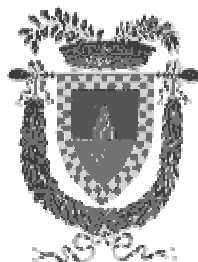


# PROVINCIA DI PISTOIA



DIPARTIMENTO TECNOLOGIE  
DELL'ARCHITETTURA E DESIGN  
*PIERLUIGI SPADOLINI*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

## *Laboratorio di Fisica Ambientale per la Qualità Edilizia*

Via San Niccolò 89a, 50125 Firenze  
tel. +39.55.2491541-537-538, fax. +39.55.2347152  
E-Mail: LAB.AMBIENTALE@TAED.UNIFI.IT

### **Direttiva 2002/49/CE - D.Lgs. 194/2005**

## **IT\_A\_DF4\_2007\_ROADS\_IT\_A\_RD0042\_UPD1012\_REPORT RELAZIONE TECNICA INERENTE LA MAPPATURA ACUSTICA**

**Strade provinciali con flusso veicolare maggiore di 6 milioni veicoli/anno  
SP1 – SP6 - SP9 – SP26 - SP47**

**Responsabile del Procedimento:** Ing. Alessandro Morelli, Servizio Viabilità e Infrastrutture di  
Comunicazione, Provincia di Pistoia (PT)

**Tecnici ProvinciaPT:** Ing. Alessandro Silvietti, coordinatore  
Ligia del Pilar Montalvo, Geom. Federico Anzuini, Ing. Iacopo Mazzoni

**Università di Firenze:** Prof. Arch. Gianfranco Cellai, Prof. Arch. Simone Secchi  
Laboratorio Fisica Ambientale, Dip. Tecnologie Architettura e Design

**Collaboratrice in tirocinio:** Dott.ssa. Erika Cellai

Ottobre 2012

1. PREMESSA	3
2. STRUMENTI E METODI.....	9
2.1 Metodologia .....	9
3 FLUSSI VEICOLARI SULLE STRADE IN ESAME.....	10
3.1 Flussi veicolari sulla SP 1 e ambito di indagine .....	11
3.2 Flussi veicolari sulla SP 26 e ambito d'indagine .....	12
3.3 Flussi veicolari sulla SP 9 e ambito d'indagine .....	13
3.4 Flussi veicolari sulla SP 47 e ambito d'indagine .....	16
3.5 Flussi veicolari sulla SP 6 e ambito d'indagine .....	18
4. RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA .....	21
APPENDICE 1 - SCHEDE RILEVAZIONI FONOMETRICHE .....	23
APPENDICE 2 - RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MAPPE ACUSTICHE $L_{DEN}$ E $L_{NIGHT}$ .....	35
APPENDICE 3 - RISULTATI SUL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE AI SEGUENTI INTERVALLI DI LIVELLO D'INQUINAMENTO ACUSTICO: DI $L_{DEN}$ (DB) 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 E DI $L_{NIGHT}$ (DB) 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.....	48

## 1. Premessa

Il presente studio, svolto in collaborazione tra i tecnici della Provincia ed il Laboratorio di Fisica Ambientale dell'Università di Firenze, prosegue gli adempimenti previsti dal D.Lgs.194/2005 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, e specificatamente quelli inerenti la mappatura acustica così come definita nel suddetto decreto all'art. 2 comma 1 lettera o):

o) «mappatura acustica»: *la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona.*

Nel periodo settembre 2007 febbraio 2008 fu elaborata la mappatura acustica per le strade provinciali con oltre 6.000.000 di veicoli all'anno.

Ciò premesso, la Provincia di Pistoia, ai sensi dell'art. 3 comma 1, ha aggiornato lo studio delle strade suddette con i flussi veicolari rilevati nel 2012 ed ha individuato al momento i seguenti tratti stradali per i quali è stata redatta la mappatura acustica e precisamente:

Strade su cui presumibilmente transitano più di 6.000.000 veicoli all'anno, (v. figure 1.1-1.6):

- SP 1, VARIANTE PRATESE tratto di 10.216 m dall'intersezione con la Via comunale Erbosa, (fine centro abitato di Pistoia), al confine con la Provincia di Prato
- SP 26, CAMPORCIONI, tratto di 7.622 m, dall'intersezione con la SP 45 Circonvallazione di Chiesina Uzzanese, in loc. Chiesina, all'intersezione con Via G. Gentile a Pieve a Nievole;
- SP 9, MONTALBANO tratto di 20.491 m, dall'intersezione con la Via comunale Guicciardini, in località La Vergine a Pistoia, al confine con la Provincia di Firenze, in località Fornello;
- SP 47, TANGENZIALE est tratto di 5.591 m nel comune di Pistoia, dall'intersezione con la SP 1 Variante Pratese all'intersezione con Via Antonelli.
- SP 6, QUARRATA tratto di 5.197 m nei comuni di Agliana e Quarrata, dall'intersezione con la SP 19 in Quarrata, all'intersezione con la SP 1 Variante Pratese, in località San Michele Agliana

I tratti suddetti hanno le seguenti caratteristiche:

- la SP 1 presenta tratti diversificati, con edificazioni su entrambi i lati della strada nella zona di Montale dove sono presenti la maggior concentrazione di residenze (strada ad U), passando attraverso a tratti di campagna completamente aperti;
- la SP26 è una strada di importante comunicazione tra Quarrata e Casalguidi (Viale Europa) e presenta tipologie di fabbricati sia sparsi che ad U in corrispondenza della loc. di Santonuovo;
- la SP9 presenta edificazioni solo di case sparse e può essere sostanzialmente suddivisa in quattro tratti assai diversi dal punto di vista orografico e dei flussi di traffico: il tratto iniziale che dalla Vergine arriva a Casalguidi, con flussi veicolari nettamente

maggiori in assoluto, il tratto che da Casalguidi arriva fino all'intersezione con la SP19 per Quarrata, il tratto che si snoda fino al passo di S.Baronto ed infine il tratto da S.Baronto al Fornello; quest'ultimi due tratti sono interessati da flussi veicolari assai modesti;

- la SP47 è la tangenziale est di Pistoia e raccoglie i flussi veicolari importanti da e verso le zone industriali e commerciali rispettivamente di S.Agostino e Panorama, con flussi veicolari molto intensi che tuttavia si riducono sensibilmente nel tratto da Via Sestini fino al quartiere delle Fornaci.
- la SP 6 presenta edificazioni sia su un lato sia su entrambi i lati della strada (strada ad U); sostanzialmente può essere suddivisa in due tratti aventi diversa criticità: il tratto più critico è quello che va dalla SP1 fino all'incrocio di Olmi con la SS.66 nell'attraversamento delle località della Ferruccia e Olmi (strada ad U), mentre il tratto sud fino all'arrivo in Quarrata sulla Via di Montalbano è meno critico sia per la presenza di case sparse sia per il ridotto numero di residenze;

