

REGIONE
TOSCANA



**Direzione Generale Politiche Territoriali Ambientali e per la Mobilità
Area di Coordinamento Mobilità e Infrastrutture
SETTORE VIABILITÀ DI INTERESSE REGIONALE**

**Mappatura acustica delle strade regionali con traffico
superiore ai 3.000.000 di veicoli l'anno ai sensi dell'art.3 c.3 del
Dlgs 194/2005**

SRT71 – UMBRO CASENTINESE ROMAGNOLA

**Dal Km 129 al Km 145 - IT_a_rd0026005
dal km 150 al km 163 - IT_a_rd0026006**

RELAZIONE TECNICA



Indice

<u>1</u>	<u>INTRODUZIONE</u>	<u>3</u>
1.1	OBBLIGHI DERIVANTI DALL'ART.3 COMMA 3 DEL D. LGS. 19 AGOSTO 2005 N. 194	3
<u>2</u>	<u>DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRADA</u>	<u>5</u>
2.1	LIMITI ACUSTICI	5
2.2	DATI DI TRAFFICO	6
<u>3</u>	<u>CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE</u>	<u>10</u>
<u>4</u>	<u>RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA</u>	<u>14</u>
4.1.1	DATI FORNITI DALLA REGIONE A ARPAT	14
4.1.2	MISURE ACUSTICHE E DI TRAFFICO	15
4.1.3	METODI DI CALCOLO E PARAMETRI IMPIEGATI NELLA MODELLAZIONE	18
4.1.4	TABELLE DI SINTESI DEI RISULTATI	20



1 INTRODUZIONE

1.1 Obblighi derivanti dall'art.3 comma 3 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194

Con l'approvazione da parte dello Stato delle nuove disposizioni per il conferimento delle funzioni alle Regioni e agli Enti locali in materia di viabilità e al trasferimento delle strade ex ANAS alle Regioni, nel settembre 2001 sono state trasferite dallo Stato alla Regione Toscana circa 2600 chilometri di strade (su circa 3500 Km di strade ex ANAS): di questi la Regione ha mantenuto la proprietà di circa 1450 Km ed ha trasferito i rimanenti 1150 Km circa alle Province. La ripartizione tra Regione e Province delle strade ex ANAS è avvenuta sulla base del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT): sono state attribuite al demanio regionale, oltre alla Strada di Grande Comunicazione (SGC) Firenze – Pisa - Livorno, che rientra tra le “grandi direttrici nazionali”, le strade classificate dal PIT come “direttrici primarie” e come “direttrici primarie di accesso all'ambito metropolitano”.

Con la Legge Regionale 5 agosto 2011, n. 39 “Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) e alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 88” sono state aggiunte, tra le funzioni riservate alla regione in tema di viabilità:

- la predisposizione dei Piani di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM 29/11/2000;
- l'elaborazione della mappatura acustica e dei piani di azione relativamente alle strade regionali individuate come assi stradali principali ai sensi del Dlgs 194/2005.

Il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, all'art. 3 comma 3 sancisce l'obbligo per gli enti gestori di infrastrutture di trasmettere all'autorità competente (Regione Toscana – Settore Energia, Tutela della Qualità dell'Aria e dall'Inquinamento Elettromagnetico e Acustico) le mappature acustiche degli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli l'anno.

Con nota prot. A00/GRT/0/0247979/050/040/010 del 19/09/2008, il Settore Viabilità di Interesse Regionale ha comunicato al Settore Energia, Tutela della Qualità dell'Aria e dall'Inquinamento Elettromagnetico e Acustico che, tra le strade regionali toscane gli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli l'anno sono:

\



OLD_ID	ID	Asse Stradale Principale	Veic/anno	Lungh. (Km)
STRD_IT_A_RD0109004	IT_a_rd0026004	SRT 439-tratto dal km 0 al km 47 (tratto in Provincia di Lucca)	4,500,000	47
STRD_IT_A_RD0109005	IT_a_rd0026005	SRT 71-tratto dal km 129 al km 145 (tratto Castiglionfiorentino-Arezzo)	3,500,000	17
STRD_IT_A_RD0109006	IT_a_rd0026006	SRT 71-tratto dal km 150 al km 163 (tratto Arezzo-Subbiano)	4,400,000	13
STRD_IT_A_RD0109007	IT_a_rd0026007	SRT 206-tratto dal km 32 al km 45 (tratto Pisa-Collesalveti)	3,500,000	13

Tabella 1 – Elenco assi principali con traffico compreso tra 3.000.000 e 6.000.000 di veicoli

Il monitoraggio del rumore sulle strade regionali individuate come assi principali e il supporto tecnico per l'elaborazione delle mappe acustiche sono stati eseguiti da ARPAT. Nel caso dei controlli si tratta di attività istituzionali obbligatorie, previste nella carta dei servizi 2010, il supporto tecnico è stato inserito tra le attività istituzionali non obbligatorie del Piano di attività 2011 approvato con DGRT 752 del 05/09/2011 ed è stato finanziato dal Settore Viabilità di Interesse Regionale con decreto n°4418 del 06/10/2011. Il disciplinare tecnico allegato al decreto descrive nel dettaglio le attività effettuate da ARPAT, indica i contenuti e i formati degli elaborati prodotti (sulla base di quanto richiesto dal Dlgs 194/2005 e nel rispetto delle specifiche tecniche redatte dalla Regione Toscana e dal Ministero) e specificato i tempi di consegna.



2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRADA

La SR71 Umbro Casentinese Romagnola è una strada extraurbana secondaria, con una corsia per senso di marcia e ha un'estesa complessiva di circa 89.913 km nel territorio toscano. La strada ha origine nella cittadina di Montefiascone nella Provincia di Viterbo e la collega con Ravenna in Emilia Romagna, attraverso l'Umbria entra in Toscana nel Comune di Cortona, si dirige verso Arezzo percorrendo la Valdichiana e raggiunge l'area del Casentino. La strada si sviluppa in territori prevalentemente montuosi e collinari, interessando numerosi centri abitati della Provincia di Arezzo.

