

# MAPPATURA ACUSTICA 2021 STRADE REGIONALI

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194  
“Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa  
alla determinazione e alla gestione del  
rumore ambientale”

**Metodo di calcolo CNOSSOS**  
Direttiva Europea 996/2015/UE

MARZO 2022

REPORT

Agenti  
fisici



**autrici e autori:**

***Marco Reggiani, Mauro Cerchiali - settore agenti fisici AREA VASTA COSTA***

***Elena Gottardi - settore agenti fisici AREA VASTA SUD***

**collaborazione per la implementazione del metodo CNOSSOS**

***Erica Marchetti, Francesco Fidecaro – Dipartimento di Fisica, Università di Pisa***

**misure di rumore e traffico per la validazione del modello di simulazione**

***Mauro Cerchiali, Massimiliano Di Lillo, Duccio Simonetti, David Casini, Andrea Carmagnini, Nico Pernici, Mirko Pancini***

**redazione a cura di:**

***Barbara Bracci – settore agenti fisici AREA VASTA COSTA***

**coordinamento e responsabile del progetto**

***Gaetano Licitra – commissione agenti fisici di ARPAT***

## **Indice generale**

**MAPPATURA ACUSTICA 2021 STRADE REGIONALI Decreto Legislativo 19**  
agosto 2005, n. 194 - "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

<b>1. INTRODUZIONE E CONTESTO NORMATIVO</b>	<b>4</b>
<b>2. CONTESTO TERRITORIALE</b>	<b>6</b>
<b>2.1 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI</b>	<b>6</b>
<b>2.2 DESCRIZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE</b>	<b>19</b>
<b>3. IMPLEMENTAZIONE DEL METODO DI CALCOLO CNOSSOS, DIRETTIVA EUROPEA 996/2015/UE</b>	<b>22</b>
<b>4. CAMPAGNE DI MISURA REALIZZATE</b>	<b>23</b>
<b>5. TARATURA DEL MODELLO</b>	<b>24</b>
<b>6. ELABORAZIONE DATI</b>	<b>28</b>
<b>7. CONCLUSIONI</b>	<b>33</b>

# **MAPPATURA ACUSTICA 2021 STRADE REGIONALI**

## **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 - “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”**

### **1. INTRODUZIONE e CONTESTO NORMATIVO**

Il Dlgs. 19 agosto 2005 n. 194, “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, prevede l’obbligo per i soggetti gestori delle infrastrutture di trasporto di elaborare e trasmettere periodicamente al settore regionale competente la mappatura acustica degli assi stradali principali.

La Legge Regionale 1 dicembre 1998, n. 88 e s.m.i. “Attribuzione agli enti locali e disciplina generale delle funzioni amministrative e dei compiti in materia di urbanistica e pianificazione territoriale, protezione della natura e dell’ambiente, tutela dell’ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e difesa del suolo, energia e risorse geotermiche, opere pubbliche, viabilità e trasporti conferite alla Regione dal D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112”, individua tra le funzioni riservate alla Regione in materia di Viabilità la predisposizione “delle mappature acustiche e dei piani di azione, di cui agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 (Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale), relativamente alle strade regionali individuate come assi stradali principali ai sensi dell’articolo 2 del medesimo decreto”. In particolare, tra gli obblighi dei soggetti gestori di infrastrutture di trasporto previsti dalla Direttiva 2002/49/CE è compresa la redazione e l’aggiornamento periodico della mappatura acustica delle strade con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli l’anno.

In tale ambito l’attività di supporto tecnico alla predisposizione della mappatura, prevista nella carta dei servizi tra le attività istituzionali non obbligatorie, è stata richiesta dalla Regione Toscana, Direzione Politiche Mobilità, Infrastrutture e Trasporto Pubblico Locale

– Settore programmazione viabilità ed è stata inserita nel Piano delle Attività di ARPAT 2021-2022 con Decreto dirigenziale Regionale n.23080 del 10/12/2021 certificato il 29/12/2021.

Il presente documento riporta l’esito dell’attività svolta da ARPAT, in accordo con quanto previsto dal disciplinare tecnico allegato al decreto di cui sopra.

In Tabella 1 sono riportati i tratti di infrastruttura per i quali è stata prodotta la mappatura acustica

*Tabella 1- tratti di infrastruttura stradale oggetto di attività*

<b>ID</b>	<b>Asse stradale principale</b>	<b>Tratto</b>	<b>Veicoli/anno</b>
1	SGC Firenze Pisa Livorno	Dal Km 0,000 al Km 75,883	12.610.750
2	SGC Firenze Pisa Livorno	Dal Km 58,200 al Km 80,033	10.067.430
3	SR2 – Strada Regionale Cassia	Dal Km 287,222 al Km 292,598	4.732.955
4	SR66 – Strada Regionale Pistoiese	Dal Km 9,300 al Km 27,800	5.261.522
6	SR69 – Strada Regionale di Valdarno	Dal Km 8,000 al Km 15,700	3.361.285
8	SR69 – Strada Regionale di Valdarno	Dal Km 58,528 al Km 62,510	2.854.300
9	SR69 – Variante di Valdarno	Dal Km 5,980 al Km 10,200	5.357.105
12	SR71 - Strada Regionale Umbro Casentinese Romagnola	Dal Km 111,115 al Km 144,352	4.348.491
13	SR71 - Strada Regionale Umbro Casentinese Romagnola	Dal Km 150,616 al Km 184,417	3.626.751
14	SR206 – Strada Regionale Pisana Livornese	Dal Km 0,520 al Km 5,330	3.064.540
15	SR206 – Strada Regionale Pisana Livornese	Dal Km 29,680 al Km 42,200	4.680.027
16	SR206 – Strada Regionale Pisana Livornese	Dal Km 43,900 al Km 44,985	4.680.027
17	SR222 – Chiantigiana	Dal Km 1,840 al Km 5,744	9.915.590
18	SR302 – Strada Regionale Brisighellese Ravennate	Dal Km 4,850 al Km 14,571	3.343.765
19	SR325 - Strada Regionale della Val di Setta e Val di Bisenzio	Dal Km 62,000 al Km 74,090	6.751.642
20	SR325 - Strada Regionale della Val di Setta e Val di Bisenzio	Dal Km 86,420 al Km 87,672	9.089.960
21	SR429 – Strada Regionale bis di Val d'Elsa	Dal Km 0,000 al Km 11,785	4.598.319
23	SR 435 - Strada Regionale Lucchese	Dal Km 2,160 al Km 25,350	6.987.359
24	SR 435 - Strada Regionale Lucchese	Dal Km 27,650 al Km 37,834	6.517.943
25	SR 436 - Strada Regionale Francesca	Dal Km 2,100 al km 4,100	8.689.920
26	SR 436 - Strada Regionale Francesca	Dal Km 6,830 al Km 28,260	4.262.105
27	SR 445 - Strada Regionale della Garfagnana	Dal Km 10,300 al Km 35,000	4.262.105
28	SR70 – Strada Regionale della Consuma	Dal Km 0,000 al km 6,000	3.500.000

## **2. CONTESTO TERRITORIALE**

### **2.1 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI**

#### **SR 2 “Cassia”**

La SR 2 Cassia è una strada extraurbana secondaria che si sviluppa, nell'ambito del territorio regionale, nella provincia di Siena, collegando i centri abitati di San Quirico d'Orcia, Buonconvento, Monteroni d'Arbia, Siena e Poggibonsi, e nella provincia di Firenze, unendo gli agglomerati di Barberino Val d'Elsa, Tavarnelle Val di Pesa, San Casciano Val di Pesa e Firenze.

Il tratto oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 di veicoli è quello compreso tra il Km 287,222 e il Km 292,598. I Comuni interessati sono Impruneta e Firenze e vengono attraversate le località di Borgo di Sopra, Tavarnuzze e Bottai. Il tracciato è a due corsie a una carreggiata di larghezza di circa 8 m. All'interno dei centri abitati le abitazioni risultano spesso situate a bordo strada, immediatamente affacciate sull'infrastruttura.

La SR2 nel tratto di interesse incrocia il Raccordo autostradale 3 Siena – Firenze e l'autostrada del Sole. In prossimità di Impruneta costeggia il fiume Greve.

#### **SR 66 “Pistoiese”**

La SR66 Pistoiese è una strada extraurbana secondaria che si sviluppa nei territori delle provincie di Firenze, Prato e Pistoia con direzione prevalente est-ovest, e collega le città di Firenze e Pistoia. La strada si sviluppa completamente in pianura all'interno della comprensorio metropolitano di Firenze/Prato/Pistoia. La strada tocca nel suo corso gli abitati principali di San Donnino e San Piero a Ponti, nella provincia di Firenze, Poggio a Caiano e Seano nella provincia di Prato, Quarrata nella provincia di Pistoia, oltre ad attraversare numerosi centri abitati minori (presenza di urbanizzazione diffusa quasi senza soluzione di continuità lungo tutta la strada).

Il tratto oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 di veicoli l'anno è quello compreso tra il Km 9,300 e il Km 27,800. Partendo da Firenze e proseguendo in direzione Pistoia le località attraversate sono San Donnino, San Pietro a Ponti, Poggio a Caiano, Poggetto, Catena, Casini, Olmi e Barba. Il tratto considerato è sempre a due sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia di larghezza, per la maggior parte del tracciato, pari a circa 3 metri. Lungo la maggior parte del tratto considerato sono presenti abitazioni a bordo strada direttamente affacciate sull'infrastruttura.