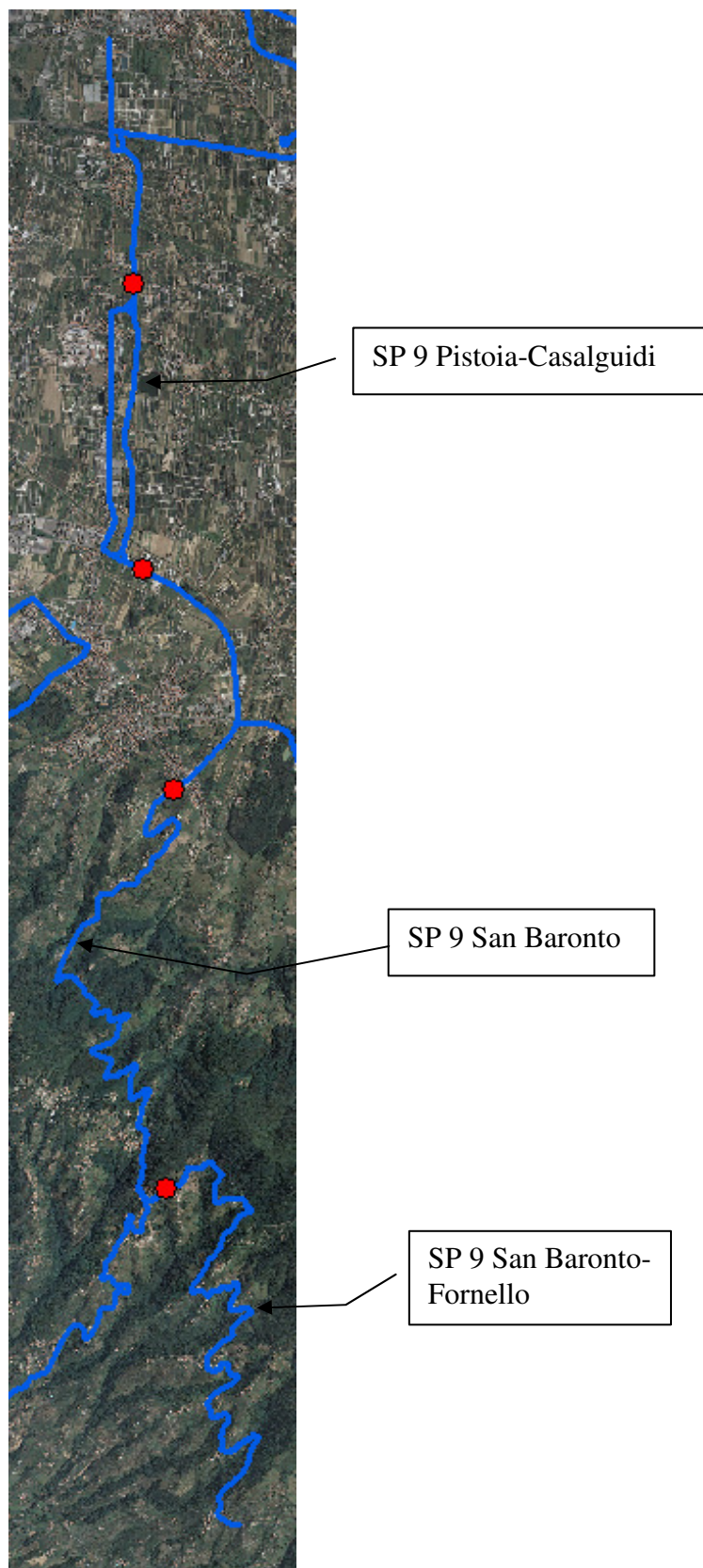


*Figura 1.1 Tratto completo della SP 1 con punti di misura del traffico*





*Figura 1.5 Tratto completo della SP 26 con punti di misura del traffico*



*Figura 1.3 Tratto completo della SP 9 con punti di misura del traffico*



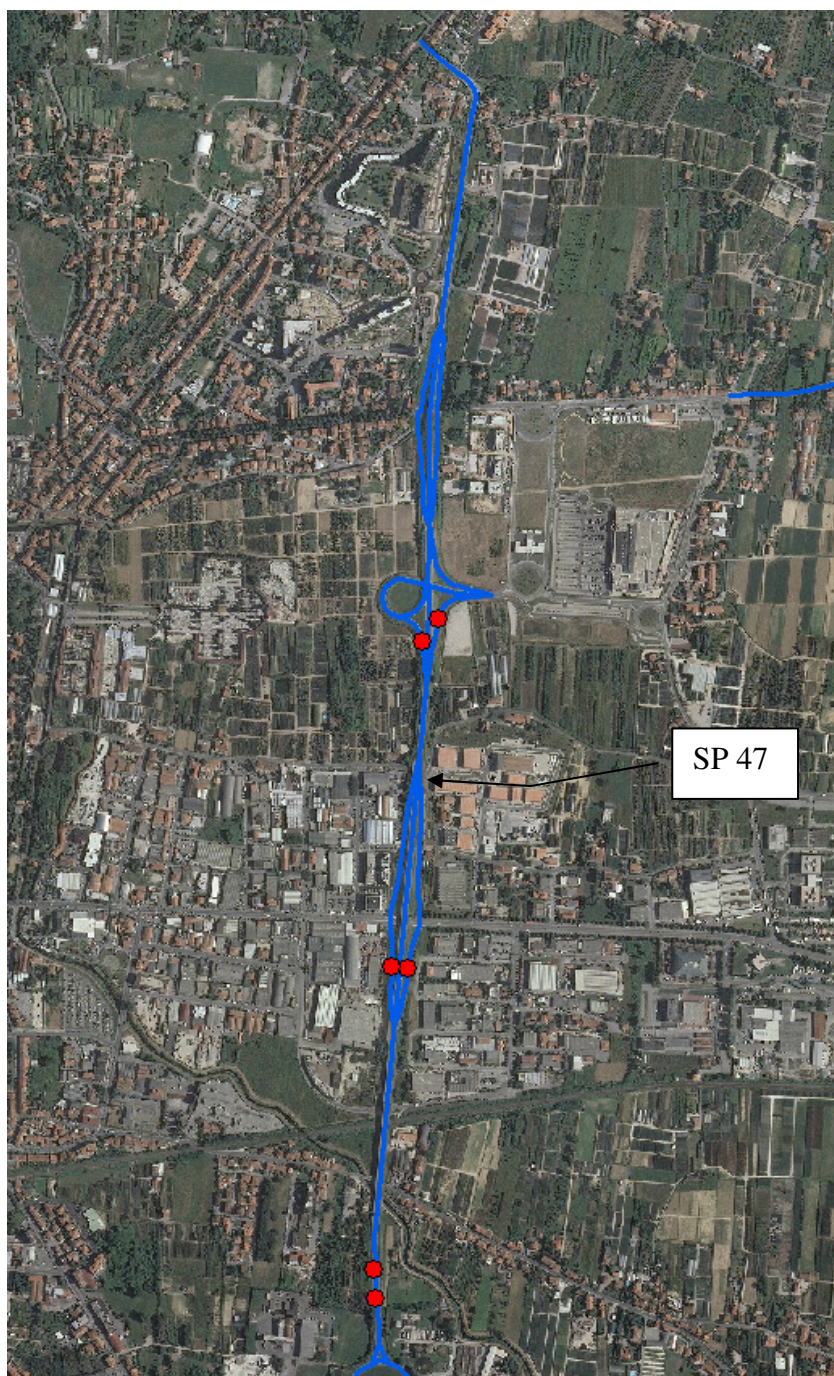
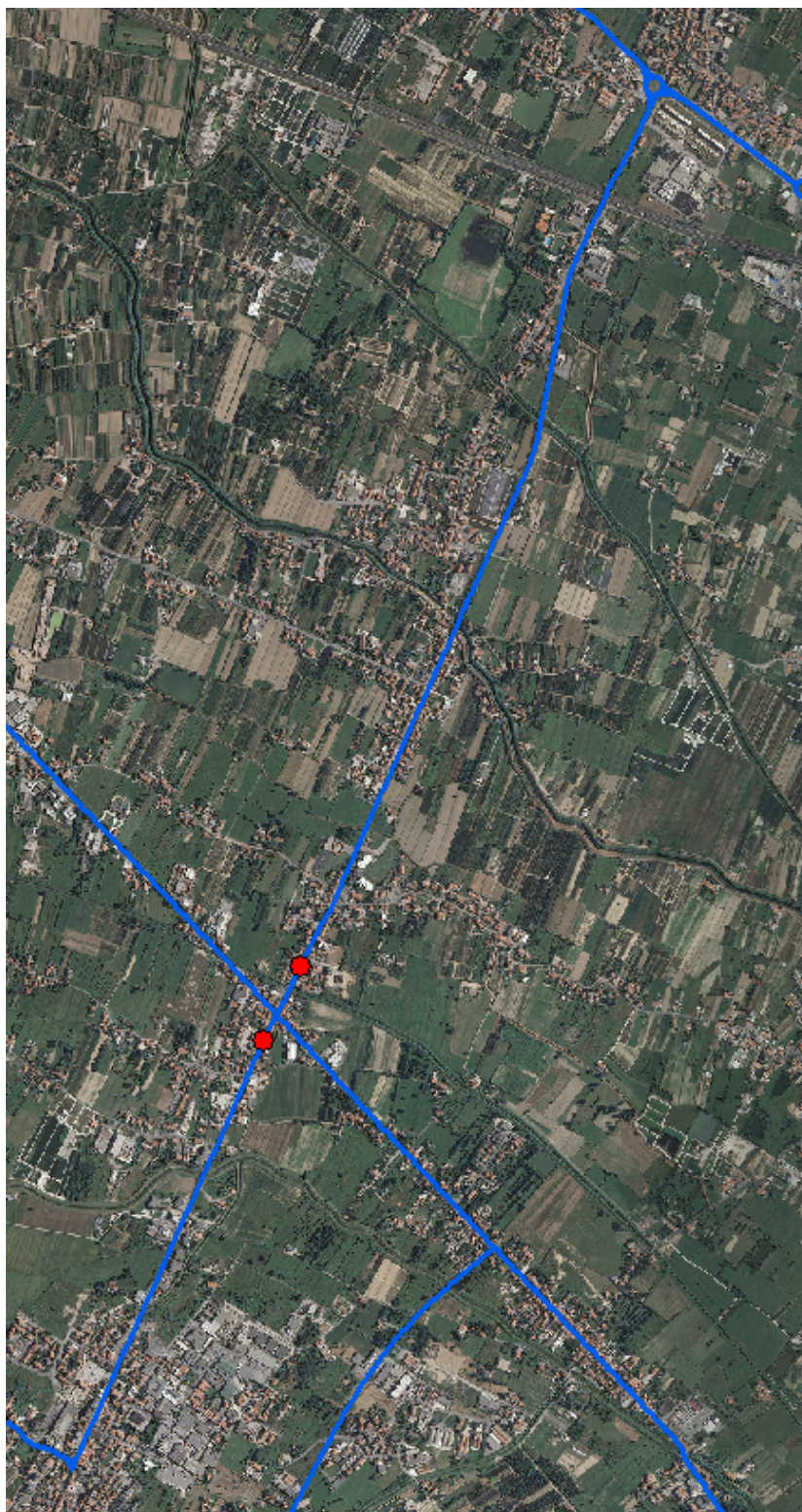


Figura 1.6 Tratto completo della SP 47 con punti di misura del traffico





*Figura 1.2 Tratto completo della SP 6 con punti di misura del traffico*

Per quanto attiene al completamento della mappatura delle strade con tratti percorsi da flussi veicolari di oltre sei milioni di veicoli, gli aggiornamenti della precedente mappatura riguardano:

- SP1, viene proseguita la mappatura dalla zona di Agliana, Via L. da Vinci, lungo la Via Toscana fino a Pistoia in corrispondenza della rotonda con innesto della SP47;
- SP9, viene proseguita la mappatura dalla zona sud di Pistoia, comprensiva della variante alla Via Montalbano, lungo Via Rinascita in Loc. Cantagrillo fino alla confluenza con la SP19 e oltre lungo il S.Baronto fino alla loc. Fornello in direzione del Comune di Vinci;

La mappatura acustica di queste strade è stata fatta sulla base delle rilevazioni dei flussi veicolari rilevati nell'ambito del presente studio, assumendo le stesse condizioni al contorno e di input descritte nella relazione sulle strade con flussi veicolari minori.

## 2. Strumenti e metodi

A base della mappatura acustica vi è la taratura del modello di simulazione, effettuata a partire da misure spot a bordo strada (taratura del modello di emissione), al fine di consentire il confronto tra i risultati dei calcoli previsionali ed i valori delle misurazioni eseguite.

Per le misurazioni sono stati impiegati i seguenti strumenti :

- fonometro 01dB-Metavib tipo BLUE SOLO 01 (numero di serie 61044), con microfono GRAS tipo MCE 212 (n° di serie 91467) e preamplificatore tipo PRE 21S (n° di serie 13820), tale da soddisfare le specifiche delle norme I.E.C. 651 e I.E.C. 804 classe 1, con certificato di taratura n° LAT068-30162-A del 25.05.2012 rilasciato dal Centro di taratura LCE srl accreditato LAT n°068; certificato di taratura dei filtri 1/3 di ottava n° n° LAT068-30163-A del 25.05.2012 rilasciato sempre dal suddetto laboratorio;
- fonometro 01dB-Metavib tipo SOLO 01 (numero di serie 61937), con microfono GRAS tipo MCE 212 (n° di serie 103534) e preamplificatore tipo PRE 21S (n° di serie 15197), tale da soddisfare le specifiche delle norme I.E.C. 651 e I.E.C. 804 classe 1, con certificato di taratura n° LAT068-30155-A del 25.05.2012; certificato di taratura dei filtri 1/3 di ottava n° n° LAT068-30156-A del 25.05.2012 rilasciato sempre dal suddetto laboratorio;
- Calibratore acustico Bruel & Kjaer tipo 4230, classe 1 secondo la norma IEC 942, numero di serie 1102941, certificato di taratura n. LAT068-30157-A del 25.05.2012 rilasciato dal Centro di taratura LCE srl accreditato LAT n°068.

La catena di misura è stata calibrata alla frequenza di 1000 Hz con segnale di 94 dB prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, verificandone la correttezza.

Gli strumenti erano posti ad una altezza di 1,5 m dal suolo, in prossimità della sede stradale, e le misure si sono svolte in periodo diurno, in condizioni meteorologiche di cielo sereno, in assenza di vento e precipitazioni. La durata delle misure si è protratta per un tempo non inferiore a 15 minuti.

I risultati delle misure sono riportate in apposite schede in **Appendice 1 Schede delle rilevazioni fonometriche**).

### 2.1 Metodologia

In fase preliminare ciascuna strada provinciale è stata suddivisa in tratti omogenei in termini



di emissione e propagazione acustica.

Per ciascun tratto sono state individuate un numero di postazioni variabile tra 1 a 3, individuando nel complesso 11 postazioni in cui è stato eseguito il conteggio dei flussi di traffico durante il periodo di misura; le misure sono state eseguite nel periodo diurno per intervalli temporali ciascuno di 15÷20 minuti, e per ogni strada si sono fatti, a seconda dell'estensione e dell'omogeneità dei flussi, fino a tre punti di misura per una durata complessiva variabile da un minimo di 15 fino a circa 50 minuti.

I dati relativi al monitoraggio acustico e dei flussi di traffico sono stati, infine, utilizzati per la calibrazione e validazione del modello di simulazione per la mappatura acustica.

Per le strade in esame, essendo stati i discostamenti contenuti entro i 3 dB, non si sono effettuate correzioni<sup>1</sup>

### 3 Flussi veicolari sulle strade in esame

Per fornire un conteggio preciso dei flussi di traffico, della velocità e delle classi di cui si compone il flusso veicolare e per la è stato utilizzato un analizzatore di traffico Nu-Metrics Vaisala portatile Traffic Analyzer NC200 fornito per l'indagine dal Comune di Pistoia.

L'analizzatore è formato da un sensore che viene posto direttamente nella corsia di traffico per il rilevamento dei dati, e può essere installato e rimosso rapidamente e facilmente. Il sensore utilizza il sistema (VMI) Immagine Magnetica del Veicolo e con la sua tecnologia è possibile effettuare conteggio dei veicoli nell'arco di tempo programmato, determinarne la velocità e classificarne la tipologia in funzione del passo degli assi. I dati sono facilmente esportati in Data Highway Management (HDM) software, dove può essere riprodotto un report e dei grafici che descrivono dettagliatamente il flusso veicolare. I flussi veicolari sono stati misurati distinguendo i veicoli leggeri da quelli pesanti, nei tre distinti periodi diurno, serale e notturno. Per quanto attiene alle velocità dei veicoli, si è fatto riferimento ai valori medi registrati nei punti di misurazione assunti eguali per tutti i veicoli e per tutti i periodi di riferimento. Ciò premesso nel periodo di agosto-settembre sono state eseguite misure dei flussi veicolari sulle strade in esame (v. Appendice 1 Schede delle misurazioni fonometriche). Ai fini acustici, si è assunto che il valore globale fosse diviso equamente sia sul lato destro che sinistro della sede stradale, con l'eccezione della SP47 dove sono presenti numerosi ingressi ed uscite.

Analogamente anche per le rotatorie il traffico è stato suddiviso in relazione al senso di marcia assumendo i flussi veicolari corrispondenti a ciascun senso di marcia.

Oltre alla citata SP47, per la SP9 è stato necessario suddividere i flussi veicolari in quattro tratti distinti per le differenze riscontrate negli stessi.

Di seguito sono riportati i dati di ingresso per le strade utilizzati per le mappe acustiche, secondo la Guide du Bruit e precisamente:

- veicoli/h nei vari tratti distinti per periodo (06-20, 20-22, 22-06);
- velocità in km/h assunte eguali per veicoli leggeri e pesanti e per tutti i periodi;
- flusso di traffico;
- fondo stradale assunto liscio considerato che il modello fornisce comunque valori cautelativi come evidenziato dal confronto valori reali-valori calcolati;
- corrispondenti livelli di emissione distinti per periodo in dB(A).

Infine sono riportate le fasce di 100m di pertinenza acustica all'interno delle quali si trovano

<sup>1</sup> V. Relazione per strade con flussi veicolari compresi tra 3 e 6 milioni di veicoli

gli edifici maggiormente esposti al rumore del traffico.

### 3.1 Flussi veicolari sulla SP 1 e ambito di indagine

I flussi veicolari assunti a base delle valutazioni, suddivisi nei tre periodi 6.00-20.00, 20.00-22.00, 22.00-06, sono riportati nella figura 3.1.1. I veicoli pesanti sono mediamente circa il 12 % dei veicoli circolanti. La velocità media è stata assunta costante nelle 24 ore pari a 53 km/h per tutti i veicoli.

Nella figura sono rilevabili anche i livelli di emissione per ciascun periodo suddetto.

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 29466

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	1602,0	100,0	1371,0	100,0	537,0	100,0
Leggeri	1411,0	88,1	1208,0	88,1	473,0	88,1
Pesanti	191,0	11,9	163,0	11,9	64,0	11,9

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,38	86,70	82,64

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	53,0	53,0	fluido
sera	53,0	53,0	fluido
notte	53,0	53,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90):

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,38	86,70	82,64

Figura 3.1.1 SP1 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie

L'ambito di indagine definito dall'ampiezza delle fasce di pertinenza di 100 m è rappresentato in figura 3.1.2.



Figura 3.3.2 SP 1 - Fasce di pertinenza acustica di 100 m

### 3.2 Flussi veicolari sulla SP 26 e ambito d'indagine

I flussi veicolari assunti a base delle valutazioni, suddivisi nei tre periodi 6.00-20.00, 20.00-22.00, 22.00-06, sono riportati nella figura 3.4.1<sup>2</sup>. I veicoli pesanti sono mediamente circa il 9 % dei veicoli circolanti. La velocità media è stata assunta costante nelle 24 ore pari a 67 km/h per tutti i veicoli.

Nella figura sono rilevabili anche i livelli di emissione per ciascun periodo suddetto.