2.1 Limiti acustici

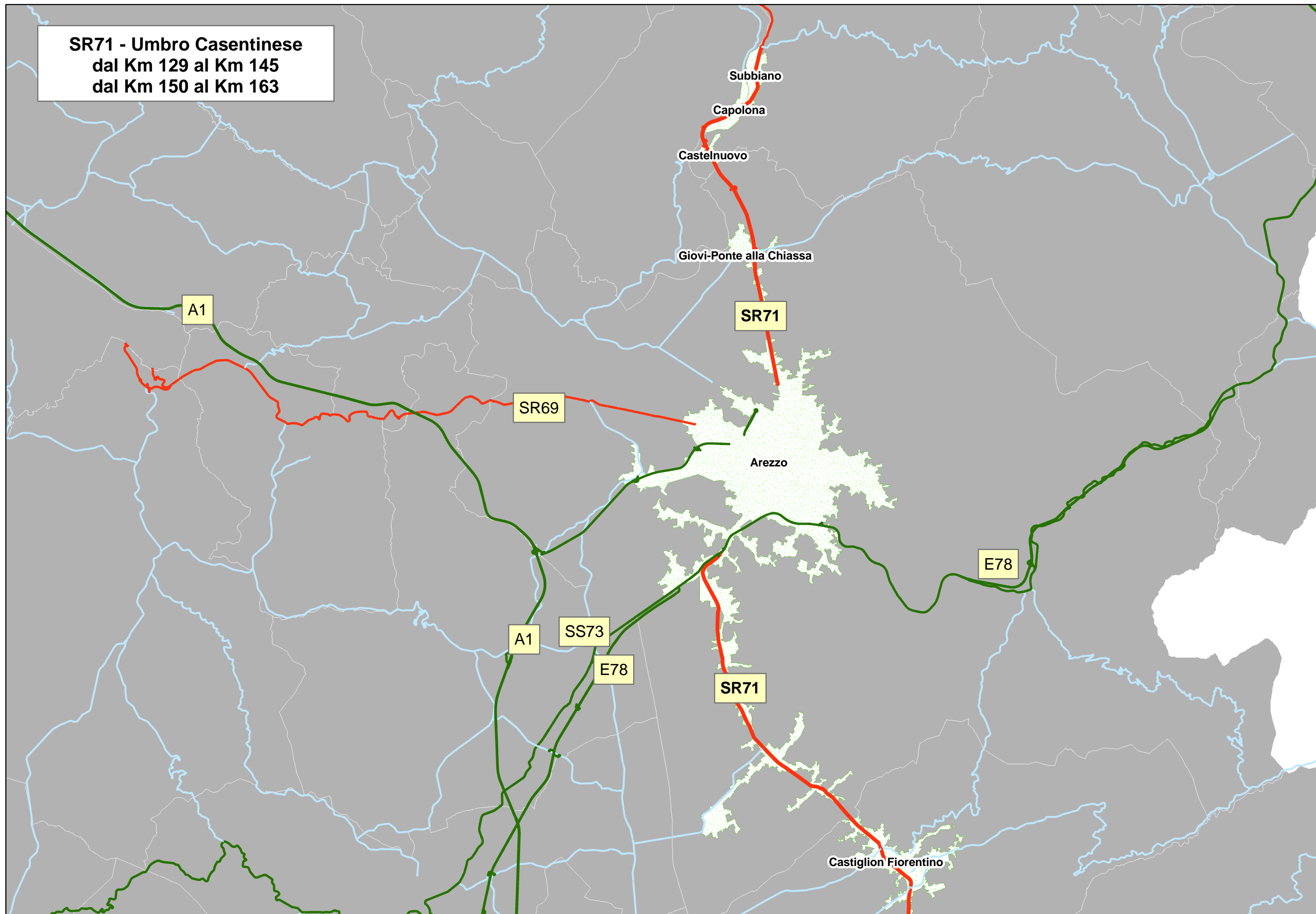
Ai sensi del DPR 142/2004, che stabilisce i limiti di emissione previsti per le infrastrutture stradali, la strada regionale Umbro Casentinese Romagnola, SR71 è assimilabile a una strada di tipo C sottotipo b, nei tratti extraurbani, mentre può essere considerata una strada urbana di scorrimento D sottotipo b, nei tratti di attraversamento dei centri abitati.

Pertanto, per tale infrastruttura i limiti acustici stabiliti dal DPR 142/04 sono i seguenti:

	Sottotipo a fini acustici (tabella 2 DPR142/2004)	Fasce	Distanza dal confine stradale	Periodo Diurno [dB(A)]	Periodo Notturno [dB(A)]
SR71	Classe Cb	Fascia A	0-100 m	70	60
		Fascia B	100-150 m	65	55
		Edifici sensibili	0-250 m	50	40
SR71	Classe Db	Fascia A (0-100)	0 -100 m	65	55

Tabella 2 – Limiti acustici della SR71 nei tratti urbani ed extraurbani

SR71 - Umbro Casentinese
dal Km 129 al Km 145
dal Km 150 al Km 163





2.2 Dati di traffico

I tratti d'interesse della strada regionale ai fini della mappatura acustica, sono:

- dal centro abitato di Castiglion Fiorentino fino al limite sud dell'abitato di Arezzo, dal Km 129 al Km 145;
- dal limite nord del centro abitato di Arezzo, fino all'abitato di Subbiano, dal Km 150 al Km 163.

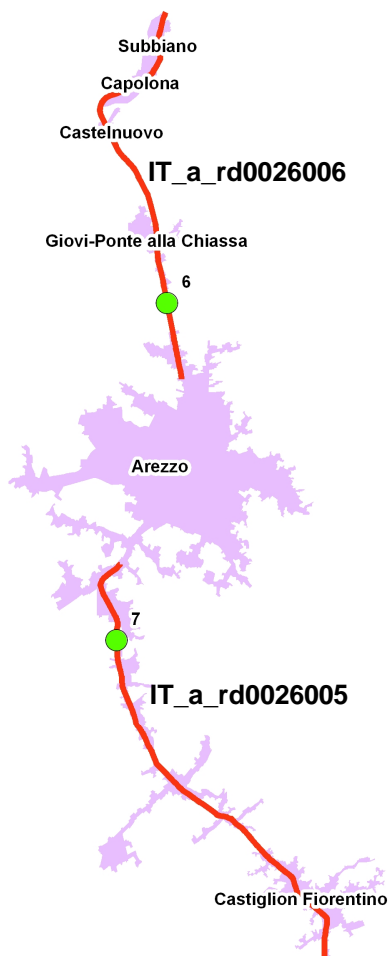
Sulla SR71 sono installate da agosto 2009, due postazioni di rilievo del traffico, situate rispettivamente a nord e a sud del centro abitato di Arezzo, che hanno permesso di caratterizzare i due tratti interessati dalla mappatura acustica. La localizzazione delle postazioni di misura è rappresentata in figura 1 dai punti in verde. Dai dati di traffico, riportati nelle tabelle 3, 4, 5 è stata evidenziata una differenza dei volumi dei transito di veicoli leggeri e pesanti, pertanto, fini della modellazione il tracciato complessivo, è stato suddiviso acusticamente in due tratti omogenei.

Il primo tratto IT_a_rd0026005, dal Km 129 al Km 145, è stato caratterizzato attraverso i dati di traffico rilevati dalla postazione 7 (in verde in fig. 1), situata al Km 141+450, mentre il secondo tratto IT_a_rd0026006, dal Km 150 al Km 163, con quelli rilevati dalla postazione 6 installata al Km 153+050. I dati di input del modello sono stati differenziati nei due tratti (tabella 3), in modo da definire con maggior dettaglio la sorgente emissiva.

Tratto	ML Day	ML Evening	ML Night	MP Day	MP Evening	MP Night
71_2	1511	2111	285	83	16	10
71_3	1266	898	265	54	12	6

Tabella 3 - Dati di traffico¹ utilizzati per la modellazione della SR71

¹ I dati di traffico riportanti in tabella sono moltiplicati per opportuni coefficienti correttivi necessari per descrivere in modo più realistico il comportamento della sorgente emissiva



*Figura 1 – SR71 Umbro Casentinese Romagnola dal km 129 al Km 145 e dal Km 150 al Km163.
Postazioni di rilievo dei flussi di traffico in verde*

Nel tratto a sud di Arezzo la strada attraversa molti centri abitati, correndo per la quasi totalità in aree densamente abitate e con recettori. Nel tratto a nord invece la strada corre in ambito extraurbano, tranne nel primo tratto di attraversamento in zona mista residenziale/industriale (Arezzo), e la zona finale con i centri di Capolona (attraversato in sopraelevata) e Subbiano, dove emergono le maggiori condizioni di criticità da un punto di vista acustico.



