



**Direzione Generale Politiche Territoriali Ambientali e per la Mobilità  
Area di Coordinamento Mobilità e Infrastrutture  
SETTORE VIABILITÀ D'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**

**SRT206 – PISANA LIVORNESE  
DAL KM 32 AL KM 45  
IT\_a\_rd0026007**

**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	5
<u>3</u>	<u>CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE</u>	<u>8</u>
<u>4</u>	<u>RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA</u>	<u>8</u>
4.1.1	DATI FORNITI DALLA REGIONE A ARPAT	9
4.1.2	MISURE ACUSTICHE E DI TRAFFICO	10
4.1.3	METODI DI CALCOLO E PARAMETRI IMPIEGATI NELLA MODELLAZIONE	12
4.1.4	TABELLE DI SINTESI DEI RISULTATI	14



## **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
<b>STRD_IT_A_RD0109007</b>	<b>IT_a_rd0026007</b>	<b>SRT 206-tratto dal km 32 al km 45 (tratto Pisa-Collesalveti)</b>	<b>3,500,000</b>	<b>13</b>

*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 SR206 Pisana Livornese è una strada extraurbana secondaria, con una corsia per senso di marcia, ha un'estesa complessiva di circa 46.1 km e collega il centro abitato di Pisa con Collesalveti e Cecina a sud. La strada è caratterizzata dalla presenza di edifici sparsi, inseriti in zone industriali, commerciali, artigianali. Le velocità medie di percorrenza sono quelle tipiche di una strada extraurbana che si sviluppa in territorio pianeggiante, pari a 70-80 km/h, con rallentamenti in prossimità degli incroci o di intersezioni semaforizzate.

Il tracciato della SR206, parte dal limite del centro abitato di Pisa, in corrispondenza della SGC FIPILI a nord, incrocia la SGC - diramazione Livorno in un secondo punto all'altezza dell'uscita di Collesalveti, per poi intersecare la SS67bis Tosco Romagnola, in località Arnaccio. Tale arteria rappresenta un nodo importante per il traffico circolante e le caratteristiche della SR206. La strada prosegue parallelamente all'A12 fino a lambire il centro abitato di Cecina.

### **2.1 Limiti acustici**

Ai sensi del DPR 142/2004, che stabilisce i limiti di emissione previsti per le infrastrutture stradali, la SR206 è assimilabile a una strada di tipo C sottotipo b, sviluppandosi esternamente ai centri abitati.

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

	<b>Sottotipo a fini acustici (tabella 2 DPR142/2004)</b>	<b>Fasce</b>	<b>Distanza dal confine stradale</b>	<b>Periodo Diurno [dB(A)]</b>	<b>Periodo Notturno [dB(A)]</b>
SR206	Classe Cb	Fascia A	0-100 m	70	60
		Fascia B	100-150 m	65	55
		Edifici sensibili	0-250 m	50	40

*Tabella 2 – Limiti acustici della SR206 nei tratti urbani ed extraurbani*

### **2.2 Dati di traffico**

Il tratto d'interesse della strada regionale ai fini della mappatura acustica, è quello che va dal centro abitato di Pisa al centro abitato di Collesalveti, dal Km 32 al Km 45.

I dati di traffico rilevati sulla SR206 evidenziano una variazione dei volumi giornalieri tra la zona a nord (206\_1) dell'incrocio con SS67bis Tosco Romagnola e quella a sud (206\_2). Ai fini della modellazione il tracciato complessivo, è stato suddiviso acusticamente in due tratti omogenei, tra i quali sussiste una differenza sostanziale dei volumi dei transito per categoria di veicoli, come appare dalla tabella 3.