Nome: SP026

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 25208

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	1481,0	100,0	989,0	100,0	312,0	100,0
Leggeri	1348,0	91,0	900,0	91,0	284,0	91,0
Pesanti	133,0	9,0	89,0	9,0	28,0	9,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,74	85,99	80,97

Nome: SP026

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	67,0	67,0	fluido
sera	67,0	67,0	fluido
notte	67,0	67,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

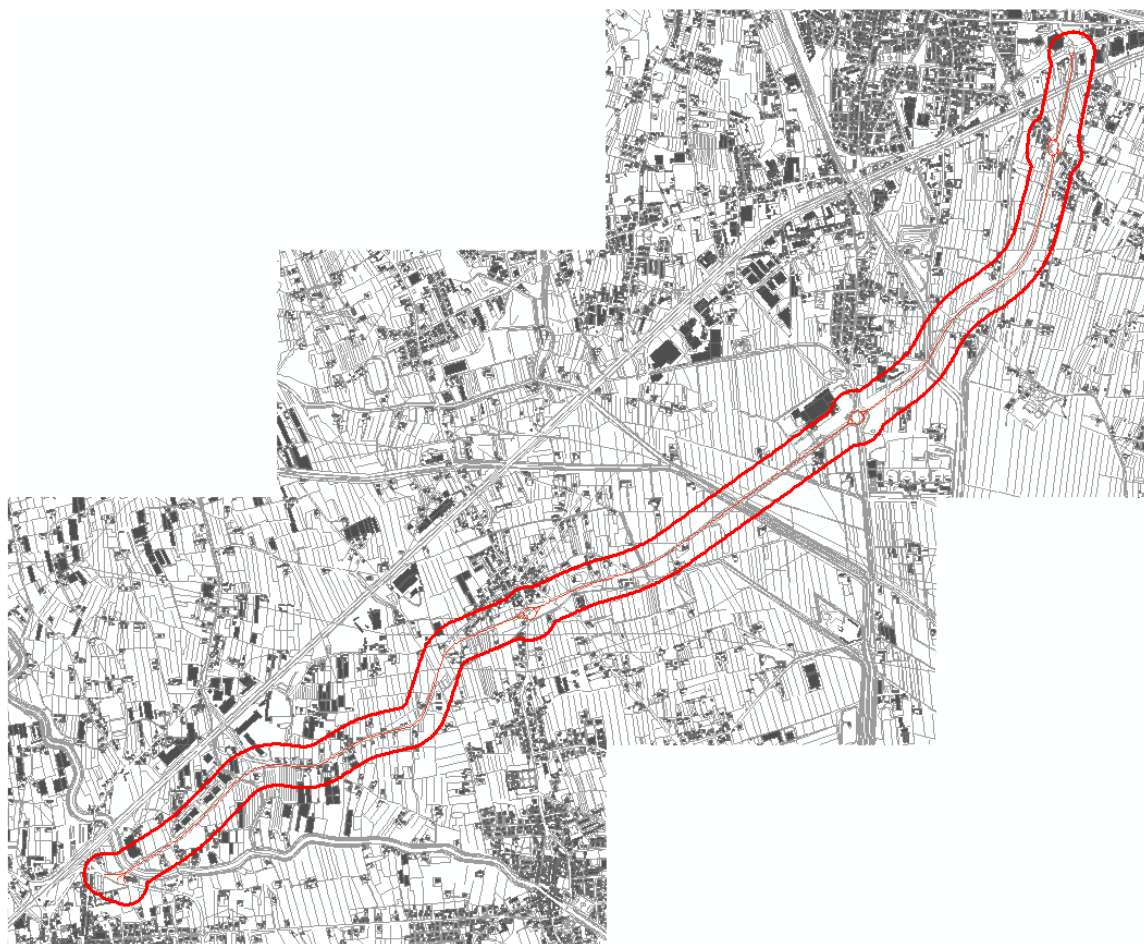
Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,74	85,99	80,97

L'ambito di indagine definito dall'ampiezza delle fasce di pertinenza di 100 m è rappresentato in figura 3.4.2.

<sup>2</sup> I rilievi sono stati eseguiti nel periodo di metà agosto e pertanto i valori dei flussi veicolari sono stati aumentati del 40% mentre l'incidenza del traffico pesante è stata elevata al 9%. Gli aumenti sono stati applicati sulla base dei confronti fatti per strade analoghe in periodi rappresentativi dei flussi veicolari medi mensili.



*Figura 3.4.2 SP 26 - Fasce di pertinenza acustica di 100 m*

### **3.3 Flussi veicolari sulla SP 9 e ambito d'indagine**

I flussi veicolari assunti a base delle valutazioni, suddivisi nei periodi in esame, sono riportati nelle figure 3.3.1 - 3.3.4 rispettivamente per i due tratti a nord da Pistoia a Casalguidi fino al bivio per la SP19, e i due tratti a sud da Casalguidi al San Baronto fino al Fornello, distinti per la differenza riscontrata nei flussi veicolari.

I veicoli pesanti sono nel primo tratto mediamente circa il 5 % dei veicoli circolanti e la velocità media è di 59 km/h, nel secondo tratto i veicoli pesanti sono circa il 6,5% con una velocità media di 65 km/h, nel tratto del San Baronto i veicoli pesanti sono circa 9,2 % con una velocità media di 67 km/h, e infine nell'ultimo tratto i veicoli pesanti sono circa 2,5% con una velocità media di 47 km/h.

Nome: SP 9 tratto nord

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Tipo di input Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 18800

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	1147,0	100,0	595,0	100,0	194,0	100,0
Leggeri	1089,0	94,9	565,0	95,0	184,0	94,8
Pesanti	58,0	5,1	30,0	5,0	10,0	5,2

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	84,61	81,76	76,92

Nome: SP 9 tratto nord

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	59,0	59,0	fluido
sera	59,0	59,0	fluido
notte	59,0	59,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1)

Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB) 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	84,61	81,76	76,92

Figura 3.3.1 SP 9 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie nel tratto Pistoia - CasalGuidi

Nome: SP 9 Montalbano

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Tipo di input Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 12374

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	727,0	100,0	502,0	100,0	149,0	100,0
Leggeri	679,0	93,4	469,0	93,4	139,0	93,3
Pesanti	48,0	6,6	33,0	6,6	10,0	6,7

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	84,10	82,49	77,24

Nome: SP 9 Montalbano

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	65,0	65,0	fluido
sera	65,0	65,0	fluido
notte	65,0	65,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1)

Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB) 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	84,10	82,49	77,24

Figura 3.3.2 SP 9 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie nel tratto CasalGuidi - San Baronto



Nome: San Baronto

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 3910

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	242,0	100,0	141,0	100,0	30,0	100,0
Leggeri	220,0	90,9	128,0	90,8	27,0	90,0
Pesanti	22,0	9,1	13,0	9,2	3,0	10,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	79,51	77,19	70,62

Nome: San Baronto

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	67,0	67,0	fluido
sera	67,0	67,0	fluido
notte	67,0	67,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserim

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	79,51	77,19	70,62

Figura 3.3.3 SP 9 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie nel tratto del San Baronto

Nome: SP009 S. Baronto-Fornello

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☐ Senso unico

TGM (veic./24h): 760

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	46,0	100,0	30,0	100,0	7,0	100,0
Leggeri	44,0	95,7	28,0	93,3	7,0	100,0
Pesanti	2,0	4,3	2,0	6,7	0,0	0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	69,33	68,43	58,47

Nome: SP009 S. Baronto-Fornello

**Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"**

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Addizionali |

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	47,0	47,0	fluido
sera	47,0	47,0	fluido
notte	47,0	47,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserim

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

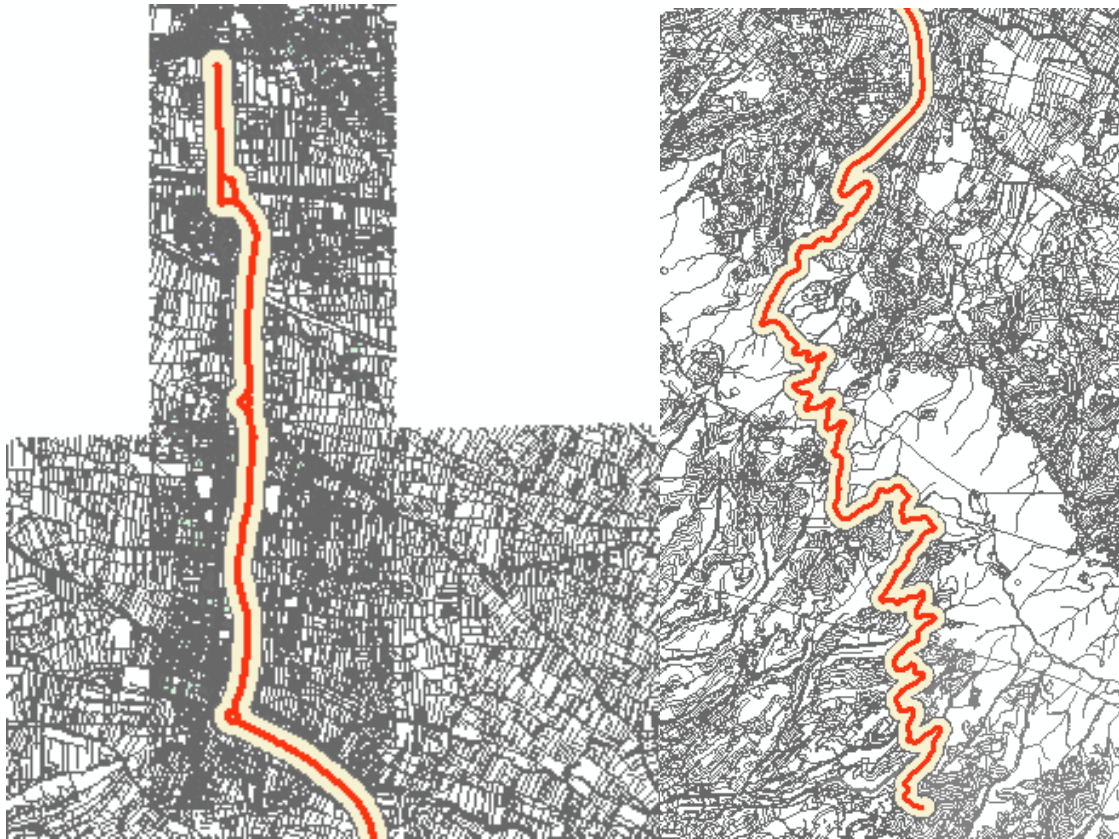
Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	69,33	68,43	58,47

Figura 3.3.4 SP 9 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie nel tratto da San Baronto al Fornello

L'ambito di indagine definito dall'ampiezza delle fasce di pertinenza di 100 m è rappresentato in figura 3.3.5.



*Figura 3.3.5 SP 9 - Fasce di pertinenza acustica di 100 m*

### **3.4 Flussi veicolari sulla SP 47 e ambito d'indagine**

I flussi veicolari assunti a base delle valutazioni, suddivisi nei periodi in esame, sono stati distinti sia per verso di marcia che per tratti in ragione delle diversità degli stessi, essendo presenti importanti ingressi ed uscite sia in corrispondenza della zona industriale di S.Agostino (Via E.Fermi), sia della zona del centro commerciale Panorama, dove recentemente sono sorti nuovi insediamenti residenziali e dove è presente il collegamento con Via Sestini e la SP5 Montalese.

Nella figura 3.4.1 sono riportati i flussi veicolari più importanti per il tratto sud rispettivamente dalla rotatoria del Dano verso Via E.Fermi, e viceversa. I veicoli pesanti sono mediamente circa il 10 % dei veicoli circolanti e la velocità media è di 63 km/h nel tratto verso Via E.Fermi e dell'8% con velocità media di 75 km/h nel senso inverso.

Nelle figure sono rilevabili anche i livelli di emissione per ciascun periodo suddetto.

L'ambito di indagine definito dall'ampiezza delle fasce di pertinenza è rappresentato in figura 3.4.2.

