



La mappatura acustica del comune di Prato: la sorgente stradale

Tamara Verdolini

ARPAT – Settore Agenti Fisici Area Vasta Centro



Direttiva Europea 2002/49 CE (END - environmental noise directive)

D.Lgs. 19 agosto 2005, n° 194

Determinazione e gestione del rumore ambientale

→ Per gli “agglomerati” (aree urbane con popolazione superiore ai 100.000 abitanti) prevede:

Determinazione del rumore ambientale

redazione della mappatura acustica

e della mappa acustica strategica

Gestione del rumore ambientale

elaborazione del piano d'azione



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Che cos'è la mappatura acustica?

Regione Toscana



mappatura acustica → rappresentazione del rumore prodotto da una sorgente sonora (strade, ferrovie, aeroporti, siti industriali)

mappa acustica strategica → rappresentazione del rumore prodotto su un determinato territorio dall'insieme delle sorgenti sonore

Come si rappresenta il rumore

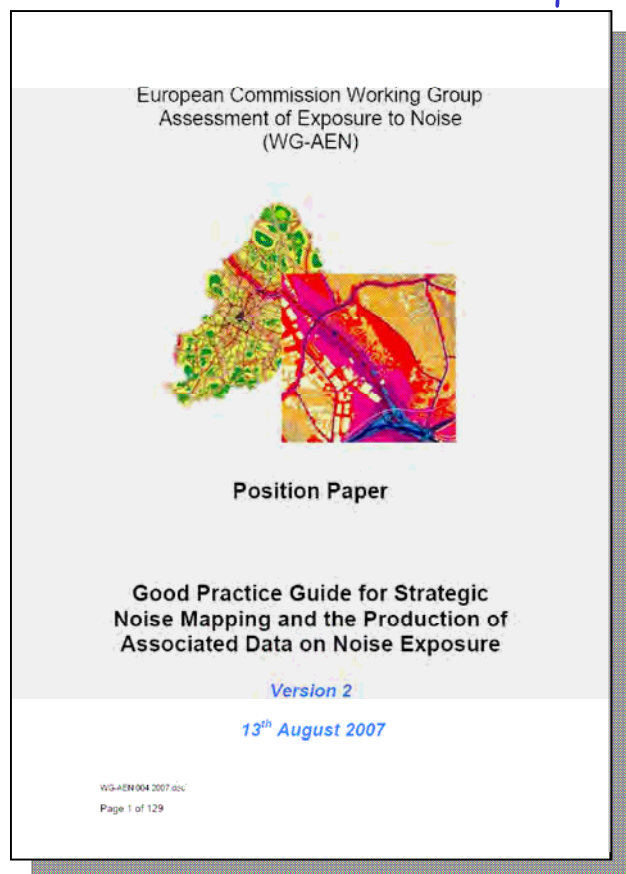
- ✓ Mappa delle curve isofone
 - Livello giorno-sera-notte (LDEN)
 - Livello notturno
- ✓ Stima della popolazione esposta ai diversi livelli di rumore
 - Livello giorno-sera-notte (LDEN)
 - Livello notturno



Mappa delle curve isofone

La Direttiva adotta un approccio modellistico

I livelli sonori sono stati determinati tramite un software di simulazione - IMMI - procedure proposte dalla commissione europea



Costruzione di un modello acustico

- rappresentazione delle forme terrestri
(modello digitale del terreno)
- rappresentazione dell'edificato
(modello digitale degli edifici)
- rappresentazione delle sorgenti sonore
(modello delle sorgenti sonore)



Il modello digitale del terreno è stato costruito utilizzando:

- i punti quotati
- le curve di livello
- gli argini e le scarpate
- i ponti ed i viadotti

