br>(inizio centro abitato S. Zaccaria)  |
| IT_a_rd0064016         | DF8_2012       | SP  | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)      | 39+150<br>(confine Provincia Bologna)         | 49+250<br>(inizio centro abitato Lugo)         |
| IT_a_rd0064017         | DF8_2012       | SP  | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)      | 50+700<br>(fine centro abitato Lugo)          | 54+400<br>(inizio centro abitato Bagnacavallo) |
| IT_a_rd0064018         | DF8_2012       | SP  | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)      | 58+650<br>(fine centro abitato Bagnacavallo)  | 59+900<br>(ponte sul fiume Lamone)             |
| IT_a_rd0064019         | DF8_2012       | SP  | 253b | EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO)      | 59+900<br>(ponte sul fiume Lamone)            | 62+300<br>(rotatoria Russi)                    |
| IT_a_rd0064020         | DF8_2012       | SP  | 254  | EX S.S. n°254 DI CERVIA                    | 12+380<br>(confine Provincia di Forlì-Cesena) | 24+000<br>(incrocio SS016 Adriatica)           |
| IT_a_rd0064021         | DF8_2012       | SP  | 302a | EX S.S. n°302 BRISIGHELLESE - (1° TRATTO)  | 89+200<br>(fine centro abitato Brisighella)   | 96+000<br>(inizio centro abitato Faenza)       |
| IT_a_rd0064022         | DF8_2012       | SP  | 302b | EX S.S. n°302 BRISIGHELLESE - (2° TRATTO)  | 112+850<br>(incrocio sp020)                   | 114+700<br>(inizio centro abitato Russi)       |
| IT_a_rd0064023         | DF8_2012       | SP  | 306  | EX S.S. n°306 CASOLANA-RIOLESE             | 0+000<br>(incrocio SS009)                     | 6+800<br>(inizio centro abitato Riolo Terme)   |
| IT_a_rd0064024         | DF8_2012       | SP  | 610  | EX S.S. n°610 SELICE-MONTANARA-IMOLESE     | 0+000 (incrocio SS016)                        | 2+470 (incrocio sp013)                         |

## 8.2. S.P.253 “Ex S.S. n°253 S. Vitale”

La SP253 “Ex S.S. n°253 S. Vitale” percorre la Provincia di Ravenna dal km 39+150 circa (confine con la Provincia di Bologna) al km 69+500 circa (inizio del centro abitato “Fornace Zarattini”), alla porta ovest di Ravenna.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, sono stati individuati come “principali”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) i seguenti tratti:

**Tabella 8.2** – S.P.253 “Ex S.S. n°253 S. Vitale”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°   | Denominazione dell’asse stradale      | chilometrica di inizio asse stradale         | chilometrica di fine asse stradale                                  |
|------------------------|----------------|------|------|---------------------------------------|--|---|
| IT_a_rd0064001         | DF4_2012       | SP   | 253b | EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO) | 62+300<br>(rotatoria con sp302)              | 69+500<br>(termine tratto di competenza della Provincia di Ravenna) |
| IT_a_rd0064016         | DF8_2012       | SP   | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO) | 39+150<br>(confine Provincia Bologna)        | 49+250<br>(inizio centro abitato Lugo)                              |
| IT_a_rd0064017         | DF8_2012       | SP   | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO) | 50+700<br>(fine centro abitato Lugo)         | 54+400<br>(inizio centro abitato Bagnacavallo)                      |
| IT_a_rd0064018         | DF8_2012       | SP   | 253a | EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO) | 58+650<br>(fine centro abitato Bagnacavallo) | 59+900<br>(ponte Lamone)  |
| IT_a_rd0064019         | DF8_2012       | SP   | 253b | EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO) | 59+900<br>(ponte sul fiume Lamone)           | 62+300<br>(rotatoria Russi)   |

Tra i tratti elencati è presente l’unico asse stradale principale della Provincia di Ravenna con flusso superiore ai 6 milioni di veicoli annui (**IT\_a\_rd0064001**) che rientra quindi all’interno della categoria **DF4\_2012**. I restanti tratti presentano flussi compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricadono all’interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.2.1. IT\_a\_rd0064001

#### 8.2.1.1. IT\_a\_rd0064001 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della SP253b "EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO)" di circa 7 km nel tratto che va dal confine tra i territori comunali di Bagnacavallo e Russi fino alla località Fornace Zarattini, sita alla porta ovest di Ravenna. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Ravenna
- Russi

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Russi (capoluogo di Comune)
- Cortina (nucleo abitato)
- Godo (centro abitato)
- Monaldina Nord (località produttiva extraurbana)
- Borgo Fra Giovanni (frazione)
- S. Michele (centro abitato)
- Borg.a Zarattini (centro abitato)

#### 8.2.1.2. IT\_a\_rd0064001 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto compreso tra la rotatoria con la SP302 e la rotatoria con la SP99 è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 76/2004.

Il tratto compreso tra la rotatoria con la SP99 ed il termine dell'arco stradale (km 69+500) è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.655. Pur non raggiungendo i 6 milioni di veicoli annui, questo breve tratto è stato accorpato al precedente.

Poiché ai fini della END lo studio deve essere ripetuto almeno ogni 5 anni, nel corso del prossimo aggiornamento, sulla base di dati di traffico più recenti, i tratti stradali potranno essere trattati indipendentemente oppure riclassificati entrambi nella categoria DF8\_2017.



**Tabella 8.3** – IT\_a\_rd0064001 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|--------|---|
| sp253<br>IT_a_rd0064001 | 76_2004       | km 67+100 | 23 Marzo 2004                        | 16.615 | 6,2%  |
| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo   |
| sp253<br>IT_a_rd0064001 | MTS_655       | km 68+500 | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 15.422 | 3,4%  |

**Figura 8.1** – IT\_a\_rd0064001 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.2.1.3. IT\_a\_rd0064001 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.4** – IT\_a\_rd0064001 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 2.003               | 1.835           | <50         | 2.370               | 1.977           |
| 55-60     | 429                 | 174             | 50-55       | 131                 | 67              |
| 60-65     | 76                  | 38              | 55-60       | 120                 | 40              |
| 65-70     | 119                 | 40              | 60-65       | 12                  | 5               |
| 70-75     | 15                  | 5               | 65-70       | 10                  | 3               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.2.2. IT\_a\_rd0064016

#### 8.2.2.1. IT\_a\_rd0064016 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della SP253a "EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)" di circa 10 km nel tratto che va dal confine con la Provincia di Bologna fino all'inizio del centro abitato di Lugo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Sant'Agata Sul Santerno
- Imola
- Massa Lombarda

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Tiglio (case sparse)
- Campazzo (nucleo abitato)
- Possessione Serraioli (nucleo abitato)
- Giardino (nucleo abitato)
- Area Produttiva Selice (località produttiva extraurbana)
- Massa Lombarda (capoluogo di Comune)
- Oppio (nucleo abitato)
- Massa Lombarda (frazione)

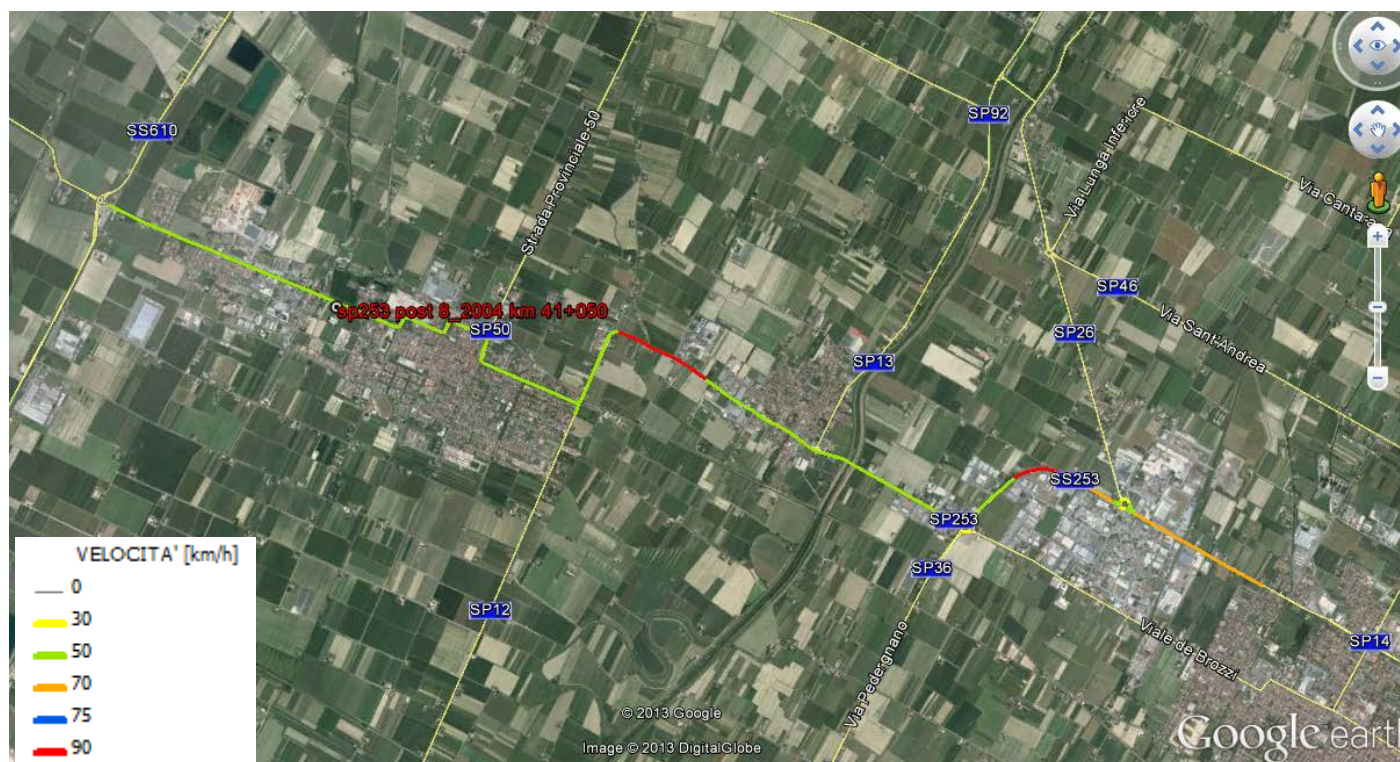
- S. Agata sul Santerno (capoluogo di Comune)
- San Vitale (località produttiva extraurbana)
- Lugo (capoluogo di Comune)
- Mad.na del Molino (case sparse)

### 8.2.2.2. *IT\_a\_rd0064016 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 8/2004.

**Tabella 8.5** – IT\_a\_rd0064016 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| sp253<br>IT_a_rd0064016 | <b>8_2004</b> | km 41+050 | 22 Aprile 2004  | 10.325 | 8,8%  |



**Figura 8.2** – IT\_a\_rd0064016 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.2.2.3. *IT\_a\_rd0064016 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.6** – IT\_a\_rd0064016 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 13.004              | 7.361           | <50         | 13.804              | 7.711           |
| 55-60     | 936                 | 415             | 50-55       | 625                 | 257             |
| 60-65     | 581                 | 234             | 55-60       | 617                 | 267             |
| 65-70     | 572                 | 250             | 60-65       | 160                 | 104             |
| 70-75     | 115                 | 80              | 65-70       | 4                   | 2               |
| >75       | 2                   | 1               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.2.3. *IT\_a\_rd0064017*

#### 8.2.3.1. *IT\_a\_rd0064017 - Descrizione dell'asse stradale principale*

Lo studio riguarda una parte della SP253a “EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)” di circa 4 km nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Lugo fino all’inizio del centro abitato di Bagnacavallo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola
- Bagnacavallo
- Lugo

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo (capoluogo di Comune)
- S. Potito (centro abitato)
- Zona Artigianale (località produttiva extraurbana)
- Località Chiusa (nucleo abitato)
- Località Rotella (nucleo abitato)
- Località Crocetta (nucleo abitato)

- Bagnacavallo (capoluogo di Comune)

### 8.2.3.2. *IT\_a\_rd0064017 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.336.

**Tabella 8.7** – IT\_a\_rd0064017 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|----------------|-----------|--------------------------------------|--------|---|
| sp253<br>IT_a_rd0064017 | <b>MTS_336</b> | km 54+180 | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 11.099 | 4,4%  |



**Figura 8.3** – IT\_a\_rd0064017 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.2.3.3. *IT\_a\_rd0064017 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.8** – IT\_a\_rd0064017 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 11.477                     | 5.239                  | <50                      | 11.654                     | 5.311                  |
| <b>55-60</b>           | 221                        | 96                     | <b>50-55</b>             | 150                        | 85                     |
| <b>60-65</b>           | 126                        | 77                     | <b>55-60</b>             | 243                        | 71                     |
| <b>65-70</b>           | 237                        | 62                     | <b>60-65</b>             | 23                         | 14                     |
| <b>70-75</b>           | 10                         | 7                      | <b>65-70</b>             | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

#### 8.2.4. IT\_a\_rd0064018

##### 8.2.4.1. IT\_a\_rd0064018 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della SP253a "EX S.S. n°253 S. VITALE - (1° TRATTO)" di circa 1 km nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Lugo fino all'inizio del centro abitato di Bagnacavallo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Russi
- Bagnacavallo

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

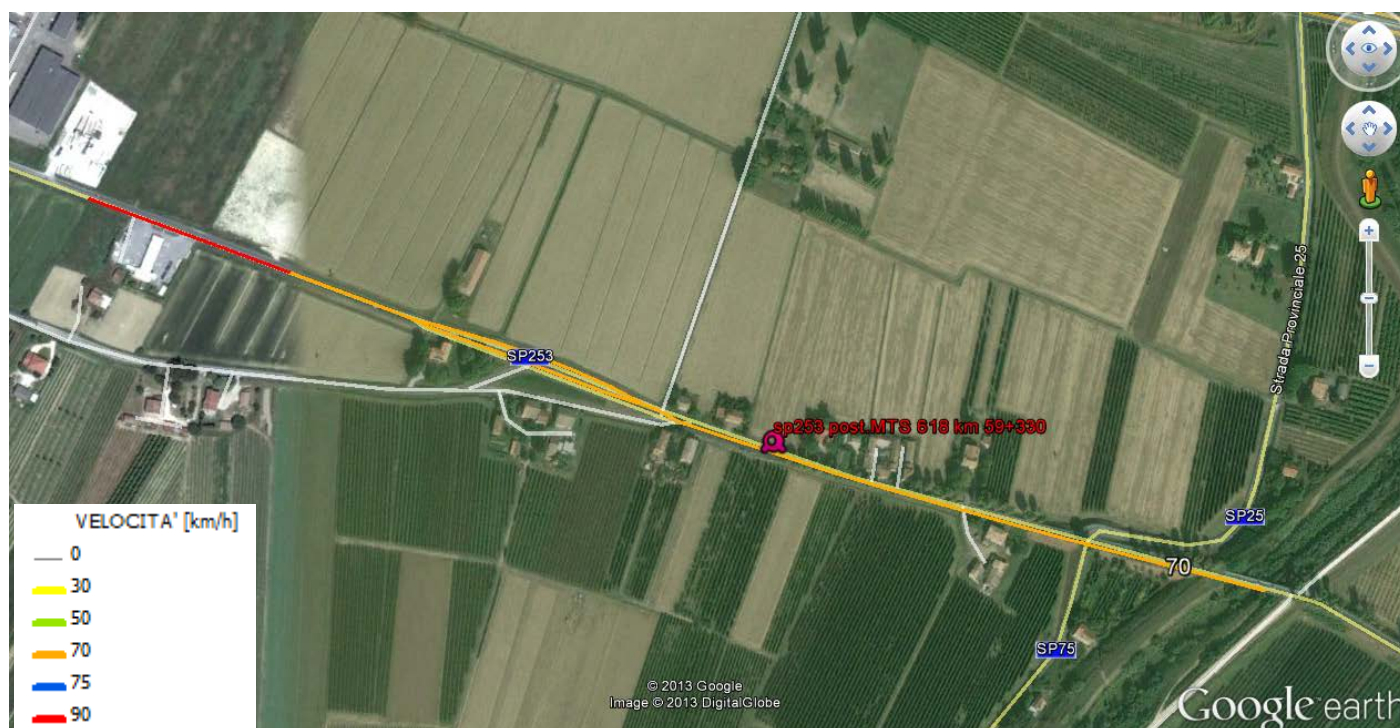
- Bagnacavallo (capoluogo di Comune)
- Borg di' Stecch (nucleo abitato)
- Traversara (centro abitato)