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Aggiuntivi |

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☒ Senso unico Direzione in ingresso TGM (veic./24h): 14502

	Veic/h(d)	p(g)(%)	Veic/h(e)	p(e)(%)	Veic/h(n)	p(n)(%)
	936,0	100,0	391,0	100,0	77,0	100,0
Leggeri	842,0	90,0	352,0	90,0	69,0	89,6
Pesanti	94,0	10,0	39,0	10,0	8,0	10,4

	Veic/h(d)	p(g)(%)	Veic/h(e)	p(e)(%)	Veic/h(n)	p(n)(%)
Leggeri	842,0	90,0	352,0	90,0	69,0	89,6
Pesanti	94,0	10,0	39,0	10,0	8,0	10,4

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	85,29	81,49	74,52

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Aggiuntivi |

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	63,0	63,0	fluido
sera	63,0	63,0	fluido
notte	63,0	63,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	85,29	81,49	74,52

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Aggiuntivi |

Tipo di input: Veic./h manualmente (3)

☒ Senso unico Direzione in ingresso TGM (veic./24h): 13774

	Veic/h(d)	p(g)(%)	Veic/h(e)	p(e)(%)	Veic/h(n)	p(n)(%)
	862,0	100,0	429,0	100,0	106,0	100,0
Leggeri	793,0	92,0	394,0	91,6	98,0	92,5
Pesanti	69,0	8,0	35,0	8,2	8,0	7,5

	Veic/h(d)	p(g)(%)	Veic/h(e)	p(e)(%)	Veic/h(n)	p(n)(%)
Leggeri	793,0	92,0	394,0	91,6	98,0	92,5
Pesanti	69,0	8,0	35,0	8,2	8,0	7,5

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	85,69	82,69	76,50

Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"

Traffico | Velocità, Flusso di traffico, Aggiuntivi |

Velocità veicoli [km/h]

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	75,0	75,0	fluido
sera	75,0	75,0	fluido
notte	75,0	75,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento

Fondo stradale (ISO 11819-1): Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)

Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)

Drift (dB): 0,0

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	85,69	82,69	76,50

Figura 3.4.1 SP47 - Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie nel tratto di ingresso dal Dano all'uscita Via E.Fermi(in alto)e da Via E.Fermi verso il Dano(in basso)



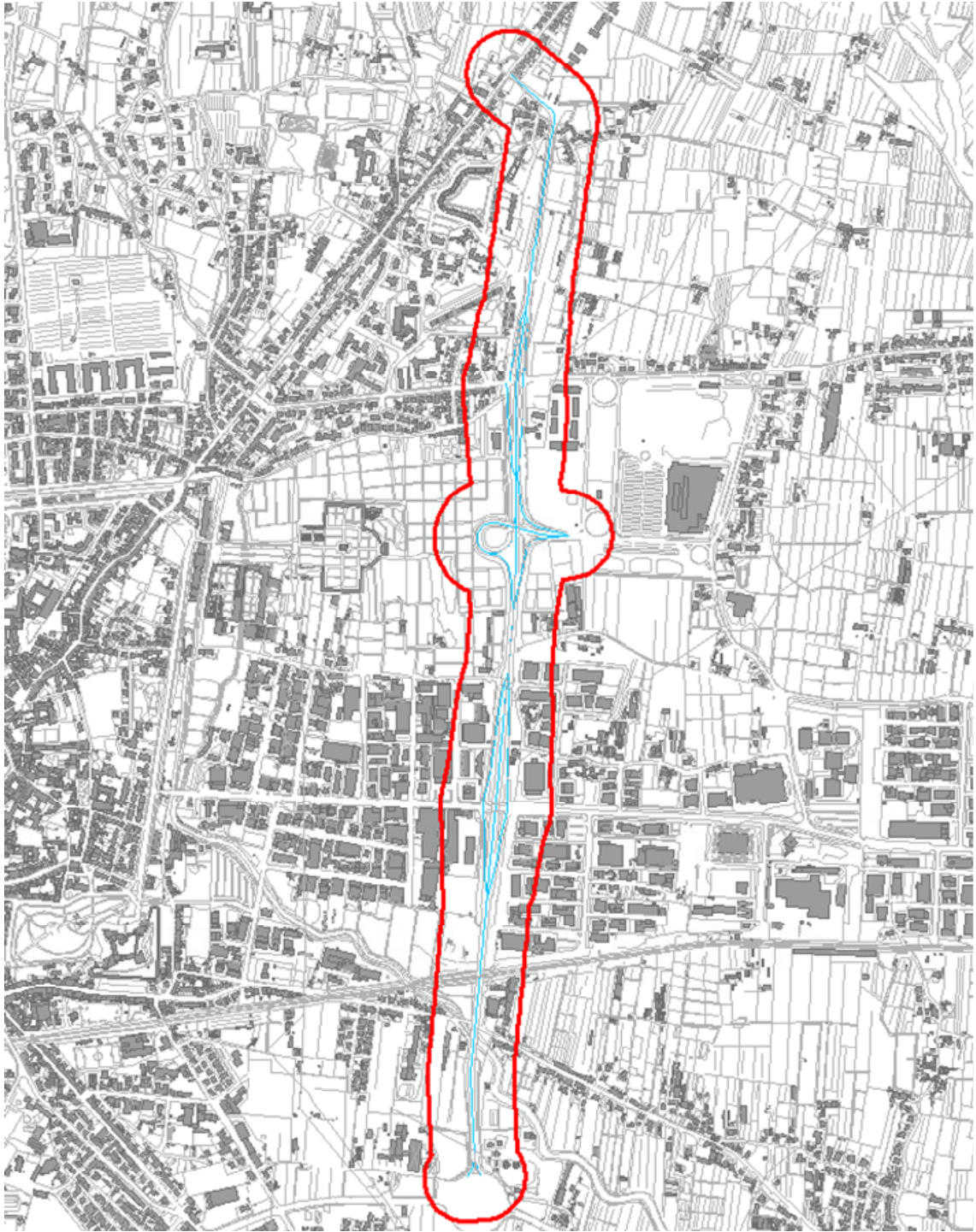


Figura 3.4.2 SP47 - Fasce di pertinenza acustica di 100 m

### 3.5 Flussi veicolari sulla SP 6 e ambito d'indagine

I flussi veicolari assunti a base delle valutazioni, suddivisi nei periodi in esame, sono riportati nella figura 3.5.1 rispettivamente per il tratto nord da Olmi verso Agliana e a sud da Olmi verso Quarrata, distinti per la differenza riscontrata nei flussi veicolari. I veicoli pesanti sono mediamente circa il 9,5 % dei veicoli circolanti e la velocità media è di 47 km/h nel tratto a nord e di circa il 5% con una velocità media di 49 km/h nel tratto a sud.

Nelle figure sono rilevabili anche i livelli di emissione per ciascun periodo suddetto.

L'ambito di indagine definito dall'ampiezza delle fasce di pertinenza è rappresentato in figura 3.5.2.

Proprietà della strada  
Nome: SP06 Olmi - Agliana  
Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"  
Trafico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali  
Tipo di input Veic./h manualmente (3)  
☐ Senso unico TGM (veic./24h): 18158  

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	1052,0	100,0	783,0	100,0	233,0	100,0
Leggeri	951,0	90,4	708,0	90,4	211,0	90,6
Pesanti	101,0	9,6	75,0	9,6	22,0	9,4

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,79	86,50	81,19

Proprietà della strada  
Nome: SP06 Olmi-Quarrata  
Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"  
Trafico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali  
Tipo di input Veic./h manualmente (3)  
☐ Senso unico TGM (veic./24h): 17582  

	Veic/h(d)	p(g)[%]	Veic/h(e)	p(e)[%]	Veic/h(n)	p(n)[%]
	1029,0	100,0	748,0	100,0	210,0	100,0
Leggeri	978,0	95,0	711,0	95,1	200,0	95,2
Pesanti	51,0	5,0	37,0	4,9	10,0	4,8

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	83,20	81,81	76,22

Proprietà della strada  
Nome: SP06 Olmi - Agliana  
Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"  
Trafico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali  
Velocità veicoli [km/h]  

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	47,0	0,0	fluido
sera	47,0	0,0	fluido
notte	47,0	0,0	fluido

☐ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento  
Fondo stradale (ISO 11819-1)  
Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)  
Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)  
Drift (dB) 0,0  

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	87,79	86,50	81,19

Proprietà della strada  
Nome: SP06 Olmi-Quarrata  
Calcolo dell'emissione secondo "Guide du Bruit"  
Trafico Velocità, Flusso di traffico, Addizionali  
Velocità veicoli [km/h]  

Intervallo di tempo	vLeggeri	vPesanti	Flusso traffico
giorno	49,0	49,0	fluido
sera	49,0	49,0	fluido
notte	49,0	49,0	fluido

☒ Inverti il tipo di flusso rispetto al verso di inserimento  
Fondo stradale (ISO 11819-1)  
Asfalto liscio (calcestruzzo o resina)  
Riflessioni multiple (in accordo a RLS 90)  
Drift (dB) 0,0  

Livelli	d(6-20h)	e(20-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	83,20	81,81	76,22

Figura 3.5.1 SP6 Olmi-Agliana (in alto) e Olmi-Quarrata (in basso)  
- Flussi veicolari, percentuali di veicoli pesanti e velocità medie





Figura 3.5.2 SP 6 - Fasce di pertinenza acustica di 100 m

## 4. Risultati della mappatura acustica

A partire dagli scenari oggetto di rilevazioni fonometriche e con i flussi veicolari misurati, utilizzando le impostazioni del modello di simulazione è stata prodotta la mappa acustica dei livelli  $L_{den}$  e  $L_{night}$  sulle strade esaminate così come richiesto dal D.lgs. 194/2005.

Innanzitutto preme sottolineare che il campo di indagine esteso a fasce territoriali di 300 m si è rivelato sufficiente per gli scopi prefissi, ovvero è stato possibile evidenziare le situazioni di criticità comprese sempre all'interno di tale fascia.

Infatti, come emerge dalla visione delle mappe, entro tale estensione territoriale non solo si trovano i livelli sonori maggiori sugli edifici direttamente esposti al rumore stradale, ma anche i livelli inferiori a 55 e 50 dBA, rispettivamente per i descrittori  $L_{den}$  e  $L_{night}$ .

Ciò costituisce un importante risultato considerato che si riducono notevolmente sia i tempi di calcolo delle simulazioni sia le estensioni di territorio interessate dalla infrastruttura in esame. L'esame delle mappe mostra che le riduzioni di rumore sulle facciate dello stesso edificio poste dalla parte opposta della strada assumono valori rilevanti che, a seconda dei casi, superano i livelli di circa 20 dB, individuando così quella che è definita dalle norme *facciata silenziosa*.

I risultati sono rappresentati nei grafici delle figure riportate nell'**Appendice 2** riportanti le curve di isolivello nell'intervallo  $L_{den}$  55-65 dBA così come proposto dal Ministero dell'Ambiente.

Tutti i risultati dei calcoli del software Soundplan sono stati esportati in ambiente GIS al fine di consentire ai tecnici della Provincia di georeferenziare i vari livelli ed associare a ciascun edificio e alla relativa popolazione i corrispondenti livelli sonori.

Per quanto attiene alla possibilità di estrapolare informazioni per estendere la valutazioni a strade interessate da flussi veicolari superiori a 6 milioni di veicoli/anno, si può ritenere che le tarature del modello effettuate su un rilevante campione di assi stradali possa consentire, con sufficiente accuratezza, l'individuazione della popolazione e dei fabbricati potenzialmente esposti ai livelli sonori a partire dalle misurazioni dei flussi veicolari.

Prof. Gianfranco Cellai  
(tecnico competente n° 30)



Alle attività ha partecipato  
la Dott.ssa Erika Cellai ai sensi e per gli  
effetti del DPCM del 31.03.98 relativo al  
tirocinio per tecnico competente in acustica  
ambientale

in fede Erika Cellai



Allegati :

**Appendice 1 Schede rilevazioni fonometriche**

**Appendice 2 Risultati delle simulazioni -Mappe acustiche**

**Appendice 3 Risultati sul numero delle persone esposte ai vari intervalli di livello d'inquinamento acustico**

# **APPENDICE 1 - Schede rilevazioni fonometriche**

**SP 1 - 6 - 9 - 26 - 47**

Prof. Gianfranco Cellai  
(Tecnico Competente n° 30  
Elenco Regione Toscana)



Alle attività ha partecipato  
la Dott.ssa Erika Cellai ai sensi e per gli  
effetti del DPCM del 31.03.98 relativo al  
tirocinio per tecnico competente in acustica  
ambientale

in fede Erika Cellai



**Scheda delle rilevazioni fonometriche**  
**SP 01 Variante Pratese - posizione 1 (parcheggio esterno Garden Zelari)**

Foto del punto di misura



Individuazione del punto di misura



Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 11.45		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15' 41"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	11-13		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>71,6 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	86,0 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	38,5 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	50,3 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	16 (61)		
medi	216 (826)		
pesanti	12 (46)		
Totale transiti	244 (933)		
Velocità media (km/h)	70		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 3 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> strada ad L _l strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			



**Scheda delle rilevazioni fonometriche**  
**SP 06 Quarrata - posizione 1 –Via Selva nc. 189**

Foto del punto di misura



Individuazione del punto di misura



Data e Ora inizio della misura	15.06.2012 / 10.20		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 20' 21"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	Dalle 9 alle 12		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>74,2 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	95,2 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	48,7 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	59,3 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	6 (18)		
medi	407 (1200)		
pesanti	54 (159)		
Totale transiti	467 (1377)		
Velocità media (km/h)	50 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 2 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta                      strada ad <b>L</b> strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			

Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 06 Quarrata - posizione 2 –Ferruccia - Via IV Novembre nc. 320			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	15.06.2012 / 10.25		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15'07"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	Dalle 9 alle 12		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>69,2 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	85,6 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	48,1 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	55,5 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	2 (8)		
medi	224 (896)		
pesanti	15 (60)		
Totale transiti	241 (964)		
Velocità media (km/h)	50 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 4,5 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta                      strada ad L                      strada ad <b>U</b>			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			

Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 06 Quarrata - posizione 3 –Quarrata - Via Montalbano nc. 418			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	15.06.2012 / 17.30		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 16' 19"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	Dalle 16 alle 18		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>73,3 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	94,3 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	41,6 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	52,7 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	24 (88)		
medi	270 (993)		
pesanti	15 (55)		
Totale transiti	309 (1136)		
Velocità media (km/h)	50 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 6 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta		strada ad L	strada ad <b>U</b>
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			

**Scheda delle rilevazioni fonometriche**  
**SP 09 Variante Montalbano - posizione 1 – Distributore Esso**

Foto del punto di misura









Individuazione del punto di misura






Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 9.19		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 16' 33"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	9-11		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>72,0 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	89,3 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	41,6 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	48,3 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	9 (34)		
medi	231 (866)		
pesanti	11 (41)		
Totale transiti	251 (941)		
Velocità media (km/h)	70 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 2,6 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta <span style="background-color: yellow;"> </span> strada ad L strada ad U			
Note:			





Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 09 Cantagrillo-Casalguidi - posizione 2			
Foto del punto di misura 		Individuazione del punto di misura 	
Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 9.56		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15' 41"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	9-11		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>70,6 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	86,3 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	37,0 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	46,4 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	7 (27)		
medi	205 (784)		
pesanti	9 (34)		
Totale transiti	221(845)		
Velocità media (km/h)	60 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 1,8 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta  strada ad L strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			



Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 09 S.Baronto - posizione 3			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 10.23		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 16' 03"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	10-12		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>62,6 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	77,8 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	28,2 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	31,4 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	2 (7)		
medi	45 (168)		
pesanti	4 (15)		
Totale transiti	51 (190)		
Velocità media (km/h)	40 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 1,8 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta  strada ad L strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			



Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 09 S.Baronto-Vinci - posizione 4			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 10.53		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15' 15"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	Dalle 10 alle 12		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>57,6 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	79,1 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	31,5 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	35,6 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	2 (8)		
medi	20 (79)		
pesanti	- (-)		
Totale transiti	22 (87)		
Velocità media (km/h)	40 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 1,2 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta  strada ad L strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			



Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 26 Camporcioni - posizione 1 – nc. 30			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	20.08.2012 / 17.10		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 16' 35"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	Dalle 16 alle 18		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>72,5 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	93,4 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	47,5 dBA		
Livello statistico ( $L_{95}$ )	54,8 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	14 (51)		
medi	251 (944)		
pesanti	14 (50)		
Totale transiti	279 (1045)		
Velocità media (km/h)	66 km/h		
Posizione microfono (m): altezza 1,5 m Distanza carreggiata 1,2 m			
Condizioni del manto stradale: normale			
Condizioni al contorno: strada aperta                      strada ad <b>L</b> strada ad U			
Note:			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			



Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 047 Tangenziale Est - posizione 1 (Via Castel dei Guidi)			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	14.06.2012 / 16.14		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15' 40"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	15-18		
<b>Livello equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	<b>67,2 dBA</b>		
Livello massimo ( $L_{F,max}$ )	82,3 dBA		
Livello minimo ( $L_{F,min}$ )	45,3 dBA		
Livello statistico ( $L_{90}$ )	50,1 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	8 (31)		
medi	87 (333)		
pesanti	3 (11)		
Totale transiti	98 (375)		
Velocità media (km/h)			
Posizione microfono (m): altezza	1,5 m	Distanza carreggiata	1 m
Distanza da edifici non presenti			
Condizioni del manto stradale: buono			
Condizioni al contorno: strada aperta <input checked="" type="checkbox"/> strada ad L <input type="checkbox"/> strada ad U <input type="checkbox"/>			
Note: Giorno festivo con apertura negozi, velocità media pari al limite di velocità della strada			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			

Scheda delle rilevazioni fonometriche SP 047 Tangenziale Est - posizione 2 Uscita Panorama			
Foto del punto di misura		Individuazione del punto di misura	
			
Data e Ora inizio della misura	14.06.2012 / 18.08		
Durata misura	0 <sup>h</sup> 15' 46"		
Condizioni meteorologiche	Sereno, in assenza di vento, nebbia e neve	-	-
Periodo	Diurno (06 -20)	Serale (20-22)	Notturmo (22-06)
Tempo di osservazione	17-20		
<b>Livello equivalente (L<sub>Aeq</sub>)</b>	<b>65,2 dBA</b>		
Livello massimo (L <sub>F,max</sub> )	78,8 dBA		
Livello minimo (L <sub>F,min</sub> )	51,6 dBA		
Livello statistico (L <sub>90</sub> )	54,7 dBA		
Transito veicoli (veicoli/h)			
leggeri	13 (50)		
medi	199 (757)		
pesanti	7 (27)		
Totale transiti	219 (834)		
Velocità media (km/h)			
Posizione microfono (m): altezza	1,5 m	Distanza carreggiata	2 m
Distanza da edifici non presenti			
Condizioni del manto stradale: buono			
Condizioni al contorno: strada aperta <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> strada ad L strada ad U			
Note: Giorno festivo con apertura negozi, velocità media pari al limite di velocità della strada			
Tecnico rilevatore: Erika Cellai (Tirocinante); Gianfranco Cellai			

# **APPENDICE 2 - Risultati delle simulazioni**

## **Mappe acustiche $L_{den}$ e $L_{night}$**

**SP 1 - 6 - 9 - 26 - 47**

Prof. Gianfranco Cellai  
(Tecnico Competente n° 30  
Elenco Regione Toscana)



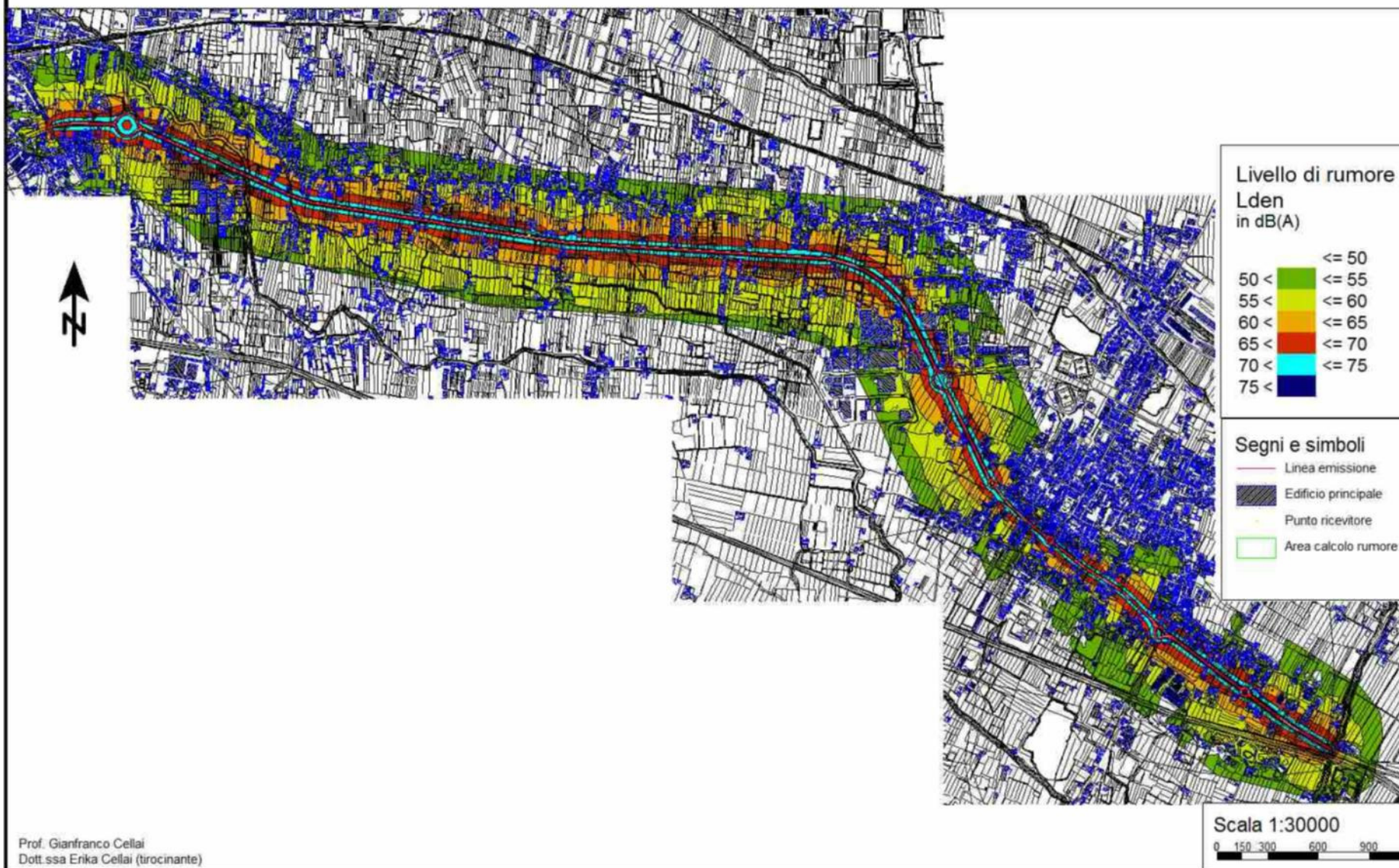
Alle attività ha partecipato  
la Dott.ssa Erika Cellai ai sensi e per gli  
effetti del DPCM del 31.03.98 relativo al  
tirocinio per tecnico competente in acustica  
ambientale