#### **SR69 “Valdarno”**

La SR69 di Valdarno è una strada extraurbana secondaria che si sviluppa nel territorio del - le provincie di Arezzo e Firenze, collegando i centri abitati di Arezzo, Montevarchi, San Gio - vanni Valdarno, Figline Valdarno, Incisa Valdarno e Pontassieve.

I tratti oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 di veicoli sono dal Km 8,000 al Km 15,700 e dal Km 58,528 al Km 62,510. Nella mappatura acustica è stata introdotta anche la Variante Valdarno che va dal km 5,980 al km 10,200.

Il comune interessato è quello di Arezzo e proseguendo in direzione Arezzo – Firenze le località interessate sono ordinatamente Pratantico, Indicatore, Pieve a Maiano, Ponticino, Montalto, Levanella, San Giovanni Valdarno, Leccio, Rignano sull'Arno. Il tracciato è sempre a due corsie a

una carreggiata di larghezza di circa 8 m. Molto spesso, soprattutto all'interno dei centri abitati le abitazioni sono a bordo strada immediatamente affacciate sull'infrastruttura.

### **SR 302 “Brisighellese Ravennate”**

La SR302 “Brisighellese – Ravennate” è una strada extraurbana secondaria che percorre le regioni Toscana ed Emilia Romagna collegando la città di Firenze con quella di Russi in provincia di Ravenna. L'infrastruttura vede la sua origine nella città di Firenze (quartiere delle Cure) per proseguire nel comune di Fiesole costeggiando il torrente Mugnone; successivamente prosegue fino alla valle del Mugnone attraversando le frazioni di Pian di Mugnone e Caldine. Proprio in queste località il paesaggio diviene collinare. L'infrastruttura prosegue per i territori comunali di Borgo San Lorenzo (loc. Feriolo), Vaglia (frazione Mulinaccio), Polcanto e seguendo il torrente Faltona raggiunge la località omonima per sboccare nella valle del Mugello in località Serravalle; qua la SR302 permette il collegamento con la strada di Cardetole che porta a San Piero a Sieve e alla ex SS65 della Futa. Infine superato il comune di Borgo San Lorenzo, la Brisighellese – Ravennate entra nel comune di Marradi per poi raggiungere il confine con l'Emilia Romagna fino a Brisighella e Ravenna.

Il tratto oggetto di mappatura acustica su cui sono stati stimati volumi di traffico superiori a 3.000.000 di veicoli l'anno è quello compreso tra il Km 4,850 e il Km 14,751. Tale tratto attraversa il comune di Fiesole passando per i centri abitati di Pian di Mugnone e Caldine.

### **SR 325 “della Val di Setta e Val di Bisenzio”**

La SR325 della Val di Setta e Val Bisenzio è una strada extraurbana secondaria che ha origine dalla strada statale 64 Porrettana a Sasso Marconi in provincia di Bologna per terminare sulla strada statale 67 Tosco Romagnola in località Ponte a Signa in Provincia di Firenze, attraversando la provincia e la città di Prato. I tratti oggetto della mappatura acustica su cui sono stati stimati volumi di traffico superiori ai 3.000.000 di veicoli l'anno sono quelli compresi tra i Km 62,00 e 74,090 e i Km 86,420 e 87,672 e si trova nel comune di Vaiano. Tale tratto parte dal confine della città di Prato e attraversa i centri abitati di La Foresta, La Briglia, Vaiano, U. All'interno dei centri abitati attraversati la strada corre fra abitazioni direttamente affacciate sull'infrastruttura. Il tracciato è sempre a due sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia di larghezza pari a circa 4 metri.

### **SR 429 “Val d'Elsa”**

La SR429 Val d'Elsa è una strada extraurbana secondaria che si sviluppa nei territori delle provincie di Firenze e Siena est-ovest. La strada ha inizio nei pressi di Badia a Coltibuono in provincia di Siena prosegue attraverso le colline del Chianti attraversando gli abitati principali di Radda in Chianti e Castellina in Chianti, oltrepassando Poggibonsi e, imboccata la Val d'Elsa attraversa Certaldo e Castelfiorentino e termina il suo percorso a Ponte a Elsa, frazione di Empoli. La strada si sviluppa nel suo tratto chiantigiano in territorio collinare mentre, a partire da Poggibonsi, si snoda nel fondovalle pianeggiante del fiume Elsa. La strada, ad esclusione dei tratti urbani all'interno dei centri abitati, attraversa zone scarsamente popolate ed urbanizzate.

I tratti oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 di veicoli l'anno sono quelli compresi tra il Km 0,000 e il Km 11,785 e la variante della SR Val d'Elsa dal Km 0,000 al Km 3,500.

I comuni attraversati sono Poggibonsi e Castellina in Chianti, comprendendo anche il centro abitato di Certaldo. Il tratto considerato è sempre a due sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia di larghezza, per la maggior parte del tracciato, pari a circa 4 metri ed attraversa una zona con pochi insediamenti abitativi e numerosi edifici a destinazione artigianale.

### **SR 445 “della Garfagnana”**

La SR445 della Garfagnana, denominata “Lodovica” è una strada extraurbana secondaria che origina a Chifenti (comune di Borgo a Mozzano) e risalendo il fiume Serchio percorre la Garfagnana nelle località di Calavorno, Ghivizzano, Piano di Coreglia, Ponte all’Ania, Fornaci di Barga, Castelvecchio Pascoli, Ponte di Campia, Castelnuovo di Garfagnana, Camporgiano e Piazza al Serchio. L’infrastruttura, lungo il suo percorso, attraversa il passo dei Carpinelli (840 m s.l.m.) e scende fino alla Lunigiana presso il paese di Gassano (comune di Favizzano). La strada si sviluppa in un contesto collinare e talvolta è affiancata da pareti rocciose, fonti di riflessioni dell’emissione stradale.

Le abitazioni spesso risultano a bordo strada o comunque nelle immediate vicinanze.

Il tratto oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l’anno è quello compreso tra il Km 10,300 e il Km 35,000, quindi con una lunghezza del tratto modellizzato di 24,700 Km e un traffico pari a 4.262.105 veicoli l’anno.

A circa metà del percorso dell’infrastruttura si trova il centro abitato di Castelnuovo di Garfagnana nel quale le abitazioni risultano essere direttamente a bordo strada.

E’ stato dimostrato mediante misure di rumore che la velocità dei veicoli nel tratto di Camporgiano è decisamente elevata e il flusso comprende un’alta percentuale di mezzi pesanti appartenenti alla categoria 3 della direttiva Europea 996/2015/UE (CNOSSOS). I tratti considerati sono sempre a 2 sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia e una larghezza di circa 3m per corsia.

### **SR 435 “Lucchese”**

La SR435 è una strada extraurbana secondaria che origina nella città di Lucca per poi attraversare il comune di Capannori e giungere nei centri abitati di Pescia, Uzzano, Buggiano e Montecatini Terme. L’infrastruttura incrocia la SR 436 “Francesca” e la SS “Mammianese – Marlianese” avendo anche un accesso all’ A11 Firenze – Mare in corrispondenza dello svincolo di Montecatini Terme. Infine l’infrastruttura in esame attraversa la Serravalle Pistoiese per terminare nel centro abitato di Pistoia.

I tratti oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l’anno sono quelli compresi tra i Km 2,160 e Km 25,350 ed i Km 27,650 e il Km 37,834.

I comuni attraversati sono Uzzano, Buggiano, Pieve a Nievole e Serravalle Pistoiese.

L’infrastruttura risulta essere molto trafficata in quanto via di comunicazione principale tra i comuni che attraversa, e le località circostanti.

### **SR436 “Francesca”**

La SR 436 “Francesca” è una strada extraurbana secondaria che ha origine nella città di Montecatini Terme dove si innesta nella SR 435 “Lucchese”. L’infrastruttura lineare prosegue quindi verso est passando per Monsummano Terme e attraversando successivamente i comuni di Larciano, Lamporecchio fino ad arrivare nel comune di Fucecchio (provincia di Firenze) e incrociare la SGC Firenze – Pisa – Livorno. Il tratto finale della SR Francesca giunge fino a San Miniato dove si innesta nella SS 67 Tosco Romagnola.

I tratti oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l’anno sono dal km 2,100 al Km 4,100 e dal Km 6,830 al Km 28,260, passando per i comuni di Fucecchio e Larciano. L’infrastruttura si sviluppa nelle località di San Miniato Basso, Pieve a Ripoli (Fucecchio),

Le Botteghe, Stabbia e termina a Cintolese. L'ultimo tratto risulta essere scarsamente abitato ed è situato alla destra del Padule di Fucecchio.

Il tratto in esame è sempre a 2 sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia e una larghezza di circa 3m per carreggiata.

### **SR 222 “Chiantigiana”**

La SR 222 “Chiantigiana” è una strada extraurbana secondaria che collega la città di Firenze alla città di Siena. Il percorso dell'infrastruttura vede coinvolto il comune di Badia a Ripoli, dove essa ha inizio, per poi attraversare le colline del Chianti con i relativi centri abitati. All'interno della provincia di Firenze la SR 222 attraversa le località di Ponte a Ema, Grassano, Strada in Chianti, Greve in Chianti e Panzano in Chianti. Giunta nella provincia di Siena, la strada in questione passa per le località di Castellina in Chianti e Quercegrossa per poi innestarsi sulla SR 2 Cassia. Lungo il suo percorso la SR 222 supera l'A1 Milano – Napoli in prossimità di Bagno a Ripoli e la SR 429 di Val d'Elsa nei pressi di Castellina in Chianti.