##### 8.2.4.2. IT\_a\_rd0064018 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.618.

**Tabella 8.9** – IT\_a\_rd0064018 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM   | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|----------------|-----------|--------------------------------------|-------|---|
| sp253<br>IT_a_rd0064018 | <b>MTS_618</b> | km 59+330 | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 7.903 | 6,0%  |

**Figura 8.4** – IT\_a\_rd0064018 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

#### 8.2.4.3. IT\_a\_rd0064018 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.10** – IT\_a\_rd0064018 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 313                 | 386             | <50         | 324                 | 395             |
| 55-60     | 14                  | 13              | 50-55       | 16                  | 20              |
| 60-65     | 24                  | 19              | 55-60       | 20                  | 8               |
| 65-70     | 13                  | 7               | 60-65       | 8                   | 7               |
| 70-75     | 5                   | 5               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.2.5. IT\_a\_rd0064019

#### 8.2.5.1. IT\_a\_rd0064019 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della SP253b "EX S.S. n°253 S. VITALE - (2° TRATTO)" di circa 2,4 km nel tratto che va dal ponte sul fiume Lamone fino alla rotatoria Russi. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Russi
- Bagnacavallo

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Russi (capoluogo di Comune)
- Traversara (centro abitato)
- Cortina (nucleo abitato)
- Godo (centro abitato)

#### 8.2.5.2. IT\_a\_rd0064019 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 124/2004.

**Tabella 8.11** – IT\_a\_rd0064019 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| sp253<br>IT_a_rd0064016 | 124_2004      | km 62+100 | 23 Marzo 2004   | 13.243 | 8,5%  |





**Figura 8.5** – IT\_a\_rd0064019 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.2.5.3. IT\_a\_rd0064019 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.12** – IT\_a\_rd0064019 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 428                 | 508             | <50         | 445                 | 526             |
| 55-60     | 20                  | 22              | 50-55       | 20                  | 23              |
| 60-65     | 23                  | 26              | 55-60       | 30                  | 27              |
| 65-70     | 26                  | 23              | 60-65       | 13                  | 12              |
| 70-75     | 10                  | 9               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.3. S.P.007 “S. Silvestro-Felisio”

La SP007 “S. Silvestro-Felisio” percorre la Provincia di Ravenna dal centro abitati di Faenza (km 0+000) al centro abitato di Lugo (km 14+500), per una lunghezza complessiva superiore ai 14 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.13** – S.P.007 “S. Silvestro-Felisio”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°   | Denominazione dell’asse stradale  | chilometrica di inizio asse stradale     | chilometrica di fine asse stradale     |
|------------------------|----------------|------|------|-----------------------------------|--|--|
| IT_a_rd0064002         | DF8_2012       | SP   | 007b | S.SILVESTRO-FELISIO – (2° TRATTO) | 12+150<br>(fine centro abitato Barbiano) | 14+500<br>(inizio centro abitato Lugo) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.3.1. IT\_a\_rd0064002

##### 8.3.1.1. IT\_a\_rd0064002 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della SP007b “S. Silvestro-Felisio” - (2° TRATTO)” di circa 2,4 km nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Barbiano fino all’inizio del centro abitato di Lugo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola
- Lugo

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Barbiano (centro abitato)
- Lugo (capoluogo di Comune)

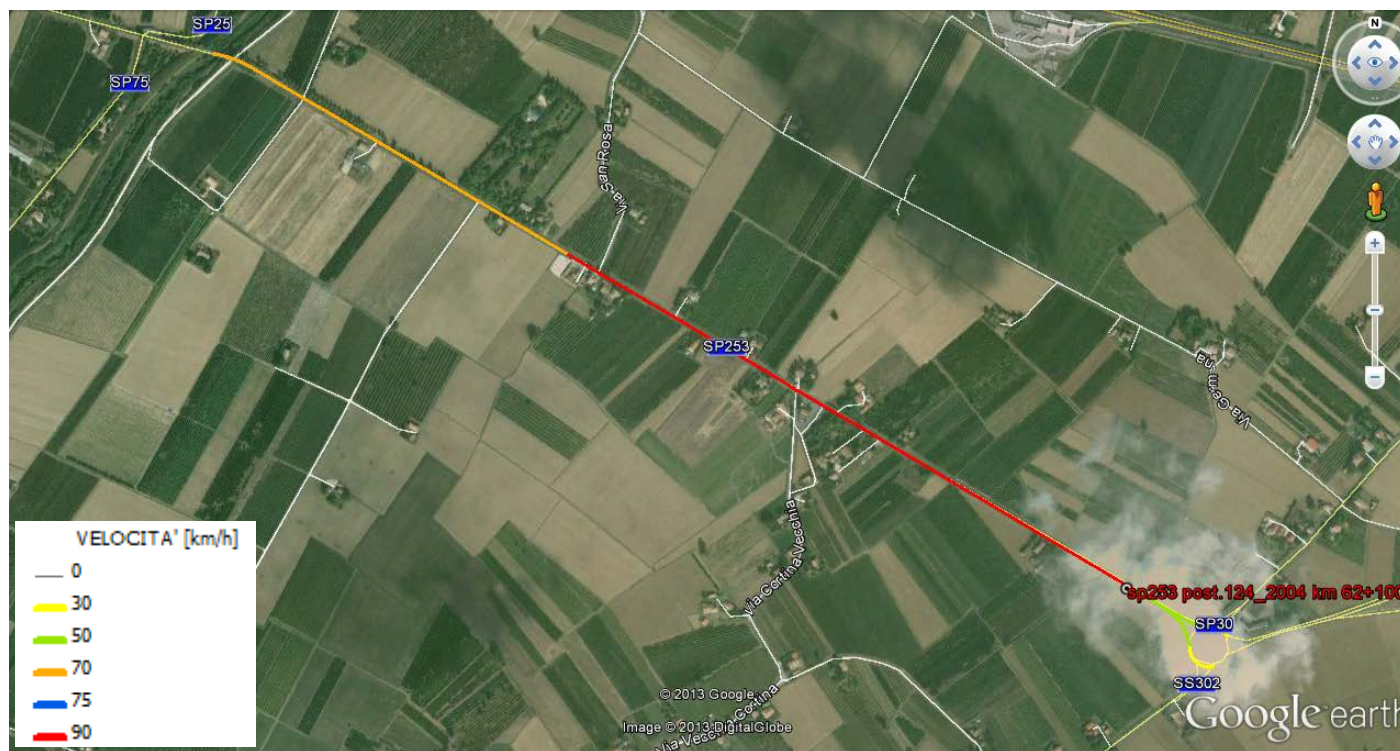
- Zagonara (nucleo abitato)

8.3.1.2. *IT\_a\_rd0064002 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 50/2004.

**Tabella 8.14** – IT\_a\_rd0064002 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| Sp007<br>IT_a_rd0064002 | 50_2004       | 13+000    | 14 Aprile 2004  | 13.790 | 5,9%  |



**Figura 8.6** – IT\_a\_rd0064002 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.3.1.3. *IT\_a\_rd0064002 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.15 – IT\_a\_rd0064002 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 4.303                      | 2.793                  | <50                      | 4.382                      | 2.840                  |
| <b>55-60</b>           | 80                         | 48                     | <b>50-55</b>             | 46                         | 32                     |
| <b>60-65</b>           | 57                         | 36                     | <b>55-60</b>             | 73                         | 36                     |
| <b>65-70</b>           | 67                         | 34                     | <b>60-65</b>             | 42                         | 21                     |
| <b>70-75</b>           | 36                         | 18                     | <b>65-70</b>             | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

#### 8.4. S.P.008 “Canale Naviglio”

La S.P.008 “Canale Naviglio” percorre la Provincia di Ravenna dalla rotatoria con l’autostrada A14 nel Comune di Faenza fino all’incrocio con la SS16 “Adriatica” nel Comune di Alfonsine, per una lunghezza complessiva di circa 23 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, sono stati individuati come “principali”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) i seguenti tratti:

**Tabella 8.16** – S.P.008 “Canale Naviglio”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°   | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064003         | DF8_2012       | SP   | 008a | CANALE NAVIGLIO - (1° TRATTO)    | 0+000<br>(rotatoria con A14)         | 7+800<br>(incrocio sp019)          |
| IT_a_rd0064004         | DF8_2012       | SP   | 008b | CANALE NAVIGLIO - (2° TRATTO)    | 7+800<br>(incrocio sp019)            | 11+100<br>(rotatoria Bagnacavallo) |

I tratto in oggetto presentano flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricadono all’interno della categoria **DF8\_2012**.

##### 8.4.1. IT\_a\_rd0064003

###### 8.4.1.1. IT\_a\_rd0064003 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero tratto identificato come S.P.008a “Canale Naviglio” (1° Tratto), di lunghezza pari a circa 7,8 km. Il tratto in oggetto va dalla rotatoria con l’autostrada A14 nel Comune di Faenza fino all’incrocio con la S.P.019 nei pressi del centro abitato di Cotignola. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Cotignola

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola (capoluogo di Comune)

- B.go S. Andrea (nucleo abitato)
- Pila Sant' Andrea (nucleo abitato)
- Granarolo (centro abitato)
- il Borgo (case sparse)
- Faenza (capoluogo di Comune)

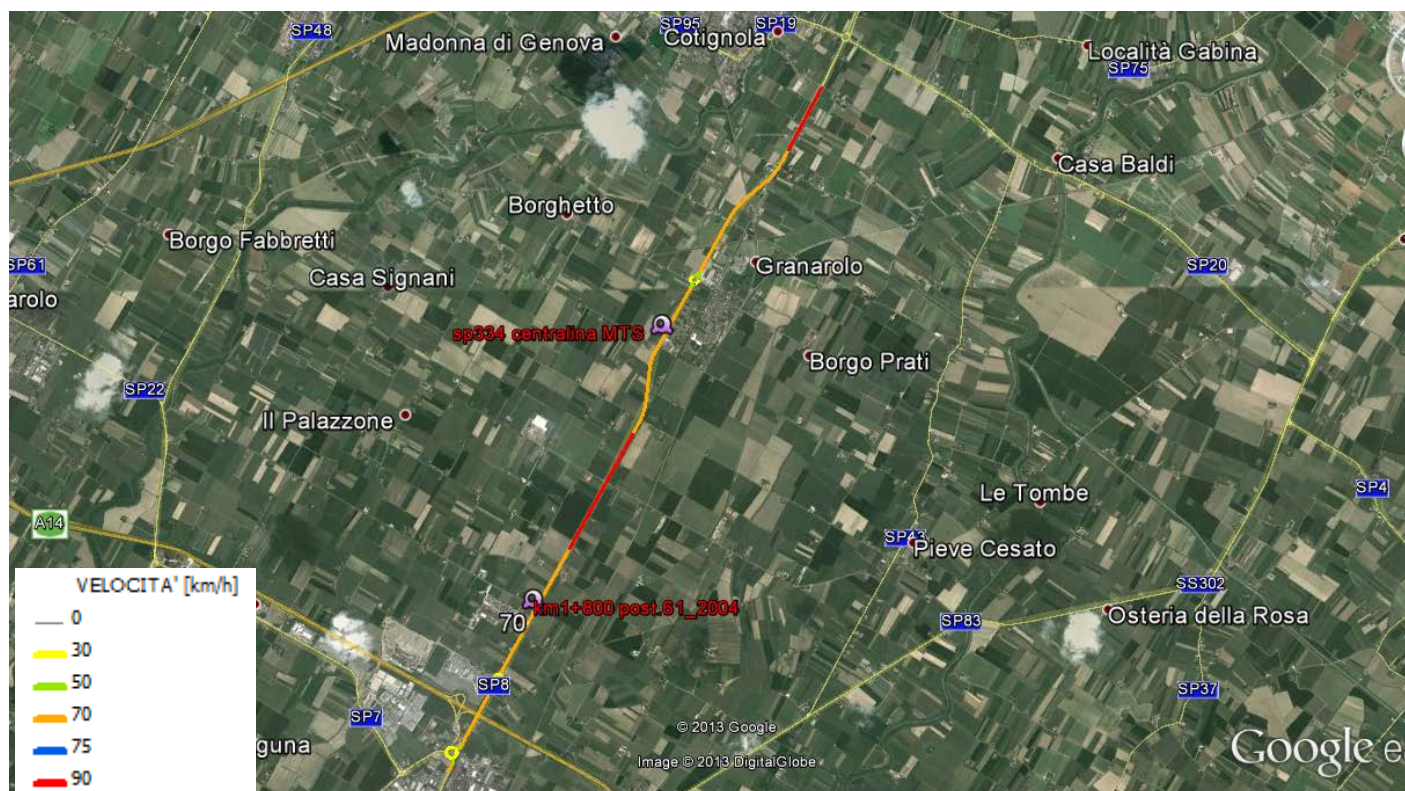
#### 8.4.1.2. *IT\_a\_rd0064003 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto compreso tra la rotatoria con l'autostrada A14 nel Comune di Faenza e l'incrocio con la S.P.086 è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 61/2004.

Il successivo tratto fino all'incrocio con la S.P.019 nei pressi del centro abitato di Cotignola è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n. 334.

**Tabella 8.17** – IT\_a\_rd0064003 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|----------------|-----------|--------------------------------------|--------|---|
| Sp008<br>IT_a_rd0064003 | <b>61_2004</b> | km 1+800  | 4 maggio 2004                        | 14.647 | 7,5%  |
| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo   |
| Sp008<br>IT_a_rd0064018 | <b>MTS_334</b> | km 4+800  | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 13.517 | 5,8%  |



**Figura 8.7** – IT\_a\_rd0064003 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

#### 8.4.1.3. IT\_a\_rd0064003 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.18** – IT\_a\_rd0064003 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 3.240               | 2.643           | <50         | 3.433               | 2.801           |
| 55-60     | 304                 | 240             | 50-55       | 199                 | 142             |
| 60-65     | 130                 | 86              | 55-60       | 94                  | 66              |
| 65-70     | 72                  | 57              | 60-65       | 41                  | 35              |
| 70-75     | 21                  | 19              | 65-70       | 1                   | 1               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.4.2. IT\_a\_rd0064004

#### 8.4.2.1. IT\_a\_rd0064004 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.008b “Canale Naviglio – (2° Tratto)”, di lunghezza pari a circa 3 km. Il tratto in oggetto va dall'incrocio con la S.P.019 nei pressi del centro abitato di Cotignola alla rotatoria in ingresso al centro abitato di Bagnacavallo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Cotignola
- Bagnacavallo

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola (capoluogo di Comune)
- Conv.to di S. Francesco (case sparse)
- Ponticino (case sparse)
- Bagnacavallo (capoluogo di Comune)
- il Borgo (case sparse)

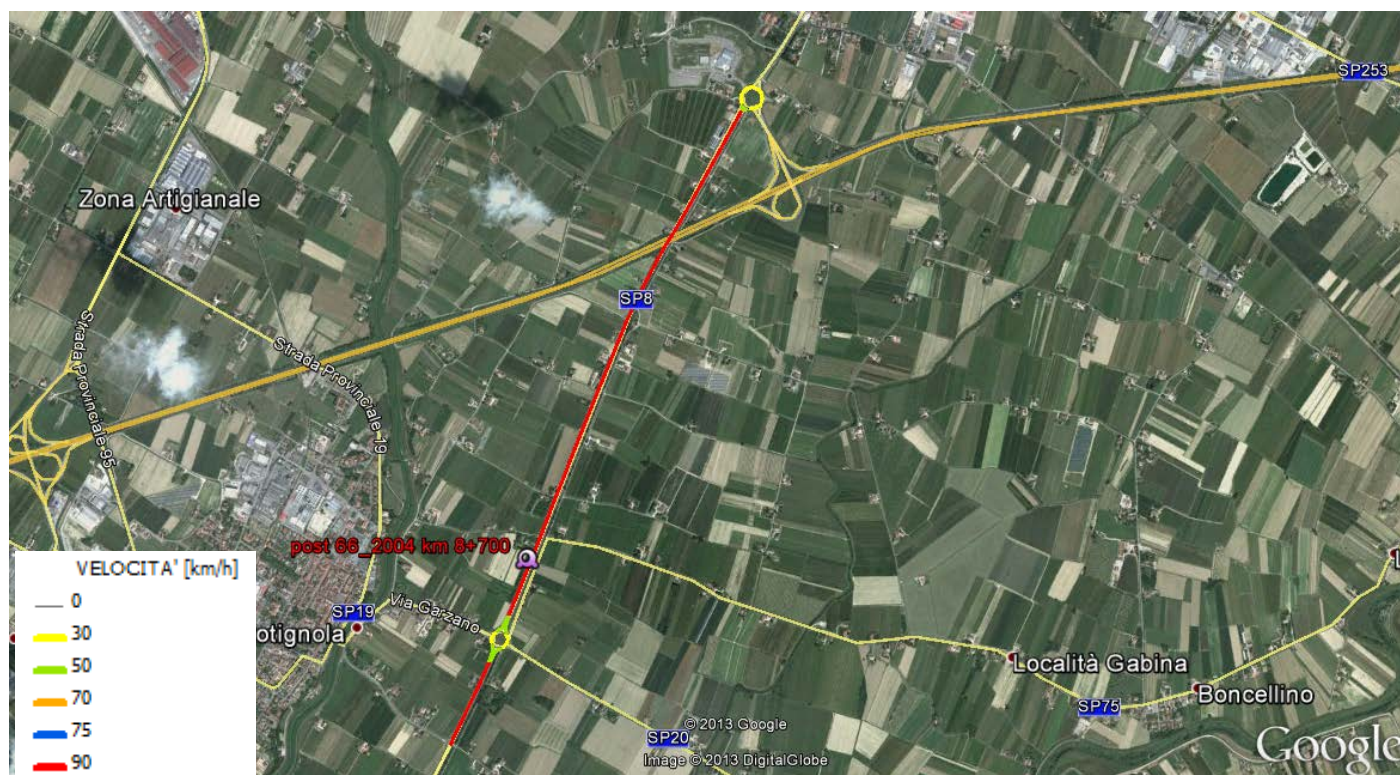
#### 8.4.2.2. IT\_a\_rd0064004 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 66/2004.