**SR206 - Pisana Livornese  
dal Km 32 al Km 45**

Pisa

SS1

Pisa

SGC FIPILI  
Diramazione Pisa

A12

SR206

SS67 bis

Arnaccio

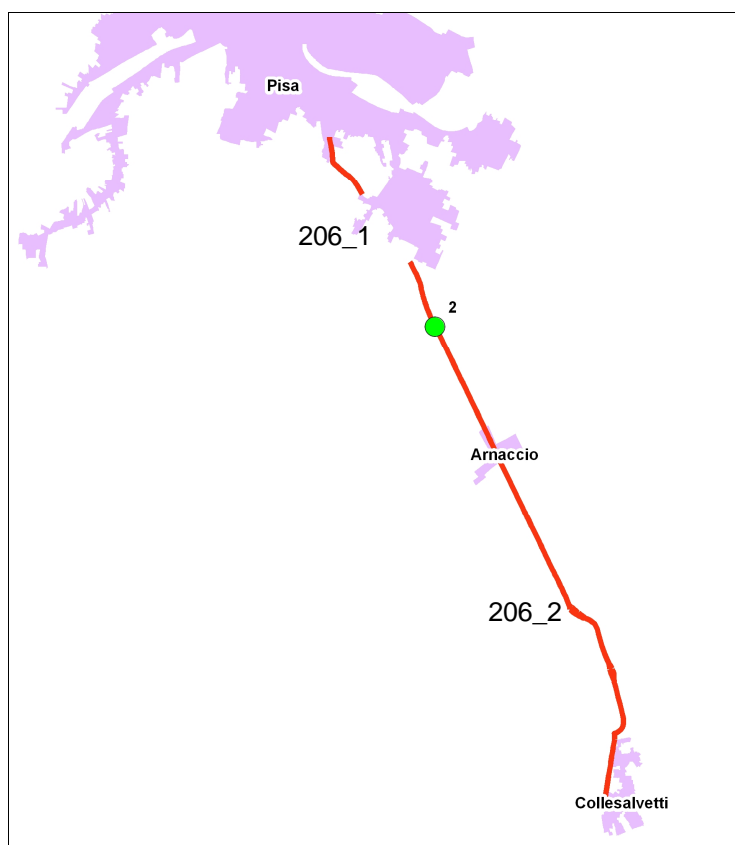
SGC FIPILI  
Diramazione Livorno

A12

Collesalveti



Il tratto 206\_1 è stato caratterizzato attraverso i dati di traffico rilevati dalla postazione di proprietà regionale (in verde in fig. 1), situata al Km 41+170, mentre i volumi di traffico del tratto 206\_2 sono stati acquisiti per un periodo di 48 h, contemporaneamente alla misura di rumore. Pertanto i dati di input del modello sono stati differenziati nei due tratti (tabella 3), in modo da definire con maggior dettaglio la sorgente emissiva. La localizzazione delle postazioni di misura è rappresentata nella figura 1 dai punti in verde.



*Figura 1 – SR206 Pisana livornese dal km 32 al Km 45.  
Postazione di rilievo dei flussi di traffico in verde*

Tratto	ML Day	ML Evening	ML Night	MP Day	MP Evening	MP Night
206_1	1311	620	164	79	10	6
206_2	655	381	132	80	23	10

*Tabella 3 - Dati di traffico<sup>1</sup> utilizzati per la modellazione della SR206*