Il tratto oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l'anno va dal Km 1,840 al Km 5,744 passando per la località Quercegrossa, è sempre a 2 sensi di marcia con una carreggiata per senso di marcia e una larghezza di circa 3,30m per corsia.

La tratta in esame risulta essere povera di abitazioni tranne nel tratto iniziale presso la località Quercegrossa nel quale sono situate a bordo strada.

### **SR 206 “Pisana – Livornese”**

La SR 206 “Pisana – Livornese” è una strada extraurbana secondaria che collega la città di Cecina alla città di Pisa. La strada ha origine a Cecina nella frazione di San Pietro in Palazzi e prosegue per una parte lungo il confine tra la provincia di Livorno e quella di Pisa incrociandosi più volte con l'A12 Genova – Rosignano Marittimo. Giunta a Collesalveti procede in direzione nord superando lo Scolmatore dell'Arno entrando a Cascina e arrivando infine nella città di Pisa. L'infrastruttura durante il suo sviluppo incrocia la SCG Firenze – Pisa – Livorno e la Strada Statale 67 bis Tosco Romagnola.

I tratti oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l'anno sono dal Km 0,520 al Km 5,330, dal Km 29,680 al Km 42,200 e dal Km 43,900 al Km 44,985. Questi ultimi sono tutti situati in aree pianeggianti considerata la vicinanza della SS 206 alla costa Tirrenica.

La strada vede 2 sensi di marcia con due carreggiate: una per ogni senso di percorrenza, larghe circa 2,75m cadauna.

I comuni attraversati dai tratti di interesse per la mappatura sono quelli di Collesalveti e Cascina e conseguentemente anche le località di Vicarello e Montacchiello e il quartiere industriale pisano Ospedaletto, che si presenta scarsamente abitato.

### **SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola”**

La SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” è una strada extraurbana secondaria che collega la città di Montefiascone in provincia di Viterbo con la città di Ravenna attraversando l'Appennino Tosco – Romagnolo per il passo dei Mandrioli. Dalla città di Montefiascone la SR Umbro – Casentinese – Romagnola si sviluppa nella zona dell'Alto Orvietano entrando nel capoluogo di Monteleone d'Orvieto e proseguendo verso la provincia di Perugia fino alla Città della Pieve. Da quest'ultima prosegue costeggiando il lago Trasimeno e attraversa Castiglione del Lago per poi

uscire dalla Regione Umbria e dirigersi verso Arezzo. Nel tragitto incontra e supera i comuni di Cortona e Castiglion Fiorentino. Continuando il suo percorso, la strada varca l'Appennino sul Passo dei Mandrioli e passa Bagno di Romagna, Cesena per poi concludersi a Ravenna.

I tratti oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l'anno sono dal Km 111,115 al Km 144,352, e dal Km 150,616 al Km 184,417. Essi passano attraverso Cortona, Castiglion Fiorentino e bypassando la città di Arezzo proseguono fino a Bibbiena.

Specialmente nel tratto appenninico l'infrastruttura è ricca di curve e dislivelli e comunque possiede sempre 2 sensi di marcia e una carreggiata per senso di marcia larga circa 3,50m.

### **SGC “Firenze – Pisa – Livorno”**

La Strada di Grande Comunicazione SGC “Firenze – Pisa – Livorno” è una strada extraurbana secondaria e rappresenta una delle più importanti vie di comunicazione del sistema stradale Toscano. L'infrastruttura origina nel comune di Firenze e in prossimità della località Lavaiano nel comune di Casciana Terme Lari si biforca in due rami: uno in direzione nord – ovest verso Pisa e uno in direzione sud – ovest verso Livorno e terminando rispettivamente nel raccordo autostradale di Pisa in collegamento con l'A12 e nel porto di Livorno. Procedendo da est a ovest lo sviluppo dell'infrastruttura vede coinvolti i comuni di Firenze, Scandicci, Lastra a Signa, Montelupo Fiorentino, Empoli, San Miniato, Montopoli in Val d'Arno, Pontedera, Ponsacco (solo lo svincolo), Cascina, Pisa, Casciana Terme Lari, Crespina Lorenzana, Fauglia, Collesalveti e Livorno.

I tratti oggetto di mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 veicoli l'anno sono dal Km 0,000 al Km 75,883 per quanto riguarda la direzione Pisa, e dal Km 58,200 al Km 80,033 per quanto concerne invece la direzione Livorno.

L'intera infrastruttura è strutturata con 2 sensi di marcia aventi ognuno 2 carreggiate e di larghezza pari a 3,50m circa, su di essa sono posizionate diverse barriere per la vicinanza di centri abitati e specialmente nei tratti di Pisa e Livorno è quasi totalmente in sopraelevata. Sono presenti gallerie presso Pontedera, Empoli e Firenze.

### **SR 70 “Strada regionale della Consuma”**

La SR 70 “Strada Regionale della Consuma” è una strada extraurbana secondaria che ha origine nella località Palaie, nel comune di Pelago; collega il Valdarno superiore al Casentino attraverso il Passo della Consuma. Nel tratto iniziale la strada giace nella provincia di Firenze mentre dopo aver attraversato le frazioni di Diacceto, Fonte al Cerro e Borselli entra nella Consuma e quindi nella provincia di Arezzo. Lungo il suo sviluppo l'infrastruttura passa attraverso il paesaggio del Pratomagno e vicino alla riserva naturale di Vallombrosa. Proseguendo il suo corso la strada incontra i comuni di Montemignaio, Pratovecchio e Castel San Niccolò, giungendo nel fondovalle dell'Arno; attraversa quindi ponte a Ponte a Poppi e non appena arriva a Bibbiena si innesta nella SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola”.

Il tratto di interesse per la mappatura regionale va dal Km 0,000 al Km 6,000 e conta circa 3500000 veicoli/anno.

L'intera infrastruttura è strutturata con 2 sensi di marcia aventi ognuno 2 carreggiate e di larghezza pari a 3,50m circa, ma nel tratto di competenza aretino la strada ha subito allargamenti della carreggiata.

Per i tratti oggetto della presente relazione Regione Toscana ha fornito i dati di traffico da utilizzare per l'elaborazione volta al calcolo dei livelli di rumore nell'area circostante l'infrastruttura. È necessario comunque evidenziare alcuni aspetti, innanzitutto si sia riferimento ai volumi di

traffico rilevati nell'anno solare 2019. Questa è infatti l'ultima annata ad essere caratterizzata da volumi di traffico non influenzati dallo stato di emergenza relativo all'epidemia di Covid 19 . Inoltre si è dovuto adattare i dati a quanto previsto dal modello stradale CNOSSOS che obbligatorio per tutta l'attività di mappatura strategica. Dalle vecchie categorie considerate per i lavori precedenti (mezzi leggeri e mezzi pesanti), si è dovuti passare alla più articolata suddivisione attuale (nel nostro caso veicoli a motore leggeri, pesanti, medio pesanti ed a due ruote). Tale passaggio è stato ottenuto mediante una scomposizione dei flussi di traffico ed un opportuno studio statistico.

Nelle pagine successive è riportato un estratto dei dati analizzati che permette una caratterizzazione

Tabella 2. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 325 “della Val di setta e Val di Bisenzio” Km 69,600 Vaiano (PO)

**SR 325 “della Val di Setta e Val di Bisenzio” Km 69,600 Vaiano (PO)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	13658	1176	1540	48	52	57
Veicoli medio – pesanti	1297	92	128	43	47	52
Veicoli pesanti	39	1	2	38	42	47
Veicoli a motore a due ruote	202	17	23	48	52	57

Tabella 3: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 325 “della Val di setta e Val di Bisenzio” Km 87,150 Campi Bisenzio (FI)

**SR 325 “della Val di Setta e Val di Bisenzio” Km 87,150 Campi Bisenzio (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	18897	1774	2200	52	56	60
Veicoli medio – pesanti	1348	106	141	47	51	55
Veicoli pesanti	83	1	5	42	46	50
Veicoli a motore a due ruote	289	27	34	52	56	60

Tabella 4: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 2 “Cassia” Km 290,920 Impruneta (FI)

**SR 2 “Cassia” Km 290,920 Impruneta (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	9403	843	1003	52	54	58
Veicoli medio – pesanti	769	65	74	47	49	53
Veicoli pesanti	182	14	13	42	44	48
Veicoli a motore a due ruote	502	45	54	52	54	58

Tabella 5: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 66 “Pistoiese” Km 14,000 Signa (FI)

**SR 66 “Pistoiese” Km 14,000 Signa (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	11386	1058	1366	52	56	61
Veicoli medio – pesanti	1161	97	127	48	51	56
Veicoli pesanti	162	7	11	43	46	51
Veicoli a motore a due ruote	275	26	33	53	56	61

Tabella 6: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 69  
 “Valdarno” Km 62,350 Arezzo (AR)

**SR69 “Valdarno” Km 62,350 Arezzo (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
<i>Veicoli a motore leggeri</i>	6065	469	533	66	69	72
<i>Veicoli medio – pesanti</i>	467	33	32	61	64	67
<i>Veicoli pesanti</i>	87	5	2	56	59	62
<i>Veicoli a motore a due ruote</i>	110	29	10	66	69	72