Dati di traffico postazione 6 – SR71 Km 153+050							
Anno	Mese	Traffico Med. Orario Diurno		Volume totale giornaliero		Traffico ora di punta	
		Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Ora di punta	Flusso
2009	Agosto	940	74	15920	1125	18	1686
	Settembre	1154	115	18718	1667	18	1927
	Ottobre	1153	114	18469	1634	16	1980
	Novembre	1164	110	18382	1572	16	2029
	Dicembre	1148	101	18174	1450	17	1859
2010	Gennaio	1099	93	17551	1328	17	1966
	Febbraio	1121	112	17772	1587	17	1960
	Marzo	1141	118	18031	1686	17	2031
	Aprile	1162	113	18719	1639	18	1906
	Maggio	1161	112	18864	1634	17	1980
	Giugno	1097	119	18092	1736	17	1721
	Luglio	1088	121	18507	1786	18	1695
	Agosto	945	82	15875	1218	17	1629
	Settembre	1154	120	18780	1727	17	1882
	Ottobre	1178	117	19009	1686	17	2062
	Novembre	1118	115	17788	1641	17	1955
	Dicembre	1104	104	17400	1479	17	1905
2011	Gennaio	1091	103	17379	1452	17	2013
	Febbraio	1135	119	17857	1682	17	1932
	Marzo	1143	121	18032	1725	17	1890
	Aprile	1163	116	18755	1687	18	1915
	Maggio	1153	121	18689	1767	17	1819
	Giugno	1115	119	18329	1736	17	1787
	Luglio	1074	118	18070	1731	18	1761
	Agosto	946	87	15900	1307	17	1594
	Settembre	1133	120	18451	1728	17	1752
	Ottobre	1170	115	18629	1652	18	1975
	Novembre	1136	115	17806	1636	17	1949
	Dicembre	1121	96	17811	1373	17	1855
2012	Gennaio	1049	91	16562	1287	17	1899
	Febbraio	988	98	15416	1386	17	1634
	Marzo	1122	110	17754	1563	17	1924

Tabella 4 – Sintesi dei dati di traffico rilevati dalla postazione 6 sulla SR71



Dati di traffico postazione 7 – SR71 Km 141+450							
Anno	Mese	Traffico Med. Orario Diurno		Volume totale giornaliero		Traffico ora di punta	
		Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Ora di punta	Flusso
2009	Agosto	761	54	13366	808	17	1346
	Settembre	958	82	15983	1196	17	1497
	Ottobre	914	76	15165	1098	17	1530
	Novembre	966	78	15629	1109	17	1572
	Dicembre	942	68	15313	975	17	1483
2010	Gennaio	894	63	14583	909	17	1440
	Febbraio	933	76	14988	1076	17	1404
	Marzo	968	83	15663	1188	8	1451
	Aprile	975	82	16060	1183	17	1520
	Maggio	969	80	16154	1163	17	1477
	Giugno	937	86	15909	1247	18	1483
	Luglio	895	84	15776	1242	17	1417
	Agosto	789	59	13658	878	17	1394
	Settembre	974	86	16152	1246	17	1500
	Ottobre	985	82	16183	1171	18	1524
	Novembre	983	77	15853	1103	17	1621
	Dicembre	944	70	15137	1004	17	1491
2011	Gennaio	900	67	14566	957	17	1435
	Febbraio	957	78	15333	1109	17	1461
	Marzo	965	80	15594	1149	17	1507
	Aprile	978	77	16119	1140	17	1559
	Maggio	972	80	16228	1184	17	1522
	Giugno	916	77	15472	1140	17	1502
	Luglio	884	75	15486	1119	18	1447
	Agosto	786	58	13610	876	17	1383
	Settembre	963	78	16025	1148	17	1499
	Ottobre	984	77	16113	1117	17	1508
	Novembre	983	76	15744	1094	17	1573
	Dicembre	942	64	15270	928	17	1493
2012	Gennaio	876	63	14112	895	17	1391
	Febbraio	831	60	13147	863	17	1381
	Marzo	953	75	15454	1074	17	1445

Tabella 5 – Sintesi dei dati di traffico rilevati dalla postazione 7 sulla SR71

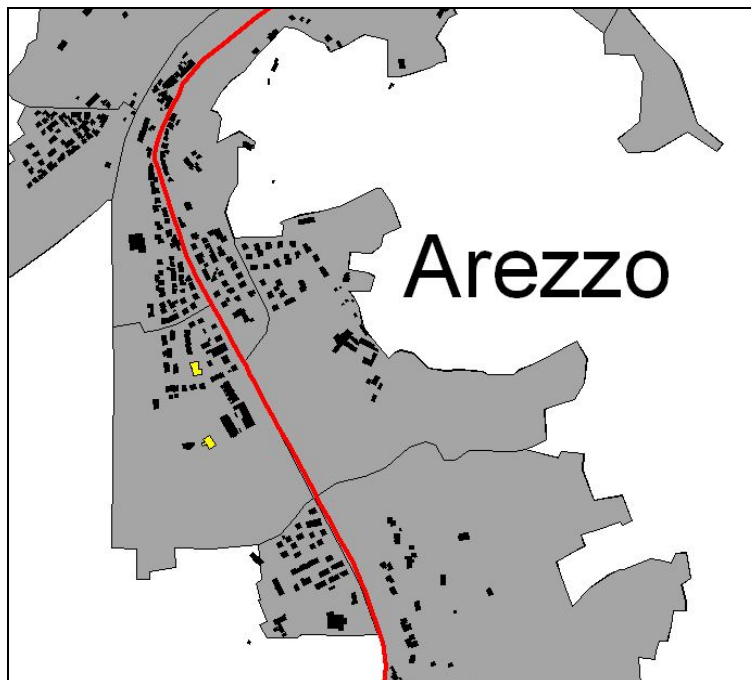


3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE

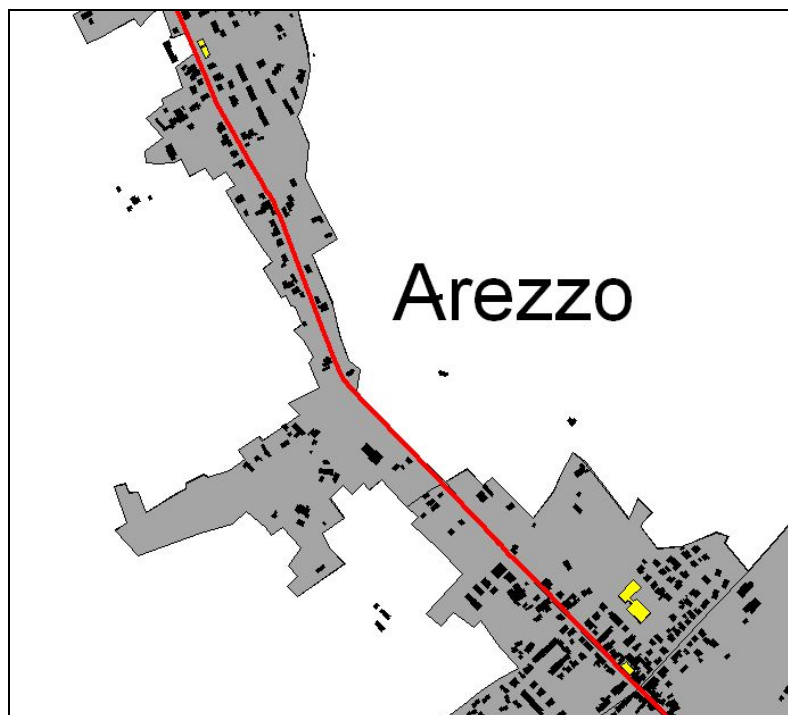
IT_a_rd0026005

Il tracciato della SR 71, a sud di Arezzo, viene intersecato in più punti da strade provinciali: oltre all'incrocio con la SP23 si evidenziano, nel centro abitato di Castiglion Fiorentino, quelli con la SP25, la SP40, la SP39 e la SP27, che hanno scarsa incidenza sul volume dei transiti lungo la SR71.

