

RD_IT_VOLP_Report - CA_IT_RD_VOLP



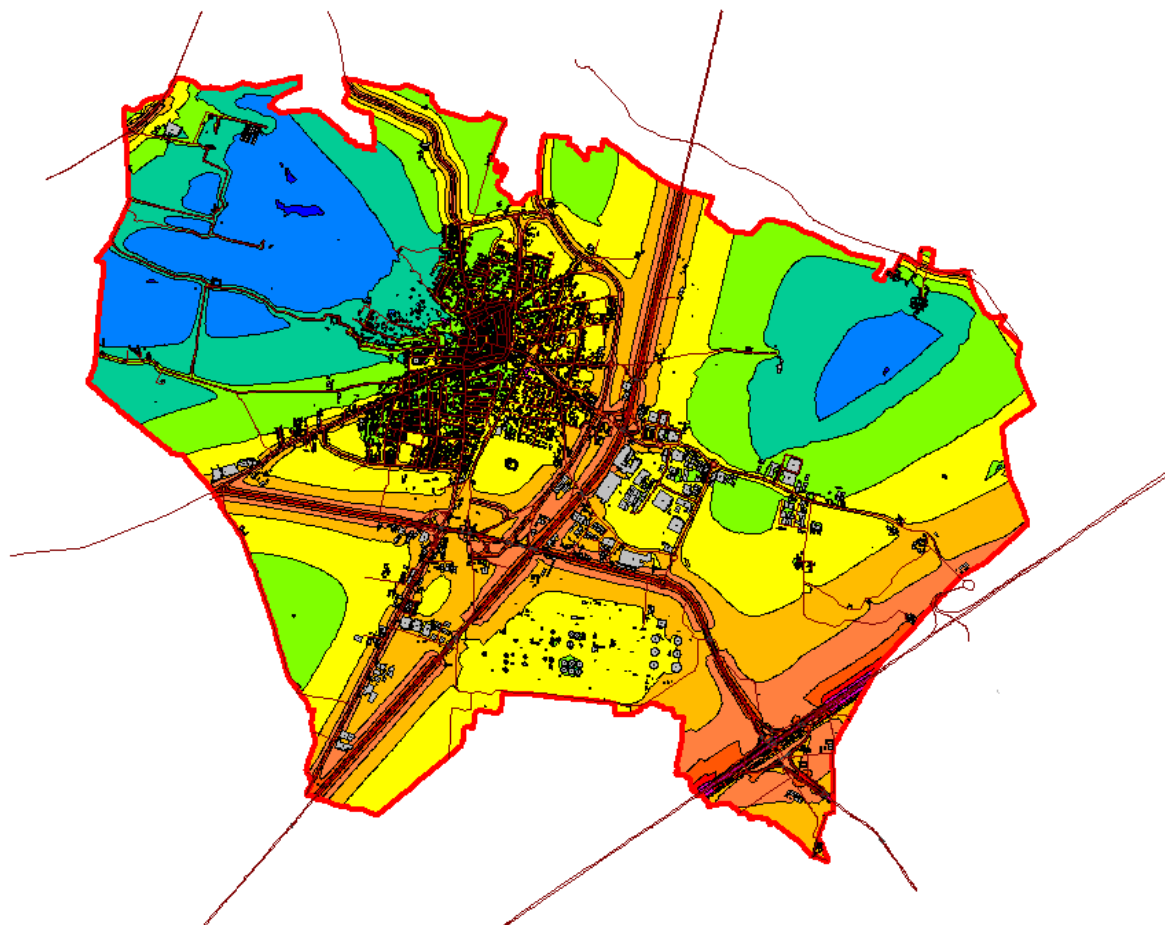
Comune di Volpiano - CA_IT_RD_VOLP

Mappatura Acustica Rete Stradale Comunale

Anno 2022

Relazione Tecnica

in ottemperanza D.Lgs 194 del 19 Agosto 2005 – L.R. 52/2000 – L.447/95 e smi



Titolo	RD_IT_VOLP_Report.
Autore	Ferraris Gabriele – H.A.R.P. sas
Oggetto	Relazione inerente alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore indotti da piani viabili Comunali – Comune di Volpiano (TO) – ITALY.
Argomenti	Relazione descrittiva della Mappatura Acustica secondo D.Lgs. 194/2005.
Parole chiave	-
Thesaurus	-
Descrizione	Il documento riporta la metodologia di determinazione delle mappe acustiche, delle mappe acustiche strategiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore indotti da piani Comunali – Comune di Volpiano (TO) – ITALY, ai sensi del D.Lgs. 194/05 e smi, aggiornato 12/2022.
Responsabile pubblicazione	Comune di Volpiano (TO) – ITALY
Contributi	-
Data stesura	2022/12/23
Data aggiornamento	2022/12/23
Tipo	Documento testuale
Formato dei dati	*.pdf
Nome e versione del software	Adobe Acrobat X
Identificatore	-
Origine	-
Lingua dei dati	ITA
Riferimenti/Relazioni	-
Commenti	-
Diritti	Accesso libero
Dimensione	13.000 ~ Kbyte
Lingua del metadato	ITA
Responsabile del metadato	Comune di Volpiano (TO) – ITALY – Ufficio Ambiente