in fede Erika Cellai



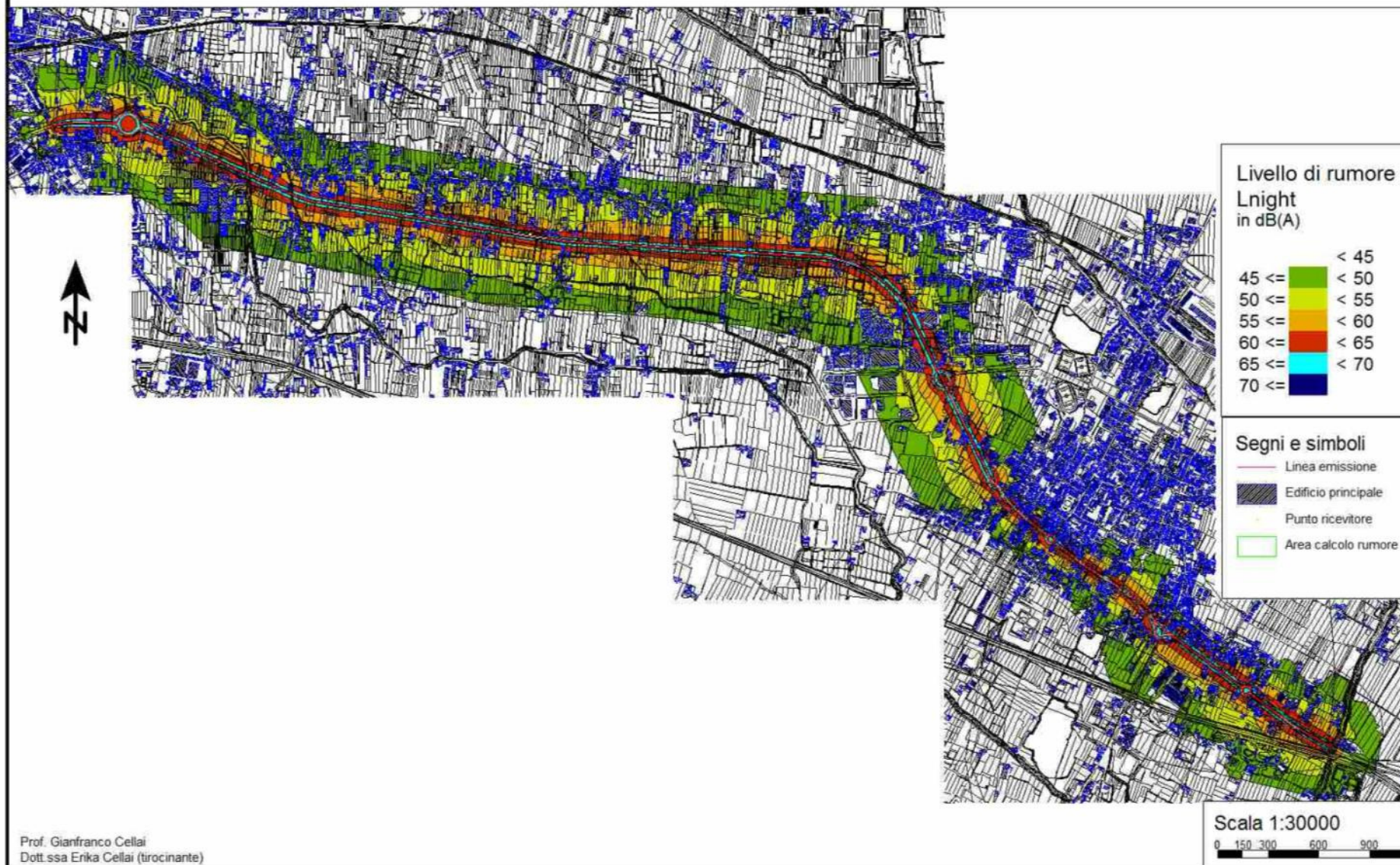


## SP1 Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza



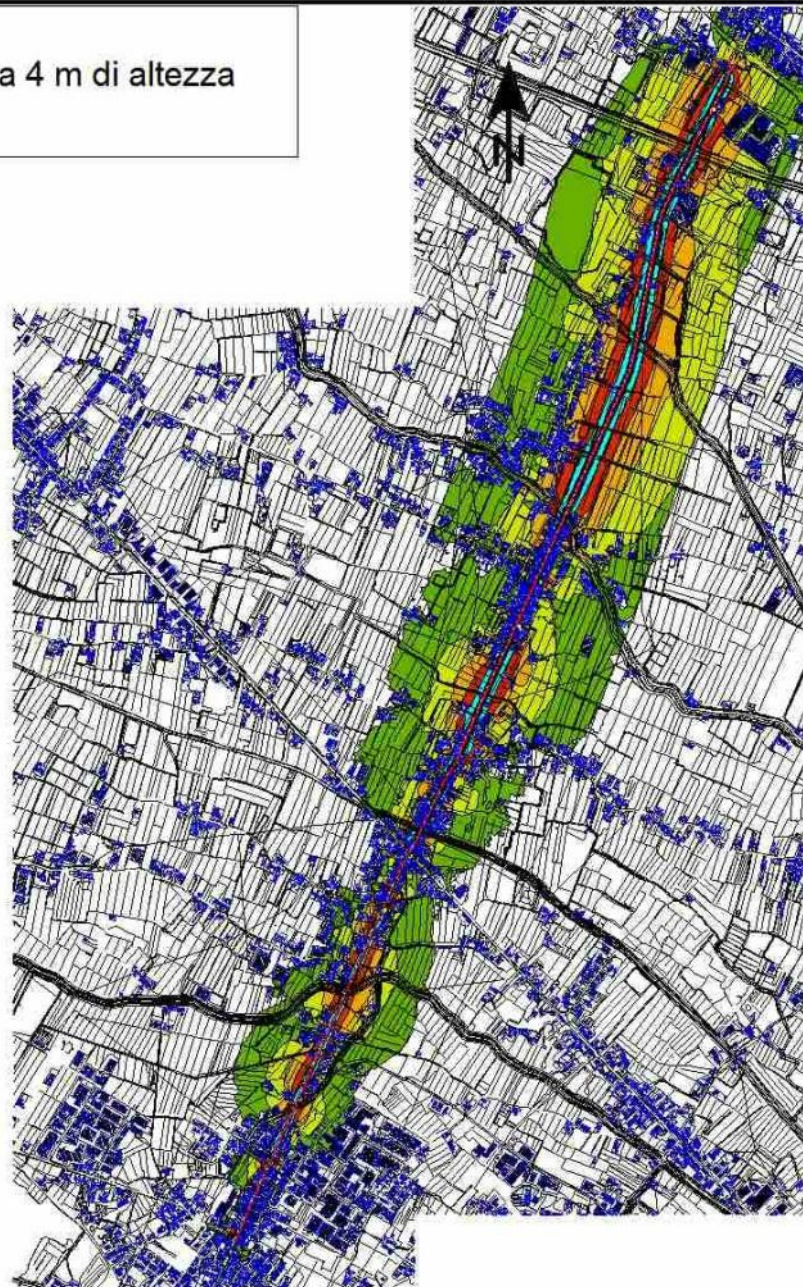


## SP1 Mappa del rumore L<sub>night</sub> a 4 m di altezza





# Quarrata SP6 Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza

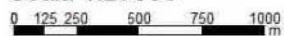


Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Erika Cellai (tirocinante)

## Segni e simboli

- Linea emissione
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Area calcolo rumore

Scala 1:27000

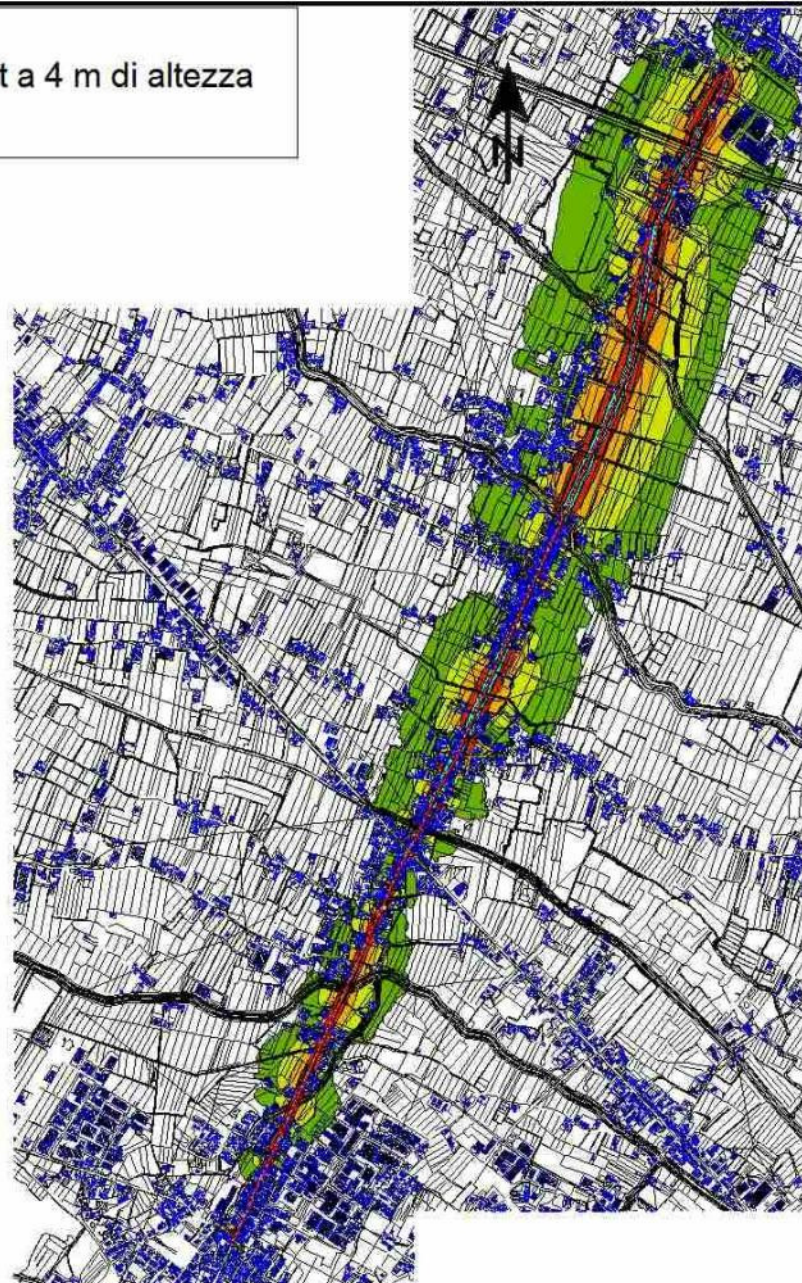


## Livello di rumore Lden in dB(A)

	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	< 75
75 <=	



# Quarrata SP6 Mappa del rumore Lnight a 4 m di altezza



Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Erika Cellai (Irocinante)

## Segni e simboli

- Linea emissione
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Area calcolo rumore

Scala 1:27000

0 125 250 500 750 1000  
m

Livello di rumore  
Lnight  
in dB(A)

	< 45
45 <=	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	



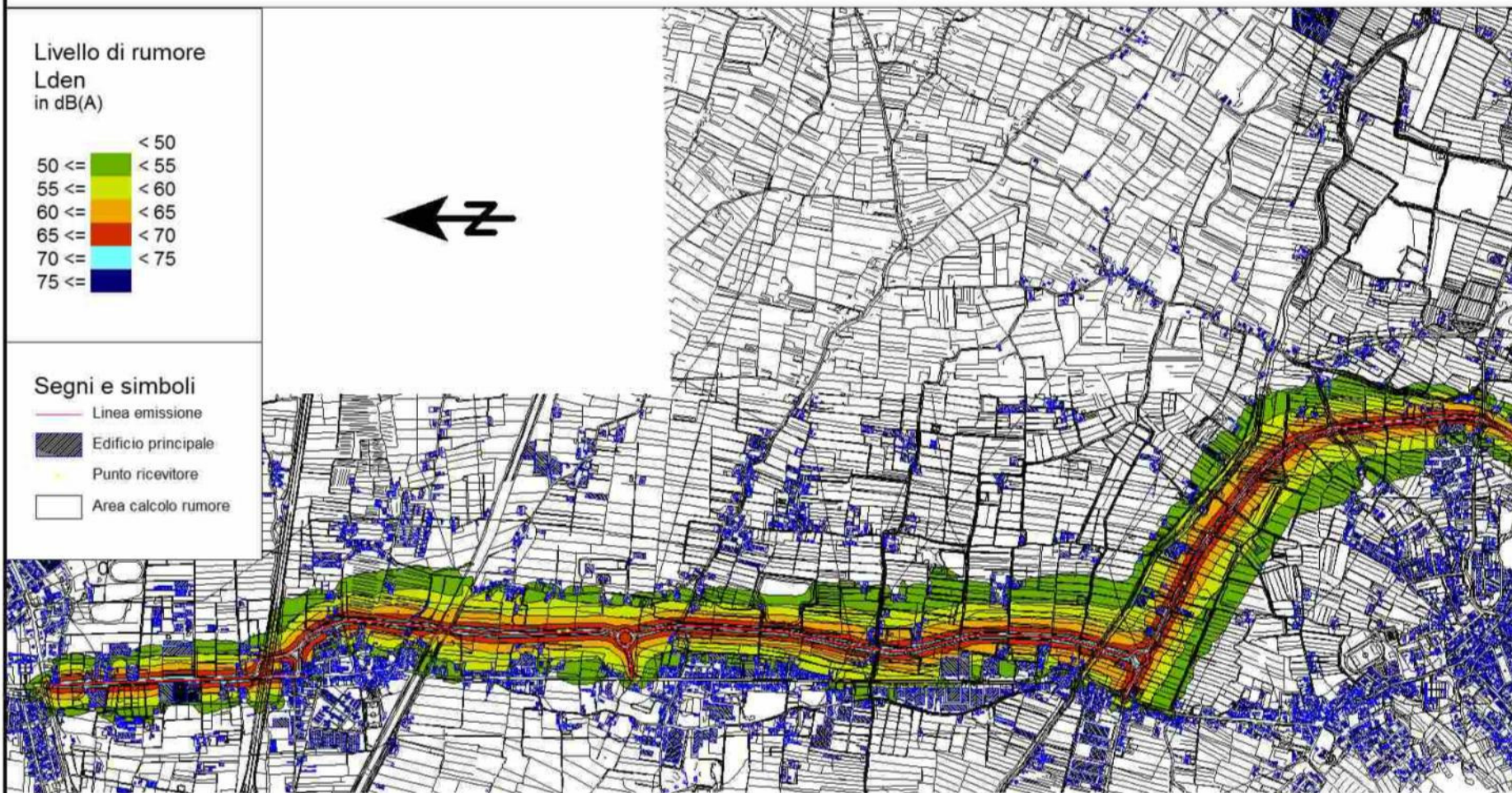
## SP9 Pistoia-Casalguidi Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza

Livello di rumore  
Lden  
in dB(A)

	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	< 75
75 <=	

Segni e simboli

- Linea emissione
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Area calcolo rumore



Scala 1:22000

0 100 200 400 600 800  
m

Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Enka Cellai (Tirocinante)



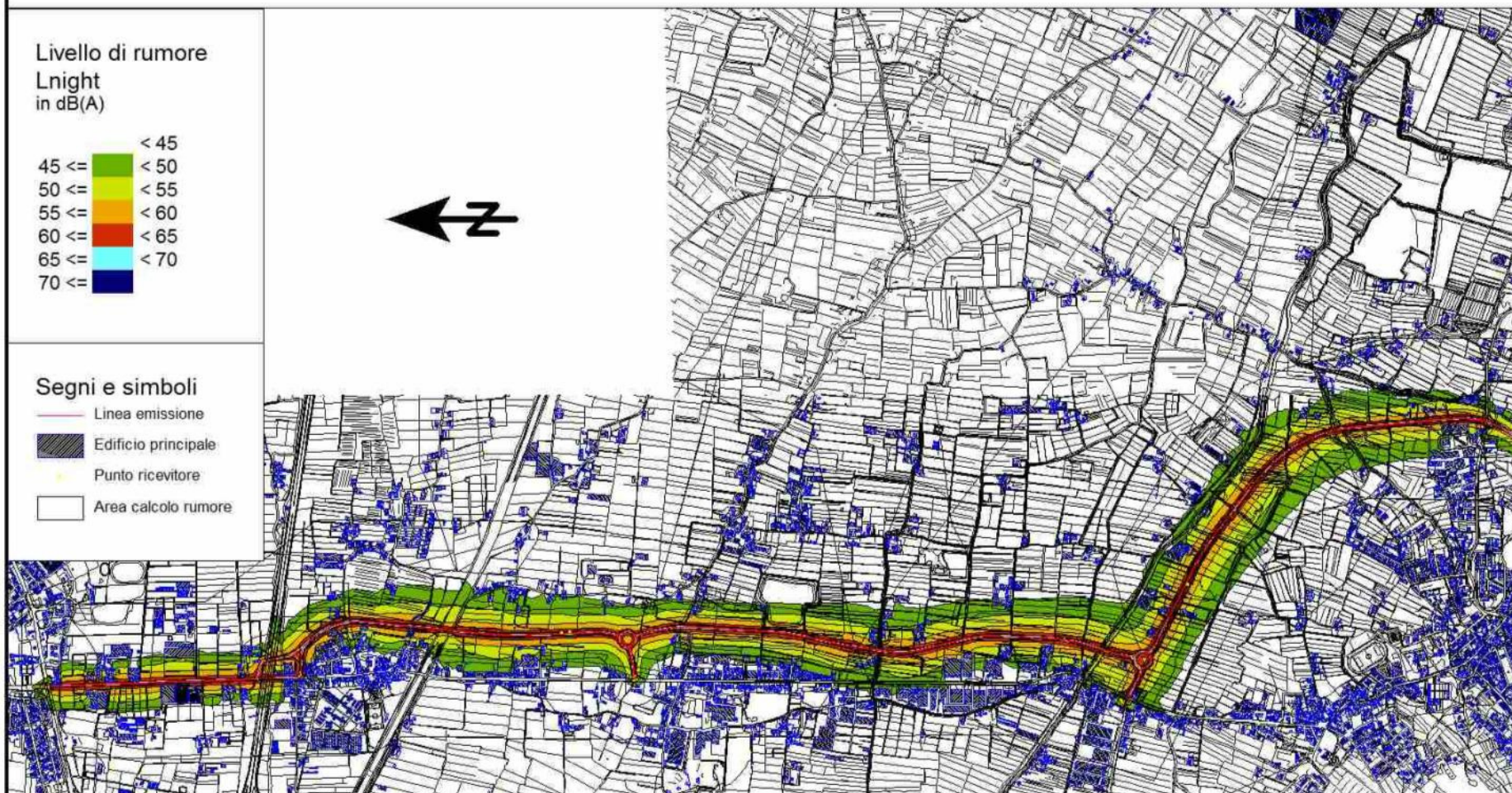
## SP9 Pistoia-Casalguidi Mappa del rumore L<sub>night</sub> a 4 m di altezza