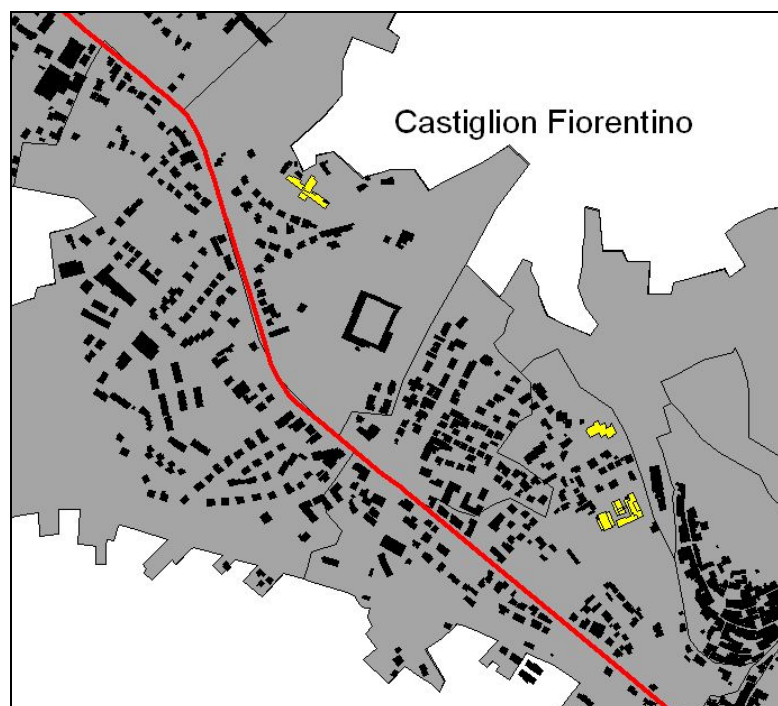
Il tracciato è quasi completamente inserito in ambiente urbano: attraversa le frazioni di Olmo, Policiano, Rigutino nel Comune di Arezzo e di Castiglion Fiorentino. La strada, di conseguenza, risulta integrata nel tessuto urbano con presenza di recettori anche a bordo strada. Le velocità di transito sono generalmente contenute, tranne le zone di collegamento tra le frazioni e l'abitato di Castiglion Fiorentino, caratterizzate dalla presenza di case sparse. Dal PCCA dei comuni di pertinenza si rileva la presenza di numerosi recettori sensibili, ubicati sia nelle frazioni di Olmo, Policiano e Rigutino che nel centro abitato di Castiglion Fiorentino (figure 9,10,11).



*Figura 2 – SR71 Umbro Casentinese Romagnola dal Km 150 al Km163.
Recettori sensibili in giallo località Olmo*



*Figura 3 – SR71 Umbro Casentinese Romagnola dal Km 150 al Km163.
Recettori sensibili in giallo località Rigutino*



*Figura 4 – SR71 Umbro Casentinese Romagnola dal Km 150 al Km163.
Recettori sensibili in giallo Castiglion Fiorentino*

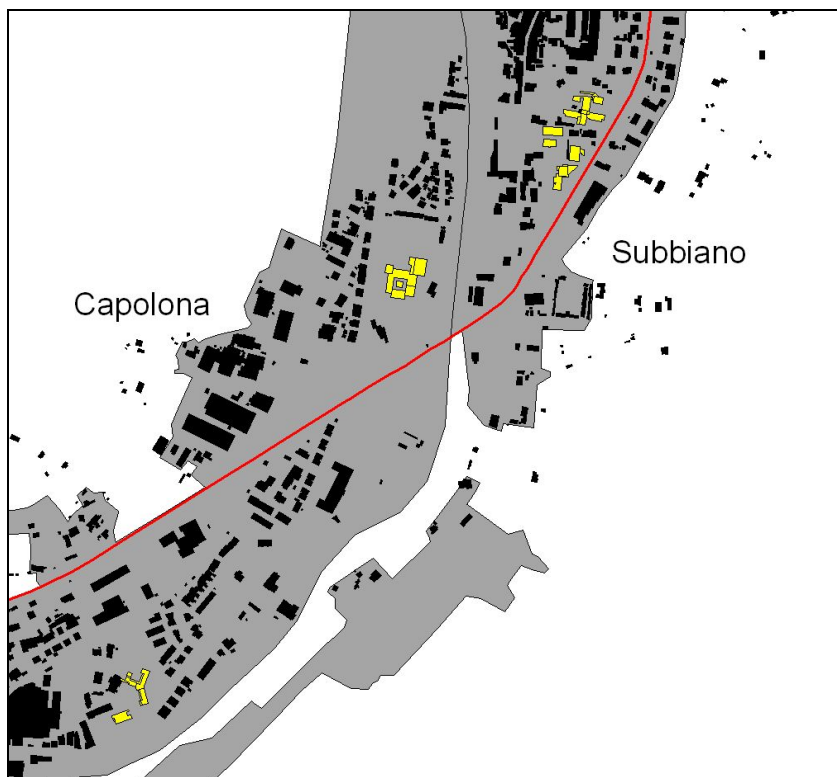


In una fascia di 300 m dall'asse della SR71, nel tratto in esame, sono state censite le seguenti sorgenti di rumore di tipo infrastrutturale o industriale:

- SS73 Senese Aretina in località Olmo
- SP23 Infernaccio che interseca la SR71 in località Rigutino
- SP40 Palazzo del Pero, SP25 della Misericordia che intersecano la SR71 a Castiglion Fiorentino
- Linea ferroviaria Firenze – Roma località Olmo.

IT_a_rd0026006

Il tracciato della SR 71 a nord di Arezzo corre inizialmente quasi completamente in tratto extraurbano, attraversando alcune realtà industriali/artigianali (al limite del centro abitato di Arezzo) nel cui contesto cui sono inseriti edifici sparsi residenziali (Casenuove di Ceciliano). Proseguendo, la strada attraversa in rielvato/viadotto i centri abitati di Giovi, Ponte alla Chiassa, Castelnuovo e Capolona, rimanendo esterna al tessuto urbano, con l'esclusione dell'ultimo tratto interno al centro abitato di Subbiano, dove i recettori si trovano anche a bordo strada. Le velocità di transito di conseguenza, sono prevalentemente quelle di strada extraurbana di 70-80 km/h con rallentamenti in prossimità degli incroci o di intersezioni semaforizzate (Ceciliano, Subbiano). Nei centri abitati di Capolona e Subbiano sono inoltre presenti numerosi recettori sensibili, come evidenziato in Figura 7, alcuni dei quali sono stati risanati attraverso l'installazione di barriere antirumore nell'ambito del Piano di contenimento e abbattimento del rumore sulle strade regionali.



*Figura 5 – SR71 Umbro Casentinese Romagnola dal Km 150 al Km163.
Recettori sensibili in giallo Capolona e Subbiano*

In una fascia di 300 m dall'asse della SR71 sono state censite le seguenti sorgenti di rumore di tipo infrastrutturale o industriale:

- SP57 di Catenaia che interseca la SR71 a Subbiano;
- Linea ferroviaria Arezzo – Pratovecchio – Stia
- Area industriale in località Casanuova di Ceciliano.



4 RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Per l'elaborazione delle mappature acustiche Regione Toscana si è avvalsa del supporto tecnico di ARPAT.