**Tabella 8.19** – IT\_a\_rd0064004 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo | TGM          | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|----------------|-----------|-----------------|--------------|---|
| Sp008<br>IT_a_rd0064004 | <b>66_2004</b> | 8+700     | 18 Maggio 2004  | <b>9.401</b> | 8,3%  |





**Figura 8.8** – IT\_a\_rd0064004 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

#### 8.4.2.3. IT\_a\_rd0064004 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.20** – IT\_a\_rd0064004 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 3.581               | 2.146           | <50         | 3.631               | 2.187           |
| 55-60     | 79                  | 69              | 50-55       | 59                  | 61              |
| 60-65     | 49                  | 57              | 55-60       | 47                  | 51              |
| 65-70     | 54                  | 52              | 60-65       | 34                  | 36              |
| 70-75     | 9                   | 12              | 65-70       | 2                   | 1               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

## 8.5. S.P.013 “Bastia”

La S.P.013 “Bastia” percorre la Provincia di Ravenna dal centro abitato di S. Agata sul Santerno al centro abitato di Lavezzola, per una lunghezza complessiva di circa 14 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.21** – S.P.013 “Bastia”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale          |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|---|
| IT_a_rd0064005         | DF8_2012       | SP   | 013 | BASTIA                           | 3+250<br>(incrocio sp079)            | 13+200<br>(inizio centro abitato Lavezzola) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.5.1. IT\_a\_rd0064005

#### 8.5.1.1. IT\_a\_rd0064005 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.013 “Bastia” di circa 10 km nel tratto che va dall’incrocio con la S.P.079, in prossimità del centro abitato di Cà di Lugo, all’inizio del centro abitato di Lavezzola. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Sant’Agata sul Santerno
- Conselice

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lavezzola (centro abitato)
- Ponte dei Bassi (nucleo abitato)

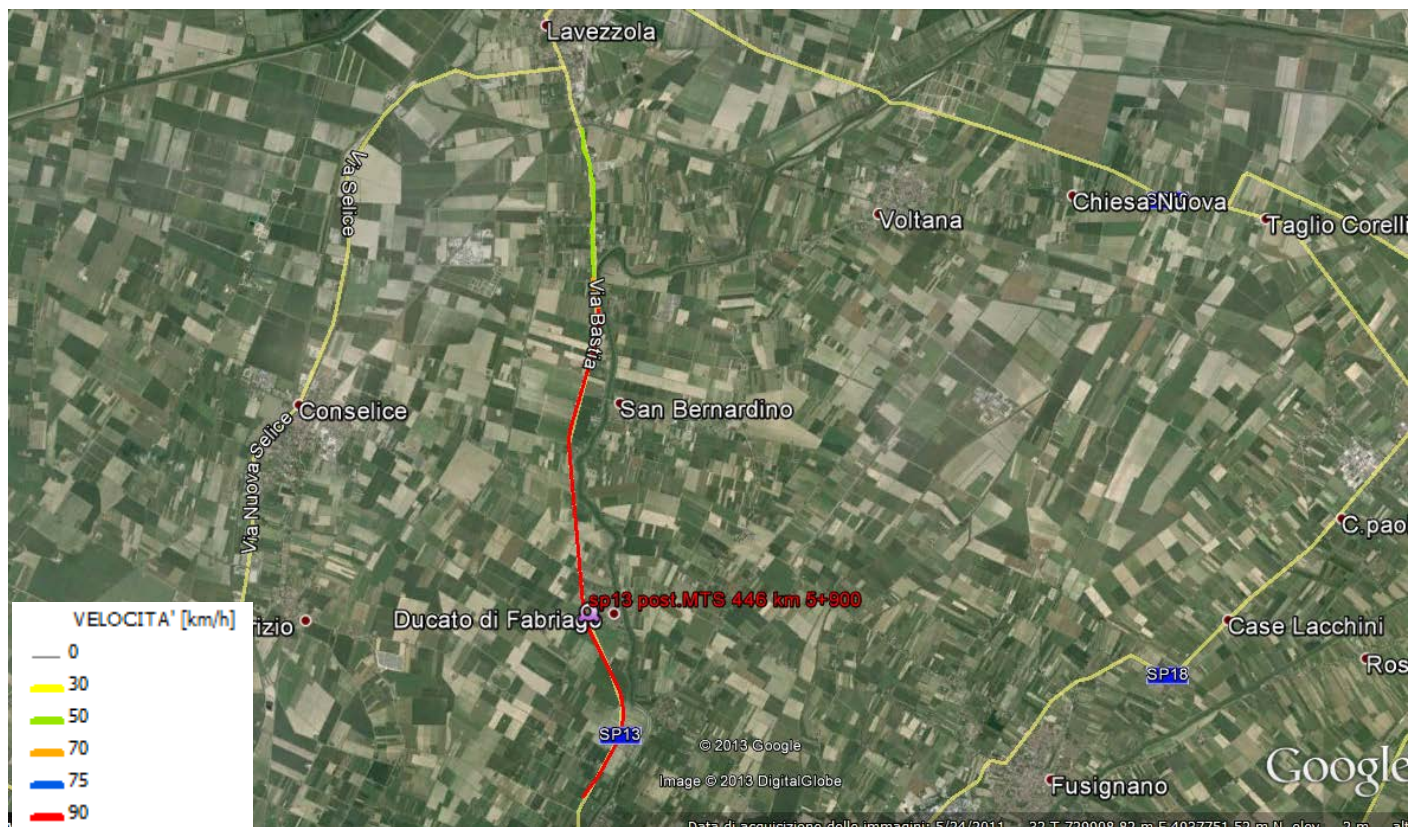
- la Giovecca (centro abitato)
- Campanile (nucleo abitato)
- Mondaniga-Viola (nucleo abitato)
- S. Maria in Fabriago (case sparse)
- la Frascata (centro abitato)
- Casa Buzzi (nucleo abitato)
- Ducato di Fabriago (centro abitato)
- La Platea-Lombardina (nucleo abitato)
- Ca di Lugo (centro abitato)
- S. Bernardino in Selva (centro abitato)
- S. Lorenzo (centro abitato)

#### 8.5.1.2. *IT\_a\_rd0064005 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto è stato è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.446.

**Tabella 8.22** – IT\_a\_rd0064005 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione  | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM          | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|----------------|-----------|--------------------------------------|--------------|---|
| Sp013<br>IT_a_rd0064005 | <b>MTS_446</b> | 5+900     | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | <b>8.055</b> | 7,0%  |



**Figura 8.9** – IT\_a\_rd0064005 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.5.1.3. IT\_a\_rd0064005 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.23** – IT\_a\_rd0064005 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 3.290               | 3.292           | <50         | 3.442               | 3.444           |
| 55-60     | 187                 | 195             | 50-55       | 125                 | 116             |
| 60-65     | 100                 | 84              | 55-60       | 141                 | 121             |
| 65-70     | 144                 | 125             | 60-65       | 16                  | 20              |
| 70-75     | 3                   | 5               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

## 8.6. S.P.014 “Quarantola”

La S.P.014 “Quarantola” percorre la Provincia di Ravenna dal centro abitato Lugo al centro abitato di Fusignano, per una lunghezza complessiva di circa 5 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.24** – S.P.014 “Quarantola”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell'asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale         |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| IT_a_rd0064006         | DF8_2012       | SP   | 014 | QUARANTOLA                       | 1+100<br>(rotatoria Lugo)            | 3+900<br>(inizio centro abitato Fusignano) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all'interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.6.1. IT\_a\_rd0064006

#### 8.6.1.1. IT\_a\_rd0064006 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.014 “Quarantola” di circa 3 km, nel tratto che va dalla rotatoria in prossimità del centro abitato di Lugo, all'inizio del centro abitato di Fusignano. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Fusignano

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Bizzuno (centro abitato)
- Fusignano (capoluogo di Comune)
- Sabbioni (nucleo abitato)
- Lugo (capoluogo di Comune)

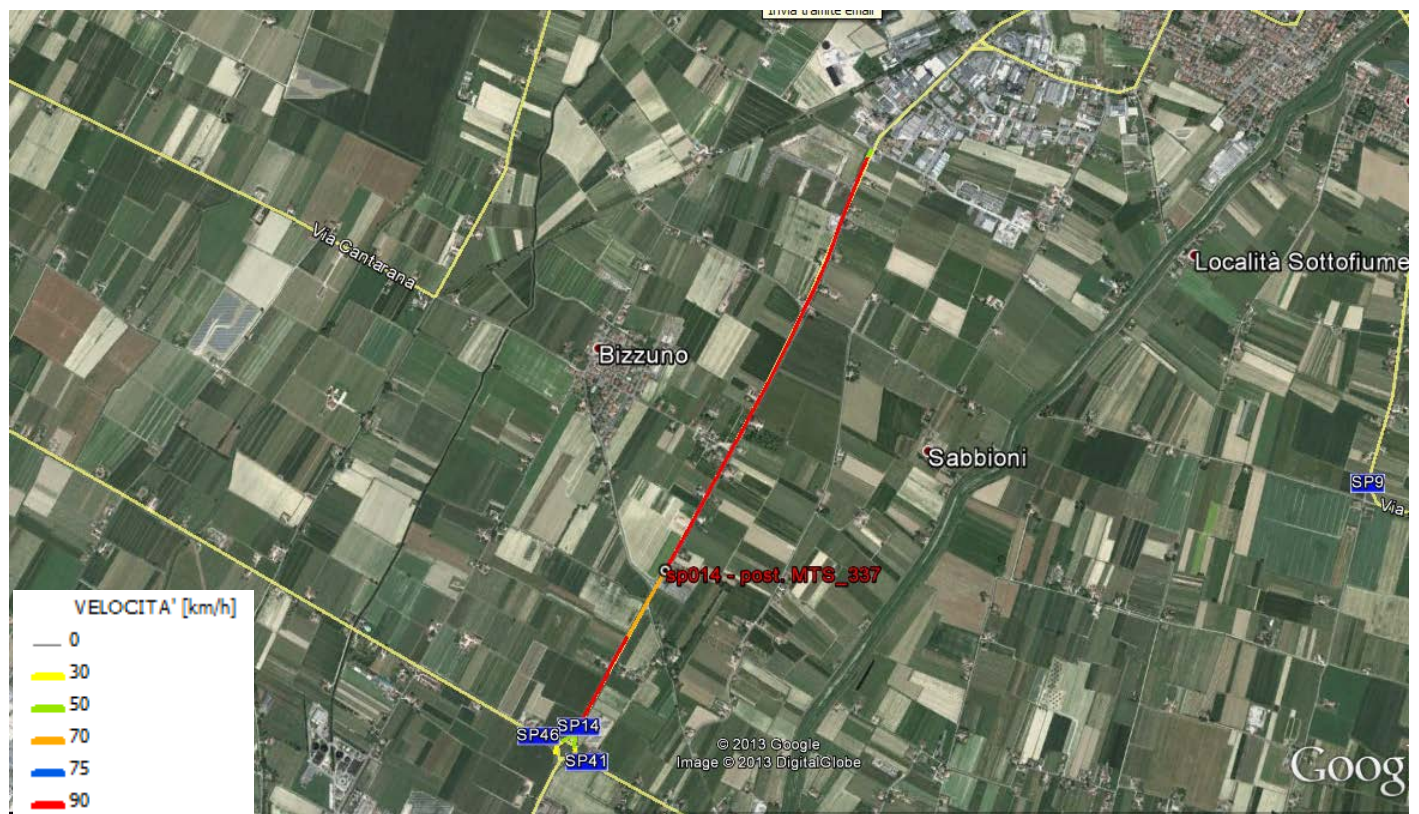
- S. Potito (centro abitato) Ponte dei Bassi (nucleo abitato)
- la Giovecca (centro abitato)

### 8.6.1.2. IT\_a\_rd0064006 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.337.

**Tabella 8.25** – IT\_a\_rd0064006 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|--------|---|
| Sp014<br>IT_a_rd0064006 | MTS_337       | 2+000     | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 11.437 | 3,8%  |



**Figura 8.10** – IT\_a\_rd0064006 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.6.1.3. IT\_a\_rd0064006 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.26 – IT\_a\_rd0064006 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 1.383                      | 1.360                  | <50                      | 1.407                      | 1.378                  |
| <b>55-60</b>           | 27                         | 22                     | <b>50-55</b>             | 22                         | 23                     |
| <b>60-65</b>           | 26                         | 26                     | <b>55-60</b>             | 31                         | 26                     |
| <b>65-70</b>           | 35                         | 26                     | <b>60-65</b>             | 38                         | 18                     |
| <b>70-75</b>           | 28                         | 11                     | <b>65-70</b>             | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

### 8.7. S.P.019 “Pilastrino (Cotignola)-S. Francesco”

La S.P.019 “Pilastrino (Cotignola)-S. Francesco” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la S.P.008 ad est del centro abitato di Cotignola, all’incrocio con la S.P.095 a nord-ovest del centro abitato di Cotignola, per una lunghezza complessiva di circa 3 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.27** – S.P.019 “Pilastrino (Cotignola)-S. Francesco”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale   | chilometrica di inizio asse stradale     | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|------------------------------------|--|------------------------------------|
| IT_a_rd0064007         | DF8_2012       | SP   | 019 | PILASTRINO (COTIGNOLA)-S.FRANCESCO | 2+200<br>(fine centro abitato Cotignola) | 3+300<br>(incrocio sp095)          |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.7.1. IT\_a\_rd0064007

##### 8.7.1.1. IT\_a\_rd0064007 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.019 “Pilastrino (Cotignola)-S. Francesco” di circa 1 km, nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Cotignola all’incrocio con la S.P.095. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola
- Bagnacavallo
- Lugo

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo (capoluogo di Comune)
- Cotignola (capoluogo di Comune)