Sommario

SOMMARIO	3
1 INTRODUZIONE GENERALE	5
1.1 ASPETTI GENERALI	5
1.2 DATI INFORMATIVI RELATIVI AL COMUNE DI INTERVENTO	6
1.3 DEFINIZIONE CATEGORIA PIANI VIABILI	7
1.4 ZONIZZAZIONE ACUSTICA	9
2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	11
2.1 NORMATIVA EUROPEA	11
2.2 NORMATIVA NAZIONALE	11
2.3 NORMATIVA REGIONALE	11
2.4 NORMATIVA TECNICA	11
2.5 ANALISI DELLA NORMATIVA	12
2.5.1 Termini e Definizioni	13
2.6 DEFINIZIONE DEI CONTENUTI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	15
2.7 INDICATORI UTILIZZATI PER LE MAPPATURE ACUSTICHE	16
3 METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI	18
3.1 REQUISITI MINIMI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA MAPPATURA ACUSTICA	18
3.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA	19
3.2.1 Certificato Accredia Fonometro B&K 2260 – anno 2021	21
3.2.2 Certificato Accredia Fonometro B&K 2250 – anno 2020	22
3.2.3 Certificato Accredia Fonometro B&K 2250 - anno 2022	23
3.2.4 Certificato Accredia Calibratore – anno 2021	24
3.3 MODELLIZZAZIONE MATEMATICA	25
3.3.1 Preparazione del modello	28
3.4 TRATTAMENTO DEI DATI STRUMENTALI RILEVATI	30
3.5 PRINCIPALI SORGENTI RUMOROSE	31
3.6 AREA DI STUDIO	31
3.7 SCALA CROMOGRAFICA	31
4 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI, CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI	32
4.1 MAPPE GENERALI	32
4.1.1 Mappa generale del territorio comunale	33
4.1.1.1 Mappa Day	33
4.1.1.2 Report popolazione esposta periodo diurno	34
4.1.1.3 Mappa Night	35
4.1.1.4 Report popolazione esposta periodo notturno	36
4.1.1.5 Mappa DEN	37
4.1.1.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)	38
4.1.2 Mappa solo ferrovia	40
4.1.2.1 Mappa Day	40
4.1.2.2 Mappa Night	41
4.1.2.3 Mappa DEN	42
4.1.3 Mappa solo strade	43
4.1.3.1 Mappa Day	43
4.1.3.2 Report popolazione esposta periodo diurno	44
4.1.3.3 Mappa Night	45
4.1.3.4 Report popolazione esposta periodo notturno	46
4.1.3.5 Mappa DEN	47
4.1.3.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)	48
4.1.4 Mappa solo strade di pertinenza terza	50
4.1.4.1 Mappa Day	50
4.1.4.2 Mappa Night	51
4.1.4.3 Mappa DEN	52
4.1.5 Mappa solo strade comunali	53
4.1.5.1 Mappa Day	53
4.1.5.2 Report popolazione esposta periodo diurno	54
4.1.5.3 Mappa Night	55
4.1.5.4 Report popolazione esposta periodo notturno	56
4.1.5.5 Mappa DEN	57
4.1.5.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)	58
4.1.5.7 Ricettori sensibili	60
4.1.5.8 Mappa critica periodo diurno	61
4.1.5.9 Mappa critica periodo notturno	63
4.2 PIANI VIABILI COMUNALI CON PASSAGGIO MEDIO MAGGIORE A 3 MILIONI DI VEICOLI/ANNO	65

5	PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE	66
6	SINTESI DEI RISULTATI	67
6.1	POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO DIURNO	68
6.2	POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO NOTTURNO	69
6.3	POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO DEN (GIORNO-SERA-NOTTE)	70
6.3.1	Superfici territoriali per fascia di esposizione periodo DEN (giorno-sera-notte)	71
7	MATERIALE TRASMESSO	72
8	VIDIMAZIONI	74

1 Introduzione generale

Il presente documento ha lo scopo di esplicitare le metodologie ed i risultati principali, in riferimento alla Mappatura Acustica ed Acustico-Strategica dei piani viabili di competenza del Comune di Volpiano – TO – ITALY, secondo quanto previsto dall'Art. 3 e dall'Allegato 6 del D.Lgs. 194/05, così come aggiornato a Dicembre 2022.

I dati di seguito riportati, sono riferiti alle ultime operazioni di Mappatura Acustica dei piani viabili, eseguita nell'anno 2022.

1.1 ASPETTI GENERALI

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva del lavoro di analisi dell'inquinamento acustico stradale presente sul territorio Comunale di Volpiano (TO), prodotto da strade di competenza Comunale.