ARPAT ha utilizzato il modello di calcolo basato sul metodo francese NMPB – 96, espressamente previsto dalla Direttiva europea di riferimento, che è stato riadattato per soddisfare gli ulteriori requisiti richiesti dalla stessa Direttiva:

1. i ricettori sono stati riposizionati sulle facciate degli edifici a 4 m di altezza rispetto al terreno locale;
2. la sorgente sonora stradale è stata tarata per simulare i periodi del giorno "day", "evening" e "night";
3. sono state modificate le impostazioni del software di calcolo, al fine di trascurare la componente del suono riflesso dalla facciata retrostante, come espressamente richiesto per la valutazione dei parametri europei L_{DEN} e L_{Night} ;
4. per caratterizzare le condizioni meteorologiche che influiscono sulla propagazione sonora, sono state utilizzate le impostazioni di base proposte dalla linea guida europea "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of the Associated Data on Noise Exposure" (WG-AEN, Position Paper, Final Draft, Version 2, 13th January 2006): 50% di condizioni favorevoli di giorno, 75% di sera e 100% di notte, anziché escludere in assoluto (cautelativamente) la possibilità di condizioni omogenee durante l'arco delle 24 h;
5. le previste curve isofone sono state determinate sulla base del calcolo effettuato su una griglia di punti con passo pari a 20 m e di ampiezza trasversale, rispetto all'asse stradale, pari a 600 m.

4.1.1 Dati forniti dalla Regione a ARPAT

Per il corretto svolgimento della modellazione acustica delle strade regionali, il Settore Viabilità della Regione Toscana ha trasmesso ad ARPAT, con lettera prot. A00/GRT/0/35407/050/040/010 del 10/02/2011, i seguenti dati:

- Punti quotati in formato shape file;
- Curve di livello quotate in formato shape file;
- Scarpata testa e piede, argine testa e piede, viadotti in formato .dxf;
- Edifici quotati in formato shape file;
- Grafo delle strade regionali, formato .shp;



- Interventi di risanamento realizzati sulla rete regionale: varianti, barriere acustiche e asfalti;
- Tema puntuale, formato shp, con l'individuazione sulle strade regionali del punto di inizio e fine del tratto di competenza comunale per i centri abitati superiori a 10.000 abitanti.
- Tema lineare, formato shp delle traverse interne, centri abitati con popolazione inferiore ai 10.000 attraversati dalle strade regionali;
- File .xls delle traverse interne con indicazione dei centri abitati su cui era già stato finanziato un eventuale intervento di risanamento;
- Dati di traffico medi mensili rilevati dalle postazioni di traffico installate sulle strade regionali;
- Dati di traffico orari per periodi di una settimana, rappresentativi delle quattro stagioni.

Per l'individuazione dei recettori sensibili sono stati utilizzati i database in possesso dei diversi settori competenti della Regione Toscana, relativi a:

- Asili nido pubblici e privati accreditati
- Scuole statali, comunali e paritarie
- Ospedali
- Case di cura e di riposo
- Residenze Sanitarie Assistite
- Istituti di riabilitazione.

Gli elenchi disponibili contenevano informazioni relative al tipo di struttura, alla sua localizzazione, al numero di posti letto o al numero di alunni nel caso delle scuole. Con la collaborazione del Settore Sistemi Informativi, attraverso l'indirizzo sono state georeferenziate le strutture, e individuati quando possibile, gli edifici corrispondenti con l'aiuto delle ortofoto.

4.1.2 Misure acustiche e di traffico

Nel periodo aprile - ottobre 2011, ARPAT ha eseguito una campagna di misure che ha riguardato oltre agli assi principali, tutte le strade regionali ai fini dell'aggiornamento del Piano di Risanamento Acustico. Le misure effettuate per la calibrazione e la validazione del modello sono di due tipi:

- 1) Le misure in continua hanno durata minima di 48 h (preferibilmente, di due giorni in periodo feriale e due festivi); sono state eseguite, quando possibile, su tratto rettilineo extraurbano con morfologia del terreno piana, a 7-15 m dal bordo strada, in campo libero, con il microfono posto a 4 m di altezza dalla sorgente. Il traffico (distinto in mezzi pesanti e mezzi leggeri) è stato acquisito per la durata massima possibile ed è stato acquisito anche il dato meteorologico. Nel caso non sia stato registrato il dato meteo in loco è stato comunque verificato, con le informazioni disponibili, che le misure non siano state svolte in presenza di eventi meteo avversi importanti (piogge prolungate, vento forte, neve).



2) Le misure spot interne al centro abitato sono finalizzate ad un approfondimento e una modellizzazione specifica e, pertanto, sono state svolte in numero conforme ai tratti omogenei in cui è plausibilmente suddivisibile il tratto di strada urbano. Per ognuno di questi tratti è stata svolta una misura spot (al ricettore o a bordo strada), a 4m di altezza con una durata di 45 minuti suddivisi in tre intervalli da 15 min. Durante queste misure, che sono state realizzate in contemporanea con una misura in continua esterna al centro abitato, è stato acquisito il traffico distinguendo i mezzi pesanti e quelli leggeri.

La scelta dei punti di misura è stata eseguita in modo tale da avere il rilievo del rumore in un tratto stradale in cui non fosse presente una postazione di monitoraggio del traffico, sono stati evitati tratti con barriere, anche basse, o postazioni in corrispondenza di tratti stradali sopraelevati.

Per ognuna delle misure in continua e dei sopralluoghi effettuati, in base a quanto stabilito dal disciplinare tecnico allegato al decreto n°4418 del 06/10/2011, è stata redatta una scheda illustrativa che, oltre ai risultati della misura in continua, riporta anche un'indicazione planimetrica, le immagini fotografiche rilevate, i dati caratteristici del sito, i dati tecnici della misura (posizione microfono, durata, etc.) e i dati di traffico, laddove disponibili.

In Tabella 5 è dunque riportato l'elenco delle misure in continua effettuate, il risultato della misura e la strada a cui si riferiscono, mentre la figura 2 mostra un'immagine della distribuzione dei punti di misura.

Nome scheda	Strada	Ld [dB(A)]	Ln [dB(A)]	Distanza dalla sorgente (m.)
AR_71_3	SR 71	71.8	64.7	7

Tabella 6 - Risultati delle misure in continua effettuate sui tratti di interesse

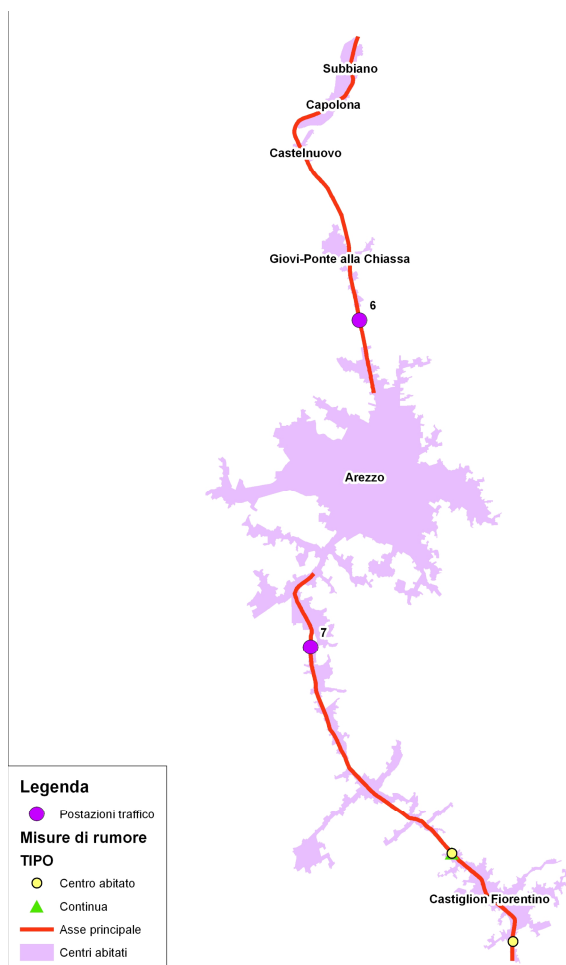


Figura 6 - Distribuzione dei punti di misura sui tratti di interesse

Nel centro abitato di Castiglion Fiorentino sono state svolte 3 ulteriori misure di approfondimento.