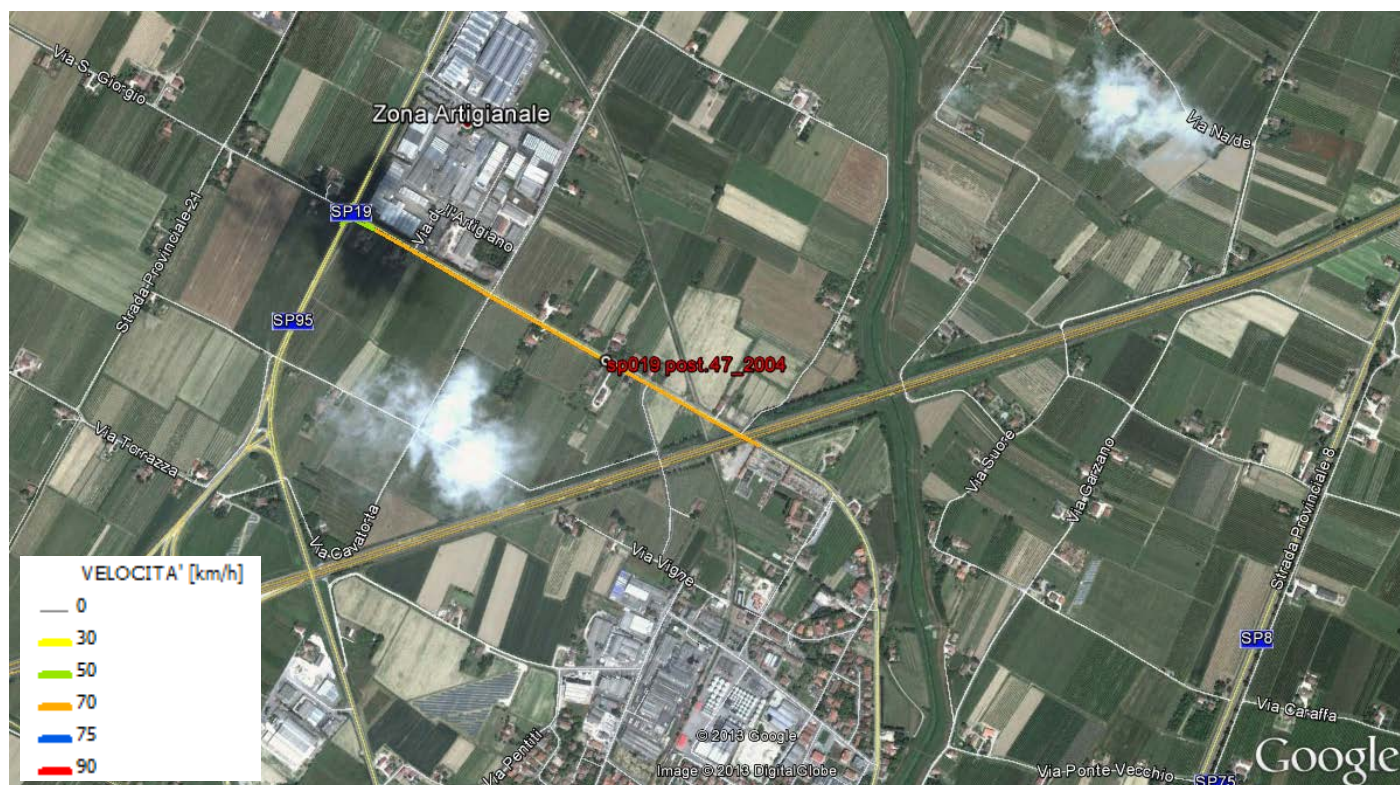
- Zona Artigianale (località produttiva extraurbana)
- Conv.to di S. Francesco (case sparse)
- Ponticino (case sparse)

### 8.7.1.2. IT\_a\_rd0064007 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 47/2004..

**Tabella 8.28** – IT\_a\_rd0064007 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp019<br>IT_a_rd0064007 | 47_2004       | 2+600     | 8 Aprile 2004   | 8.795 | 8,3%  |



**Figura 8.11** – IT\_a\_rd0064007 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.7.1.3. *IT\_a\_rd0064007 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.29** – IT\_a\_rd0064007 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 1.475               | 1.144           | <50         | 1.480               | 1.151           |
| 55-60     | 6                   | 10              | 50-55       | 17                  | 16              |
| 60-65     | 17                  | 16              | 55-60       | 18                  | 16              |
| 65-70     | 18                  | 14              | 60-65       | 10                  | 8               |
| 70-75     | 9                   | 7               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

## 8.8. S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)”

La S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la S.P.007 a sud del centro abitato di Lugo, fino al confine con la Provincia di Bologna, in uscita dal centro abitato di Bagnara di Romagna, per una lunghezza complessiva di circa 9 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.30** – S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale              | chilometrica di fine asse stradale   |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| IT_a_rd0064008         | DF8_2012       | SP   | 021 | DELLE RIPE (BAGNARA)             | 8+750<br>(fine centro abitato Bagnara di Romagna) | 9+160<br>(confine Provincia Bologna) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.8.1. IT\_a\_rd0064008

#### 8.8.1.1. IT\_a\_rd0064008 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)” di circa 0,4 km, nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Bagnara di Romagna fino al confine con la Provincia di Bologna. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Mordano
- Bagnara di Romagna

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Mordano (capoluogo di Comune)
- Bagnara di Romagna (capoluogo di Comune)

### 8.8.1.2. IT\_a\_rd0064008 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 53/2004.

**Tabella 8.31** – IT\_a\_rd0064008 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp021<br>IT_a_rd0064008 | 53_2004       | 8+700     | 20 Aprile 2004  | 9.103 | 4,3%  |



**Figura 8.12** – IT\_a\_rd0064008 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.8.1.3. IT\_a\_rd0064008 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.32 – IT\_a\_rd0064008 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 2.721                      | 1.392                  | <50                      | 2.724                      | 1.393                  |
| 55-60                  | 7                          | 4                      | 50-55                    | 9                          | 7                      |
| 60-65                  | 7                          | 6                      | 55-60                    | 13                         | 9                      |
| 65-70                  | 10                         | 7                      | 60-65                    | 0                          | 0                      |
| 70-75                  | 0                          | 0                      | 65-70                    | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

## 8.9. S.P.026 “Nuova Fiumazzo”

La S.P.026 “Nuova Fiumazzo” percorre la Provincia di Ravenna dalla rotonda con la S.P.253 a nord-ovest del centro abitato di Lugo, fino all’incrocio con la S.P.017 a sud del centro abitato di Belricetto, per una lunghezza complessiva di circa 8 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.33** – S.P.026 “Nuova Fiumazzo”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064009         | DF8_2012       | SP   | 026 | NUOVA FIUMAZZO                   | 0+000<br>(rotonda Lugo)              | 3+100<br>(incrocio sp079)          |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.9.1. IT\_a\_rd0064009

#### 8.9.1.1. IT\_a\_rd0064009 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.021 “Delle Ripe (Bagnara)” di circa 3 km, nel tratto che va dalla rotonda con la S.P.253 a nord-ovest del centro abitato di Lugo, fino all’incrocio con la S.P.079 presso Cà di Lugo. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Sant’Agata sul Santerno

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Mondaniga-Viola (nucleo abitato)
- Ca di Lugo (centro abitato)

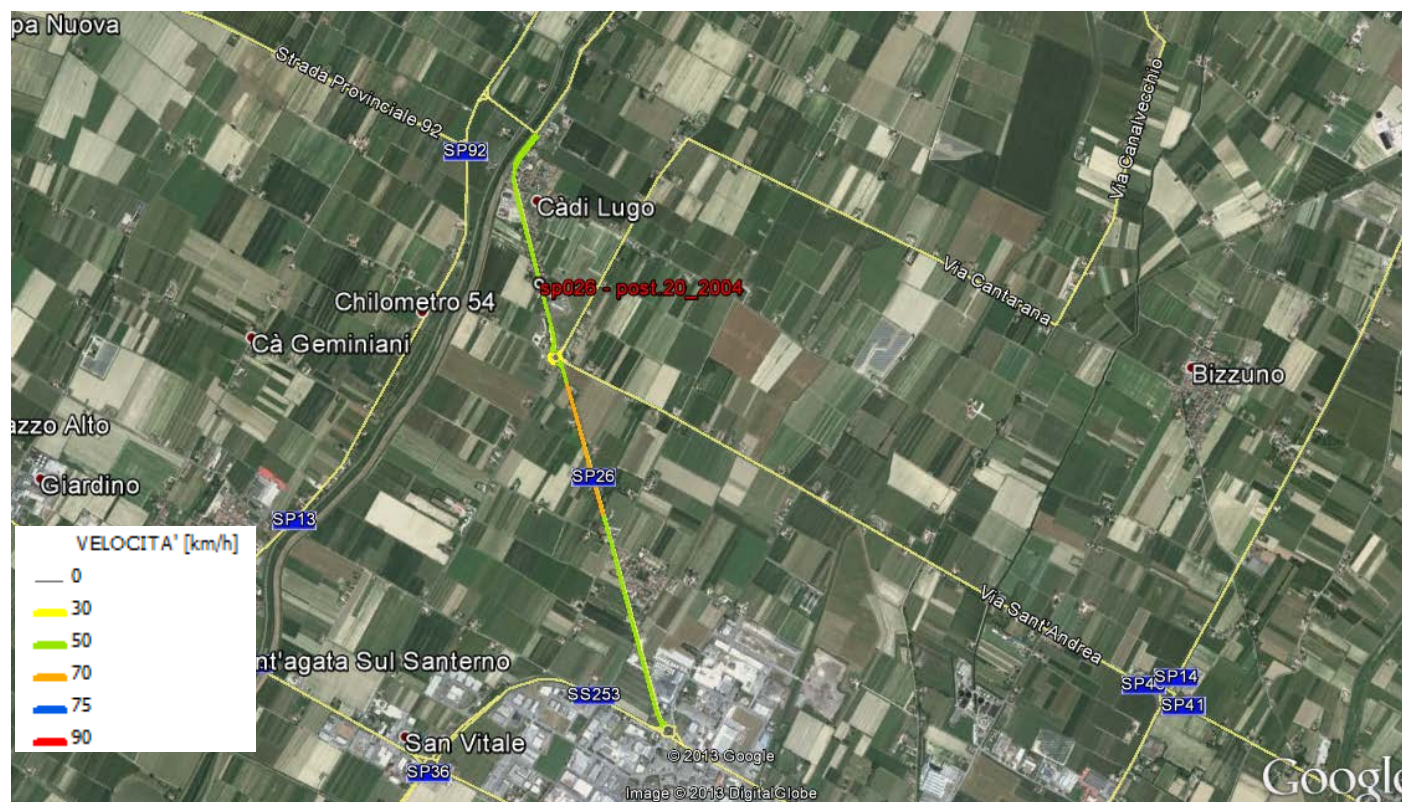
- S. Agata sul Santerno (capoluogo di Comune)
- San Vitale (località produttiva extraurbana)
- Lugo (capoluogo di Comune)
- Mad.na del Molino (case sparse)

### 8.9.1.2. IT\_a\_rd0064009 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 20/2004.

**Tabella 8.34** – IT\_a\_rd0064009 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| Sp026<br>IT_a_rd0064009 | 20_2004       | 2+300     | 22 Aprile 2004  | 11.353 | 3,6%  |



**Figura 8.13** – IT\_a\_rd0064009 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.9.1.3. *IT\_a\_rd0064009 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.35** – IT\_a\_rd0064009 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 1.151               | 1.361           | <50         | 1.194               | 1.414           |
| 55-60     | 61                  | 69              | 50-55       | 94                  | 65              |
| 60-65     | 105                 | 70              | 55-60       | 159                 | 103             |
| 65-70     | 144                 | 88              | 60-65       | 16                  | 8               |
| 70-75     | 2                   | 2               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |



### 8.10. S.P.029 “Di Lugo”

La S.P.029 “Di Lugo” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la con la S.S.009 presso il centro abitato di Pieve Ponte, fino all’incrocio con la S.P.007, per una lunghezza complessiva di circa 4 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.36** – S.P.029 “Di Lugo”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064010         | DF8_2012       | SP   | 029 | DI LUGO                          | 0+000<br>(incrocio SS009)            | 4+300<br>(incrocio sp007a)         |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.10.1.IT\_a\_rd0064010

##### 8.10.1.1. IT\_a\_rd0064010 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.029 “Di Lugo”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Castel Bolognese
- Solarolo

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Borgo Linerani (nucleo abitato)
- Sant’Orsola (nucleo abitato)
- Canavera (nucleo abitato)

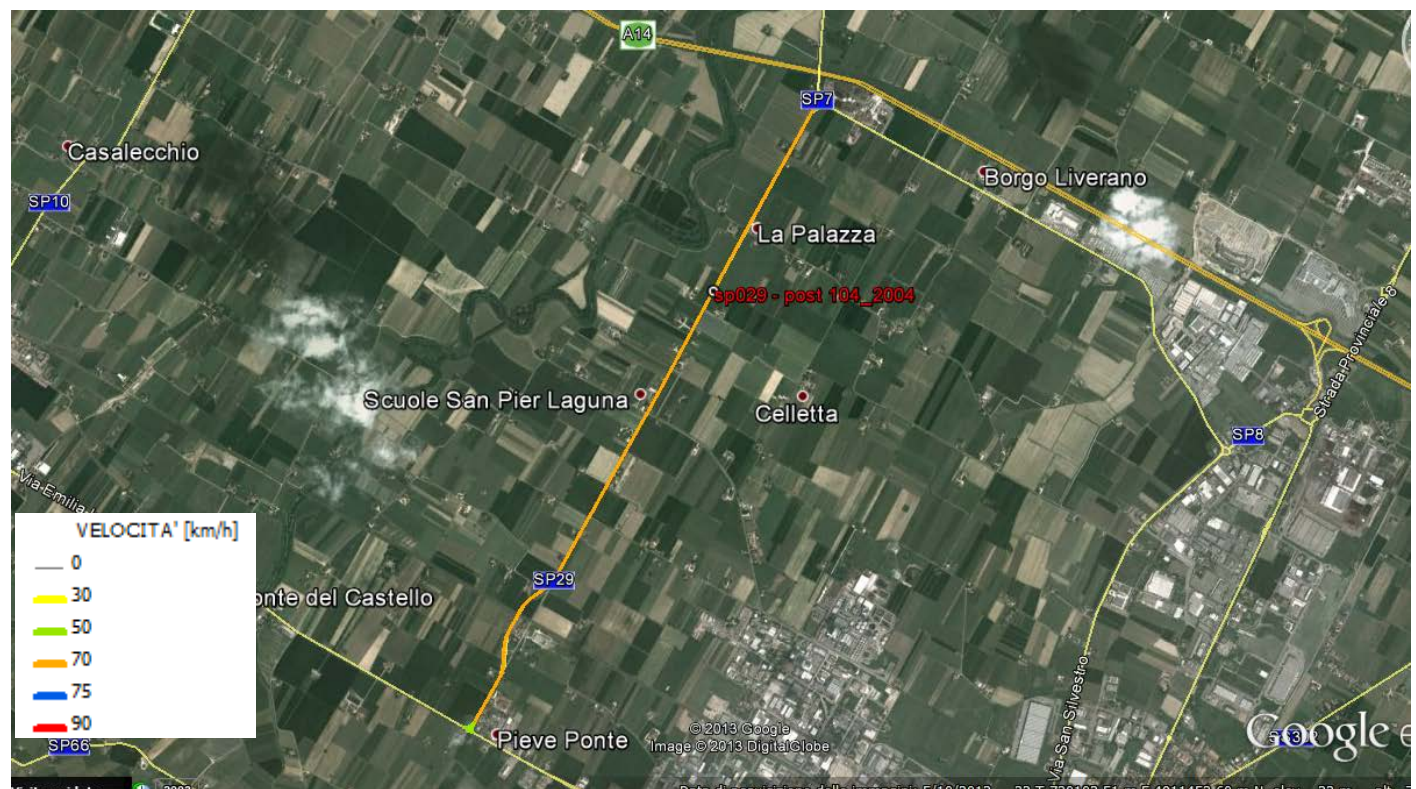
- Pieve Ponte (centro abitato)
- Scuole San Pier Laguna (nucleo abitato)
- Celletta (nucleo abitato)
- S. Pietro in Laguna (case sparse)
- La Palazza (nucleo abitato)

### 8.10.1.2. IT\_a\_rd0064010 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 104/2004.

**Tabella 8.37** – IT\_a\_rd0064010 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp029<br>IT_a_rd0064010 | 104_2004      | 3+000     | 4 Maggio 2004   | 9.704 | 6,8%  |



**Figura 8.14** – IT\_a\_rd0064010 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

## 8.10.1.3. IT\_a\_rd0064010 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.38** – IT\_a\_rd0064010 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 766                 | 879             | <50         | 862                 | 946             |
| 55-60     | 110                 | 75              | 50-55       | 69                  | 60              |
| 60-65     | 57                  | 55              | 55-60       | 48                  | 29              |
| 65-70     | 46                  | 26              | 60-65       | 16                  | 8               |
| 70-75     | 16                  | 8               | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.11. S.P.071B “Ex S.S. n°71/bis Cesena-Cervia”

La S.P.071B “Ex S.S. n°71/bis Cesena-Cervia” percorre la Provincia di Ravenna dal confine con la Provincia di Forlì – Cesena, fino all’incrocio con la S.S.016, per una lunghezza complessiva di circa 4 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.39** – S.P.071B “Ex S.S. n°71/bis Cesena-Cervia”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°   | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale         | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| IT_a_rd0064011         | DF8_2012       | SP   | 071B | EX S.S. n°71/bis CESENA-CERVIA   | 9+000<br>(confine Provincia di Forlì-Cesena) | 13+200<br>(incrocio SS016)         |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.11.1.IT\_a\_rd0064011

##### 8.11.1.1. IT\_a\_rd0064011 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.071B “Ex S.S. n°71/bis Cesena-Cervia”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cesena
- Cervia

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cervia (capoluogo di Comune)
- Montaletto-Zona Industriale (località produttiva extraurbana)
- Montaletto (centro abitato)