La Mappatura Acustica viene predisposta da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture ai sensi dell'art. 3, comma 1 lettera b del D.Lgs. 194/05 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale": nello specifico, si sono monitorati i piani viabili presenti sul territorio Comunale, al fine di determinarne la rumorosità e si è proceduto alla stima della popolazione esposta.

La metodologia per la realizzazione della presente Mappatura Acustica è stata elaborata in conformità ai requisiti minimi stabiliti all'Allegato 4 del D.Lgs. 194/05.

L'obiettivo è di pervenire ad una conoscenza del grado di rumorosità prodotto dai piani viabili presenti sul territorio, evidenziando le zone caratterizzate da livelli sonori superiori ai valori limite e predisporre una graduatoria di criticità delle aree in cui è necessario provvedere alla pianificazione di interventi di risanamento.

La mappatura acustica è la "rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista 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".

Le finalità proprie del presente documento sono:

- Supportare l'Amministrazione Comunale attraverso valutazioni in grado di orientare le future politiche in materia di inquinamento acustico.
 - Fornire informazioni al pubblico e ai "decisori" sull'esposizione al rumore a livello locale, nazionale e comunitario.
 - Fungere da strumento per la predisposizione e l'attuazione dei piani d'azione.
- Questi ultimi sono strumenti di pianificazione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti ed eventualmente a ridurre l'entità.

Il presente lavoro si è articolato attraverso le seguenti fasi:

- ✓ Reperimento dati generali del territorio comunale, degli assi stradali principali e delle relative sorgenti di rumore da prendere in considerazione;
- ✓ Reperimento della zonizzazione acustica del territorio ed i relativi valori limite.
- ✓ Classificazione delle Strade secondo il DPCM 142/2004 ed i relativi valori limite.
- ✓ Acquisizione dei dati plano-altimetrici del territorio.
- ✓ Creazione di un modello matematico tridimensionale del territorio e sue infrastrutture.

- ✓ Analisi dei flussi di traffico.
- ✓ Campagna di acquisizione fonometrica sia diurna che notturna finalizzata alla taratura del modello matematico tridimensionale.
- ✓ Taratura del modello assegnando la quota di passaggi per ogni piano viabile comunale.
- ✓ Calcolo della mappa acustica del territorio comunale ad un'altezza di +4 mt. dal piano terreno ed in facciata ad ogni singolo edificio abitativo.
- ✓ Estrapolazione di una sintesi dei risultati della mappatura acustica;
- ✓ Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore.
- ✓ Report per la comunicazione al pubblico delle percentuali sopra calcolate.

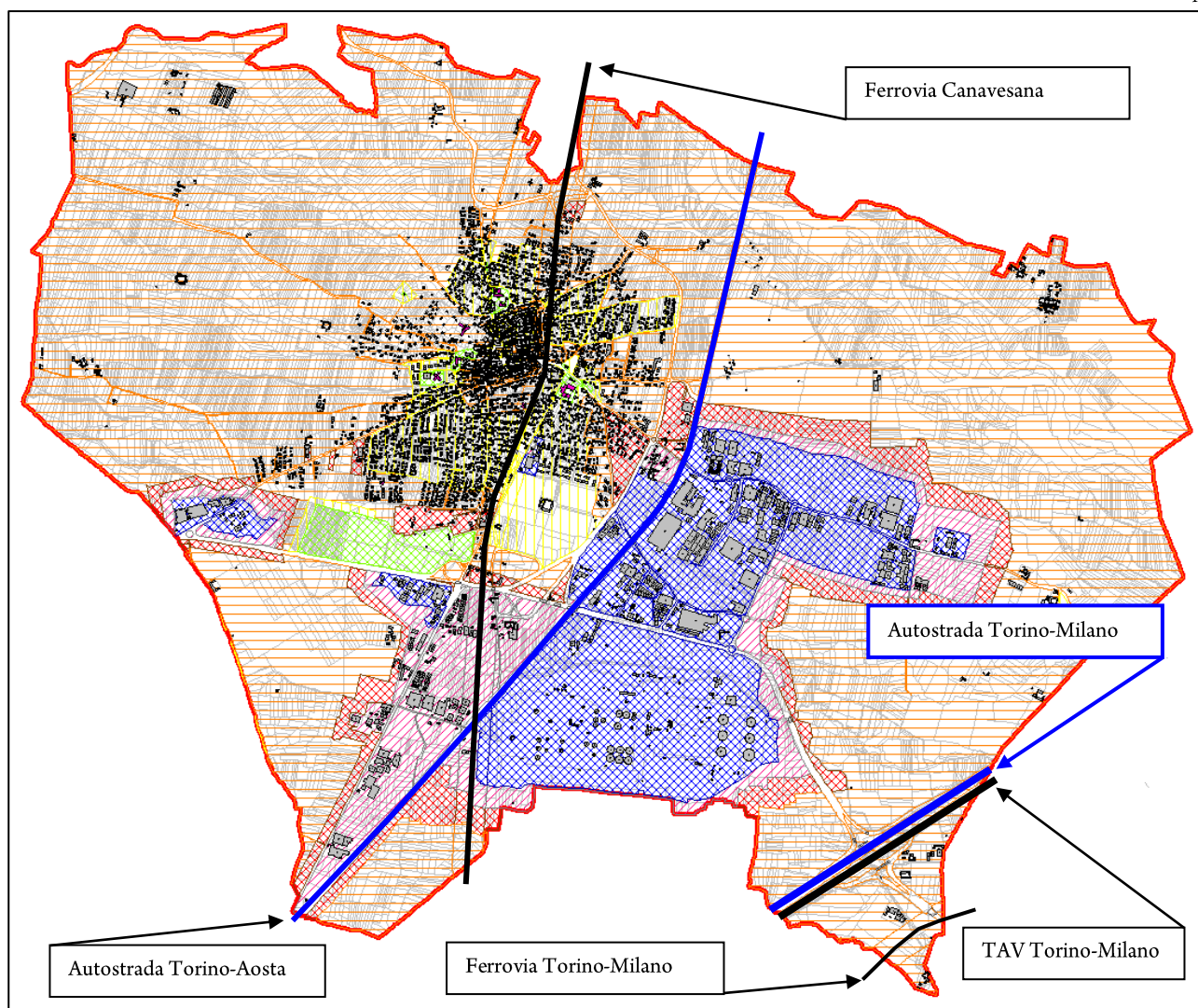
1.2 DATI INFORMATIVI RELATIVI AL COMUNE DI INTERVENTO