Strada	Prov.	Comune	Località	Numero di punti di misura	Nome Scheda
SR71	AR	Castiglion Fiorentino	Castiglion Fiorentino	3	AR_71_3_Castiglion Fiorentino 1
					AR_71_3_Castiglion Fiorentino 2
					AR_71_3_Castiglion Fiorentino 3

Tabella 7 - Elenco dei centri abitati oggetto di approfondimento sulla SR71



4.1.3 Metodi di calcolo e parametri impiegati nella modellazione

L'utilizzo di modelli previsionali nella fase di definizione dello stato d'inquinamento acustico si applica qualora 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. In questi casi, infatti, è preferibile effettuare una valutazione dei livelli di pressione sonora generati su tutta l'estensione del territorio attraverso un modello matematico, basato, nel nostro caso, sull'utilizzo di dati di flusso veicolare a lungo termine, dove disponibili, oppure su dati di traffico appositamente rilevati in loco.

La scelta del tipo di input comporta la necessità di un procedimento di taratura del modello, che è stato condotto tramite l'analisi di un database popolato di dati relativi a misure di rumore e relativi dati di traffico, in tratti stradali opportunamente omogenei a quelli da modellare. Si è potuto, quindi, ricavare dei fattori correttivi, in funzione della tipologia dei mezzi e delle velocità di percorrenza, da applicare ai flussi di traffico misurati disponibili, per portare alla definizione di quelli equivalenti da inserire nel modello (dato riportato in tabella 2, 3, 4). Ciò consente di riprodurre i livelli di rumore medi rappresentativi per l'intero ciclo annuale per ognuno degli scenari di rumore dei vari siti analizzati e di conseguenza di determinare la distribuzione dei livelli sonori.

Il modello previsionale utilizzato nelle simulazioni del presente lavoro è costituito dal software IMMI (della Wölfel Meßsysteme). Per effettuare i calcoli, il modello richiede molte informazioni di tipo geometrico e geografico, come le curve isolivello, per caratterizzare la morfologia in prossimità dei ricettori, la forma e le dimensioni di tutti i possibili ostacoli diversi dal terreno, come edifici o barriere, oltre al tracciato delle strade oggetto della valutazione. Nonostante sia possibile inserire automaticamente questo tipo di informazioni aiutandosi con file di interscambio dxf o shp, questa fase è risultata particolarmente laboriosa perché sono necessarie informazioni dettagliate riguardanti tutti i singoli elementi che compongono l'area oggetto della simulazione.

La scelta del modello per la sorgente è ricaduta sul metodo di calcolo ufficiale francese NMPB, 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 provvisorio di calcolo per gli Stati membri che non abbiano ancora metodi nazionali vigenti per la simulazione delle sorgenti di rumore da traffico veicolare. Questo metodo inoltre, a differenza degli 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.

Individuati i tratti omogenei per volumi di traffico e quindi per emissione sonora, questi sono stati caratterizzati acusticamente in base al flusso di traffico medio annuale e rappresentati con sorgenti lineari.



Nel codice di calcolo in questione le sorgenti lineari sono trattate come una sequenza di sorgenti puntiformi rappresentative di tratti elementari di infrastruttura.

Il livello di pressione sonora calcolato è dato dalla somma dei contributi di tutte le sorgenti puntiformi in cui è stato scomposto il tratto di infrastruttura stradale, tenendo conto dell'attenuazione della potenza acustica causata da fenomeni quali:

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

Si forniscono di seguito i principali parametri di impostazione utilizzati per queste simulazioni:

- quota della sorgente sul livello del piano stradale²: 0.5 m
- temperatura dell'aria 15 °C
- umidità relativa dell'aria 70%
- assorbimento del suolo: 0.5
- numero di riflessioni da ostacoli: 1
- coefficiente di riflessione delle pareti degli edifici: 0.2
- condizioni meteorologiche: indicazioni GPG
- semiampiezza del corridoio di analisi: ≤ 300 m.

Il lavoro operato con il modello acustico ha permesso di calcolare i livelli L_{DEN} , indicatore calcolato sulla base dei livelli di rumore nei tre periodi di riferimento diurno(6:00-20:00), serale (20:00-22:00) e notturno (22:00-6:00), ed i livelli di L_{NIGHT} nel periodo notturno (22:00-6:00) su un corridoio di ampiezza costante intorno all'infrastruttura (indicativamente 300 m) e definire le relative linee isolivello.

²Questa è un'impostazione di default del modello. Le sorgenti sonore sono state supposte al centro delle due carreggiate.



4.1.4 Tabelle di sintesi dei risultati

Le tabelle di sintesi, riportate di seguito, indicano per ciascun tratto:

- Il numero totale stimato, arrotondato al centinaio di **persone**, che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati, esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{DEN} , in dB, a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di **persone**, che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati, esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{Night} , in dB, a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- La **superficie totale**, in Km^2 , esposta a livelli di L_{DEN} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB. Il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di **abitazioni** e il numero totale stimato di **persone**, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona. Le cifre includono gli agglomerati.

Per il calcolo della superficie totale esposta a livelli di L_{DEN} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dBA, del numero totale stimato di abitazioni e del numero totale stimato di persone, presenti in ciascuna zona e per la rappresentazione delle curve di livello di L_{DEN} 55, 65 e 75 dBA, è stata considerata una fascia di studio pari a complessivi 600 m intorno all'infrastruttura, che pertanto contiene interamente le fasce di pertinenza (DPR n. 142/04) relative alla infrastruttura in oggetto, aventi estensione non oltre 250 m per lato. Infatti, come previsto dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 23/10/2007, contenente gli indirizzi per ottemperare agli adempimenti relativi alla mappatura acustica e alle mappe acustiche strategiche, "...in prima applicazione, nel caso di infrastrutture lineari, per le stime dei dati è sufficiente prendere in esame le fasce di pertinenza stabilite dal DPR 142/04 e dal DPR 459/98".



IT_a_rd0026005

L_{DEN}	Persone³
55-59	2500
60-64	1300
65-69	800
70-74	900
>75	0

Tabella 8 – Popolazione esposta a diversi livelli di rumore nel periodo diurno

L_{Night}	Persone³
50-54	1700
55-59	1000
60-64	1000
65-69	300
>70	0

Tabella 9 – Popolazione esposta a diversi livelli di rumore nel periodo notturno

L_{DEN}	Superficie in km	Abitazioni³	Persone³
>55	7.26	2400	5600
>65	1.39	700	1700
>75	0.23	0	0

Tabella 10 – Superficie, numero di edifici e persone esposte a livelli di rumore superiori a 55, 65, 75 nel periodo diurno

³ Arrotondate al centinaio



IT_a_rd0026006

L_{DEN}	Persone⁴
55-59	2500
60-64	1800
65-69	700
70-74	700
>75	100

Tabella 11 – Popolazione esposta a diversi livelli di rumore nel periodo diurno

L_{Night}	Persone⁴
50-54	2400
55-59	900
60-64	800
65-69	200
>70	0

Tabella 12 – Popolazione esposta a diversi livelli di rumore nel periodo notturno

L_{DEN}	Superficie in km	Abitazioni⁴	Persone⁴
>55	7.16	1600	5800
>65	1.78	400	1500
>75	0.26	0	100