In scala 1:2000

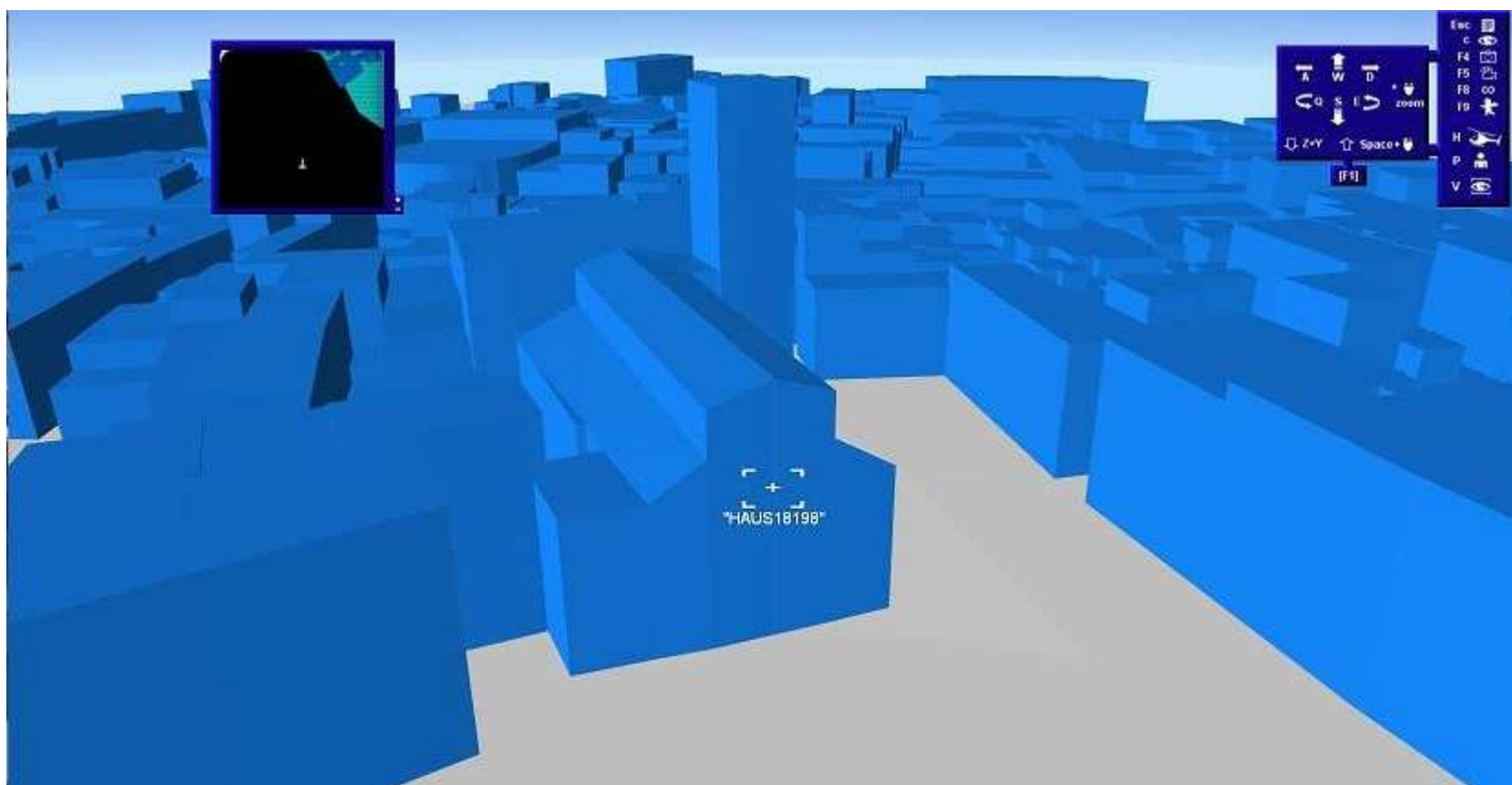


Il modello digitale del terreno





Il modello digitale dell'edificato è stato costruito utilizzando una rappresentazione di tutti gli edifici in scala 1:2000





Il modello digitale dell'edificato è stato costruito utilizzando una rappresentazione di tutti gli edifici in scala 1:2000