Tabella 7: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 69  
 “Valdarno” Km 15,7000 Reggello (FI)

**SR 69 “Valdarno” Km 15,700 Reggello (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
<i>Veicoli a motore leggeri</i>	6999	384	462	52	56	55
<i>Veicoli medio – pesanti</i>	1006	43	63	47	51	50
<i>Veicoli pesanti</i>	158	3	9	42	46	45
<i>Veicoli a motore a due ruote</i>	73	4	15	52	56	55

Tabella 8: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 69  
 “Valdarno” Km 48,500 Pergine Valdarno (AR)

**SR 69 “Valdarno” Km 48,500 Pergine Valdarno (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
<i>Veicoli a motore leggeri</i>	6148	413	481	72	75	75
<i>Veicoli medio – pesanti</i>	643	36	45	67	70	70
<i>Veicoli pesanti</i>	79	1	3	62	65	65
<i>Veicoli a motore a due ruote</i>	123	8	10	72	75	75

Tabella 9: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 302  
 “Brisighellese Ravennate” Km 5,000 Fiesole (FI)

**SR 302 “Brisighellese Ravennate” Km 5,000 Fiesole (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
<i>Veicoli a motore leggeri</i>	6952	586	700	52	53	55
<i>Veicoli medio – pesanti</i>	448	36	42	47	48	50
<i>Veicoli pesanti</i>	3	0	0	42	43	45
<i>Veicoli a motore a due ruote</i>	333	28	33	52	53	55

Tabella 10: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 429 “Val d’Elsa” Km 1,000 Barberino Val d’Elsa (FI)

**SR 429 “Val d’Elsa” Km 1,000 Barberino Val d’Elsa (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	9361	648	760	77	83	85
Veicoli medio – pesanti	1532	71	112	72	78	80
Veicoli pesanti	457	8	29	67	73	75
Veicoli a motore a due ruote	96	7	8	77	83	85

Tabella 11: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 445 “della Garfagnana” Km 21,3000 Pieve Fosciana (LU)

**SR 445 “della Garfagnana” Km 21,300 Pieve Fosciana (LU)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	8822	630	888	65	69	71
Veicoli medio – pesanti	855	49	78	60	64	66
Veicoli pesanti	123	2	8	55	59	61
Veicoli a motore a due ruote	189	13	19	65	69	71

Tabella 12: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 435 “Lucchese” Km 3,600 Lucca (LU)

**SR 435 “Lucchese” Km 3,600 Lucca (LU)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	12906	1216	1720	43	48	54
Veicoli medio – pesanti	645	54	77	38	43	49
Veicoli pesanti	75	2	3	33	38	44
Veicoli a motore a due ruote	162	15	22	43	48	54

Tabella 13: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 435 “Lucchese” Km 21,450 Buggiano (PT)

**SR 435 “Lucchese” Km 21,450 Buggiano (PT)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	15929	1458	1680	54	58	63
Veicoli medio – pesanti	1370	113	132	49	53	58
Veicoli pesanti	34	1	1	44	48	53
Veicoli a motore a due ruote	202	19	21	54	58	63

Tabella 14: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 435  
 “Lucchese” Km 30,700 Serravalle (PT)

**SR 435 “Lucchese” Km 30,700 Serravalle (PT)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	12973	1176	1713	55	58	62
Veicoli medio – pesanti	1019	76	115	50	53	57
Veicoli pesanti	60	1	3	45	48	52
Veicoli a motore a due ruote	267	24	35	55	58	62

Tabella 15: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 435  
 “Lucchese” Km 37,595 Pistoia (PT)

**SR 435 “Lucchese” Km 37,595 Pistoia (PT)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	13898	1235	1715	67	70	74
Veicoli medio – pesanti	1035	80	115	62	65	69
Veicoli pesanti	156	5	9	57	60	64
Veicoli a motore a due ruote	253	23	31	67	70	74

Tabella 16: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 436  
 “Francesca” Km 2,800 Pieve a Nievole (PT)

**SR436 “Francesca” Km 2,800 Pieve a Nievole (PT)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	17712	1759	2203	47	51	56
Veicoli medio – pesanti	1430	115	159	42	46	51
Veicoli pesanti	215	4	15	37	41	46
Veicoli a motore a due ruote	161	16	20	47	51	56

Tabella 17: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 436  
 “Francesca” Km 14,500 Cerreto Guidi (FI)

**SR 436 “Francesca” Km 14,500 Cerreto Guidi (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	6346	595	774	61	63	65
Veicoli medio – pesanti	711	50	71	56	58	60
Veicoli pesanti	97	2	5	51	53	55
Veicoli a motore a due ruote	172	7	9	61	63	65

Tabella 18: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 436 “Francesca” Km 21,400 Fucecchio (FI)

**SR 436 “Francesca” Km 21,400 Fucecchio (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	10972	840	986	53	61	65
Veicoli medio – pesanti	1107	68	87	48	56	60
Veicoli pesanti	113	1	5	43	51	55
Veicoli a motore a due ruote	104	8	9	53	61	65

Tabella 19: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 436 “Francesca” Km 25,650 San Miniato (FI)

**SR 436 “Francesca” Km 25,650 San Miniato (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	10532	941	1164	60	63	66
Veicoli medio – pesanti	1147	82	112	55	58	61
Veicoli pesanti	195	5	13	50	53	56
Veicoli a motore a due ruote	68	6	8	60	63	66

Tabella 20: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 222 “Chiantigiana” Km 2,430 Bagno a Ripoli (FI)

**SR 222 “Chiantigiana” Km 2,430 Bagno a Ripoli (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	20403	1577	1972	41	49	53
Veicoli medio – pesanti	1867	124	159	36	44	48
Veicoli pesanti	153	4	6	31	39	43
Veicoli a motore a due ruote	765	59	74	41	49	53

Tabella 21: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 206 “Pisana - Livornese” Km 41,650 Pisa (PI)

**SR 206 “Pisana – Livornese” Km 41,650 Pisa (PI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	11760	768	863	52	54	57
Veicoli medio – pesanti	1482	122	117	47	49	52
Veicoli pesanti	205	25	19	42	44	47
Veicoli a motore a due ruote	223	15	16	52	54	57

Tabella 22: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 71  
 “Umbro – Casentinese - Romagnola” Km 128,140 Castiglion Fiorentino (AR)

**SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” Km 128,140 Castiglion Fiorentino (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	8933	732	921	63	70	74
Veicoli medio – pesanti	795	54	78	58	65	69
Veicoli pesanti	55	1	5	53	60	64
Veicoli a motore a due ruote	95	8	10	63	70	74

Tabella 23: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 71  
 “Umbro – Casentinese - Romagnola” Km 141,000 Arezzo (AR)

**SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” Km 141,000 Arezzo (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	10933	1014	1227	65	69	74
Veicoli medio – pesanti	861	72	92	60	64	69
Veicoli pesanti	205	11	17	55	59	64
Veicoli a motore a due ruote	135	13	15	65	69	74

Tabella 24: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 71  
 “Umbro – Casentinese - Romagnola” Km 153,050 Arezzo (AR)

**SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” Km 153,050 Arezzo (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	6889	610	865	79	80	85
Veicoli medio – pesanti	233	20	29	74	75	80
Veicoli pesanti	10	1	1	69	70	75
Veicoli a motore a due ruote	93	8	12	79	80	85

Tabella 25: flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 71  
 “Umbro – Casentinese - Romagnola” Km 175,590 Chiusi della Verna (AR)

**SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” Km 175,590 Chiusi della Verna (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	9753	680	823	61	68	71
Veicoli medio – pesanti	1008	55	83	56	63	66
Veicoli pesanti	180	2	14	51	58	61
Veicoli a motore a due ruote	110	8	9	61	68	71

Tabella 26. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SR 71 “Umbro – Casentinese - Romagnola” Km 180,000 Bibbiena (AR)

**SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” Km 180,000 Bibbiena (AR)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	8997	495	533	62	70	73
Veicoli medio – pesanti	642	27	39	57	65	68
Veicoli pesanti	81	1	5	52	60	63
Veicoli a motore a due ruote	80	4	5	62	70	73

Tabella 27. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 1,450 Firenze (FI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 1,450 Firenze (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	42546	3755	5142	95	97	98
Veicoli medio – pesanti	4367	340	589	90	92	93
Veicoli pesanti	500	26	85	85	87	88
Veicoli a motore a due ruote	1013	89	122	95	97	98

Tabella 28. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 26,100 Empoli (FI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 26,100 Empoli (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	30369	2642	3337	106	107	104
Veicoli medio – pesanti	8334	661	998	101	102	99
Veicoli pesanti	2714	156	401	96	97	94
Veicoli a motore a due ruote	391	34	43	106	107	104

Tabella 29. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 37,810 San Miniato (FI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 37,810 San Miniato (FI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	33709	2991	3783	96	98	97
Veicoli medio – pesanti	4943	387	620	91	93	92
Veicoli pesanti	2675	153	409	86	88	87
Veicoli a motore a due ruote	996	88	112	96	98	97

Tabella 30. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 54,980 Pontedera (PI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 54,980 Pontedera (PI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	31962	2774	3496	97	98	97
Veicoli medio – pesanti	4160	306	494	92	93	92
Veicoli pesanti	2534	129	343	87	88	87
Veicoli a motore a due ruote	1212	105	133	97	98	97