Si riportano alcuni dati rappresentativi del Comune di intervento:

Comune:	Comune di Volpiano.
Provincia:	Torino.
Regione:	Piemonte.
Codice Identificativo:	VOLP.
Codice Comune IPA:	-----.
Autorità competente:	CA_IT_RD_VOLP.
Superficie:	32 Km ² ~.
Dislivello medio:	269 mt slm.
Classificazione Acustica:	SI.
Presenza strade:	SI.
Presenza Autostrade:	SI: n°2.
Presenza linea ferroviaria:	SI: n°3.
Di cui Linea TAV:	SI: n°1.
Abitanti:	15.311 (aggiornato all'ultimo censimento).

Non avendo il Comune piani viabili con passaggio medio annuo maggiore di 3 milioni di veicoli/anno, non è depositario del codice univoco.

Al fine della stesura del presente documento, tale codice viene impostato su "VOLP": Unique Code VOLP.



Schema sovrapposizione Zonizzazione Acustica con principali assi di trasporto Ferroviario ed Autostradale

1.3 DEFINIZIONE CATEGORIA PIANI VIABILI

Per quanto concerne i piani viabili, le strade presenti sul territorio risultano sia di scorrimento che locali.

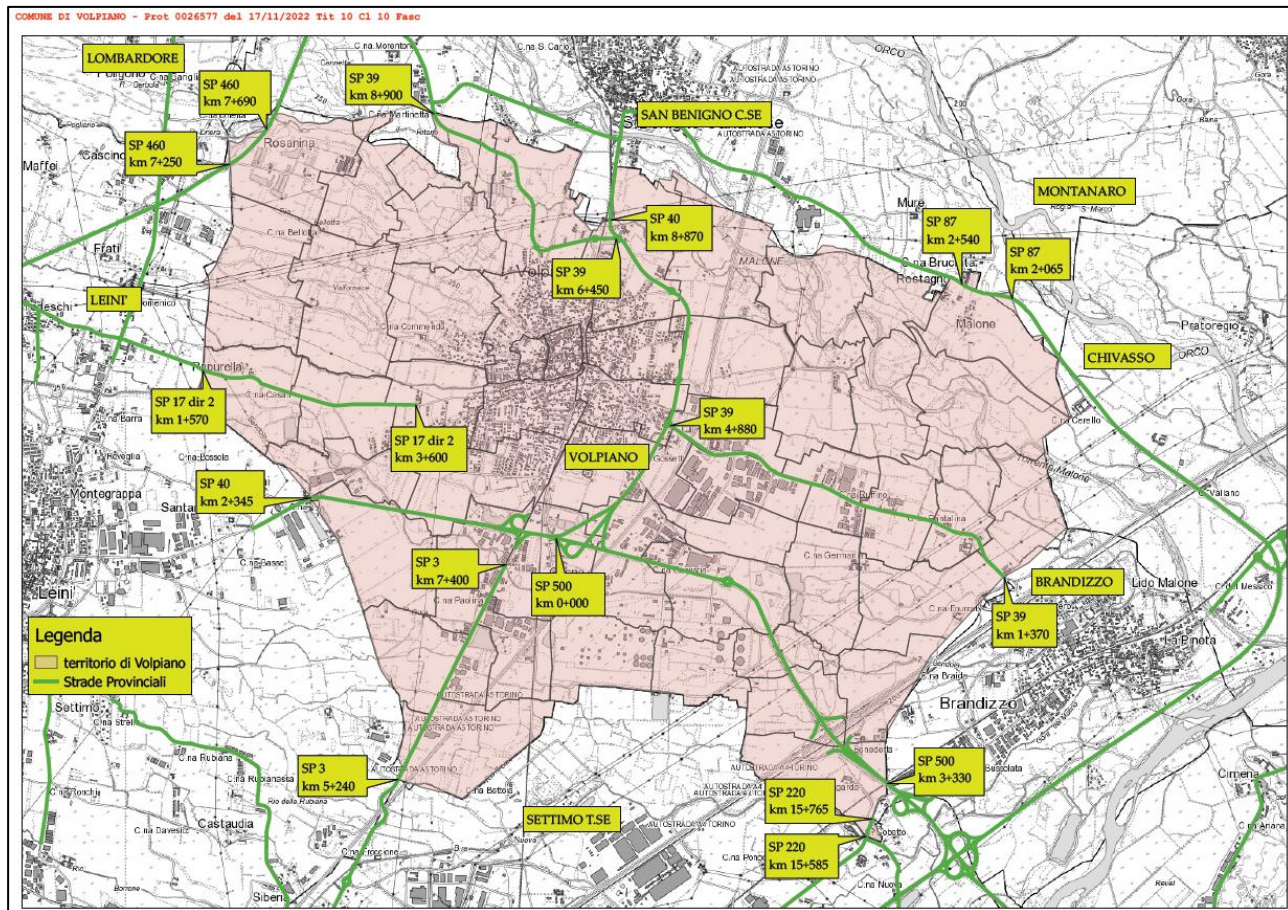
Le principali categorie risultano essere:

- “Categoria A”:
 - ✓ Autostrada A4 Torino Milano.
 - ✓ Autostrada A5 Torino Aosta.
- “Categoria Cb”:
 - ✓ SP3.
 - ✓ SP17.
 - ✓ SP39.
 - ✓ SP40.
 - ✓ SP87.
 - ✓ SP220.

✓ SP460.

✓ SP500.

I restanti piani viabili risultano tutti di categoria E o F.



Carta tematica piani viabili provinciali – Fonte: Comune di di Volpiano

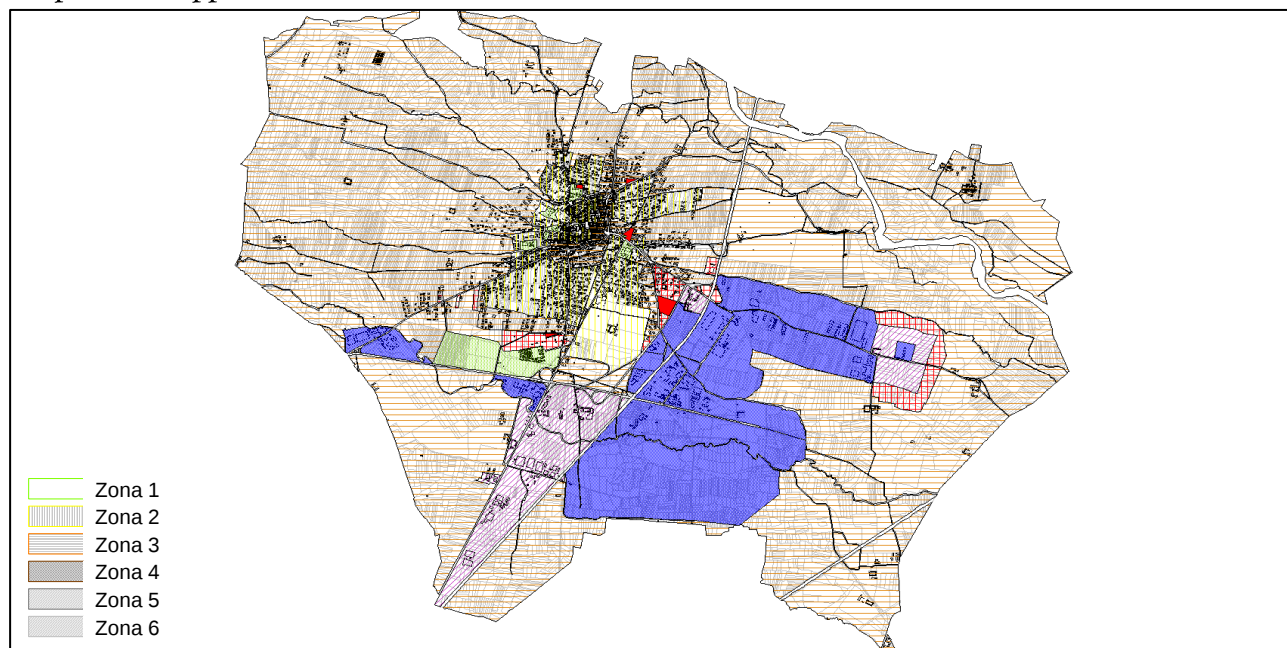
1.4 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il territorio Comunale è dotato di Zonizzazione Acustica, di cui si riporta un estratto.