La sorgente sonora

- rappresentazione geometrica

Inserimento di tutti gli archi viari della rete

- circa 1745 strade, piazze, rotonde
- circa 7740 archi
- circa 820 chilometri

- caratterizzazione acustica

Il modello di calcolo richiede di disporre dei flussi di traffico dei mezzi leggeri e pesanti nei periodi diurno, serale e notturno, per ogni arco viario



Flussi di traffico

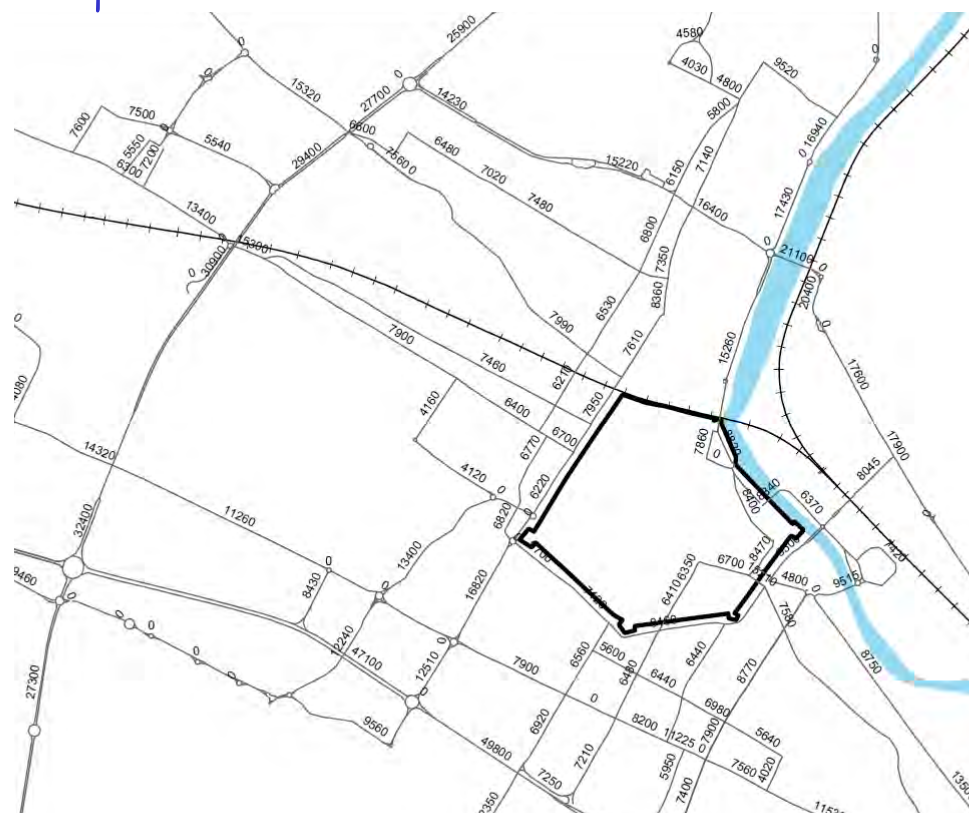
Numero di veicoli leggeri e pesanti per ora (giorno, sera, notte)

Alcune vie flussi di traffico totali nel periodo diurno

distribuire i flussi totali
nelle categorie
leggeri/pesanti

determinare i flussi di traffico
per le categorie
leggeri/pesanti nei periodi
serale e notturno

associare i flussi di traffico ai restanti archi viari della città





Flussi di traffico

associare i flussi di traffico ai restanti archi viari della città



archi viari classificati sulla
base dei flussi di traffico
(8 classi)



aggiunte due categorie

- pedonali
- locali



determinati i flussi medi
per ogni categoria da
assegnare ad ogni arco



Flussi di traffico

distribuire i flussi totali
nelle categorie
leggeri/pesanti



conteggi manuali dei veicoli in
transito distinti per tipologia
(moto, auto, pesanti, bus) su
almeno due strade per ciascuna
categoria

determinare i flussi di traffico
per le categorie
leggeri/pesanti nei periodi
serale e notturno



la percentuale di veicoli in
transito nel periodo serale e
notturno è stata calcolata
adottando la distribuzione dei
flussi di traffico misurati nelle
24 ore nelle strade di Firenze