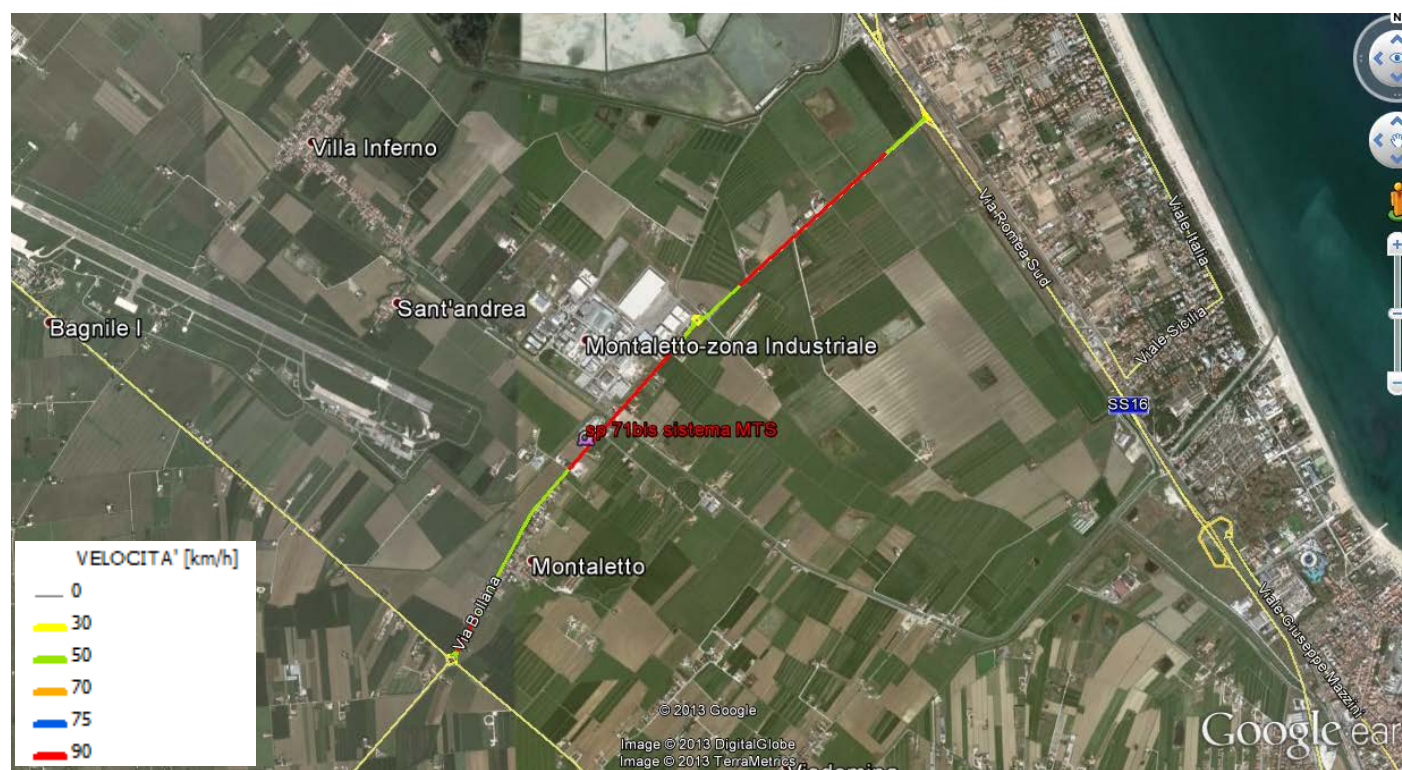
- Casette (nucleo abitato)
- Pinarella (case sparse)

### 8.11.1.2. IT\_a\_rd0064011 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n. 654.

**Tabella 8.40** – IT\_a\_rd0064011 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale            | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM    | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|--------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|--------|---|
| Sp071B<br>IT_a_rd0064011 | MTS_654       | 10+400    | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 14.396 | 2,6%  |



**Figura 8.15** – IT\_a\_rd0064011 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.11.1.3. IT\_a\_rd0064011 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.41 – IT\_a\_rd0064011 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 2.483                      | 1.295                  | <50                      | 2.546                      | 1.319                  |
| 55-60                  | 100                        | 45                     | 50-55                    | 79                         | 42                     |
| 60-65                  | 84                         | 45                     | 55-60                    | 122                        | 49                     |
| 65-70                  | 121                        | 43                     | 60-65                    | 73                         | 40                     |
| 70-75                  | 33                         | 26                     | 65-70                    | 2                          | 5                      |
| >75                    | 0                          | 1                      | >70                      | 0                          | 0                      |

## 8.12. S.P.072 “Congiunzione S. Silvestro”

La S.P.072 “Congiunzione S. Silvestro” percorre la Provincia di Ravenna dalla rotatoria con la S.P.007a fino alla rotatoria con la S.P.008a / Autostrada A14, per una lunghezza complessiva di circa 0,6 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.42** – S.P.072 “Congiunzione S. Silvestro”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064012         | DF8_2012       | SP   | 072 | CONGIUNZIONE S.SILVESTRO         | 0+000<br>(rotatoria sp007a)          | 0+600<br>(rotatoria A14 / sp008a)  |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

### 8.12.1.IT\_a\_rd0064012

#### 8.12.1.1. IT\_a\_rd0064012 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.072 “Congiunzione S. Silvestro”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

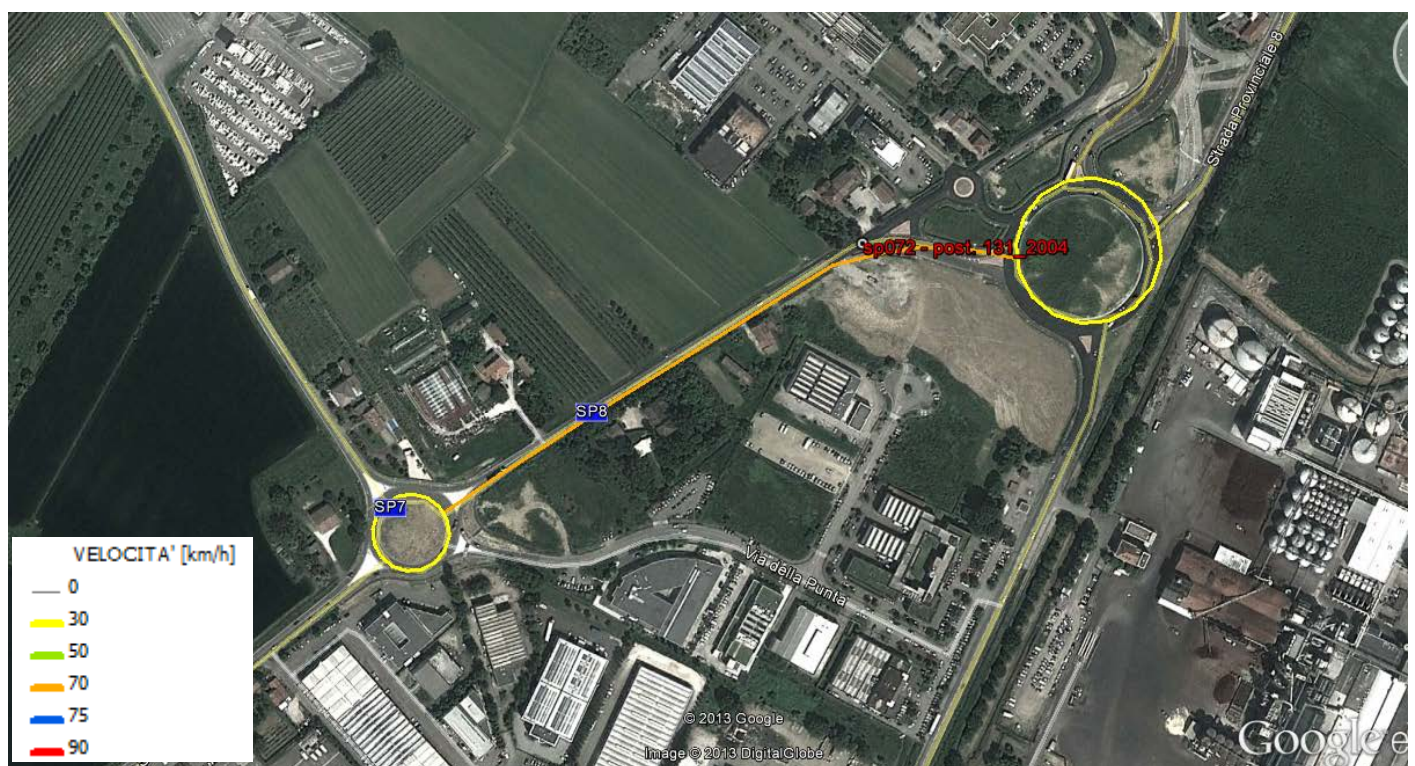
- Faenza (capoluogo di Comune)
- S. Silvestro (case sparse)

### 8.12.1.2. IT\_a\_rd0064012 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 131/2004.

**Tabella 8.43** – IT\_a\_rd0064012 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp072<br>IT_a_rd0064012 | 131_2004      | 0+500     | 4 Maggio 2004   | 8.324 | 18,5%   |



**Figura 8.16** – IT\_a\_rd0064012 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.12.1.3. IT\_a\_rd0064012 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.



Tabella 8.44 – IT\_a\_rd0064012 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 193                        | 679                    | <50                      | 212                        | 690                    |
| 55-60                  | 19                         | 13                     | 50-55                    | 17                         | 16                     |
| 60-65                  | 17                         | 15                     | 55-60                    | 8                          | 6                      |
| 65-70                  | 8                          | 5                      | 60-65                    | 5                          | 2                      |
| 70-75                  | 5                          | 2                      | 65-70                    | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

### 8.13. S.P.079 “Congiunzione Bastia”

La S.P.079 “Congiunzione Bastia” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la S.P.013 fino all’incrocio con la S.P.026, per una lunghezza complessiva di circa 0,4 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.45** – S.P.079 “Congiunzione Bastia”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064013         | DF8_2012       | SP   | 079 | CONGIUNZIONE BASTIA              | 0+000<br>(incrocio sp013)            | 0+400<br>(incrocio sp026)          |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.13.1. IT\_a\_rd0064013

##### 8.13.1.1. IT\_a\_rd0064013 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.079 “Congiunzione Bastia”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Sant’Agata Sul Santerno

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

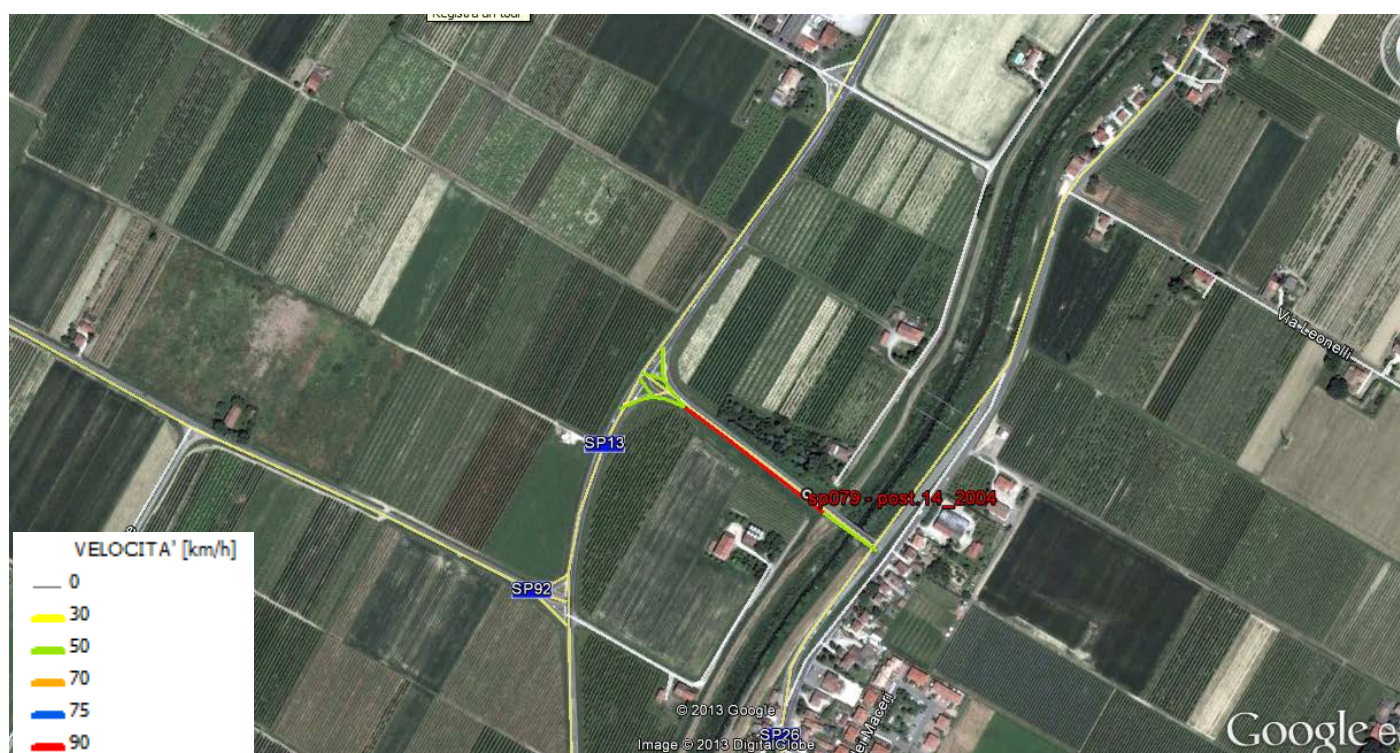
- Mondaniga-Viola (nucleo abitato)
- Chilometro 54 (nucleo abitato)
- Ca di Lugo (centro abitato)

8.13.1.2. *IT\_a\_rd0064013 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 14/2004..

**Tabella 8.46** – IT\_a\_rd0064013 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp079<br>IT_a_rd0064013 | 14_2004       | 0+400     | 27 Aprile 2004  | 9.122 | 4,6%  |



**Figura 8.17** – IT\_a\_rd0064013 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.13.1.3. *IT\_a\_rd0064013 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.47 – IT\_a\_rd0064013 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 555                        | 600                    | <50                      | 558                        | 602                    |
| 55-60                  | 5                          | 3                      | 50-55                    | 2                          | 1                      |
| 60-65                  | 0                          | 0                      | 55-60                    | 0                          | 0                      |
| 65-70                  | 0                          | 0                      | 60-65                    | 0                          | 0                      |
| 70-75                  | 0                          | 0                      | 65-70                    | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

### 8.14. S.P.114 “Alberico Da Barbiano”

La S.P.114 “Alberico Da Barbiano” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la S.P.095 fino all’incrocio con la S.P.253a, per una lunghezza complessiva di circa 0,5 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.48** – S.P.114 “Alberico Da Barbiano”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064014         | DF8_2012       | SP   | 114 | ALBERICO DA BARBIANO             | 0+000<br>(incrocio sp095)            | 0+500<br>(incrocio sp253)          |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.14.1. IT\_a\_rd0064014

##### 8.14.1.1. IT\_a\_rd0064014 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.114 “Alberico Da Barbiano”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Cotignola
- Bagnacavallo
- Lugo