Tabella 13 – Superficie, numero di edifici e persone esposte a livelli di rumore superiori a 55, 65, 75 nel periodo diurno

⁴ Arrotondate al centinaio

Appendice

Schede delle misure di rumore

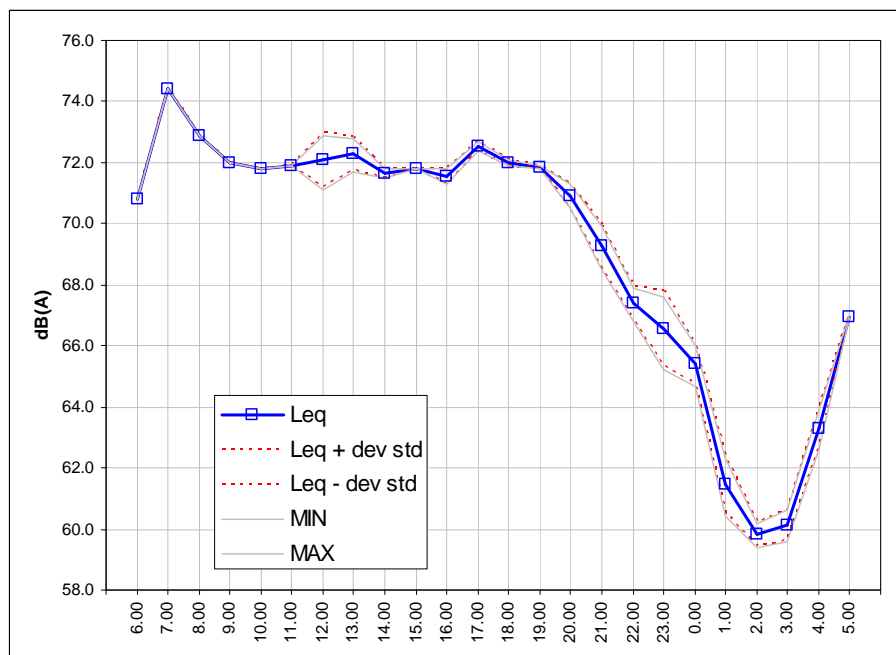
IDENTIFICATIVO: AR_71_3

Descrizione del sito di misura

Posizione della postazione fissa:	Comune:	Castiglion Fiorentino
	Località:	Castiglion Fiorentino
	Via/piazza/Km:	Via Aretina
	Coordinate Gauss-Boaga ¹ :	4804425 N 1735057 E
	Cartografia utilizzata:	1:10000
Caratterizzazione acustica:	Norma vigente:	DPR 142/2004
	Livelli di riferimento:	diurno 65 dBA notturno 55 dBA
Sorgente stradale principale:	SR:	N.71 Umbro Casentinese Romagnola
	Tipologia (classe) ² :	D _b
	N. sensi di marcia:	2
	N. corsie totali:	2

Periodo di rilevamento (inizio – fine):				28/02/2011 ore 12:00	02/03/2011 ore 6:00			
Direzione prevalente del vento ³ :				-				
Velocità max. rilevata [m/s] ⁴ :				-				
Altezza da piano stradale [m]				4				
Distanza da bordo strada [m]				7				
Distanza da mezzeria [m]				-				
Strumentazione utilizzata:				Norsonic mod. 121				
		Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
L _{eq,TL} diurno:	dB(A)	71.4	72.1	-	-	-	-	-
L _{eq,TL} notturno:	dB(A)	64.1	65.3	-	-	-	-	-

Andamento orario e variabilità



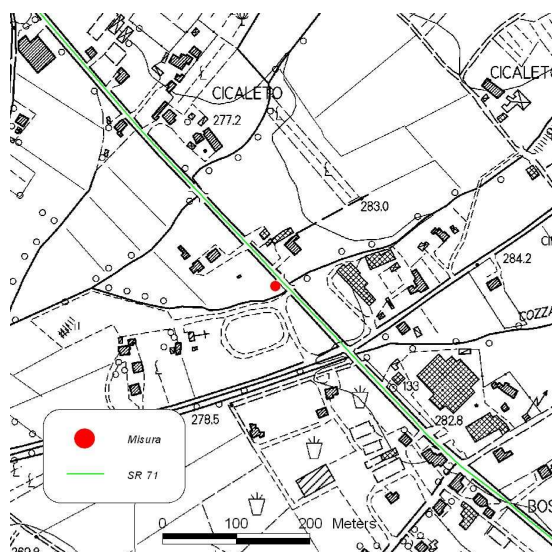
¹ Secondo la lettura effettuata in cartografia e con almeno 1 decimale

² Inserire la codifica come prevista dal codice della strada (classi A-F)

³ La direzione che si verifica per il maggior numero di volte durante la misura

⁴ Tra quelle minori del 5 m/s

Cartografia e foto del sito di misura



Carta di inquadramento della zona, con indicate la scala

Carta di dettaglio della postazione, con indicate le distanze dai principali elementi cartografici



Foto della postazione fissa

Foto della postazione fissa

Note:

Soggetti coinvolti nelle misure			Tecnico competente
esecuzione	Pierluigi Fabbroni	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Elena Gottardi	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Mirko Pancini	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Supervisione tecnica	Elena Gottardi	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: AR_71_3_Castiglion Fiorentino 1

Descrizione del sito di misura

		tratto extraurbano	centro abitato <input checked="" type="checkbox"/>
Posizione della postazione	Comune:	Castiglion Fiorentino	
	Località:	Castiglion Fiorentino	
	Via/piazza:	Via Aretina	
	Coordinate Gauss-Boaga ¹ :	4802999 N	1736329 E
	Cartografia utilizzata:	1:10000	
Caratterizzazione acustica:	Norma vigente:	DPR 142/2004	
	Livelli di riferimento:	diurno 65 BA	notturno 55 dBA
Sorgente stradale principale:	SR:	N. 71 Umbro Casentinese Romagnola	
	Tipologia (classe) ² :	D _b	
	N. sensi di marcia:	2	
	N. corsie totali:	2	

Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	28/02/2011 11:58	28/02/2011 12:28
Strumentazione utilizzata:	01DB mod. SOLO	
Altezza da piano stradale [m]	4	
Distanza da bordo strada [m]	6	
Distanza da mezzeria [m]	-	

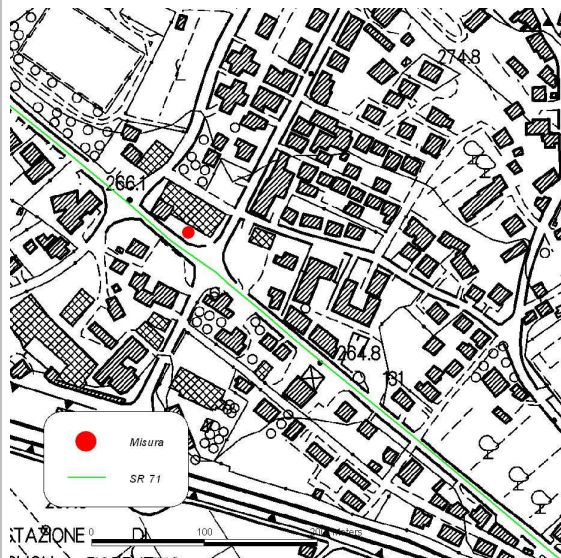
Soggetti coinvolti nelle misure			Tecnico competente
esecuzione	Nominativo Mirko Pancini	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

¹ Secondo la lettura effettuata in cartografia e con almeno 1 decimale

² Inserire la codifica come prevista dal codice della strada (classi A-F)