Livello di rumore  
L<sub>night</sub>  
in dB(A)

	< 45
45 ≤	< 50
50 ≤	< 55
55 ≤	< 60
60 ≤	< 65
65 ≤	< 70
70 ≤	

Segni e simboli

- Linea emissione
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Area calcolo rumore



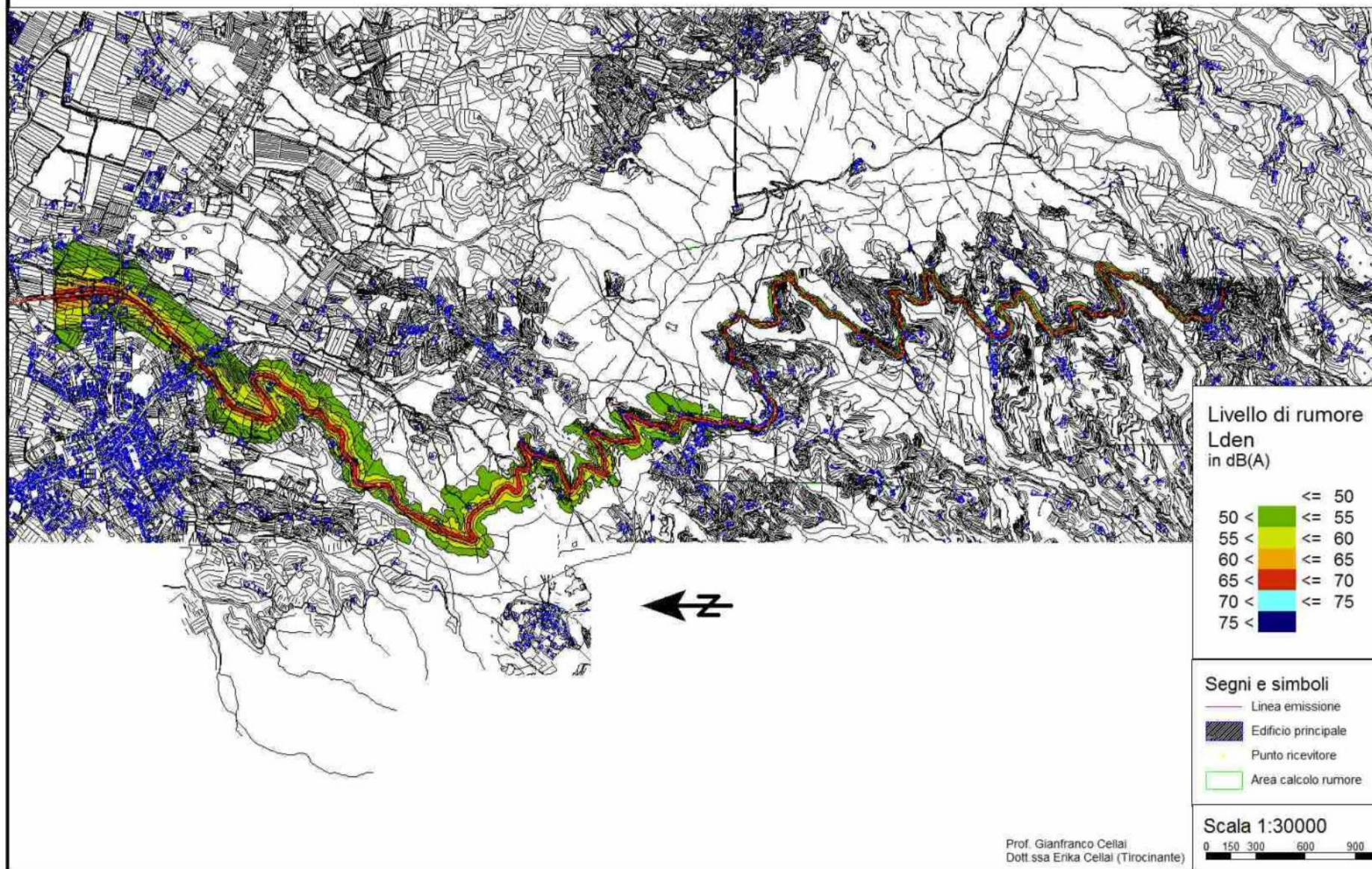
Scala 1:22000

0 100 200 400 600 800  
m

Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Erika Cellai (Tirocinante)