<sup>1</sup> 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



Dati di traffico postazione 2 – SR206 Km 41+170							
Anno	Mese	Traffico Med. Orario Diurno (1)		Volume totale giornaliero (2)		Traffico ora di punta	
		Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Ora di punta	Flusso
2009	Agosto	694	79	11222	1134	8	1516
	Settembre	956	121	14584	1669	8	1811
	Ottobre	997	121	15188	1666	8	1869
	Novembre	993	116	14995	1587	8	2018
	Dicembre	932	98	13990	1359	8	2029
2010	Gennaio	895	94	13418	1292	17	1962
	Febbraio	979	113	14638	1545	8	1787
	Marzo	1050	124	15625	1700	8	2375
	Aprile	1000	119	15229	1641	18	1864
	Maggio	635	66	15242	1590	8	1980
	Giugno	978	123	15193	1716	16	2226
	Luglio	951	125	14998	1753	8	2007
	Agosto	758	86	12020	1234	8	1810
	Settembre	1024	125	15561	1720	18	1952
	Ottobre	1014	114	15417	1568	8	1909
	Novembre	993	108	14948	1485	18	2050
	Dicembre	948	101	14102	1384	8	1831
2011	Gennaio	911	96	13714	1318	8	1785
	Febbraio	1016	109	15136	1490	8	1819
	Marzo	1025	112	15343	1538	8	1882
	Aprile	1019	113	15536	1574	8	1880
	Maggio	1007	119	15527	1657	8	1914
	Giugno	960	123	15000	1705	8	1781
	Luglio	925	129	14499	1785	8	1746
	Agosto	750	88	11944	1237	8	1540
	Settembre	993	125	15101	1711	8	1767
	Ottobre	1032	124	15580	1687	8	1945
	Novembre	1026	115	15311	1565	8	1760
	Dicembre	965	97	14449	1332	17	1750
2012	Gennaio	926	94	13840	1281	8	1736
	Febbraio	924	101	13646	1376	8	1675
	<b>Marzo</b>	<b>1005</b>	<b>108</b>	<b>15063</b>	<b>1490</b>	<b>8</b>	<b>1758</b>

Tabella 4 – Sintesi dei dati di traffico rilevati dalla postazione 2 sulla SR206





### **3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE**

La strada regionale 206 collega il centro abitato di Pisa con Collesalveti, correndo quasi completamente in percorso extraurbano e lambendo alcune aree industriali/artigianali (Ospedaletto, Montacchiello) e i centri abitati di Pisa, Vicarello e Collesalveti. Il tracciato si sviluppa esternamente al tessuto urbano con l'esclusione dell'ultimo tratto più prossimo al centro abitato di Collesalveti.

In una fascia di 300 m dall'asse della SR206 sono state censite le seguenti sorgenti di rumore di tipo infrastrutturale o industriale:

- SGC FIPILI Diramazione Pisa, Località Sant'Ermite Ospedaletto
- SGC FIPILI Diramazione Livorno, Località Vicarello
- SS67bis Località Arnaccio
- Linea ferroviaria Pisa - Cecina, Località Ospedaletto
- Linea ferroviaria Pisa - Cecina, Collesalveti
- Linea ferrovia Collesalveti – Livorno, Collesalveti
- Zona industriale di Ospedaletto
- Autoparco il Faldo, Località Vicarello
- Zona industriale di Collesalveti.

### **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.)
PI_206_2	SR 206	70	64.5	10

Tabella 5 - Risultati delle misure in continua effettuate sui tratti di interesse

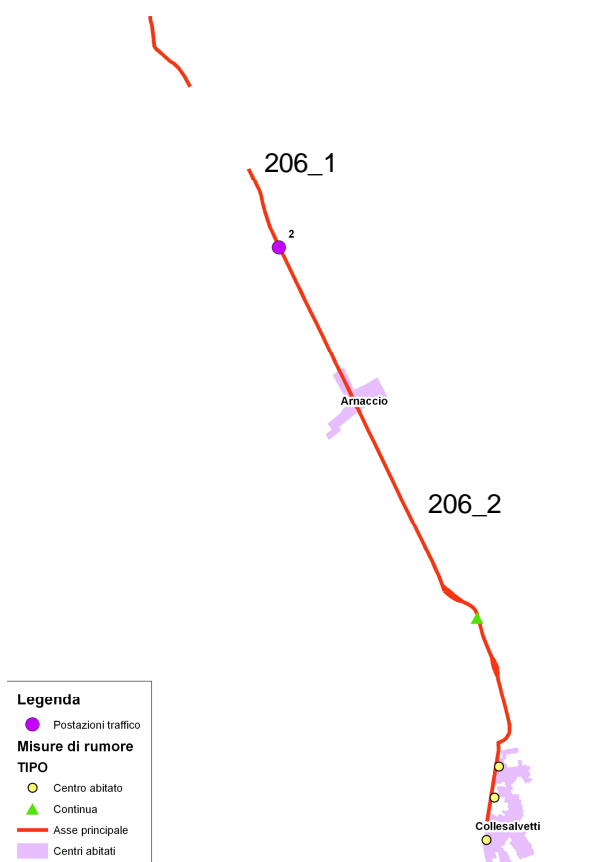


Figura 2 - Distribuzione dei punti di misura sui tratti di interesse



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

IStrada	Prov.	Comune	Località	Numero di punti di misura	Nome Scheda
SR 206	LI	Collesalveti	Collesalveti	3	PI_SR206/2 Collesalveti1
					PI_SR206/2 Collesalveti2
					PI_SR206/2 Collesalveti3