Tabella 31. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 59,030 Cascina (PI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 59,030 Cascina (PI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	24955	2114	2603	99	102	101
Veicoli medio – pesanti	2752	192	290	94	97	96
Veicoli pesanti	923	35	99	89	92	91
Veicoli a motore a due ruote	749	63	78	99	102	101

Tabella 32. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 73,500 Pisa (PI)

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km 73,500 Pisa (PI)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	32505	2710	3557	94	94	93
Veicoli medio – pesanti	3104	237	351	89	89	88
Veicoli pesanti	1246	65	156	84	84	83
Veicoli a motore a due ruote	1070	89	117	94	94	93

Tabella 33. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km

**SGC “Firenze – Pisa – Livorno” (postazione 102)**

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	17749	1533	1984	105	106	103
Veicoli medio – pesanti	2724	199	317	100	101	98
Veicoli pesanti	2055	103	256	95	96	93
Veicoli a motore a due ruote	552	48	62	105	106	103

Tabella 34. flussi di traffico utilizzati per la redazione della mappatura acustica della SGC “Firenze – Pisa – Livorno” Km

### SR 70 “Strada regionale della Consuma”

	Flusso			Velocità		
	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Veicoli a motore leggeri	6667	521	575	51	52	54
Veicoli medio – pesanti	735	49	58	46	47	49
Veicoli pesanti	40	1	2	41	42	44
Veicoli a motore a due ruote	210	16	18	51	52	54

## 2.2 DESCRIZIONE DELL’AREA CIRCOSTANTE

### SR 2 “Cassia”

Il tracciato della SR2 in esame è in parte inserito in ambiente urbano, attraversando i centri abitati di medio-piccole dimensioni, che tendono ad inglobare la strada nel tessuto urbano con recettori che si trovano generalmente a bordo strada. Nelle tratte fuori dai centri abitati le velocità tendono ad aumentare ma non in maniera elevata in quanto l’infrastruttura è comunque situata in un territorio collinare e caratterizzato da molteplici curve. I centri abitati attraversati sono Impruneta, Scopeti, Tavarnuzze e Bottai, intersecando l’Autostrada del Sole A1. Il tratto della SR2 che costeggia la riva del Fiume Greve non risulta densamente abitata. SR 66 “Pistoiese”

Il tratto della SR66 considerato si sviluppa completamente nel territorio pianeggiante all’interno del comprensorio metropolitano di Firenze/Prato/Pistoia. Le zone attraversate sono caratterizzate da una urbanizzazione diffusa praticamente senza soluzione di continuità lungo tutta la strada con abitazioni affacciate sulla via stessa presenti, praticamente, per l’intera lunghezza del tratto. Vengono poi attraversati diversi abitati (anche di medie dimensioni, come Poggio a Caiano), che si sviluppano attorno alla strada. Nel tratto che collega San Piero a Ponti a Poggio a Caiano non sono presenti particolari agglomerati e di conseguenza è favorita la propagazione del rumore proveniente dall’infrastruttura.

### SR 69 “Valdarno”

La SR69 di Valdarno è una strada extraurbana secondaria che si sviluppa nel territorio delle province di Arezzo e Firenze, collegando i centri abitati di Arezzo, Montevarchi, San Giovanni Valdarno, Figline Valdarno, Incisa Valdarno e Pontassieve.

Il tratto oggetto della mappatura acustica con volume di traffico superiore a 3.000.000 di veicoli è quello compreso tra il Km 43 e il Km 62,510. Le località interessate sono ordinatamente Pratantico, Indicatore, Pieve a Maiano, Ponticino, Montalto, Levanella, San Giovanni Valdarno, Leccio, Rignano sull’Arno. Il tracciato è sempre a due corsie a una carreggiata di larghezza di circa 8 m. Molto spesso, soprattutto all’interno dei centri abitati le abitazioni sono a bordo strada immediatamente affacciate sull’infrastruttura. Nei pressi di San Giovanni Valdarno la SR69 costeggia l’Autostrada del Sole A1.

### SR 302 “Brisighellese Ravennate”

Il tratto di SR302 oggetto della mappatura acustica corre all'interno dei territori comunali di Firenze e Fiesole nel fondovalle del torrente Mugnone in prossimità dell'ingresso della strada nell'abitato di Firenze. La zona interessata dal tratto considerato è abitata soltanto in corrispondenza dei due centri di Pian di Mugnone e Caldine, dove si trovano numerose abitazioni a bordo strada direttamente affacciate sulla strada. Occorre notare che, vista l'esigua lunghezza del tratto di strada considerato i due abitati interessano circa il 50% dell'intera lunghezza.

### **SR 325 “della Val di Setta e Val di Bisenzio”**

Il tratto di SR325 considerato dalla mappatura acustica ricade integralmente all'interno della provincia di Prato nei comuni di Prato, Vaiano e Cantagallo. Tale tratto parte dal confine della città di Prato e attraversa i centri abitati di La Briglia e Vaiano in una zona notevolmente urbanizzata. All'interno dei centri abitati attraversati, che coprono la quasi totalità del tratto interessato, la strada corre fra abitazioni direttamente affacciate sull'infrastruttura.

### **SR 429 “Val d'Elsa”**

Il tratto della SR429 oggetto della mappatura acustica ricade all'interno dei comuni di Certaldo e Poggibonsi. Il tratto considerato attraversa una zona scarsamente abitata con pochi insediamenti abitativi e numerosi edifici a destinazione artigianale.

### **SR 445 “Garfagnana”**

Il tratto della SR445 oggetto della mappatura acustica è situato in un contesto collinare spesso delimitato da pareti rocciose che contribuiscono alla creazione di riflessioni. Nei casi in cui l'infrastruttura passi all'interno dei centri abitati di Castelnuovo di Garfagnana (nota meta turistica), Filicaia, Poggio e Camporgiano la larghezza della strada si riduce di circa mezzo metro e la velocità dei veicoli è ridotta, considerata la presenza di abitazioni a bordo strada e di civili a diretto contatto con l'infrastruttura. Nel suo decorso verso nord – ovest, il flusso veicolare dell'infrastruttura è soggetto ad un aumento notevole della velocità e della percentuale di mezzi pesanti a 2 e 3 assi in relazione anche alla carenza di abitazioni ed alla maggior larghezza della strada. Le località coinvolte dal decorso della SR445, procedendo verso nord – ovest sono Fornaci di Barga, Orsucci, Campia (costeggiando il fiume Serchio), Volcascio, Castelnuovo di Garfagnana, Filicaia, Poggio e Camporgiano.

### **SR 435 “Lucchese”**

Il tratto della SR435 oggetto della mappatura acustica comprende sia località densamente abitate come ad esempio Lunata, San Gennaro e Borgo a Buggiano, sia tratti di collegamento tra le frazioni in cui la densità di edifici è minore. Il primo tratto della SR435 procedendo da Lucca verso Pistoia comprende le località di: Tempagnano di Lunata, Lunata, Rughi, Lappato, Ponte all'Abate, Castellare, Pescia, Sant'Allucio, Santa Lucia, Borgo a Buggiano, Margine Coperta. Il secondo invece comincia dopo Montecatini Terme e continua verso Pieve a Nievole, SerraValle Pistoiese, Stazione Masotti fino ad arrivare a San Pantaleo. Il territorio si presenta prevalentemente pianeggiante con una larghezza dell'infrastruttura che rimane per lo più costante a circa 3,0m durante tutto il suo decorso, e specialmente al di fuori dai centri abitati sono presenti aree coltivate, con coefficienti di assorbimento elevati, prossimi all'1. Essendo la SR 435 una via principale di comunicazione e di collegamento tra la città di Lucca e quella di Pistoia, fa sì che vi sia un elevato flusso di traffico

proveniente dalle località limitrofe. Mediante misure di rumore effettuate in località Lunata, si evince come anche i mezzi di soccorso sfruttino questa infrastruttura per diminuire i tempi di percorrenza da un centro urbano all'altro.

#### **SR436 “Francesca”**

Il tratto della SR436 oggetto della mappatura acustica comprende i comuni di Fucecchio e Larciano. Nei tratti interni alle località attraversate la strada tende lievemente a stringersi ma nel complesso il percorso dell'infrastruttura di interesse è prevalentemente libero da agglomerati e di conseguenza è favorita la propagazione del rumore. Da Stabbia a Cintoliese, la SR436 “Francesca” passa a destra del Padule di Fucecchio che rappresenta la più estesa palude interna italiana, ampia circa 2000 ettari e sviluppata tra le province di Firenze, Pistoia, Lucca e Pisa.

#### **SR 222 “Chiantigiana”**

Il tratto della SR222 oggetto della mappatura acustica comprende le località di Grassina, Ponte a Niccheri e Ponte a Ema. Proprio tra questi ultimi due centri abitati l'infrastruttura incrocia l'Autostrada del Sole A1. Tutto il tratto di interesse attraversa centri abitati e di conseguenza le velocità dei veicoli sono abbastanza ridotte. Specialmente all'interno di Grassina la strada segna una curva a U tra le abitazioni che risultano essere a diretto contatto con la sede stradale.