La zonizzazione è stata realizzata su supporto informatico GIS compatibile.

La copia elettronica della zonizzazione è disponibile sul sito internet del Comune di Volpiano e/o presso i Suoi uffici.

Si riporta la mappa della Zonizzazione Acustica Comunale:



Mappa Zonizzazione Acustica Comunale – Fonte: Comune di Volpiano

I valori limite acustici delle aree relative alla Classificazione Acustica sono:

Classe acustica	Immissione		Emissione		Qualità		Differenziale	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
Classe I	50	40	45	35	47	37	+5	+3
Classe II	55	45	50	40	52	42	+5	+3
Classe III	60	50	55	45	57	47	+5	+3
Classe IV	65	55	60	50	62	52	+5	+3
Classe V	70	60	65	55	67	57	+5	+3
Classe VI	70	70	65	55	70	70	---	---

Ulteriori limiti acustici, oltre a quelli di zona, sono quelli riferiti alle infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 18 Novembre 1998 n° 459):

Infrastruttura esistente al 18/11/1997		Ricettori sensibili		Altri ricettori		Rumorosità max interna		
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Opedali	Scuole	Altri
Esistente	Fascia A (100 mt)	50	40	70	60	< 35 notte	< 45 giorno	< 40 notte
	Facia B (150 mt)			65	55			

Infrastruttura di nuova realizzazione		Ricettori sensibili		Altri ricettori		Rumorosità max interna		
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Opedali	Scuole	Altri
Velocità < 200 Km/h	Fascia A (100 mt)	50	40	70	60	< 35 notte	< 45 giorno	< 40 notte
	Facia B (150 mt)			65	55			
Velocità > 200 Km/h	250 mt (dal binario)	50	40	65	55	< 35 notte	< 45 giorno	< 40 notte
	500 mt (dal binario)			---	---			

E dei piani viabili, così come definiti dal DPCM 142/2004:

Tipo di strada	Sottotipo a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, case di cura e di		Limiti acustici	
			Giorno	Notte	Giorno	Notte
Secondo Codice della Strada	Secondo Norma CNR 1980 e Direttive PUT	metri	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - Autostrada		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e di quartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane secondarie)	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane			
F - Locale		30				

Tabella piani viabili esistenti al 30 Marzo 2004

Tipo di strada	Sottotipo a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, case di cura e di		Limiti acustici	
			Giorno	Notte	Giorno	Notte
Secondo Codice della Strada	(Secondo DM 05/1/12001 - Norme finz. E geom. Per la costruzione delle strade)	metri	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - Urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane			
F - Locale		30				

Tabella piani viabili postumi al 30 Marzo 2004

L'autostrada A4 ha subito modifiche e potenziamenti a partire dall'anno 2002 fino all'anno 2012. Trattandosi di progetti approvati alla data dell'entrata in vigore del DPCM 142/2004, il piano viabile viene assimilato come esistente (DPR 142/2004, art. 1 lettera b)

Per quanto concerne i limiti acustici delle strade categoria E e categoria F, il Regolamento Acustico Comunale di Volpiano prevede limiti acustici pari a 65 dB Laeq in periodo diurno e 55 dB Laeq in periodo notturno, armonizzando gli stessi ai limiti acustici di cui alla Classe IV della Classificazione Acustica del Territorio, così come richiesto dal DPR 142/2004.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA EUROPEA

- ✓ **Direttiva 2002/49/CE** del parlamento Europeo e del Consiglio del 25 Giugno 2002 relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale.

2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- **D.M. 105 del 15 aprile 2019, n. 194.**
- **D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194** “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale”.
- **Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore** – Linee Guida 2017, redatto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare - Direzione Generale per i Rifiuti e l’Inquinamento.
- **D. Lgs. 17 Febbraio 2017 n°42** – Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a Norma dell’art. 19, comma 2, lettera a), b), c), d), e), f) e h), della Legge 30 Ottobre 2014, n° 161 (17G00055) (GU Serie Generale n°79 del 04/04/2017).
- **Legge quadro: legge 26 Ottobre 1995 n° 447** “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- **D.P.R. 142 - 30 Marzo 2004** “Determinazione dei valori limite delle infrastrutture viarie”.
- **D.M. 16 Marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.
- **D.M.A. 29 Novembre 2000** “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.

2.3 NORMATIVA REGIONALE

- **L.R. 52/2000** “Legge Regionale Regione Piemonte”.

2.4 NORMATIVA TECNICA

- **UNI 9884:1997** “Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- **UNI 10855:1999** “Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.