Tabella 6 - Elenco dei centri abitati oggetto di approfondimento sulla SR206

#### 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 stradale<sup>2</sup>: 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

---

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



- semiampiezza del corridoio di analisi:  $\leq 300$  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.

#### 4.1.4 Tabelle di sintesi dei risultati

Le tabelle di sintesi, riportate di seguito, indicano:

- 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 Km2, 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".



<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>Persone<sup>3</sup></b>
55-59	1000
60-64	500
65-69	200
70-74	100
>75	0

*Tabella 7 – Popolazione esposta a diversi livelli di rumore nel periodo diurno*

<b>L<sub>Night</sub></b>	<b>Persone<sup>3</sup></b>
50-54	600
55-59	200
60-64	100
65-69	0
>70	0

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

<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>Superficie in km</b>	<b>Abitazioni<sup>3</sup></b>	<b>Persone<sup>3</sup></b>
>55	6.29	600	1800
>65	1.22	100	300
>75	0.15	0	0

*Tabella 9 – Superficie, numero di edifici e persone esposte a livelli di rumore superiori a 55, 65, 75 nel periodo diurno*

(\*)arrotondate al centinaio

---

<sup>3</sup> Arrotondate al centinaio



# **Appendice**

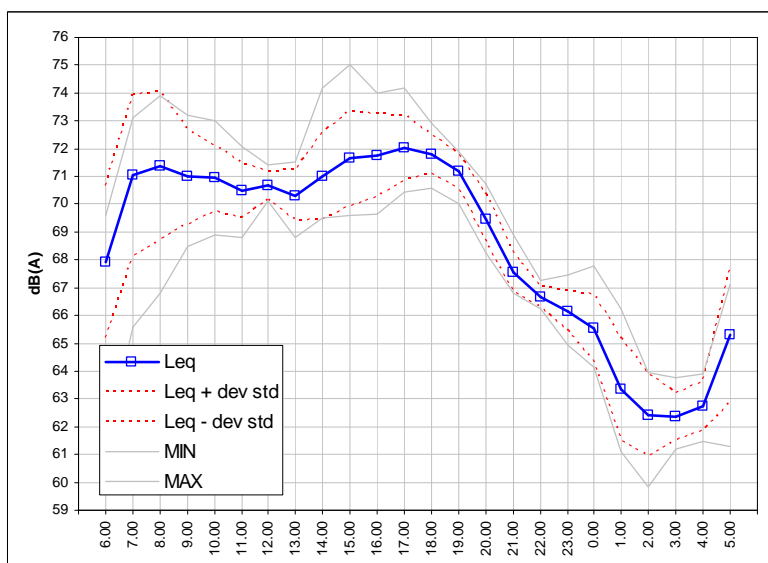
Schede delle misure di rumore

## MISURE IN CONTINUA RUMORE STRADALE

**IDENTIFICATIVO: PI\_206\_2**
**Descrizione del sito di misura**

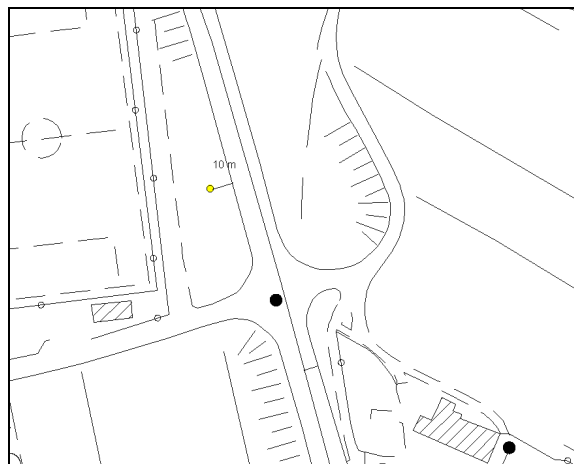
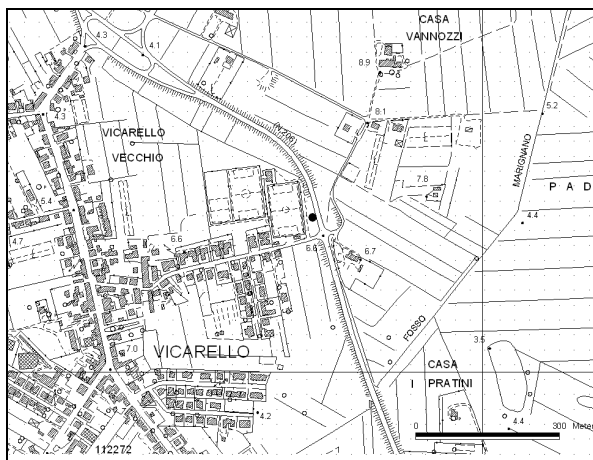
<b>Posizione della postazione fissa:</b>	Comune:	Collesalveti	
	Località:	Vicarello	