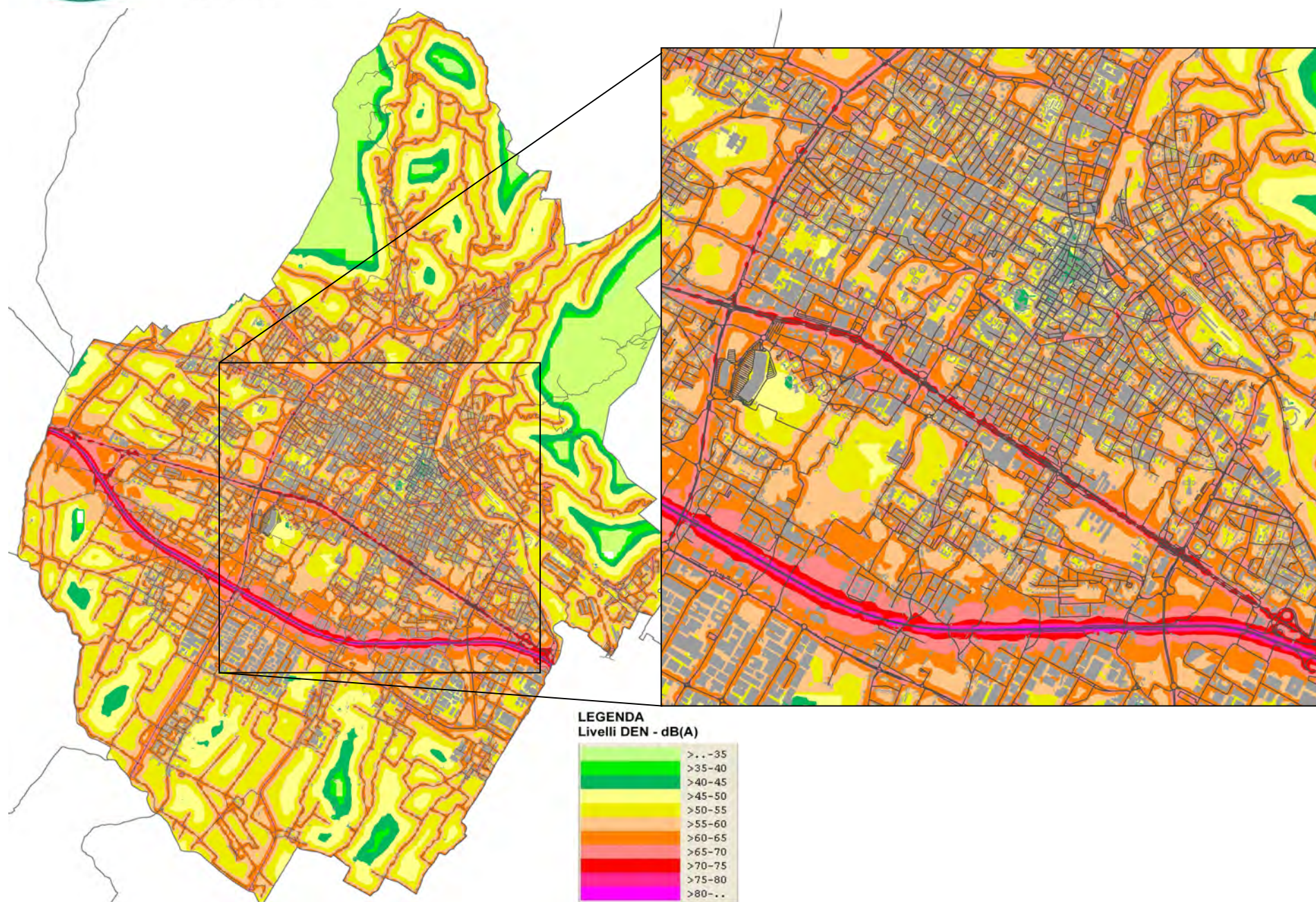


ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

I risultati: le curve isofone

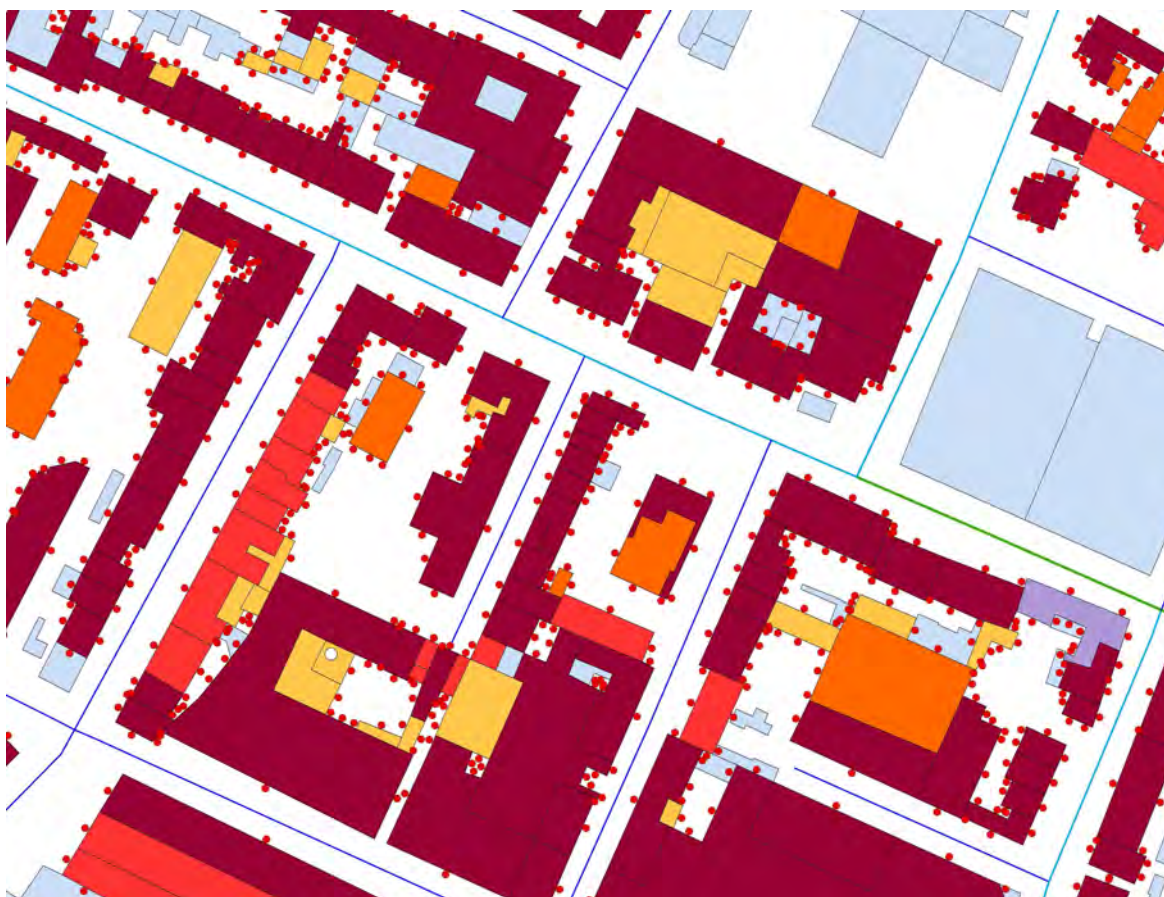
Regione Toscana





Livelli sonori sugli edifici

La Direttiva richiede di valutare il livello sonoro all'altezza di 4m sulla facciata più rumorosa di ogni edificio



Corona di ricettori

attribuzione del livello
sonoro massimo a
ciascun edificio

totale ricettori circa
174880

totale edifici circa
33930

Tempi macchina lunghi



Popolazione registrata all'anagrafe non è georiferita sull'edificio
Ad ogni edificio è stata associata la popolazione residente