- **ISO 1996-1:1982** “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures”.
- **ISO 1996-2:1987** “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use”.
- **ISO 1996-3:1987** “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits”.
- **ISO 9613-1** “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere”.
- **ISO 9613-2** “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation”.
- **Linee guida:**
 - ✓ Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005) - Marzo 2022;
 - ✓ Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005) - Marzo 2022;
 - ✓ Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore Linee guida Marzo 2022;
 - ✓ Environmental Noise Directive - Data model documentation version 4.1;
 - ✓ END_ReportingGuidelines_DF1_5_NoiseSources_v1.1_Dec2021;
 - ✓ END_ReportingGuidelines_DF4_8_StrategicNoiseMaps_December2021;
 - ✓ Creating_unique_thematic_identifiers_for_END;
- **Metodo di calcolo ufficiale CNOSSOS-EU;**

2.5 ANALISI DELLA NORMATIVA

A seguito del recepimento della Direttiva Europea 2002/49/CE, lo Stato Italiano, con l’emanazione del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, oggi aggiornato dai D.Lgs 41 e 42 del 17 Febbraio 2017, si è impegnato a far effettuare dagli enti gestori una caratterizzazione acustica delle infrastrutture presenti sul territorio nazionale, attraverso l’elaborazione di mappe acustiche e mappe acustiche strategiche ed a sviluppare dei piani d’azione per il contenimento del rumore ambientale sulla base di criteri comuni ai diversi stati membri.

Le mappe acustiche e mappe acustiche strategiche costituiscono la base su cui redigere i piani di azione, ossia i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione nei modi e nei tempi stabiliti dalle autorità competenti.

Il recepimento della Direttiva da parte dello Stato Italiano ha come conseguenza l’adeguamento della normativa nazionale vigente ai principi comunitari da essa individuati e rappresenta il primo passo verso un più complesso processo di armonizzazione, che prevede l’emanazione di una serie di decreti attuativi attraverso cui provvedere nel tempo all’adeguamento dei regolamenti vigenti, anche in relazione alle future indicazioni e raccomandazioni della Commissione.

2.5.1 Termini e Definizioni

Nell'ambito della normativa in oggetto si applicano i termini e le definizioni seguenti:

- **agglomerato:** area urbana, individuata dalla regione o dalla provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'art. 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;
- **anno solare:** intervallo di giorni consecutivi compreso tra il 1 Gennaio e il 31 Dicembre dello stesso anno;
- **asse stradale principale:** un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 veicoli;
- **asse stradale:** un'infrastruttura stradale su cui transitano veicoli;
- **centro abitato:** insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati o da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.
- **descrittore acustico:** la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;
- **determinazione:** qualsiasi metodo per calcolare, stimare o misurare il valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;
- **effetti nocivi:** gli effetti negativi per la salute umana;
- **facciata silenziosa:** è la facciata dell'abitazione o dell'edificio caratterizzata da valori di L_{den} , a 4 metri di altezza dal suolo e a 2 m di distanza dalla facciata, inferiori al livello determinato sulla facciata più esposta di 20 dB.
- **fastidio:** la misura in cui, sulla base di indagini sul campo e di simulazioni, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone;
- **incertezza di misura:** parametro associato al risultato di una misurazione che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando.
- **livello L_{day} :** Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare.
- **livello $L_{evening}$:** Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare.
- **livello L_{night} :** Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.
- **livello giorno-sera-notte, L_{den} :** Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato mediante la seguente relazione:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{14}{24} \cdot (10^{L_{day}/10}) + \frac{2}{24} \cdot (10^{(L_{evening}+5)/10}) + \frac{8}{24} \cdot (10^{(L_{night}+10)/10}) \right]$$

- **livello L_{Aeq} :** Livello continuo equivalente ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987.
- **livello L_{Aeqd} :** Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento diurno di 16 h consecutive dalle ore 06 alle ore 22.
- **livello L_{Aeqn} :** Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento notturno di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.

- **livello LAeq,TL:** livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine. Può riferirsi a:
 - ✓ al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right]$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- ✓ al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un tempo di misura (TM) di 1 ora all'interno del tempo di osservazione nel quale si svolge il fenomeno in esame. LAeq,TL rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right]$$

dove i è il singolo intervallo di un'ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

- **livello Le:** Livello del suono determinato ad una distanza dalla facciata dell'edificio compresa tra 0,5 e 2 m, comprensivo delle riflessioni prodotte dalla facciata.
- **livello Li:** Livello del suono incidente sulla facciata dell'edificio con esclusione delle riflessioni provenienti da quest'ultima.
- **livello rappresentativo sull'anno solare; La:** Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato per un prescelto periodo (diurno, serale, notturno) che tiene conto della variabilità nell'anno solare dell'emissione della sorgente e delle condizioni meteorologiche.
- **mappatura acustica:** la rappresentazione di dati relativi ad 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;
- **mappatura acustica strategica:** una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- **periodo diurno:** intervallo di 14 h consecutive dalle ore 06 alle ore 20 dello stesso giorno.
- **periodo serale:** intervallo di 2 h consecutive dalle ore 20 alle ore 22 dello stesso giorno.
- **periodo notturno:** intervallo di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.
- **periodo giorno-sera-notte:** intervallo di 24 h consecutive dalle ore 06 alle ore 06 del giorno successivo.
- **piani di azione:** i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione;
- **pianificazione acustica:** il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti;
- **pubblico:** una o più persone fisiche o giuridiche e le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di dette persone;