	Via/piazza/Km:		
	Coordinate Gauss-Boaga	4830321.56 N	1618646.75 E
	Cartografia utilizzata:	CTR 1000	
<b>Caratterizzazione acustica:</b>	Norma vigente:	DPR 142/2004	
	Livelli di riferimento:	diurno 70 dBA	notturno 60 dBA
<b>Sorgente stradale principale:</b>	SR:	206 Via Pisana Livornese	
	Tipologia (classe):	Cb	
	N. sensi di marcia:	2	
	N. corsie totali:	2	

Periodo di rilevamento (inizio – fine):					10/03/2011-11.43		23/03/2011-9.28	
Altezza da piano stradale [m]					4			
Distanza da bordo strada [m]					10			
Distanza da mezzeria [m]					14			
Strumentazione utilizzata:								
		Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
L <sub>eq,TL</sub> diurno:	dB(A)	70.8				70.7	69.5	68.7
L <sub>eq,TL</sub> notturno:	dB(A)	63.4				64.7	65.3	64.4

**Andamento orario e variabilità**


## MISURE IN CONTINUA RUMORE STRADALE

### Cartografia e foto del sito di misura



Note:

Soggetti coinvolti nelle misure		Tecnico competente
esecuzione	Fabrizio Balsini	Si X No
	Mauro Cerchiai	Si X No
osservazione	Riccardo Zei	Si No X
Supervisione tecnica	Claudia Chiari	Si X No

## MISURE IN CONTINUA RUMORE STRADALE

Medie dei dati di TRAFFICO durante le misure in continua  
 Inizio: 11/03/11 Ore 22.00  
 Fine: 23/03/11 Ore 6.00

		Media dei transiti orari		Media delle velocità	
		Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
<b>Lun</b>	Diurno	561	148	62	60
	Notturmo	66	19	66	61
<b>Mar</b>	Diurno	554	150	62	59
	Notturmo	71	19	65	61
<b>Mer</b>	Diurno	574	131	63	60
	Notturmo	97	12	69	62
<b>Gio</b>	Diurno	348	49	66	62
	Notturmo	97	16	68	60
<b>Ven</b>	Diurno	556	133	62	60
	Notturmo	125	14	67	65
<b>Sab</b>	Diurno	492	83	62	60
	Notturmo	165	7	65	63
<b>Dom</b>	Diurno	408	44	62	59
	Notturmo	93	17	67	63