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

Rilievo spot



Carta di dettaglio della postazione spot



Foto della postazione spot

Ora inizio	11.58	12.14		
Durata (min)	15	15		
$L_{eq,pos}$ [dB(A)] postazione spot	67.2	67.0		
$L_{eq,pf}$ [dB(A)] postazione di riferimento ID AR_71_3 (*)	71.3	70.5		
Fattore di correzione $\delta = L_{eq,pos} - L_{eq,pf}$ (*)	-4.1	-3.5		
Fattore di correzione medio δ_m (*) = -3.8				

	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	250	30	241	27		

	ML	MP
Velocità media stimata	30-50 km/h	≤ 30 km/h

(*) Solo per misure in centro abitato

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: AR_71_3_Castiglion Fiorentino 2

Descrizione del sito di misura

		tratto extraurbano	centro abitato <input checked="" type="checkbox"/>
Posizione della postazione	Comune:	Castiglion Fiorentino	
	Località:	Castiglion Fiorentino	
	Via/piazza:	-	
	Coordinate Gauss-Boaga ¹ :	4801675 N	1736968 E
	Cartografia utilizzata:	1:10000	
Caratterizzazione acustica:	Norma vigente:	DPR 142/2004	
	Livelli di riferimento:	diurno 65 BA	notturno 55 dBA
Sorgente stradale principale:	SR:	N. 71 Umbro Casentinese Romagnola	
	Tipologia (classe) ² :	D _b	
	N. sensi di marcia:	2	
	N. corsie totali:	2	

Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	28/02/2011 11:51	28/02/2011 12:36
Strumentazione utilizzata:	Brüel & Kjær mod. 2231	
Altezza da piano stradale [m]	3.5	
Distanza da bordo strada [m]	6	
Distanza da mezzeria [m]	-	

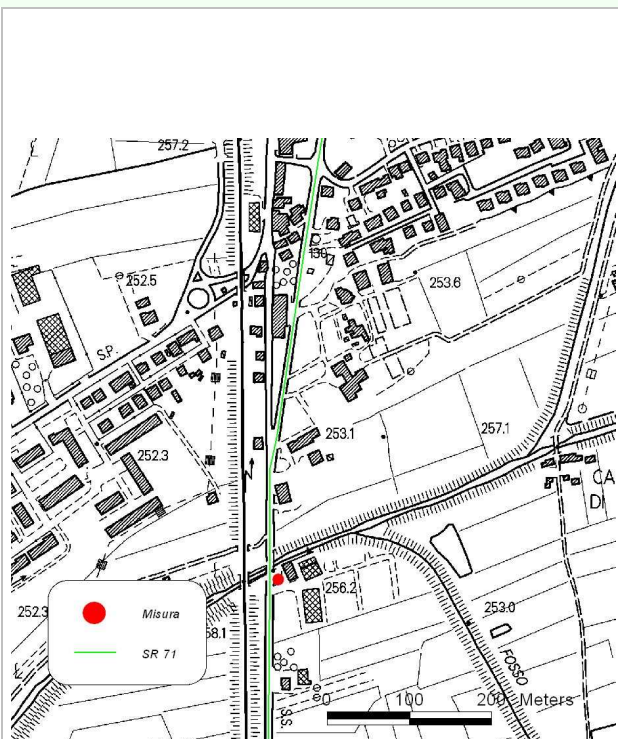
Soggetti coinvolti nelle misure			Tecnico competente
esecuzione	Nominativo Pierluigi Fabbroni	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

¹ Secondo la lettura effettuata in cartografia e con almeno 1 decimale

² Inserire la codifica come prevista dal codice della strada (classi A-F)

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

Rilievo spot



Carta di dettaglio della postazione spot



Foto della postazione spot

Ora inizio	11:51	12:06	12:21
Durata (min)	15	15	15
$L_{eq,pos}$ [dB(A)] postazione spot	71.7	70.1	71.6
$L_{eq,pf}$ [dB(A)] postazione di riferimento ID AR_71_3 (*)	71.2	71.1	70.9
Fattore di correzione $\delta = L_{eq,pos} - L_{eq,pf} (*)$	0.5	-1.0	0.7
Fattore di correzione medio $\delta_m (*) = 0.07$			

	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	139	13	150	8	155	10

	ML	MP
Velocità media stimata	≥ 70 km/h	≥ 70 km/h

(*) Solo per misure in centro abitato

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: AR_71_3_Castiglion Fiorentino 3

Descrizione del sito di misura

		tratto extraurbano	centro abitato <input checked="" type="checkbox"/>
Posizione della postazione	Comune:	Castiglion Fiorentino	
	Località:	Castiglion Fiorentino	
	Via/piazza:	Via Aretina	
	Coordinate Gauss-Boaga ¹ :	4804425 N	1735057 E
Caratterizzazione acustica:	Cartografia utilizzata:	1:10000	
	Norma vigente:	DPR 142/2004	
	Livelli di riferimento:	diurno 65 BA	notturno 55 dBA
Sorgente stradale principale:	SR:	N. 71 Umbro Casentinese Romagnola	
	Tipologia (classe) ² :	D _b	
	N. sensi di marcia:	2	
	N. corsie totali:	2	

Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	28/02/2011 11:51	28/02/2011 12:36
Strumentazione utilizzata:	Norsonic 121	
Altezza da piano stradale [m]	4	
Distanza da bordo strada [m]	7	
Distanza da mezzeria [m]	-	

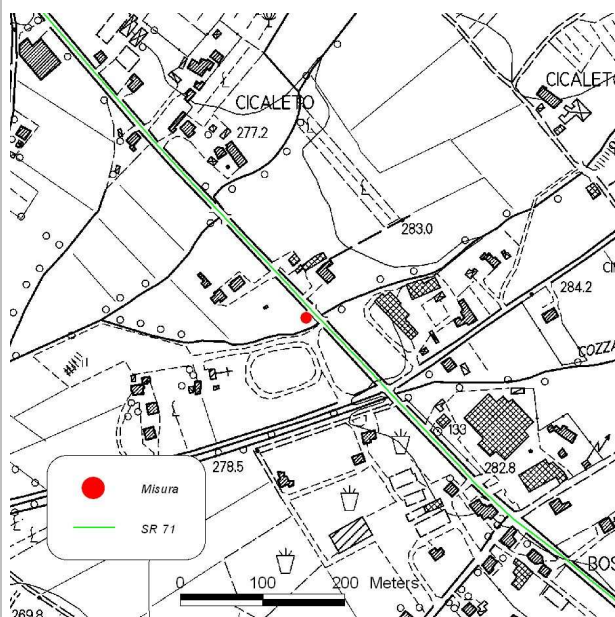
Soggetti coinvolti nelle misure			Tecnico competente
esecuzione	Nominativo Elena Gottardi	Firma	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

¹ Secondo la lettura effettuata in cartografia e con almeno 1 decimale

² Inserire la codifica come prevista dal codice della strada (classi A-F)

MISURE SPOT RUMORE STRADALE

Rilievo spot



Carta di dettaglio della postazione spot



Foto della postazione spot

Ora inizio	11:51	12:06	12:21
Durata (min)	15	15	15
$L_{eq,pos}$ [dB(A)] postazione spot	71.2	71.1	70.9
$L_{eq,pr}$ [dB(A)] postazione di riferimento ID AR_71_3 (*)	-	-	-
Fattore di correzione $\delta = L_{eq,pos} - L_{eq,pr} (*)$	-	-	-
Fattore di correzione medio $\delta_m (*) =$			

	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	176	18	148	24	155	20

Velocità media stimata	ML	MP
	≥ 70 km/h	50-70 km/h

(*) La postazione spot coincide con quella di riferimento