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

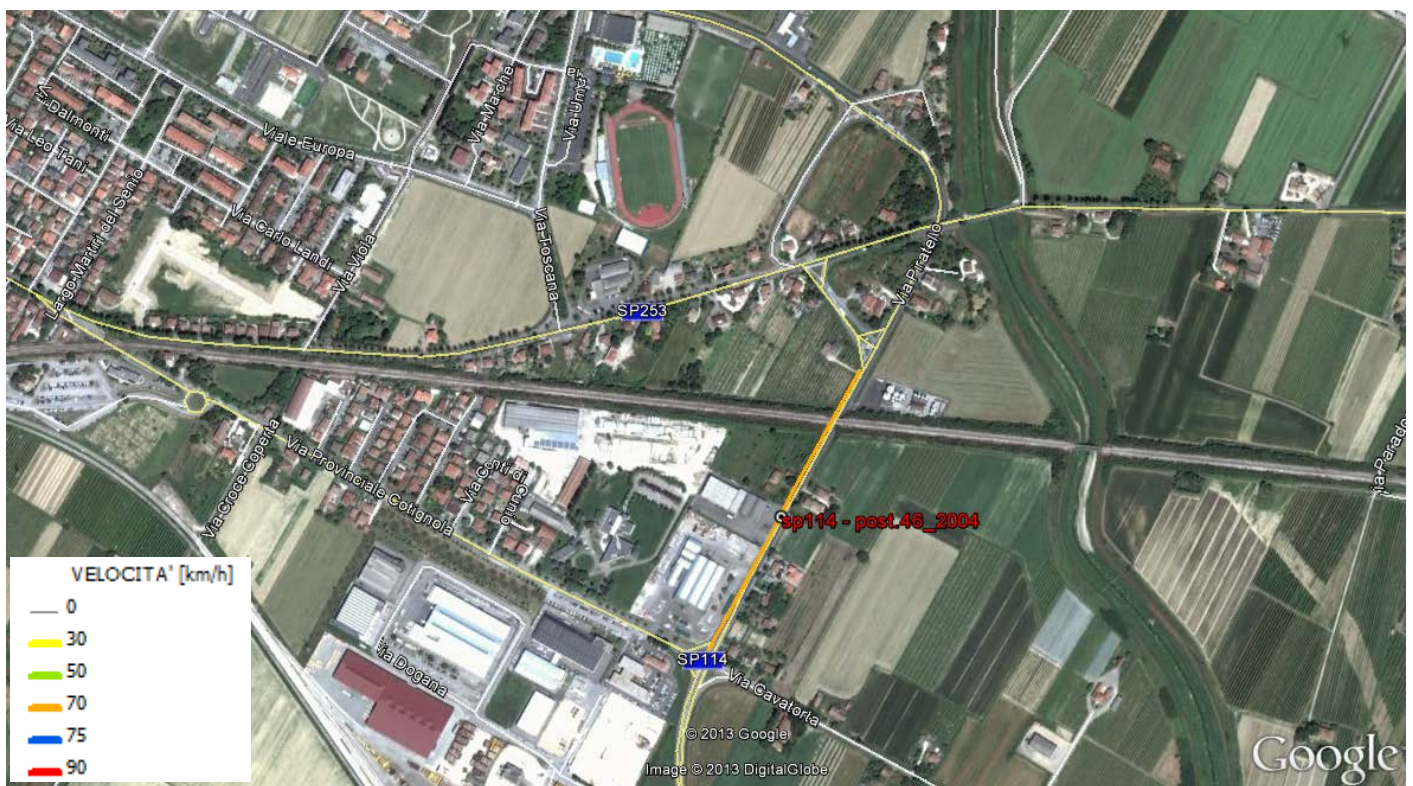
- Lugo (capoluogo di Comune)
- Zona Artigianale (località produttiva extraurbana)
- Località Chiusa (nucleo abitato)

### 8.14.1.2. IT\_a\_rd0064014 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 46/2004..

**Tabella 8.49** – IT\_a\_rd0064014- Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| Sp114<br>IT_a_rd0064014 | 46_2004       | 0+200     | 8 Aprile 2004   | 10.110 | 12,8%   |



**Figura 8.18** – IT\_a\_rd0064014 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.14.1.3. IT\_a\_rd0064014 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.50 – IT\_a\_rd0064014 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 1.579                      | 706                    | <50                      | 1.591                      | 710                    |
| 55-60                  | 12                         | 4                      | 50-55                    | 21                         | 8                      |
| 60-65                  | 23                         | 9                      | 55-60                    | 14                         | 7                      |
| 65-70                  | 13                         | 7                      | 60-65                    | 3                          | 2                      |
| 70-75                  | 2                          | 1                      | 65-70                    | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

### 8.15. S.P.118 “Umbro Casentinese Romagnola-Tratto Dismano”

La S.P.118 “Umbro Casentinese Romagnola-Tratto Dismano” percorre la Provincia di Ravenna dalla intersezione con la S.S.016 “Adriatica” fino all’incrocio con la S.P.002 al confine con la Provincia di Forlì-Cesena, per una lunghezza complessiva di circa 17,5 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.51** – S.P.118 “Umbro Casentinese Romagnola-Tratto Dismano”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale           | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale            |
|------------------------|----------------|------|-----|--|--------------------------------------|---|
| IT_a_rd0064015         | DF8_2012       | SP   | 118 | UMBRO CASENTINESE ROMAGNOLA-TRATTO DISMANO | 0+000<br>(incrocio SS016)            | 11+000<br>(inizio centro abitato S. Zaccaria) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.15.1. IT\_a\_rd0064015

##### 8.15.1.1. IT\_a\_rd0064015- Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.118 “Umbro Casentinese Romagnola-Tratto Dismano” di circa 11 km, nel tratto che va dall’intersezione con la S.S.016 “Adriatica” fino all’ inizio del centro abitato di S. Zaccaria. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Ravenna

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Campiano (centro abitato)
- Osteria (centro abitato)



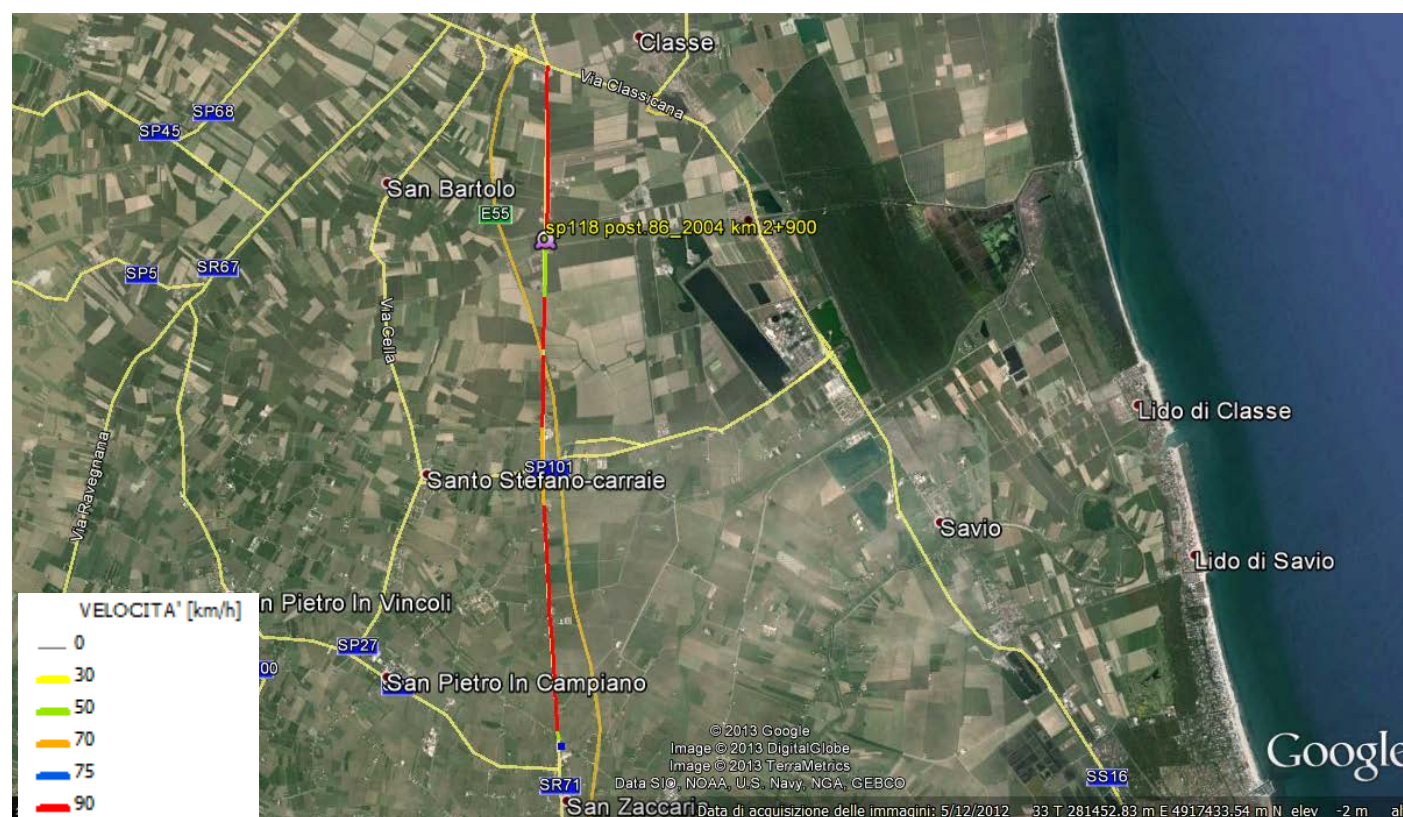
- Borgo Faina (nucleo abitato)
- Mad.na dell'Albero (centro abitato)
- Ravenna (capoluogo di Provincia)
- S. Zaccaria (centro abitato)
- Borghetto I (case sparse)

### 8.15.1.2. IT\_a\_rd0064015- Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 86/2004..

**Tabella 8.52** – IT\_a\_rd0064015- Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp118<br>IT_a_rd0064015 | 86_2004       | km 2+900  | 25 Marzo 2004   | 8.776 | 8,5%  |



**Figura 8.19** – IT\_a\_rd0064015- Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.15.1.3. *IT\_a\_rd0064015- Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.53** – IT\_a\_rd0064015- Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 1.445               | 1.377           | <50         | 1.534               | 1.425           |
| 55-60     | 147                 | 78              | 50-55       | 108                 | 56              |
| 60-65     | 87                  | 54              | 55-60       | 140                 | 83              |
| 65-70     | 132                 | 67              | 60-65       | 64                  | 42              |
| 70-75     | 37                  | 31              | 65-70       | 1                   | 1               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.16. S.P.254 “Ex S.S. n°254 Di Cervia”

La S.P.254 “Ex S.S. n°254 Di Cervia” percorre la Provincia di Ravenna dal confine con la Provincia di Forlì-Cesena fino all’incrocio con la S.S.006 “Adriatica” in prossimità del centro abitato di Cervia, per una lunghezza complessiva di circa 12 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) l’intero arco stradale:

**Tabella 8.54** – S.P.254 “Ex S.S. n°254 Di Cervia”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale          | chilometrica di fine asse stradale   |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| IT_a_rd0064020         | DF8_2012       | SP   | 254 | EX S.S. n°254 DI CERVIA          | 12+380<br>(confine Provincia di Forlì-Cesena) | 24+000<br>(incrocio SS016 Adriatica) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.16.1.IT\_a\_rd0064020

##### 8.16.1.1. IT\_a\_rd0064020 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda l’intero arco stradale della S.P.254 “Ex S.S. n°254 Di Cervia”. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Forlì
- Cervia
- Ravenna

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Borgo Pasini (nucleo abitato)
- Castiglione di Ravenna (centro abitato)
- La Cella (nucleo abitato)

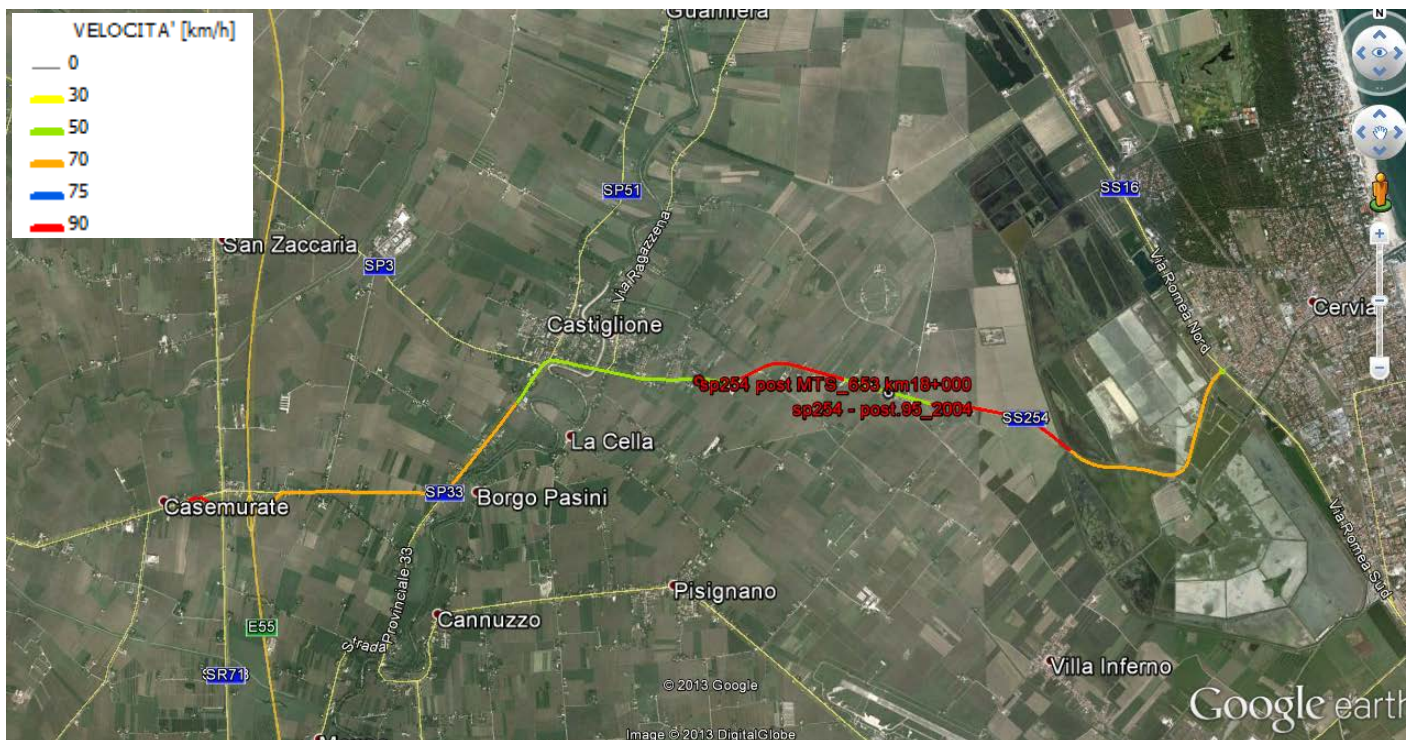
- Castiglione di Cervia (centro abitato)
- Tanton (nucleo abitato)
- Cervia (capoluogo di Comune)
- Casemurate (frazione)
- C.se d'Amadori (centro abitato)
- Cannuzzo (centro abitato)

### 8.16.1.2. IT\_a\_rd0064020 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.653.

**Tabella 8.55** – IT\_a\_rd0064020 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM   | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|-------|---|
| Sp254<br>IT_a_rd0064020 | MTS_653       | 17+650    | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 9.229 | 1,7%  |



**Figura 8.20** – IT\_a\_rd0064020 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.16.1.3. *IT\_a\_rd0064020 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.56** – IT\_a\_rd0064020 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$    | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$  | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|--------------|---------------------|-----------------|--------------|---------------------|-----------------|
| <55          | 7.367               | 4.111           | <50          | 7.509               | 4.203           |
| <b>55-60</b> | 237                 | 147             | <b>50-55</b> | 193                 | 114             |
| <b>60-65</b> | 150                 | 91              | <b>55-60</b> | 237                 | 123             |
| <b>65-70</b> | 222                 | 107             | <b>60-65</b> | 57                  | 33              |
| <b>70-75</b> | 24                  | 20              | <b>65-70</b> | 3                   | 3               |
| >75          | 0                   | 0               | >70          | 0                   | 0               |

### 8.17. S.P.302 “Ex S.S. n°302 Brisighellese”

La S.P.302 “Ex S.S. n°302 Brisighellese” percorre la Provincia di Ravenna dal confine con la Regione Toscana al km 71+500 circa, fino alla rotatoria con la S.P.253b a nord di Russi, per una lunghezza complessiva di circa 46 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, sono stati individuati come “principali”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) i seguenti tratti:

**Tabella 8.57** – S.P.302 “Ex S.S. n°302 Brisighellese”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°   | Denominazione dell'asse stradale          | chilometrica di inizio asse stradale        | chilometrica di fine asse stradale       |
|------------------------|----------------|------|------|---|---|--|
| IT_a_rd0064021         | DF8_2012       | SP   | 302a | EX S.S. n°302 BRISIGHELLESE - (1° TRATTO) | 89+200<br>(fine centro abitato Brisighella) | 96+000<br>(inizio centro abitato Faenza) |
| IT_a_rd0064022         | DF8_2012       | SP   | 302b | EX S.S. n°302 BRISIGHELLESE - (2° TRATTO) | 112+850<br>(incrocio sp020)                 | 114+700<br>(inizio centro abitato Russi) |

I tratto in oggetto presentano flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricadono all'interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.17.1.IT\_a\_rd0064021

##### 8.17.1.1. IT\_a\_rd0064021 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte S.P.302a “Ex S.S. n°302 Brisighellese – (1° tratto)” di circa 6,8 km, nel tratto che va dalla fine del centro abitato di Brisighella all' inizio del centro abitato di Faenza. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone collinari e zone prevalentemente pianeggianti. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Brisighella

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza (capoluogo di Comune)
- San Prospero (nucleo abitato)