Dati orari di traffico medi durante il periodo di misura

ora	Media	
	Leggeri	Pesanti
00.00-01.00	147	11
01.00-02.00	82	6
02.00-03.00	53	9
03.00-04.00	47	13
04.00-05.00	44	18
05.00-06.00	93	30
06.00-07.00	195	51
07.00-08.00	473	111
08.00-09.00	546	130
09.00-10.00	477	136
10.00-11.00	473	134
11.00-12.00	491	125
12.00-13.00	505	131
13.00-14.00	441	107
14.00-15.00	508	125
15.00-16.00	605	122
16.00-17.00	629	127
17.00-18.00	753	144
18.00-19.00	725	112
19.00-20.00	607	74
20.00-21.00	364	41
21.00-22.00	220	20
22.00-23.00	186	18
23.00-24.00	171	14
Totale	8835	1809

## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: PI\_206/2\_Collesalveti1

### Descrizione del sito di misura

	tratto extraurbano	centro abitato X
<b>Posizione della postazione</b>	Comune:	Collesalveti
	Località:	Collesalveti
	Via/piazza:	Via Pietro Nenni
	Coordinate Gauss-Boaga:	4827731.99 N 1618895.08 E
	Cartografia utilizzata:	Google Earth
<b>Caratterizzazione acustica:</b>	Norma vigente:	DPR 142/2004
	Livelli di riferimento:	diurno 70 dBA    notturno 60 dBA
<b>Sorgente stradale principale:</b>	SR:	206 "Emilia"
	Tipologia (classe):	Cb
	N. sensi di marcia:	2
	N. corsie totali:	2

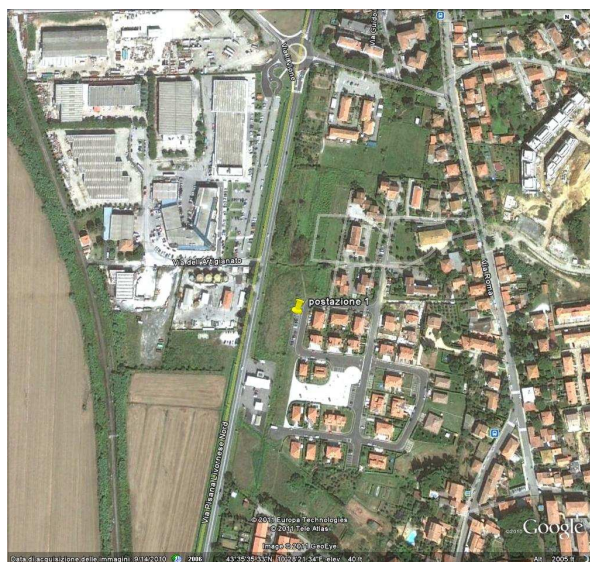
### Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	11/03/2011 10:40	11/03/2011 11:25
Strumentazione utilizzata:	01dB Solo s/n 60225	
Altezza da piano stradale [m]	4 m	
Distanza da bordo strada [m]	45 m	
Distanza da mezzeria [m]	48.5 m	

Soggetti coinvolti nelle misure		Tecnico competente
esecuzione	Simonetti Duccio	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Bocchini Luca	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Chiari Claudia	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

### Rilievo spot



Ora inizio	10:40	10:55		11:10		
Durata (min)	15	15		15		
L <sub>eq,pos</sub> [dB(A)] postazione spot	58.7	58.0		58.2		
L <sub>eq,pf</sub> [dB(A)] postazione di riferimento ID PI_206_2	70.8	70.0		69.7		
Fattore di correzione δ= L <sub>eq,pos</sub> - L <sub>eq,pf</sub>	δ <sub>1</sub> =+12.1	δ <sub>2</sub> =-12		δ <sub>3</sub> =-11.5		
Fattore di correzione medio δ <sub>m</sub> =-11.8						
	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	155	38	154	28	126	41
Velocità media stimata	<div>&lt; 50 km/h</div> <div>X 50-70 km/h</div> <div>70-90 km/h</div> <div>&gt;90 km/h</div>					

## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: PI\_206/2\_Collesalveti2