#### **SR 206 “Pisana – Livornese”**

I tratti della SR206 oggetto della mappatura acustica sono situati nelle vicinanze della costa Tirrenica. Il tratto a sud è situato tra le località di San Pietro in Palazzi e Malandrone, quello centrale comprende Collesalveti, Vicarello (sito di misura) e Montacchiello fino ad arrivare alla zona pisana di Ospedaletto e intersecando la SGC Firenze – Pisa – Livorno, mentre il tratto nord è situato appena fuori dalla zona industriale di Ospedaletto in direzione Pisa ed è scarsamente abitato considerata anche la destinazione d'uso del suolo.

Tra le località Vicarello e Montacchiello la SR206 interseca anche la Via Arnaccio.

In generale comunque l'intera infrastruttura poggia su un terreno pianeggianti con assenza di dislivelli importanti vista la vicinanza alla costa.

#### **SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola”**

I tratti della SR71 oggetto della mappatura acustica sono situati all'interno dei principali comuni di Castiglion Fiorentino e Arezzo. Il tratto di interesse dell'infrastruttura ha inizio appena sopra il Lago Trasimeno e prosegue in direzione nord attraversando i centri abitati di Cortone, Castiglion Fiorentino, Rigitino, Policiano, Madonna di Mezzastrada e Ripa dell'Olmo, per poi interrompersi prima di arrivare alla città di Arezzo e riprendere a Chiassa – Tregozzano proseguendo per Giovi, San Martino Soprano, Capolona, Subbiano, Rassina, Bibbiena e terminare a Soci.

La strada è situata in un contesto ricco di dislivelli e curve e di conseguenza complicato dal punto di vista della modellizzazione e all'interno dei centri abitati le velocità calano per poi aumentare nuovamente fuori da essi.

#### **SGC “Firenze – Pisa – Livorno”**

La Strada di Grande Comunicazione Firenze – Pisa – Livorno è gestita dalla Città Metropolitana di Firenze in convenzione con le Province di Pisa e Livorno. La suddetta infrastruttura si sviluppa per quasi 100Km a doppia carreggiata, nello specifico 81Km da Firenze al Porto di Livorno e 17Km in Diramazione per Pisa. In totale possiede 29 svincoli ed un traffico giornaliero medio elevatissimo,

proprio grazie allo sviluppo dell'infrastruttura stessa che permette una circolazione favorevole anche ai mezzi pesanti transitanti principalmente nel tratto empoiese e in prossimità del Porto di Livorno. In prossimità delle città di Pisa e Livorno il terreno su cui poggia la SGC FI-PI-LI è pianeggiante ma quasi totalmente in sopraelevata considerate le intersezioni con molteplici altre infrastrutture di collegamento tra le due città, mentre proseguendo verso l'entroterra l'orografia diventa più collinare e con la presenza di ponti e gallerie.

### **SR 70 “Strada regionale della Consuma”**

La SR 70 “Strada Regionale della Consuma” giace in un territorio prevalentemente collinare e montuoso il quale implica un decorso della strada ricco di salite, discese e curve. L'infrastruttura in esame passa nelle vicinanze della riserva naturale di Vallombrosa e vede coinvolti i rilievi del Pratomagno e il Passo della Consuma, dal quale prende il nome. Inoltre, lungo il suo sviluppo nel territorio dell'alto Casentino, la SR 70 passa attraverso zone boschive alternate a campi di foraggio, fattore che modifica la propagazione in ambiente del rumore proveniente dall'infrastruttura stessa.

## **3. Implementazione metodo di calcolo CNOSSOS - Direttiva Europea 996/2015/UE**

L'attività di approfondimento prevista nel disciplinare tecnico di riferimento (prot.2017/10149) ai fini della sperimentazione del nuovo metodo di calcolo di cui alla Direttiva Europea 996/2015/UE, prevede la comparazione tra le linee guida francese NMPB e CNOSSOS.

A questo scopo, si è proceduto alla creazione di aree di test che permettessero di valutare la rispondenza dei due modelli alle misure di lunga durata, disponibili a seguito della attività di mappatura presente e passata sulle strade regionali, ma anche appositamente individuate per avere analisi più dettagliate.

Il primo passaggio dell'attività modellistica è la taratura della sorgente. Tale aspetto è negli anni risultato critico con la linea guida NMPB, adottata sino al 2019 per la mappatura acustica. Infatti il database delle sorgenti presenti, basato su analisi strumentali datate e relative a parco macchine circolante in Francia, non risultavano corrispondenti alla realtà presente sulle nostre strade ciò portava ad un discostamento fra quanto simulato e quanto riscontrato mediante misurazione fonometrica. Si era resa dunque necessaria l'adozione di fattori correttivi dei flussi di traffico che permettessero di adattare le sorgenti alla nostra realtà.

Nell'ultimo periodo, l'adozione di CNOSSOS ha suggerito la necessità aggiornare quanto precedentemente evidenziato e si è quindi attuata una specifica campagna fonometrica di lunga durata presso la SR 206 in prossimità della località di Vicarello. La scelta della postazione è ricaduta su un tratto rettilineo con fondo regolare dove si sono accumulate oltre trenta giorni di misure. Una successiva analisi è stata svolta andando ad individuare i casi in cui si è avuto un passaggio singolo in corrispondenza del fonometro che ha permesso di ricavare un livello di SEL riconducibile ad una specifica tipologia di automezzo che viene identificato mediante analisi dei dati forniti dal contatraffico.

Lo studio di oltre 5000 passaggi ha evidenziato che il database delle sorgenti di CNOSSOS permette una corretta caratterizzazione dei livelli acustici prodotti senza la necessità di operare le correzioni precedentemente attuate con NMPB.

Sono stati successivamente individuati due siti, entrambi nel centro abitato Massarosa sulla SR 439: uno in prossimità di un edificio scolastico e il secondo in prossimità dell'uscita autostradale. Entrambi i siti rappresentano situazioni di particolare interesse perché la prima permette la caratterizzazione di un'area in cui l'infrastruttura attraversa una zona densamente abitata, mentre l'altra, con meno edifici e traffico di passaggio, rappresenta una situazione che si riscontra con grande frequenza su tutte le strade regionali. In tali siti sono state svolte campagne di misure per caratterizzare la sorgente e la propagazione del rumore, con centraline fisse per il monitoraggio acustico e di traffico settimanale e misure spot, effettuate contemporaneamente alla postazione fissa, della durata di un'ora a differenti distanze dalla sorgente e in postazioni tali da caratterizzare anche eventuali sorgenti concorsuali; tale metodologia permette di avere informazioni complete sui livelli di rumore presenti alle varie distanze.

Specifici studi di verifica sono stati infine svolti in siti della SR 71 caratterizzati da recenti interventi di bonifica. In questi casi la possibilità di confrontare dati ante e post operam ha permesso di confermare le performance positive di CNOSSOS nella predizione di risultati rispondenti alle misure ma anche di iniziare ad analizzare in modo più dettagliato e sistematico l'impatto sul modello delle varie tipologie di asfalto presenti.

#### **4. CAMPAGNE DI MISURA REALIZZATE**

Nei mesi di febbraio e marzo 2022 sono state svolte alcune misure in continua finalizzate allo sviluppo del modello implementato per le strade regionali, mediante acquisizione di dati che permetteranno di aggiornare il database delle emissioni relative alle quattro categorie esplicitate dalla Direttiva CNOSSOS per far fronte alla verifica e all'aggiornamento dei coefficienti di taratura del modello stesso.

Le misure sono state svolte su tre tratti di strada relativi a tre diverse Strade Regionali:

- SR 206 "Pisana – Livornese" località Vicarello (LI)
- SR 435 "Lucchese" località Lunata (LU)
- SR 445 "della Garfagnana" località Camporgiano (LU)
- SR222 "Chiantigiana" c\o chiantigiana fronte campo sportivo soc. "Belmonte" nel Comune di Bagno a Ripoli (FI).
- SR429 "di Val d'Elsa" c\o piazzola di sosta km 6 + 700 nel Comune di San Gimignano (SI).
- SR 2 "Cassia" in via Senese nel comune di Firenze.

Complessivamente sono state eseguite sei misure in continua di durata settimanale, con il microfono posto a 4 metri di altezza rispetto alla sorgente e ad una distanza di 7-15 metri dal bordo strada. La durata di tali misure è stata di almeno una settimana. Oltre ai livelli di rumore, in tre postazioni sono stati effettuati anche rilievi di traffico (distinto per le 4 categorie della Direttiva CNOSSOS) e rilievi meteorologici (direzione e velocità del vento, umidità, pioggia).

Per ognuna delle misure in continua è stato redatto un rapporto di prova che, oltre ai risultati della misura stessa, riporta anche un'indicazione planimetrica, le immagini fotografiche rilevate, i dati caratteristici del sito, i dati tecnici della misura (posizione microfono, durata, etc.) .

Nella seguente Tabella 35 è riportato l'elenco delle misure in continua effettuate e i risultati delle singole misure.

*Tabella 35. Risultati delle misure in continua effettuate*

codice rapporto di prova	nome strada	Ld [dB(A)]	Ln [dB(A)]	distanza dalla mezzeria sorgente [m]
2022-F/99.004/AVC-02	SR429	73,7	66,7	6,4
2022-F/99.004/AVC-01	SR222	67,4	60,7	16
2022-F/99.004/AVC-03	SR2	72,1	64,1	5,6
In fase di definizione	SR 435	64,5	60,4	22
2022-F_99.004_AVL-07	SR 445	61,4	52,9	6
2022-F/99.004/AVL-08	SR 206	52,4	46	144

Le misure saranno oggetto di ulteriori elaborazioni specifiche, in cui sarà determinante la relazione tra i dati acustici acquisiti e quelli di traffico. Tali elaborazioni forniranno la base di input necessaria, nelle modalità descritte al paragrafo precedente, sia alla verifica comparativa tra le linee guida NMPB e CNOSSOS, sia allo sviluppo dell'attuale modello implementato per le strade regionali.