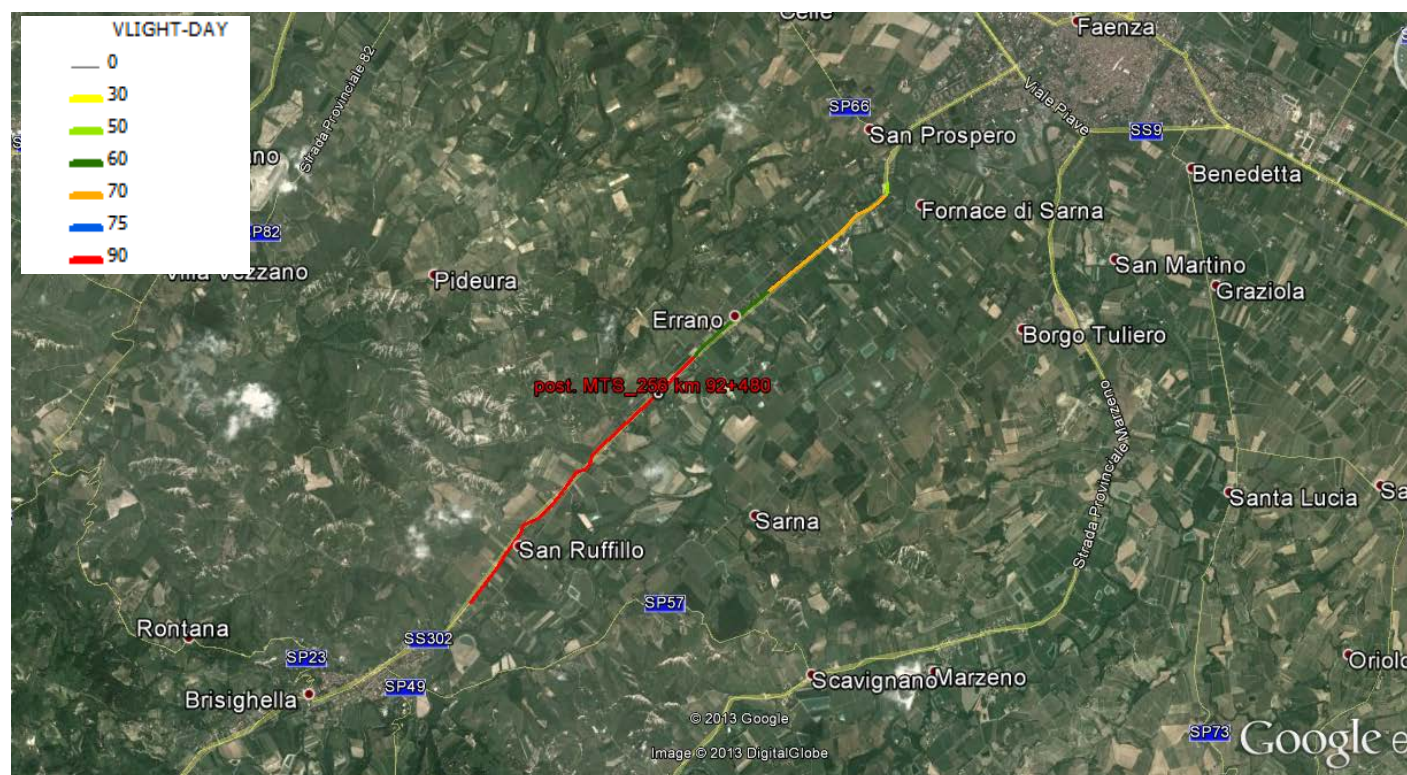
- Brisighella (capoluogo di Comune)
- S. Ruffillo (nucleo abitato)
- Quartolo (case sparse)
- Errano (centro abitato)
- Orto Fiori (nucleo abitato)
- Fornace di Sarna (nucleo abitato)
- Castel Raniero (nucleo abitato)

### 8.17.1.2. IT\_a\_rd0064021 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n.256.

**Tabella 8.58** – IT\_a\_rd0064021 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale            | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM   | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|--------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|-------|---|
| Sp302a<br>IT_a_rd0064021 | MTS_256       | 92+480    | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | 8.553 | 2,6%  |



**Figura 8.21** – IT\_a\_rd0064021 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.17.1.3. IT\_a\_rd0064021 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.59** – IT\_a\_rd0064021 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 2.047               | 1.260           | <50         | 2.154               | 1.329           |
| 55-60     | 161                 | 104             | 50-55       | 177                 | 105             |
| 60-65     | 168                 | 97              | 55-60       | 109                 | 76              |
| 65-70     | 79                  | 61              | 60-65       | 41                  | 35              |
| 70-75     | 29                  | 25              | 65-70       | 3                   | 2               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.17.2. IT\_a\_rd0064022

#### 8.17.2.1. IT\_a\_rd0064022 - Descrizione dell'asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte S.P.302b “Ex S.S. n°302 Brisighellese – (2° tratto)” di circa 2 km, nel tratto che va dalla intersezione con la S.P.020 all’ inizio del centro abitato di Russi.

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

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Russi

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Fossolo (nucleo abitato)
- Mercatone (località produttiva extraurbana)
- Via Cacciaguerra (nucleo abitato)
- Russi (capoluogo di Comune)
- Testi Rasponi (nucleo abitato)

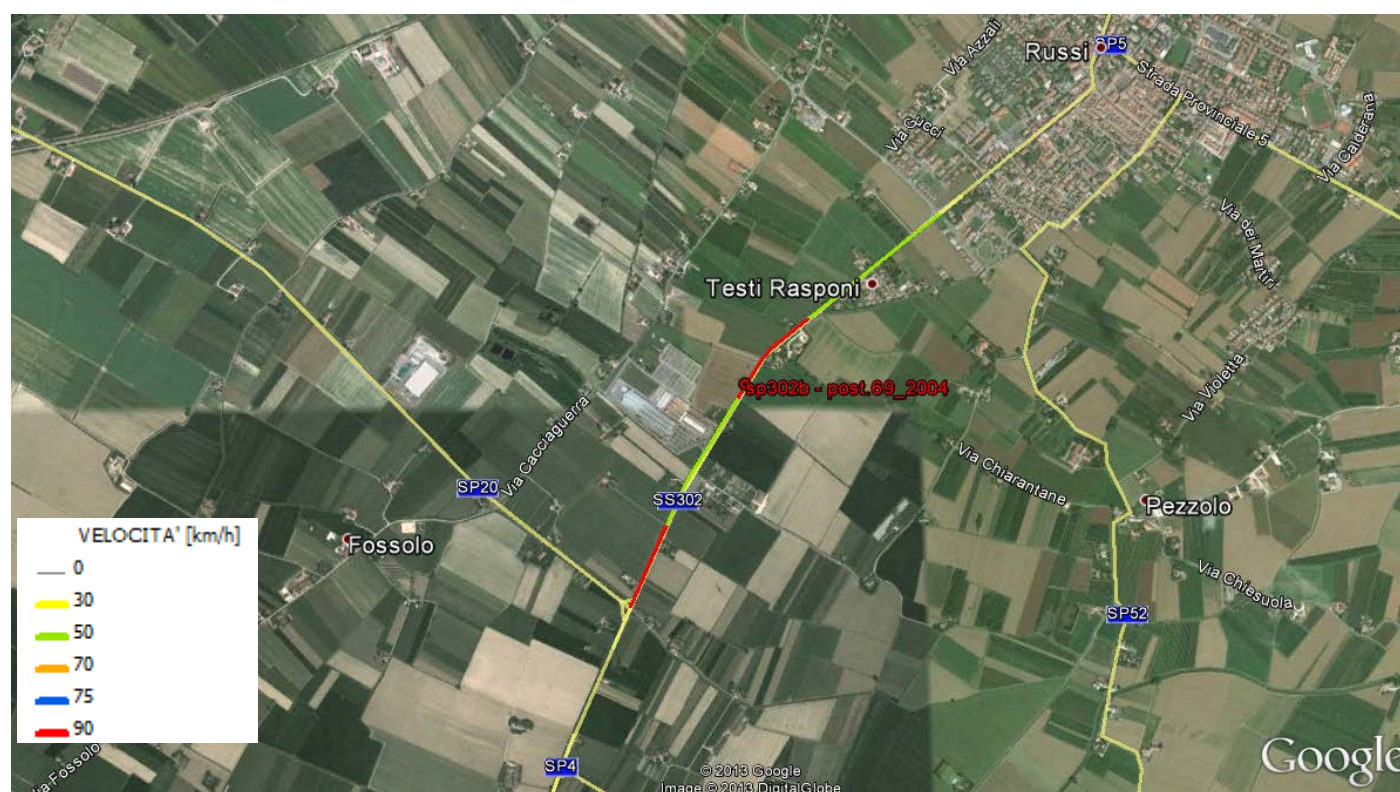


8.17.2.2. *IT\_a\_rd0064022 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente*

Il tratto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 69/2004.

**Tabella 8.60** – IT\_a\_rd0064022 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale            | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM    | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------------|--------|---|
| Sp302b<br>IT_a_rd0064022 | 69_2004       | 113+800   | 18 maggio 2004  | 12.193 | 6,7%  |



**Figura 8.22** – IT\_a\_rd0064022 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

8.17.2.3. *IT\_a\_rd0064022 - Sintesi dei risultati*

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.61 – IT\_a\_rd0064022 - Sintesi dei risultati

| <b>L<sub>den</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> | <b>L<sub>night</sub></b> | <b>Popolazione esposta</b> | <b>Edifici esposti</b> |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <55                    | 3.590                      | 2.160                  | <50                      | 3.647                      | 2.193                  |
| <b>55-60</b>           | 67                         | 39                     | <b>50-55</b>             | 24                         | 19                     |
| <b>60-65</b>           | 19                         | 20                     | <b>55-60</b>             | 40                         | 29                     |
| <b>65-70</b>           | 35                         | 23                     | <b>60-65</b>             | 7                          | 7                      |
| <b>70-75</b>           | 7                          | 6                      | <b>65-70</b>             | 0                          | 0                      |
| >75                    | 0                          | 0                      | >70                      | 0                          | 0                      |

### 8.18. S.P.306 “Ex S.S. n°306 Casolana-Riolese”

La S.P.306 “Ex S.S. n°306 Casolana-Riolese” percorre la Provincia di Ravenna dall’intersezione con la S.S.009 “Emilia” presso il centro abitato di Castel Bolognese, fino al confine con la Regione Toscana in prossimità del nucleo abitato di Sant’Apollinare, per una lunghezza complessiva di circa 29 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.62** – S.P.306 “Ex S.S. n°306 Casolana-Riolese”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale           |
|------------------------|----------------|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| IT_a_rd0064023         | DF8_2012       | SP   | 306 | EX S.S. n°306 CASOLANA-RIOLESE   | 0+000<br>(incrocio SS009)            | 6+800<br>(inizio centro abitato Riolo Terme) |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.18.1. IT\_a\_rd0064023

##### 8.18.1.1. IT\_a\_rd0064023 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P.306 “Ex S.S. n°306 Casolana-Riolese” di circa 6,8 km, nel tratto che va dalla intersezione con la S.S.009 “Emilia” fino all’ inizio del centro abitato di Riolo Terme. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio interessa zone collinari e zone prevalentemente pianeggianti. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Faenza
- Brisighella
- Riolo Terme
- Castel Bolognese

Le località abitate interessate dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Ossano (case sparse)
- Campiano (case sparse)
- Zona industriale (località produttiva extraurbana)
- Tebano (case sparse)
- Castel Bolognese (capoluogo di Comune)
- Biancanigo (nucleo abitato)
- Villa S. Giorgio in Vezzano (centro abitato)
- Riolo Terme (capoluogo di Comune)
- Cuffiano (centro abitato)

#### 8.18.1.2. IT\_a\_rd0064023 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto è stato è stato caratterizzato estrapolando i risultati della centralina MTS n. 332.

**Tabella 8.63** – IT\_a\_rd0064023 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo                      | TGM          | Percentuale di veicoli pesanti sul totale annuo |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|--------------|---|
| Sp306<br>IT_a_rd0064023 | MTS_332       | 4+300     | 1 Gennaio 2012 -<br>31 dicembre 2012 | <b>8.380</b> | 5,8%  |

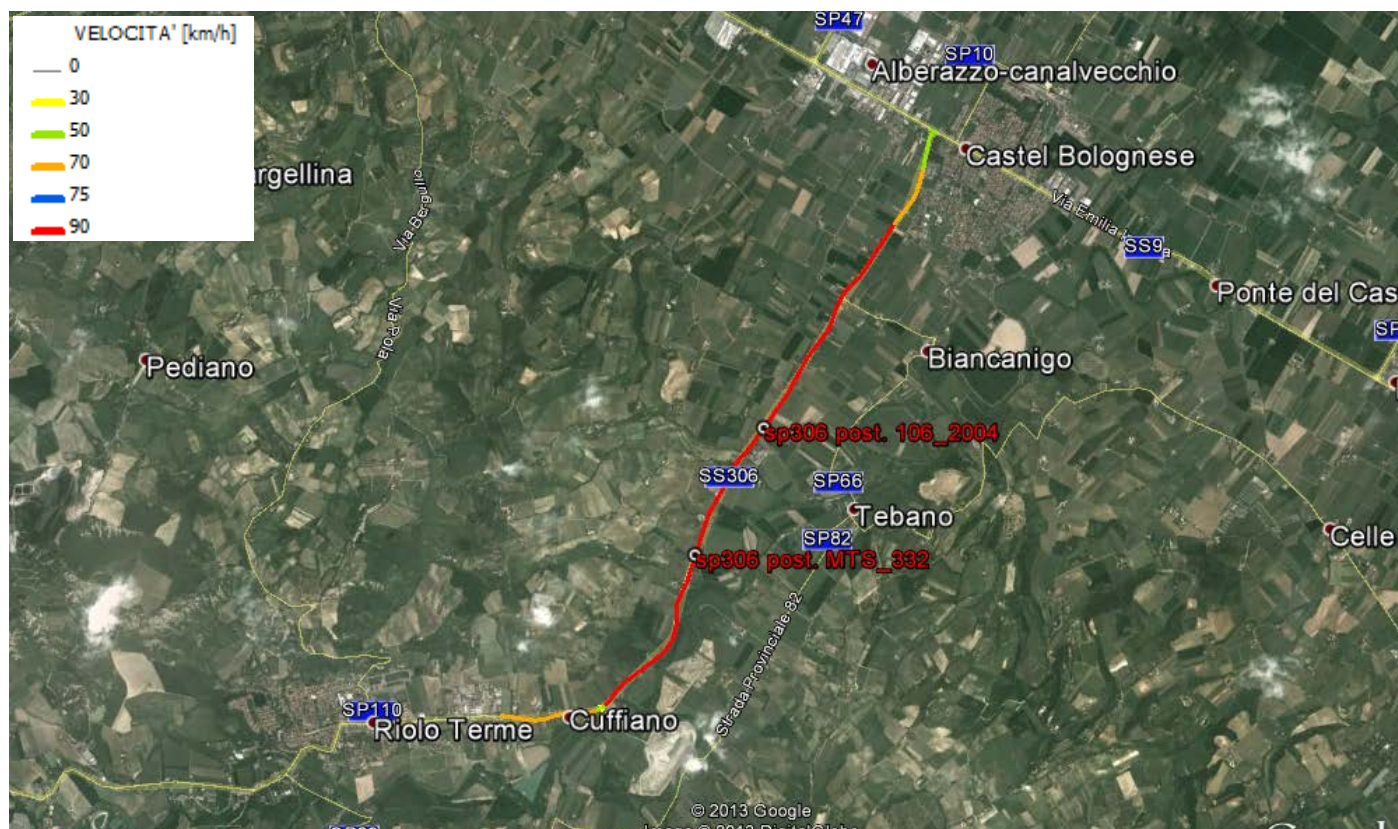


Figura 8.23 – IT\_a\_rd0064023 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

### 8.18.1.3. IT\_a\_rd0064023 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

Tabella 8.64 – IT\_a\_rd0064023 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 7.104               | 2.290           | <50         | 7.237               | 2.337           |
| 55-60     | 149                 | 57              | 50-55       | 85                  | 56              |
| 60-65     | 92                  | 61              | 55-60       | 99                  | 60              |
| 65-70     | 79                  | 48              | 60-65       | 25                  | 20              |
| 70-75     | 22                  | 17              | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |

### 8.19. S.P.610 “Ex S.S. n°610 Selice-Montanara-Imolese”

La S.P. 610 “Ex S.S. n°610 Selice-Montanara-Imolese” percorre la Provincia di Ravenna dall’incrocio con la S.S.016 “Adriatica” a nord del centro abitato di Lavezzola, fino al termine del tratto di competenza, al confine con la Provincia di Bologna, per una lunghezza complessiva di circa 16 chilometri.