### Descrizione del sito di misura

	tratto extraurbano	centro abitato X
<b>Posizione della postazione</b>	Comune:	Collesalveti
	Località:	Collesalveti
	Via/piazza:	Via G. Matteotti – Via Emilia
	Coordinate Gauss-Boaga:	4827117.98 N      1618779.02 E
<b>Caratterizzazione acustica:</b>	Cartografia utilizzata:	Google Earth
	Norma vigente:	DPR 142/2004
	Livelli di riferimento:	diurno 65 dBA      notturno 55 dBA
<b>Sorgente stradale principale:</b>	SR:	206 "Emilia"
	Tipologia (classe):	Db
	N. sensi di marcia:	2
	N. corsie totali:	2

### Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	11/03/2011 10:55	11/03/2011 11:40
Strumentazione utilizzata:	Brüel & Kjær 2250 s/n 2559340	
Altezza da piano stradale [m]	4 m	
Distanza da bordo strada [m]	3.5 m	
Distanza da mezzeria [m]	7 m	

Soggetti coinvolti nelle misure		Tecnico competente
esecuzione	Boccini Luca	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Simonetti Duccio	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Chiari Claudia	Si <input checked="" type="checkbox"/> No



## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

### Rilievo spot



Ora inizio	10:55		11:10		11:25	
Durata (min)	15		15		15	
L <sub>eq,pos</sub> [dB(A)] postazione spot	71.3		71.2		72.6	
L <sub>eq,pf</sub> [dB(A)] postazione di riferimento ID PI_206_2	70.0		69.7		69.6	
Fattore di correzione δ= L <sub>eq,pos</sub> - L <sub>eq,pf</sub>	δ <sub>1</sub> =1.3		δ <sub>2</sub> =1.5		δ <sub>3</sub> =3.0	
Fattore di correzione medio δ <sub>m</sub> =1.9						
	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	132	26	119	27	131	33
Velocità media stimata	X ≤ 50 km/h 50-70 km/h 70-90 km/h ≥ 90 km/h					



## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

IDENTIFICATIVO: PI\_206/2\_Collesalveti3

### Descrizione del sito di misura

	tratto extraurbano	centro abitato X
<b>Posizione della postazione</b>	Comune:	Collesalveti
	Località:	Collesalveti
	Via/piazza:	Via Guido Rossa
	Coordinate Gauss-Boaga:	4828176.76N 1618957.41E
	Cartografia utilizzata:	Google Earth
<b>Caratterizzazione acustica:</b>	Norma vigente:	DPR 142/2004
	Livelli di riferimento:	diurno 70 dBA    notturno 60 dBA
<b>Sorgente stradale principale:</b>	SR:	206 "Emilia"
	Tipologia (classe):	Cb
	N. sensi di marcia:	2
	N. corsie totali:	2

### Sintesi del rilevamento

Periodo di rilevamento :	11/03/2011 12:12	11/03/2011 12:57
Strumentazione utilizzata:	01dB Solo s/n 60225	
Altezza da piano stradale [m]	4 m	
Distanza da bordo strada [m]	37 m	
Distanza da mezzeria [m]	40.5 m	

Soggetti coinvolti nelle misure		Tecnico competente
esecuzione	Simonetti Duccio	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Bocchini Luca	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
	Chiari Claudia	Si <input checked="" type="checkbox"/> No

## MISURE SPOT RUMORE STRADALE

### Rilievo spot



Carta di dettaglio della postazione spot



Foto della postazione spot

Ora inizio	12:12	12:27	12:42			
Durata (min)	15	15	15			
L <sub>eq,pos</sub> [dB(A)] postazione spot	62.0	61.9	61.4			
L <sub>eq,pf</sub> [dB(A)] postazione di riferimento ID PI_206_2	70.3	69.6	69.6			
Fattore di correzione $\delta$ = L <sub>eq,pos</sub> - L <sub>eq,pf</sub>	$\delta_1$ = -7.7	$\delta_2$ = -7.7	$\delta_3$ = -8.2			
Fattore di correzione medio $\delta_m$ =7.8						
	ML	MP	ML	MP	ML	MP
Transiti rilevati	122	30	153	31	107	23
Velocità media stimata	< 50 km/h X 50-70 km/h 70-90 km/h >90 km/h					