## **5. TARATURA DEL MODELLO**

SoundPlan rappresenta il software in dotazione per la mappatura acustica delle Strade Regionali 2021. Mediante il suddetto modello sono state eseguite prove di taratura inserendo il numero di veicoli per ognuna delle 4 categorie indicate dalla direttiva CNOSSOS (leggeri, medio – pesanti, pesanti, a due ruote), estratti dalle misure a bordo strada effettuate su 3 diverse infrastrutture e le relative velocità di transito, il tutto per ogni descrittore acustico indicato dal D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 (Lday, Levening, Lnight). Successivamente sono state effettuate prove di modifica dei coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  della pavimentazione stradale di riferimento

I modelli sono stati realizzati il più affine possibile alla realtà in modo da minimizzare lo scarto tra i valori forniti in output dal software di modellizzazione e i valori estratti dalle misure in esterna.

Le infrastrutture oggetto di taratura sono state:

- SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola”
- Via Sarzanese – Massarosa
- SR 302 “Brisighellese - Ravennate”

Le tabelle seguenti riportano i risultati ottenuti

*Tabella 36. Scarto tra il modello SoundPlan e i valori misurati in Via Sarzanese*

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lden db(A)	-0,2	0,0	2,4	1,5	-1,3	1,6
Lday dB(A)	-1,0	-0,6	1,4	0,8	-1,2	2,3
Levening dB(A)	-0,1	1,9	3,5	1,6	0,5	4,3
Lnight dB(A)	0,2	0,0	2,8	1,9	-1,7	0,5

Per questo sito lo scarto risulta essere entro i 3dB tranne nel descrittore Levening dei tratti 3 e 6.

*Tabella 37. Scarto tra il modello SoundPlan e i valori misurati nei 6 tratti della SR 71 “Umbro – Casentinese – Romagnola” presso le località di Arezzo (indicato con AR) e Castiglion Fiorentino (indicato con CF)*

	CF1	CF2	CF3	AR1	AR2	AR3
Lden db(A)	-1,8	2,1	0,0	-2,0	-5,0	0,5
Lday dB(A)	-2,3	2,1	0,3	-1,9	-4,9	0,7
Levening dB(A)	-1,2	2,7	0,0	-2,0	-4,6	0,9
Lnight dB(A)	-1,4	2,0	-0,2	-2,1	-5,0	0,4

Lo scostamento relativo al tratto 2 di Arezzo di quasi 5dB per ogni descrittore acustico è dovuto alla presenza di un autolavaggio vicino al sito di misura che contribuisce all’innalzamento del livello di fondo e di conseguenza incrementa lo scarto tra il modello relativo al solo traffico veicolare e i dati misurati.

Tutte le analisi eseguite hanno evidenziato una riproducibilità dei livelli misurati nella che è nella quasi totalità dei casi ampiamente sotto lo standard dei 3dB di discostamento indicando la piena adeguatezza di CNOSSOS per gli attuali scopi di mappatura.

Sono state inoltre effettuate variazioni allo spettro di assorbimento della SR 302 “Brighellese – Ravennate” mediante modifica dei coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  della pavimentazione di riferimento. Le prove sono state eseguite con i flussi di traffico e le velocità forniti dalla Regione Toscana per la mappatura regionale. Per la sperimentazione sono state inserite nel modello 2 coppie di 3 ricevitori (una in campo libero e una tra le abitazioni) posizionati a 7,5m, 100m e 150m dall’infrastruttura.

Le tabelle che seguono riportano i risultati ottenuti per ogni ricevitore in relazione alle modifiche apportate allo spettro di assorbimento della pavimentazione.

*Tabelle 38\_a e 38\_b mostrano la pavimentazione di riferimento e i risultati ottenuti ai 6 ricevitori*

Riferimento	500	1000	2000	4000
-------------	-----	------	------	------

	Hz	Hz	Hz	Hz
Cat.1	0	0	0	0
Cat.2	0	0	0	0
Cat.3	0	0	0	0
Cat.4	0	0	0	0

RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	69,7	68,4	66,1	61,1
Ric_100_libero	51,1	49,7	47,5	42,5
Ric_150_libero	40,1	37,6	36,4	32,3
Ric_7,5_case	69,5	68,2	65,9	60,9
Ric_100_case	48,2	46,4	44,5	39,9
Ric_150_case	42	39,9	38,3	33,9

*Tabella 39. Mostra i risultati ottenuti ai 6 ricevitori dopo la prima modifica allo spettro della pavimentazione*

Prova_1	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	68,1	66,7	64,6	59,5
Ric_100_libero	49,6	48,1	46	41,1
Ric_150_libero	38,4	35,9	34,8	30,7
Ric_7,5_case	68,1	66,7	64,5	59,5
Ric_100_case	46,8	44,9	43,2	38,5
Ric_150_case	40,5	38,4	37	32,5

*Tabella 40. Mostra i risultati ottenuti ai 6 ricevitori dopo la seconda modifica allo spettro della pavimentazione*

Prova_2	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	67,6	66,2	64	59
Ric_100_libero	49,1	47,6	45,5	40,5
Ric_150_libero	37,9	35,3	34,3	30,2
Ric_7,5_case	67,6	66,2	64	59
Ric_100_case	46,2	44,4	42,6	38
Ric_150_case	40	37,9	36,4	32

*Tabella 41. Mostra i risultati ottenuti ai 6 ricevitori dopo la terza modifica allo spettro della pavimentazione*

Prova_3	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	67,8	66,4	64,2	59,2
Ric_100_libero	49,2	47,7	45,6	40,6
Ric_150_libero	37,9	35,3	34,3	30,1
Ric_7,5_case	67,7	66,4	64,2	59,1
Ric_100_case	46,3	44,4	42,7	38
Ric_150_case	40	37,9	36,4	32

*Tabella 42. Mostra i risultati ottenuti ai 6 ricevitori dopo la quarta modifica allo spettro della pavimentazione*

Prova_4	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	66,8	65,4	63,2	58,2
Ric_100_libero	48,2	46,7	44,6	39,7
Ric_150_libero	37	34,5	33,4	29,3
Ric_7,5_case	66,7	65,4	63,2	58,1
Ric_100_case	45,3	43,5	41,7	37,1
Ric_150_case	39,2	37,1	35,6	31,2

*Tabella 43. Mostra i risultati ottenuti ai 6 ricevitori dopo la quinta modifica allo spettro della pavimentazione*

Prova_5	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	66,6	65,3	63,1	58
Ric_100_libero	48,1	46,6	44,5	39,5
Ric_150_libero	36,9	34,4	33,3	29,1
Ric_7,5_case	66,6	65,2	63	58
Ric_100_case	45,2	43,4	41,6	37
Ric_150_case	39,1	37	35,5	31,1

*Tabelle 44\_a, 44\_b, 44\_c, 44\_d e 44\_e riportano rispettivamente gli scarti delle 5 prove di modifica dello spettro di assorbimento della pavimentazione stradale dal riferimento*

Prova 1 - RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	-1,6	-1,7	-1,5	-1,6
Ric_100_libero	-1,5	-1,6	-1,5	-1,4
Ric_150_libero	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6
Ric_7,5_case	-1,4	-1,5	-1,4	-1,4
Ric_100_case	-1,4	-1,5	-1,3	-1,4
Ric_150_case	-1,5	-1,5	-1,3	-1,4

Prova 2 - RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	-2,1	-2,2	-2,1	-2,1
Ric_100_libero	-2	-2,1	-2	-2
Ric_150_libero	-2,2	-2,3	-2,1	-2,1
Ric_7,5_case	-1,9	-2	-1,9	-1,9
Ric_100_case	-2	-2	-1,9	-1,9
Ric_150_case	-2	-2	-1,9	-1,9

Prova 3 - RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	-1,9	-2	-1,9	-1,9

Ric_100_libero	-1,9	-2	-1,9	-1,9
Ric_150_libero	-2,2	-2,3	-2,1	-2,2
Ric_7,5_case	-1,8	-1,8	-1,7	-1,8
Ric_100_case	-1,9	-2	-1,8	-1,9
Ric_150_case	-2	-2	-1,9	-1,9

Prova 4 - RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	-2,9	-3	-2,9	-2,9
Ric_100_libero	-2,9	-3	-2,9	-2,8
Ric_150_libero	-3,1	-3,1	-3	-3
Ric_7,5_case	-2,8	-2,8	-2,7	-2,8
Ric_100_case	-2,9	-2,9	-2,8	-2,8
Ric_150_case	-2,8	-2,8	-2,7	-2,7

Prova 5 - RIF	Lden	Ld	Le	Ln
Ric_7,5_libero	-3,1	-3,1	-3	-3,1
Ric_100_libero	-3	-3,1	-3	-3
Ric_150_libero	-3,2	-3,2	-3,1	-3,2
Ric_7,5_case	-2,9	-3	-2,9	-2,9
Ric_100_case	-3	-3	-2,9	-2,9
Ric_150_case	-2,9	-2,9	-2,8	-2,8

## 6. ELABORAZIONE DATI

I modelli previsionali sono utilizzati per valutare l'impatto acustico di infrastrutture quando l'area di influenza sia di estensione e complessità tale da rendere scarsamente accurata o impossibile una valutazione esclusivamente strumentale dei livelli di pressione sonora.