Lden [dBA]	Numero di edifici	Percentuale di edifici	Lnight [dBA]	Numero di edifici	Percentuale di edifici
55-59	4700	16,4	50-54	7400	29,4
60-64	9900	34,6	55-59	16200	64,3
65-69	13500	47,2	60-64	1600	6,3
70-75	500	1,7	65-69	0	0,0
> 75	0	0,0	> 70	0	0,0

Lden [dBA]	Popolazione	Percentuale di popolazione	Lnight [dBA]	Popolazione	Percentuale di popolazione
55-59	17600	10,6	50-54	50000	32,5
60-64	71800	43,3	55-59	97200	63,2
65-69	74500	44,9	60-64	6600	4,3
70-75	2000	1,2	65-69	100	0,1
> 75	100	0,1	> 70	0	0,0



I livelli di rumore “europei” calcolati secondo la Direttiva 2002/49 CE non sono confrontabili con i limiti di zona stabiliti nel Piano Comunale di Classificazione Acustica

I livelli di rumore “italiani” sono determinati tenendo conto del suono riflesso sulla facciata retrostante il ricettore

- Livello diurno, per il periodo dalle 6.00 alle 22.00
- Livello notturno, per il periodo dalle 22.00 alle 6.00

Questi livelli sono confrontabili con i limiti di zona

Ldiurno [dBA]	Popolazione	Percentuale di popolazione	Lnotturno [dBA]	Popolazione	Percentuale di popolazione
50-55	9872	5,7	40-45	6200	3,5
55-60	17181	9,9	45-50	13147	7,4
60-65	67882	39,2	50-55	29610	16,7
65-70	76279	44,0	55-60	104961	59,3
> 70	2040	1,2	> 60	23192	13,1



Principali fonti di incertezza nella stima dei livelli sonori:

Attribuzione dei flussi di traffico alle classi di strada

Variabilità dei flussi all'interno delle classi

Attribuzione della classe alle singole strade

Descrizione della geometria (es. posizione delle sorgenti,
altezza degli edifici)

Principale fonte di incertezza nella stima della popolazione esposta:

Metodologia di assegnazione della popolazione agli edifici
(non sulla base dei numeri civici, ma sulla base delle sezioni di
censimento)



ARPAT

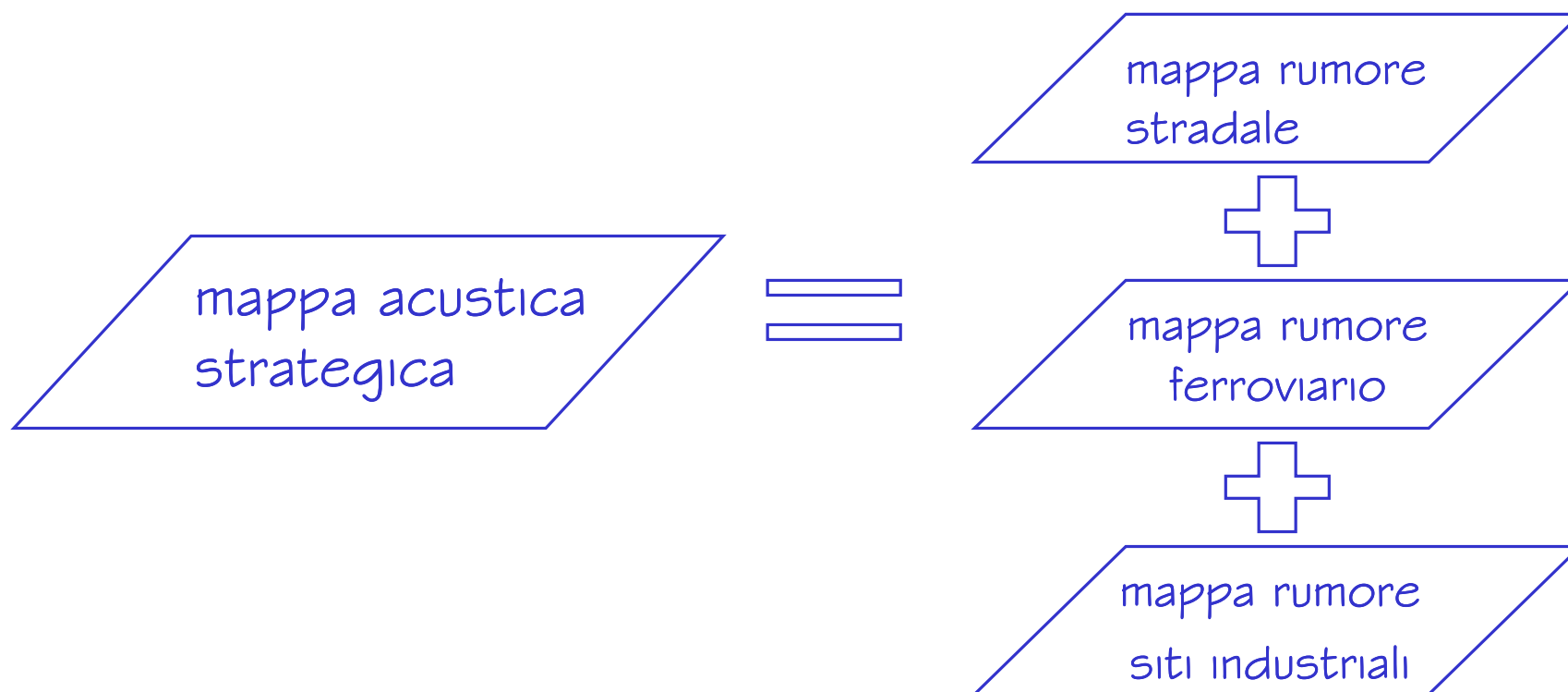
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