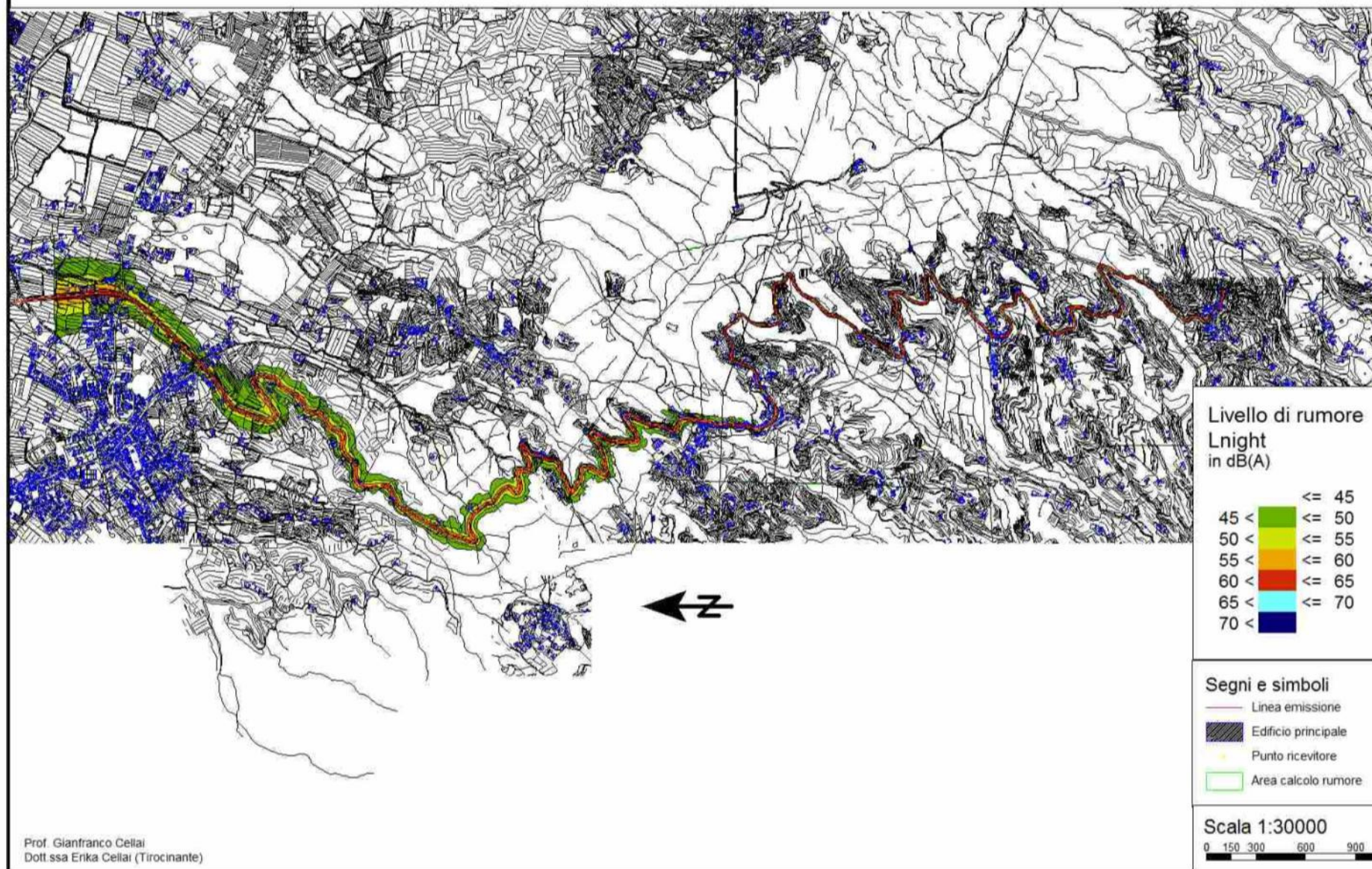


# SP9 Casalguidi- S.Baronto-Fornello Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza



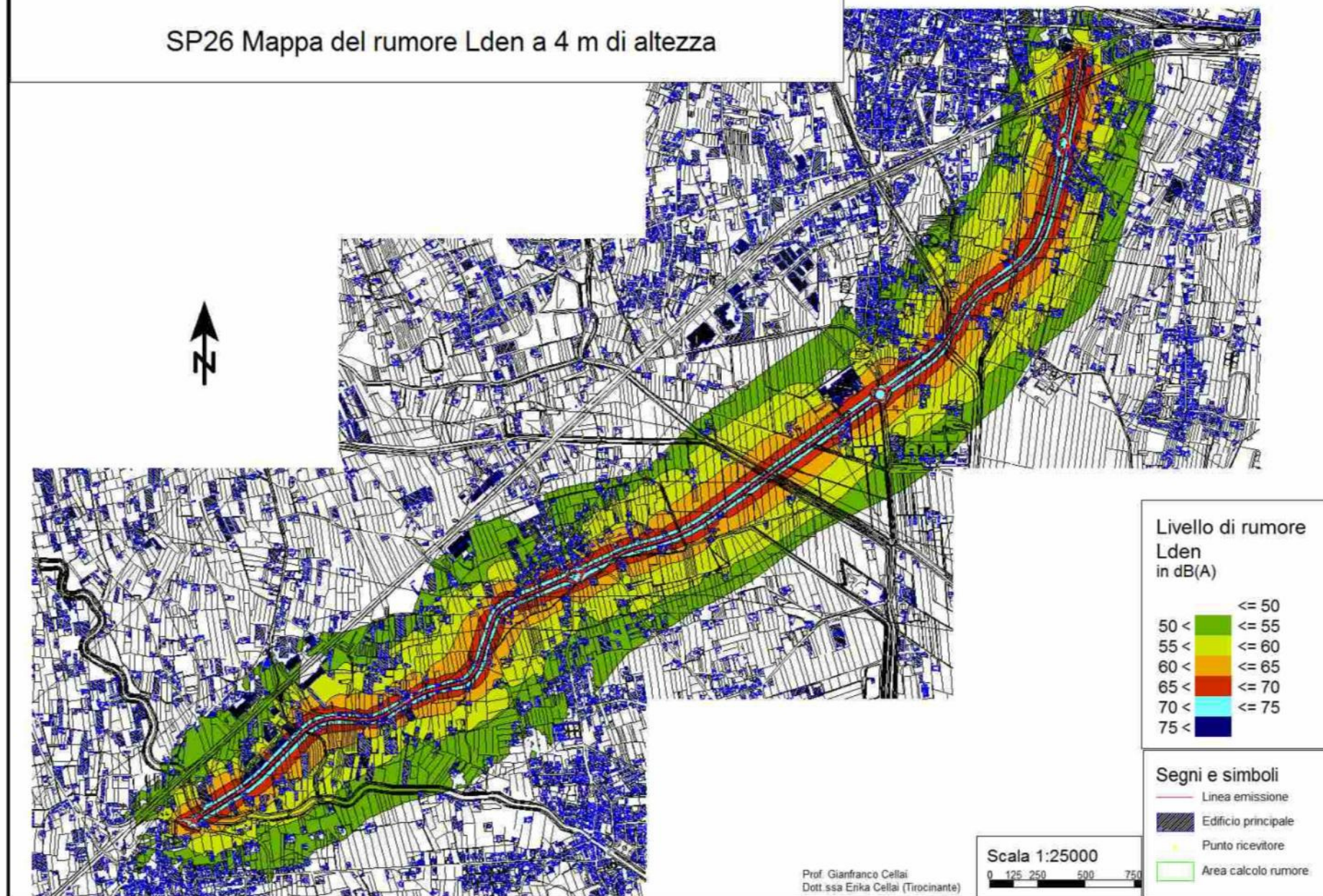


## SP9 Casalguidi- S.Baronto-Fornello Mappa del rumore Lnight a 4 m di altezza



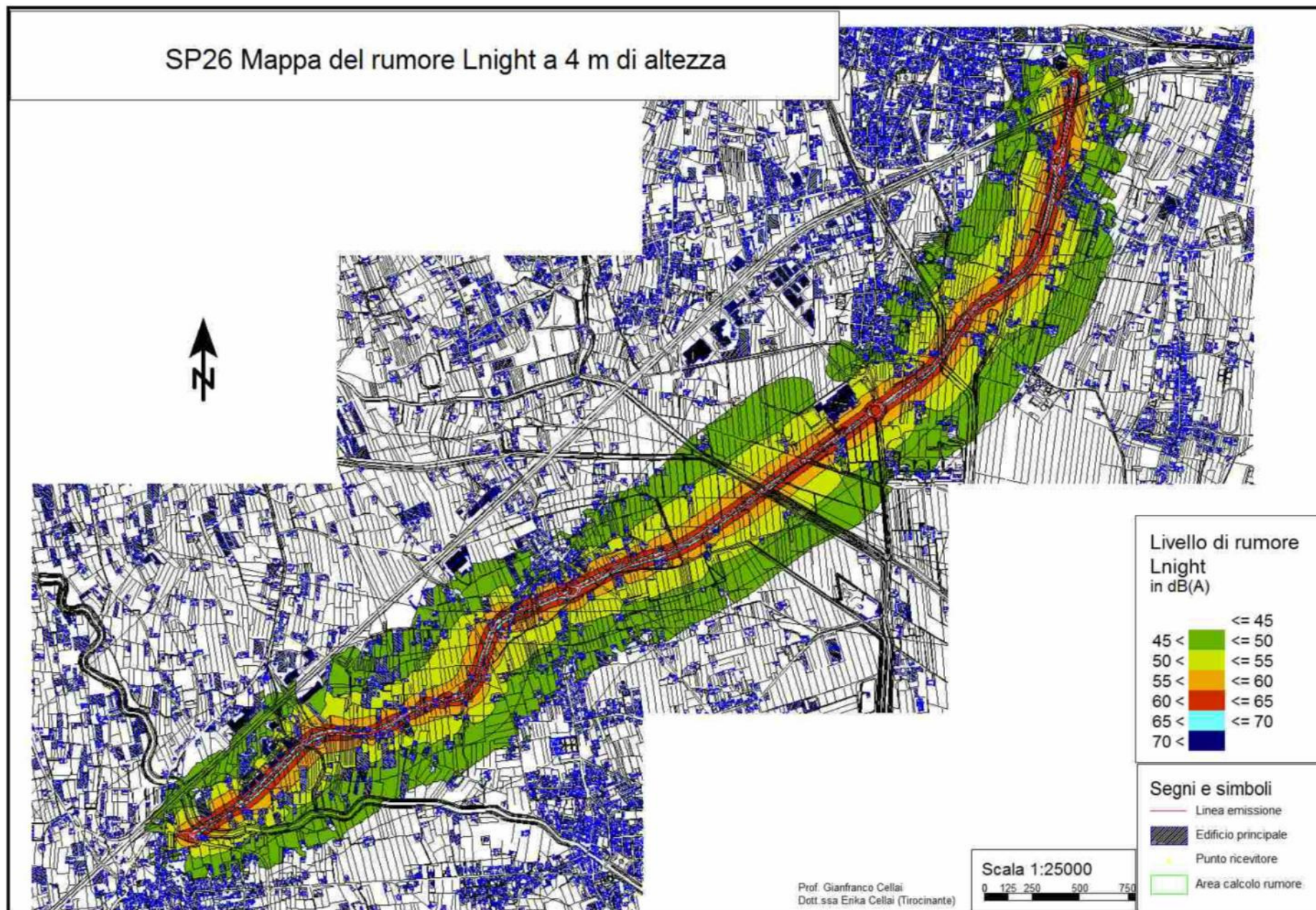


# SP26 Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza



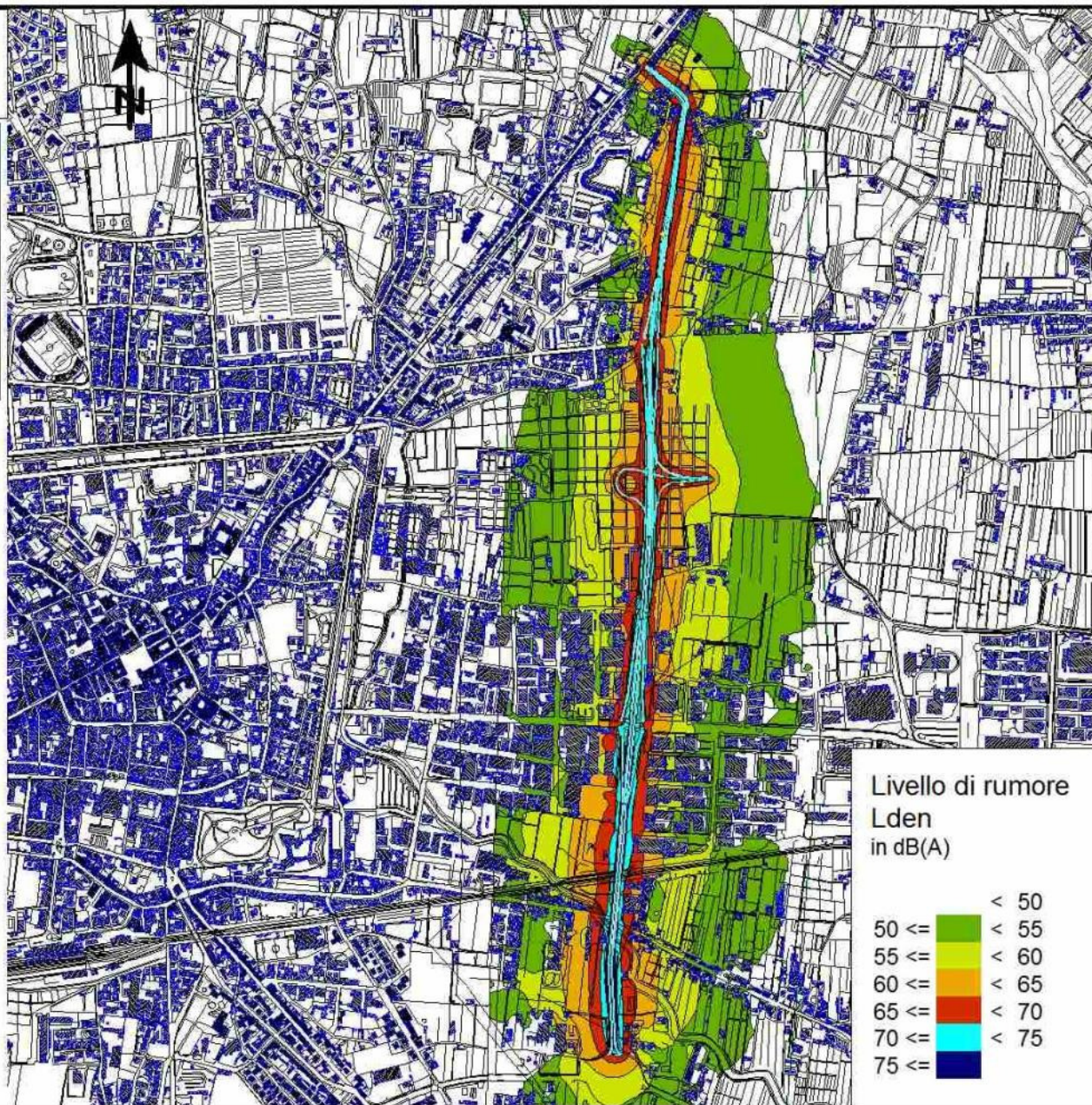


# SP26 Mappa del rumore L<sub>night</sub> a 4 m di altezza









Pistoia SP47 Tangenziale est  
Mappa del rumore Lden a 4 m di altezza



Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Erika Cellai (Tirocinante)

Segni e simboli

-  Linea emissione
-  Edificio principale
-  Punto ricevitore
-  Area calcolo rumore

Scala 1:15000

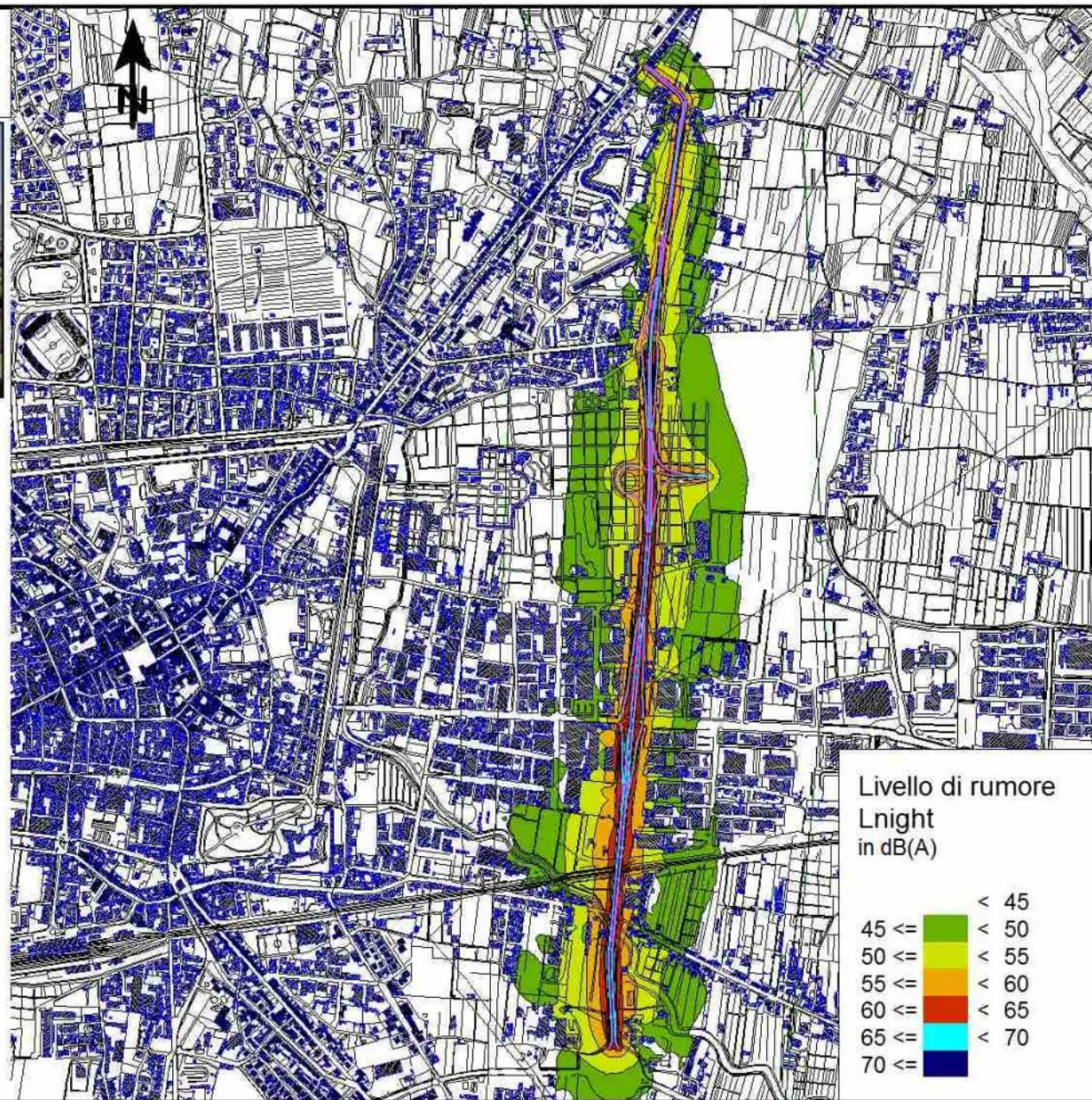


Livello di rumore  
Lden  
in dB(A)

	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	< 75
75 <=	



Pistoia SP47 Tangenziale est  
Mappa del rumore L<sub>night</sub> a 4 m di altezza



Prof. Gianfranco Cellai  
Dott.ssa Erika Cellai (Tirocinante)

Segni e simboli

- Linea emissione
- Edificio principale
- Punto ricevitore
- Area calcolo rumore

Scala 1:15000



**APPENDICE 3 - Risultati sul numero delle  
persone esposte ai seguenti intervalli di livello  
d'inquinamento acustico: di Lden (dB) 55-59, 60-  
64, 65-69, 70-74, >75 e di L<sub>night</sub> (dB) 50-54, 55-59,  
60-64, 65-69, >70**

SP 1- 26 - 9 - 47 - 6

Ing. Alessandro Silvietti  
(Funzionario Tecnico della  
Provincia di Pistoia)



Alle attività hanno partecipato:  
Ligia del Pilar Montalvo  
Geom. Federico Anzuini  
Ing. Iacopo Mazzoni



La stima del numero totale di persone, arrotondato al centinaio, che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati ed esposte agli intervalli di livello d'inquinamento acustico seguenti:

- di  $L_{den}$ , a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta (dB): 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75
- di  $L_{night}$ , a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta (dB): 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70

è stata effettuato prendendo in considerazione la densità abitativa per mq di superficie residenziale per ogni Comune della Provincia di Pistoia, ottenuta da dati ISTAT raccolti nel Censimento della Popolazione 2001 che è stata moltiplicata per la superficie in pianta dei fabbricati all'interno delle zone mappate per i vari valori d'intervallo di livello di inquinamento. I fabbricati che sono stati selezionati ed identificati tra tutti gli edifici come quelli a cui corrispondeva il codice 201 corrispondente ad edificio residenziale così come codificato nella Carta Tecnica della Regione Toscana in scala 1:10000.

Non è stato possibile utilizzare una cartografia più dettagliata in quanto non disponibile per alcune parti di territorio prese in esame.

La stima degli esposti è quindi da considerare in difetto in quanto con una cartografia più di dettaglio, sarebbe stato possibile valutare anche l'altezza dei fabbricati e quindi considerare anche il n° di piani per ogni fabbricato che certamente avrebbero portato ad un numero di persone esposte maggiore.

Per determinare il numero delle persone esposte all'interno di ricettori sensibili, siano questi di tipo scolastico che socio-sanitario, si è fatto riferimento a dati forniti dall'Osservatorio Scolastico Provinciale o direttamente dalla Azienda USL 3 di Pistoia.

Si riporta in Tabella A3.1 i valori riassuntivi della popolazione esposta ai vari intervalli di livello d'inquinamento acustico.