Il modello previsionale utilizzato nelle simulazioni del presente lavoro è costituito dal software SOUNDPLAN. Dati di ingresso al modello di calcolo sono i descrittori relativi alla sorgente (tracciato e volumi di traffico veicolare), le informazioni di tipo geometrico e geografico, che descrivono la morfologia del terreno, e quelle relative alla presenza di manufatti, come edifici o barriere. Gli edifici sono caratterizzati in dettaglio in relazione ai residenti ad essi associati.

Per quanto riguarda la propagazione del suono e la caratterizzazione delle sorgenti, è stato utilizzato il metodo di calcolo CNOSSOS – EU (Common Noise Assessment Methods in Europe), in quanto raccomandato nella Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (2002/49/CE) come metodo di calcolo rumore da traffico veicolare per gli Stati membri. Questo metodo, a differenza di altri, permette di tenere conto delle caratteristiche meteorologiche locali, come ad esempio della direzione preferenziale del vento o dell'inversione termica in condizioni standard di temperatura e pressione.

Per le infrastrutture di interesse sono stati individuati i tratti omogenei per volumi di traffico e quindi per emissione sonora, caratterizzati acusticamente in base al flusso di traffico medio annuale e rappresentati come sorgenti lineari.

Nell'elaborazione dei livelli di rumore si è tenuto conto dell'attenuazione della potenza acustica causata da fenomeni quali

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'assorbimento del terreno;
- la diffrazione e la riflessione sugli ostacoli;
- le condizioni meteorologiche.

I principali parametri di impostazione utilizzati per le mappe acustiche sono riportati in tabella 45.

*Tabella 45. Parametri di impostazione utilizzati per la realizzazione delle mappe acustiche*

Parametro di impostazione	Valore		
quota della sorgente sul livello del piano stradale	0,5 m		
temperatura dell'aria	15°C		
umidità relativa dell'aria	70%		
assorbimento del suolo	0,50		
numero di riflessioni da ostacoli	1		
coefficiente di riflessione delle pareti degli edifici	0,80		
condizioni meteorologiche di propagazione (valori indicati dalla GPG in assenza di una caratterizzazione puntuale)	D	E	N
	50%	75%	100%

L'elaborazione è stata effettuata per una fascia di 500 m rispetto all'asse stradale su ambo i lati dell'infrastruttura, calcolando i livelli presenti in corrispondenza di una griglia di recettori, posti ad un'altezza di 4 metri dal suolo e uniformemente distribuiti su tutta l'area di calcolo con un passo di 10 metri. Tale griglia ha permesso di determinare le aree in cui la rumorosità è compresa in specifici range di livelli.

Il calcolo della popolazione esposta è stato eseguito attribuendo a ciascun edificio il livello di rumore stimato interpolando i livelli di rumore calcolati e sommando quindi la popolazione complessiva (residenziale e utenti per i ricettori sensibili) presente all'interno di ciascuna area.

Si è tenuto conto degli interventi messi in opera da Regione Toscana, determinando i livelli di abbattimento sulla base dei risultati delle misure condotte da ARPAT, mediante misure CPX nell'ambito della carta dei servizi voce n.53 sui tratti oggetto di bonifica acustica.

I dati di partenza relativi a edifici e popolazione sono quelli presenti nella banca dati della Regione Toscana (edificato multiscala). Per gli edifici residenziali la popolazione è stata stimata ripartendo su base volumetrica gli abitanti censiti da ISTAT (2011) per ogni sezione censuaria sulla base della superficie degli edifici. Il database topografico è basato informazioni presenti nella CTR 1:10.000, integrate quando necessario dalla base cartografica multiscala presente in archivio (basata su CTR 1:2000 e 1:10.000).

Tabella 46. Mappatura acustica, risultati di sintesi (Area in Km<sup>2</sup>, Popolazione e Abitazioni in centinaia)

SR 435 Lucchese

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	5,04	3500	1000	1,59	1600	400
55-59	1,29	2000	500	0,84	1500	400
60-64	1,12	1500	400	0,62	1200	300
65-69	0,71	1400	400	0,58	900	200
70-74	0,64	1200	300	0,02	-	-

>75	0,29	300	100	0	-	-
-----	------	-----	-----	---	---	---

SR325 della Val di Setta e Val di Bisenzio

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	3,35	1200	300	0,63	400	100
55-59	1,13	600	200	0,3	400	100
60-64	0,42	400	100	0,22	400	100
65-69	0,25	300	100	0,19	200	0
70-74	0,25	400	100	-	-	-
>75	0,08	0	0	-	-	-

SR2 Cassia

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	0,99	400	100	0,31	200	0
55-59	0,56	200	0	0,13	200	0
60-64	0,21	200	0	0,1	200	0
65-69	0,11	200	0	0,05	0	0
70-74	0,11	100	0	-	-	-
>75	0,01	0	0	-	-	-

SR445 della Garfagnana

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	4,53	700	300	1,5	400	200
55-59	2,56	500	200	0,61	400	100
60-64	0,99	400	100	0,43	300	100
65-69	0,52	400	100	0,3	200	100
70-74	0,48	300	100	-	-	-
>75	0,12	100	0	-	-	-

## SR66 Pistoiese

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	2,32	1800	400	0,68	1100	200
55-59	0,97	1200	300	0,4	1100	200
60-64	0,52	1100	200	0,32	1000	200
65-69	0,35	1100	200	0,31	600	100
70-74	0,38	1000	200	-	-	-
>75	0,12	200	0	-	-	-

## SR69 Valdarno

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	3,84	600	100	1,08	400	100
55-59	1,68	400	100	0,67	200	0
60-64	1,02	300	100	0,47	100	0
65-69	0,63	200	0	0,02	0	0
70-74	0,42	100	0	-	-	-
>75	0,01	0	0	-	-	-

## SR71 Umbro – Casentinese - Romagnola

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	15,91	4400	1200	4,27	2300	600
55-59	7,04	2700	700	2,18	1700	500
60-64	3,07	2100	600	1,48	1100	300
65-69	1,84	1500	400	0,91	200	100
70-74	1,43	700	200	-	-	-
>75	0,41	100	0	-	-	-

## SR302 Brisighellese Ravennate

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni

50-54	1,9	400	100	0,48	400	100
55-59	0,81	300	100	0,26	300	100
60-64	0,39	400	100	0,22	300	0
65-69	0,23	300	100	0,01	0	0
70-74	0,18	200	0	-	-	-
>75	0	0	0	-	-	-

#### SR429 Val d'Elsa

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	4,4	400	100	1,52	0	0
55-59	2,52	100	0	0,75	0	0
60-64	1,2	0	0	0,33	0	0
65-69	0,56	0	0	0,26	0	0
70-74	0,29	0	0	-	-	-
>75	0,19	0	0	-	-	-

#### SR436 Francesca

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	3,6	1300	400	0,9	800	200
55-59	1,32	800	200	0,56	700	200
60-64	0,72	800	200	0,44	500	100
65-69	0,49	600	200	0,24	100	0
70-74	0,46	400	100	-	-	-
>75	0,07	4	2	-	-	-

#### SR222 Chiantigiana

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	0,88	1100	200	0,21	400	100
55-59	0,31	500	100	0,11	300	100
60-64	0,16	300	100	0,09	200	0
65-69	0,1	300	0	0,08	100	0
70-74	0,09	200	0	-	-	-
>75	0,05	100	0	-	-	-

#### SR206 Pisana – Livornese

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	4,76	700	100	1,28	300	100

55-59	2,21	400	100	0,66	100	0
60-64	1,06	200	0	0,44	0	0
65-69	0,58	100	0	0,16	-	-
70-74	0,44	0	0	-	-	-
>75	0,07	-	-	-	-	-

#### SGC Firenze – Pisa - Livorno

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	10,23	11600	2000	33,83	5000	1100
55-59	33,23	7600	1600	17,89	1700	400
60-64	25,40	2900	700	8,53	400	100
65-69	13,01	900	200	3,89	100	0
70-74	6,07	200	100	-	-	-
>75	5,92	0	0	-	-	-

#### SR 70 “Strada Regionale della Consuma”

dBA	L <sub>den</sub>			L <sub>night</sub>		
	Area	Popolazione	Abitazioni	Area	Popolazione	Abitazioni
50-54	2,33	400	100	0,64	300	100
55-59	1,06	300	100	0,37	200	100
60-64	0,54	200	100	0,27	200	0
65-69	0,34	200	100	0,11	0	0
70-74	0,25	200	100	-	-	-
>75	0,08	0	0	-	-	-

## 7. CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti, si evince che le infrastrutture stradali presso le quali la popolazione risulti esposta ad alti livelli di rumore (fasce 65-69, 70-74 e >75) siano principalmente le SR 66, SR 435 e la SR 71. In esse il numero di abitanti esposti a livelli di rumore superiore ai 70dB risulta essere intorno a 1000, con un incremento procedendo verso i bassi livelli. Questo ad indicare che in prossimità dei suddetti ricettori sarebbe proficuo l’inserimento di misure di contenimento del rumore, innanzitutto sulla sorgente e successivamente, in caso di riduzioni di rumore insufficienti, sulla propagazione e sul ricevitore.