La mappa acustica strategica

Regione Toscana



Rumore stradale è solo una componente dei rumori presenti in città e che la direttiva richiede di valutare





Definizione di “siti di attività industriale”: *aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato I al d. lgs. 18.2.2005, n.59*

Numero aziende sul territorio del comune di Prato:

- totale aziende soggette ad AIA → 56
- totale aziende soggette ad AIA in V e VI classe → 28

Numero sorgenti inserite nel modello → 99

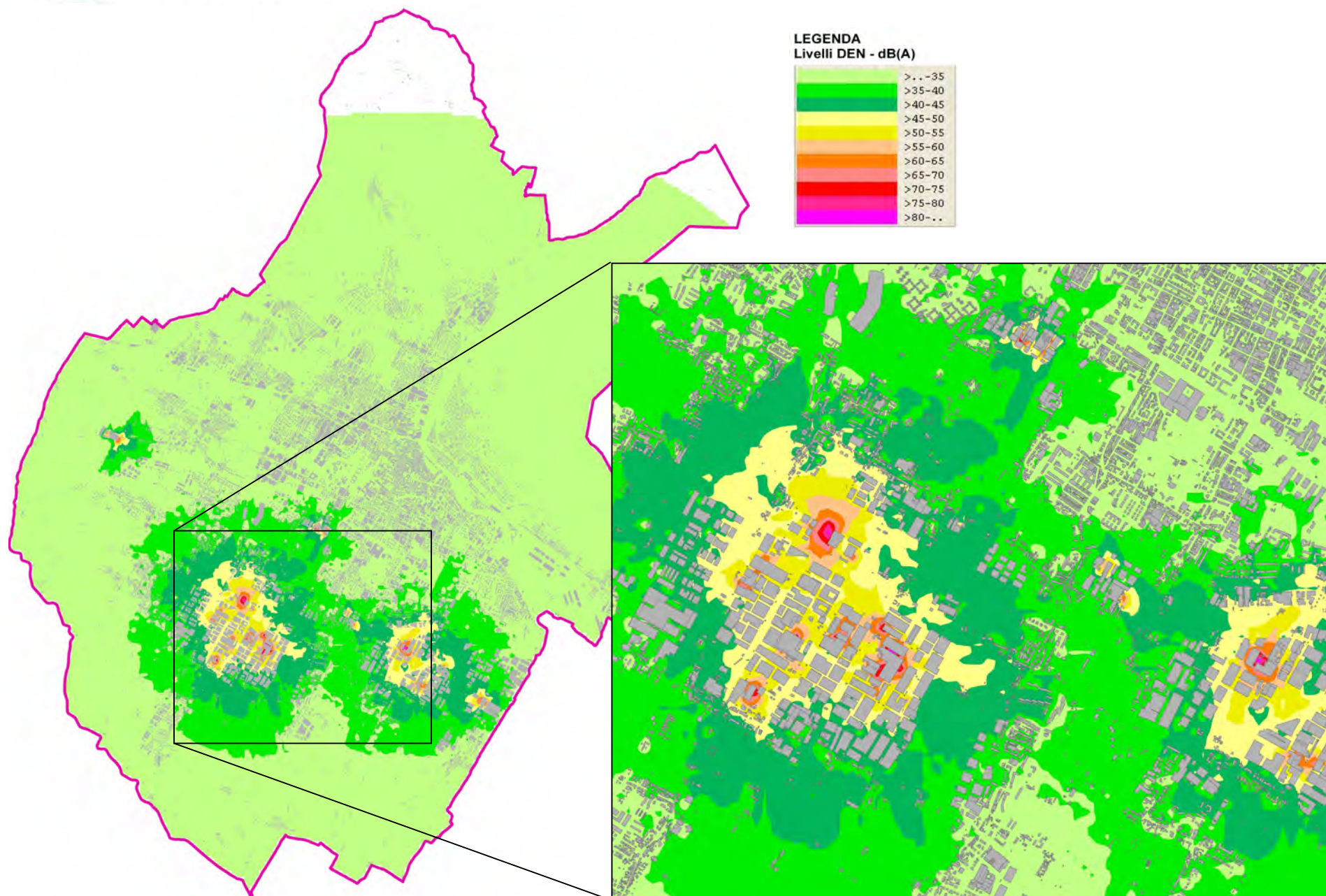
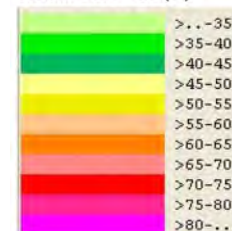
Numero ricettori utilizzati per la taratura → 92



Siti industriali: i primi risultati



LEGENDA
Livelli DEN - dB(A)





Le mappe rappresentano la rumorosità di lungo periodo e su larga scala → La validità delle stime prodotte non può essere valutata localmente

La mappa del rumore può essere uno strumento per valutare l'evoluzione complessiva del rumore da traffico veicolare →

→ Strumento dinamico, in grado di recepire le osservazioni del pubblico (cittadinanza, altri enti, associazioni, ecc)

Le mappe sono pubblicate sul web

Internet del SIRA di ARPAT, al link:

http://sira.arp.at.toscana.it/sira/progetti/mappature_acustiche/mappature_acustiche.php#prato



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Pubblicazione sul web

Regione Toscana



SIRA - Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente della Toscana - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

SIRA - Sistema Informativo Regionale dell'A...

sira.arpat.toscana.it/sira/progetti/mappature_acustiche/prato/rumore_stradale_wgs84.html#

via del romito, prato

SIRA Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana

ARPAT Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Cerca la strada:

Temi

- ✓ Ortofoto 2007
Carta 1:10.000 (CTR)
Livelli europei (DEN)
Livelli europei (NIGHT)
- ✓ Livelli sugli edifici
 - ✓ EU - DEN
 - EU - NIGHT
 - IT - DIURNO
 - IT - NOTTURNO

Legenda

> 75 dB
70-74 dB
65-69 dB
60-64 dB
55-59 dB
50-54 dB
45-49 dB
40-44 dB
35-39 dB
20-34 dB

Coordinate: 11.09819, 43.87853

Misure: ...

© SIRA - Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente della Toscana
Ricerca stradale: servizio Nominatim (su dati OpenStreetMap)

Mappatura acustica: Tamara Verdolini (Dipartimento Provinciale di Firenze) - Elaborazione dati/realizzazione mappa: Cinzia Licciardello (SIRA)