Sulla base delle informazioni di flussi veicolari a disposizione della Provincia, è stato individuato come “principale”, (quindi oggetto di studio ai fini della END) il seguente tratto:

**Tabella 8.65** – S.P.610 “Ex S.S. n°610 Selice-Montanara-Imolese”: elenco dei tratti oggetto di studio

| Identificativo univoco | Data Flow (DF) | AM M | N°  | Denominazione dell’asse stradale       | chilometrica di inizio asse stradale | chilometrica di fine asse stradale |
|------------------------|----------------|------|-----|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| IT_a_rd0064024         | DF8_2012       | SP   | 610 | EX S.S. n°610 SELICE-MONTANARA-IMOLESE | 0+000 (incrocio SS016)               | 2+470 (incrocio sp013)             |

Il tratto in oggetto presenta flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli annui, per cui ricade all’interno della categoria **DF8\_2012**.

#### 8.19.1. IT\_a\_rd0064024

##### 8.19.1.1. IT\_a\_rd0064024 - Descrizione dell’asse stradale principale

Lo studio riguarda una parte della S.P. 610 “Ex S.S. n°610 Selice-Montanara-Imolese” di circa 2,5 km, nel tratto che va dall’incrocio con la S.S.016 “Adriatica” a nord del centro abitato di Lavezzola, fino all’incrocio con la S.P.013. La strada è ad una sola corsia per senso di marcia e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale.

I comuni interessati dall’area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lugo
- Alfonsine
- Argenta
- Conselice

Le località abitate interessate dall'area oggetto di studio (della larghezza di 1 km per lato stradale) sono:

- Lavezzola (centro abitato)
- la Turchia (case sparse)
- Adriatica (località produttiva extraurbana)
- la Frascata (centro abitato)

#### 8.19.1.2. IT\_a\_rd0064024 - Caratterizzazione dell'emissione acustica della sorgente

Il tratto in oggetto è stato caratterizzato estrapolando ed aggiornando (vedi par. 7.1.7) i risultati del rilievo n. 125/2004..

**Tabella 8.66** – IT\_a\_rd0064024 - Sintesi dei dati di traffico utilizzati

| Arco stradale           | ID Postazione | Posizione | Periodo rilievo | TGM   | Percentuale aggiornata di veicoli pesanti sul TGM |
|-------------------------|---------------|-----------|-----------------|-------|---|
| Sp610<br>IT_a_rd0064024 | 125_2004      | 0+950     | 22 Aprile 2004  | 9.338 | 10,7%   |



**Figura 8.24** – IT\_a\_rd0064024 - Postazioni di rilievo dei flussi di traffico e velocità utilizzate

## 8.19.1.3. IT\_a\_rd0064024 - Sintesi dei risultati

Nella presente relazione sono riportati solamente i risultati, in forma tabellare, della popolazione e delle abitazioni esposti. La documentazione in forma integrale sarà resa disponibile dalla Provincia.

**Tabella 8.67** – IT\_a\_rd0064024 - Sintesi dei risultati

| $L_{den}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti | $L_{night}$ | Popolazione esposta | Edifici esposti |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|-----------------|
| <55       | 2.290               | 2.111           | <50         | 2.458               | 2.237           |
| 55-60     | 236                 | 166             | 50-55       | 209                 | 136             |
| 60-65     | 156                 | 110             | 55-60       | 135                 | 78              |
| 65-70     | 218                 | 87              | 60-65       | 165                 | 56              |
| 70-75     | 67                  | 33              | 65-70       | 0                   | 0               |
| >75       | 0                   | 0               | >70         | 0                   | 0               |



## 9. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### 9.1. Disposizioni legislative nazionali

- [1] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (G.U.R.I. n. 57 del 8/3/1991).
- [2] Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (Suppl. Ord. n. 125 alla G.U.R.I. n. 254 del 30/10/1995).
- [3] Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997, Metodologia di misura del rumore aeroportuale (G.U.R.I. n. 267 del 15/11/1997).
- [4] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U.R.I. n. 280 del 1/12/1997).
- [5] Decreto Ministeriale 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U.R.I. n. 76 del 1/4/1998).
- [6] Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario (G.U.R.I. n. 2 del 4/01/1999).
- [7] Decreto Ministeriale 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, (G.U.R.I. n. 285 del 6/12/2000).
- [8] Decreto del Presidente della Repubblica 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 (G.U.R.I. n. 127 del 1/6/2004).
- [9] Decreto Legislativo 17 gennaio 2005, n. 13, Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari (G.U.R.I. n. 39 del 17/2/2005).
- [10] Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (Suppl. Ord. G.U.R.I. n. 93 del 22/4/2005).

- [11] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [12] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 195, Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).

### ***9.2. Altri documenti nazionali***

- [13] 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 [11]); Piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto di interesse nazionale o di più regioni (Legge 447/95), terza bozza, 29 Marzo 2007.
- [14] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Specifiche tecniche per la Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05), Versione 2.0, seconda bozza, 16 maggio 2012.
- [15] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Linee guida per la redazione delle relazioni descrittive allegate ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti.

### ***9.3. Disposizioni legislative regionali***

- [16] Legge Regionale Emilia-Romagna 9 maggio 2001, n. 15, Disposizioni in materia di inquinamento acustico (B.U.R. n. 62 del 11/5/2001).
- [17] Delibera della Giunta Regionale 9 ottobre 2001, n. 2053, Criteri e condizioni per la classificazione acustica nel territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9-5-2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (B.U.R. n. 155 del 31/10/2001).
- [18] Delibera della Giunta Regionale 21 gennaio 2002, n. 45, Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (Prot. n. (AMB/01/24223).
- [19] Delibera della Giunta Regionale 14 aprile 2004, n. 673, Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai

sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico, (Prot. n. AMB/04/24465).

- [20] Delibera della Giunta Regionale 17 settembre 2012, n. 1369, D. Lgs. 194/2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” - Approvazione delle “Linee guida per l’elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna” (B.U.R. n. 198 del 02/10/2012).
- [21] Delibera della Giunta Regionale 23 settembre 2013, n. 1339, D. Lgs. 194/2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” - Approvazione delle “Linee guida per l’elaborazione dei piani d’azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna” (B.U.R. n. 294 del 08/10/2013).

#### ***9.4. Documenti dell’Unione Europea***

- [22] Direttiva Europea 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento, G.U.C.E. L 257 del 10 ottobre 1996.
- [23] Direttiva Europea 2002/30/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 marzo 2002 che istituisce norme e procedure per l’introduzione di restrizioni operative ai fini di contenimento del rumore negli aeroporti della Comunità, G.U.C.E. L 85-40 del 28 marzo 2002.
- [24] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [25] Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell’attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U.C.E. L 212/49-64 del 22 agosto 2003.
- [26] ECAC-CEAC, Doc. 29 - Report on standard method of computing noise contours around civil airports, 1997.
- [27] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects, Valuation of noise, 2003.
- [28] Symonds Group, Definition, identification and preservation of urban & rural quiet areas. Final report, July 2003.

- [29] European Commission DG Environment, Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping, Final Report AR-INTERIM-CM (CONTRACT:B4-3040/2001/329750/MAR/C1), 2003.
- [30] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects (WG-HEALTH), Position paper on *Valuation of noise*, December 2003.
- [31] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects(WG-HEALTH), Position paper on *Dose-effect relationships for night time noise*, 11 November 2004.
- [32] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure (GPG), Vr. 2, 13 August 2007.
- [33] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Overview – October 2007.
- [34] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Handbook (including data specification) – October 2007.
- [35] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Presenting Noise Mapping Information to the Public, December 2007.
- [36] European Commission Working Group - Expert Panel on Noise (EPoN), Good practice guide on noise exposure and potential health effects, EEA Technical Report n. 11/2010.
- [37] European Environment Agency - Electronic Noise Data Reporting Mechanism: A handbook for delivery of data in accordance with Directive 2002/49/EC, EEA Technical report No 9/2012
- [38] European Environment Agency - Delivery guide for Environmental Noise Data, Draft Guidelines Annexes DF

### **9.5. Norme tecniche**

- [39] UNI 9884, Acustica - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.
- [40] UNI 10855, Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.
- [41] UNI 11160, Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra.

- [42] UNI 11252, Acustica - Procedure di conversione dei valori di  $L_{Aeq}$  diurno e notturno e di  $L_{VA}$  nei descrittori  $L_{den}$  e  $L_{night}$ .
- [43] UNI 11296, Acustica - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.
- [44] UNI/TR 11326, Acustica - Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali.
- [45] UNI/TS 11387, Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe.
- [46] UNI/TR 11327, Acustica - Criteri per la predisposizione dei piani d'azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti.
- [47] UNI EN ISO 11819-1 Acustica - Misurazione dell'influenza delle superfici stradali sul rumore da traffico - Metodo statistico applicato al traffico passante
- [48] UNI EN ISO 3095, Applicazioni ferroviarie - Acustica - Misurazione del rumore emesso dai veicoli su rotaia.
- [49] UNI 11143-1, Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità.
- [50] UNI 11143-2, Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale.
- [51] UNI 11143-3, Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 3: Rumore ferroviario.
- [52] UNI 11143-5, Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali).
- [53] UNI 11143-6, Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 6: Rumore da luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo.
- [54] UNI EN 1793-1 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 1: Caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico.
- [55] UNI EN 1793-2 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 2: Caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea.

- [56] UNI EN 1793-3 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 3: Spettro normalizzato del rumore da traffico.
- [57] UNI CEN/TS 1793-4 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 4: Caratteristiche intrinseche - Valori in situ della diffrazione sonora.
- [58] UNI CEN/TS 1793-5 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Caratteristiche intrinseche - Parte 5: Valori in situ della riflessione sonora e dell'isolamento acustico per via aerea.
- [59] UNI EN 1794-1 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Prestazioni non acustiche - Parte 1: Prestazioni meccaniche e requisiti di stabilità.
- [60] UNI EN 1794-2 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Prestazioni non acustiche - Parte 2: Requisiti generali di sicurezza e ambientali.
- [61] UNI EN 14389-1:2008 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Procedure di valutazione delle prestazioni a lungo termine - Parte 1: Requisiti acustici.
- [62] UNI EN 14389-2:2005 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Procedure di valutazione delle prestazioni a lungo termine - Parte 2: Requisiti non acustici.
- [63] UNI EN 14388:2005 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Specifiche.
- [64] UNI EN 12354-1, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
- [65] UNI EN 12354-2, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- [66] UNI EN 12354-3, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
- [67] UNI EN ISO 11690-2, Acustica - Raccomandazioni pratiche per la progettazione di ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario - Provvedimenti per il controllo del rumore.
- [68] UNI ISO 1996-1 Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione.

- [69] UNI ISO 1996-2 Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 2: Determinazione dei livelli di rumore ambientale.
- [70] UNI ISO 14063, Gestione ambientale - Comunicazione ambientale - Linee guida ed esempi.
- [71] ISO 9613-2, Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2 - General method of calculation.

### **9.6. Progetti europei, report EEA**

- [72] R. Nota, R. Barelds, D. van Maercke, Harmonoise WP3 Engineering method for road traffic and railway noise after validation and fine-tuning, Technical Report HAR32TR-040922-DGMR20, 20 January 2005.
- [73] P. de Vos, M. Beuving, E. Verheijen, Final technical report - Deliverable 4 of the Harmonoise project, Technical Report HAR7TR041213AEAT03, 25 February 2005.
- [74] Imagine Report, Determination of  $L_{den}$  and  $L_{night}$  using measurements, Imagine Report IMA32TR-040510-SP08, 4 January 2006.
- [75] Imagine Report , Description of the Source Database - WP7: Industrial Noise, Imagine Report IMA07TR-050418-DGMR01, Deliverable D6.
- [76] Imagine Report, Industrial noise: measurement methods - IMA07TR-050418-MBBM03 - Imagine Project.
- [77] Imagine Report, Guidelines for producing strategic noise maps on industrial sources, Imagine Report IMAWP7D14-060811-DGMR03, Deliverable D14.
- [78] EEA, CORINE Land Cover; technical guide - Addendum 2000, Technical report n. 40, 2000.
- [79] ISPRA, La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000, Rapporto n. 36, 2005.
- [80] EEA, CLC 2006 Technical Guidelines, Technical report n. 17, 2007.
- [81] Silence Project, Practitioner handbook for local noise actions plans, <http://www.silence-ip.org>.
- [82] M. Bérengier, J. Picaut, Methods for noise control by traffic management: impact of speed reducing equipments, Silence Project, Deliverable H.R2 <http://www.silence-ip.org>.

### 9.7. Letteratura scientifica e tecnica

- [83] Miedema H.M., Vos H., Exposure-response relationships for transportation noise, *J. Acoust. Soc. Am.*, **104**(6) (1998).
- [84] Sandberg U., Ejsmont J. A., Tyre/road Noise - Reference Book, INFORMEX (2002).
- [85] Gaja E., Gimenez A., Sanchi S., Reigh A., Sampling techniques for the estimation of the annual equivalent noise level under urban traffic conditions, *Appl. Acoust.*, **64**, 43-53 (2003).
- [86] Manvell D., Software strategies in noise mapping, *Proc. Inter-Noise 2003*, Jeju.
- [87] Stapelfeldt H., Manvell D., Optimising uncertainty and calculation time, *Proc. Forum Acusticum 2005*, Budapest.
- [88] Hartog van Banda E., Stapelfeldt H., Implementing prediction standards in calculation software – The various sources of uncertainty, *Proc. Forum Acusticum 2005*, Budapest.
- [89] Manvell D., Hartog van Banda E., Stapelfeldt H., The Nordtest method of quality assurance of environmental noise calculation methods in software – Practical experiences, *Proc. Euronoise 2006*, Tampere.
- [90] Hepworth P., Trow J., Hii V., Reference settings in noise mapping software – A comparison of the speed of calculation for different software, *Proc. Euronoise 2006*, Tampere.
- [91] Hepworth P., Trow J., Hii V., User controlled settings in noise mapping software – The effect on calculation speed and accuracy, *Proc. Euronoise 2006*, Tampere.
- [92] Probst W., Noise calculation strategies, *Proc. Euronoise 2006*, Tampere.
- [93] Schulte-Fortkamp B., Brocks B., Bray W., Soundscape: Wahrnehmung und Wissen neuer Experten bestimmen die Vorgehensweise in der Postmoderne des Community Noise, in *Lärmbekämpfung*, Vol. 2 n. 6, 2007.
- [94] Semidor C., Soundscape approach as a tool for urban design. Second part: “Frequentation, use and sound environment perception in four cities in Europe: Barcelona, Bristol, Brussels and Genoa”, *Silence project deliverable I.D5*, 2007.
- [95] *SoundPLAN user’s manual - Version 7.1*, Braunstein + Berndt GmbH/SoundPLAN LLC, Backnang, 2007.
- [96] *Integrated Noise Model (INM) Version 7.0 User’s Guide*, FAA, Washington DC, 2008.
- [97] S. Kephelopoulos, M. Paviotti, Advancement in the development of European common noise assessment methods: where are we?, *Euronoise 2009*, Edinburgh, Scotland.



- [98] Clairbois, J-P., Houtave P., Establishing priorities for ground transport noise in END action plans, Proc. Inter-Noise 2009, Ottawa.
- [99] Garai M., Fattori D., Barbaresi L., Guidorzi P., “La mappa acustica strategica dell’agglomerato di Bologna ai sensi del D. Lgs. 194/05” (relazione ad invito), Atti XXXVI Convegno A.I.A. Torino, Paper S1B-1, 1-6 (2009).
- [100] Bellucci P., Borchì F., Bellomini R., Garai M., Luzzi S., Criteri tecnici e considerazioni per l’attuazione delle disposizioni comunitarie, Atti del Seminario AIA-GAA “Riflessioni e proposte per l’evoluzione della legislazione sul rumore ambientale”, Siracusa, 26 maggio 2010.

### **9.8. Esempi di buona pratica**

- [101] Bruiparif: <http://www.bruitparif.it>
- [102] Municipalità di Munich: <http://www.muenchen.de/umweltatlas>
- [103] IVU-Umwelt GmbH: <http://www.ivu-umwelt.de>
- [104] SMILE: [http://www.smile.europe.org/PDF/guidelines\\_noise\\_en.pdf](http://www.smile.europe.org/PDF/guidelines_noise_en.pdf)
- [105] Planungsbüro Richter-Richard: <http://www.prr.de/index.htm>
- [106] Planungsbüro Richter-Richard:  
[http://www.norderstedt.de/static/de/8\\_0/8\\_179/8\\_4556/8\\_5359/8\\_5372/20205.pdf](http://www.norderstedt.de/static/de/8_0/8_179/8_4556/8_5359/8_5372/20205.pdf)
- [107] IBGE - Bruxelles Environnement: <http://www.ibgebim.be>
- [108] Renova : <http://www.renova.se>