- **rumore ambientale:** i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriale;
- **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 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59;
- **sorgente sonora specifica:** Sorgente sonora presa in esame; relativamente al campo di applicazione del presente documento essa può essere il traffico stradale, quello ferroviario, quello aeroportuale e l'attività svolta in siti di attività industriale (porti inclusi) come definiti nel D. Lgs. 194/05.
- **suono incidente:** Suono immesso dalla specifica sorgente sonora nella posizione di determinazione del descrittore acustico con esclusione della riflessione della facciata dell'edificio retrostante la posizione di determinazione.
- **unità abitativa:** Alloggio costituito da un solo locale o da un insieme di locali (stanze e vani accessori), costruito con quei requisiti che lo rendono adatto ad essere dimora stabile di una o più persone, anche nel caso in cui una parte sia adibita ad ufficio (studio professionale, ecc.). Dotato di almeno un accesso indipendente dall'esterno (strada, cortile, ecc.) o da spazi di disimpegno comune (pianerottoli, ballatoi, terrazze, ecc.) un accesso cioè tale che non comporti il passaggio attraverso altre abitazioni. Separato da altre unità abitative da pareti. Inserito in un edificio.
- **valori limite:** un valore di L_{den} o L_{night} e, se del caso, di L_{day} e $L_{evening}$ il cui superamento induce le autorità competenti ad esaminare o applicare provvedimenti di attenuazione del rumore; i valori limite possono variare a seconda della tipologia di rumore, dell'ambiente circostante e del diverso uso del territorio; essi possono anche variare riguardo a situazioni esistenti o nuove come nel caso in cui cambi la sorgente di rumore o la destinazione d'uso dell'ambiente circostante;
- **zona silenziosa di un agglomerato:** una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale L_{den} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- **zona silenziosa esterna agli agglomerati:** una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

2.6 DEFINIZIONE DEI CONTENUTI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

La valutazione e rappresentazione del rumore ambientale indotto dal rumore da traffico veicolare viene dato il nome di mappa acustica.

Con questo termine si intende una mappa finalizzata alla determinazione globale o previsione generale dell'esposizione al rumore dovuta alla presenza di sorgenti sonore di varia natura.

Le mappe acustiche strategiche relative ai centri urbani devono tenere conto del rumore emesso da tutte le sorgenti principali di seguito elencate:

- strade
- ferrovie
- aeroporti

- siti di attività industriale, inclusi i porti

Per ciascuna delle sorgenti sopra citate devono essere tracciate mappe acustiche distinte.

Nel caso in esame, si procederà alla valutazione della rumorosità indotta dai piani viabili di competenza Comunale.

2.7 INDICATORI UTILIZZATI PER LE MAPPATURE ACUSTICHE

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche sono utilizzati i descrittori acustici L_{den} ed L_{night} .

Il livello giorno-sera-notte (day-evening-night level) L_{den}

Il livello giorno-sera-notte L_{den} , espresso in decibel A, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{14}{24} \cdot (10^{L_{day}/10}) + \frac{2}{24} \cdot (10^{(L_{evening}+5)/10}) + \frac{8}{24} \cdot (10^{(L_{night}+10)/10}) \right] \text{ dB (A)}$$

Dove:

- **L_{den}** è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato “A”, determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno.
- **L_{day}** è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato “A”, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno.
- **$L_{evening}$** è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato “A”, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno.
- **L_{night}** è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato “A”, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno.

Il periodo giorno-sera-notte si estende dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo ed è suddiviso nelle seguenti fasce orarie:

1. periodo diurno: dalle 6.00 alle 20.00
2. periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00
3. periodo notturno: dalle 22.00 alle 6.00

L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica ed un anno medio sotto il profilo meteorologico.

La determinazione di L_{day} , $L_{evening}$ ed L_{night} in facciata agli edifici esclude la componente riflessa dalla facciata retrostante e può essere eseguita applicando tecniche previsionali e/o di campionamento statistico.

In entrambi i casi, le valutazioni devono essere effettuate ad un'altezza dal suolo di 4.0 ± 0.2 m (3.8 – 4.2 m).

In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non inferiore ad 1.5 m. Nell'ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all'altezza equivalente di 4 m.

L'indicatore del rumore notturno L_{night}

Il descrittore del rumore notturno L_{night} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, relativo ai periodi notturni di un anno, dove la notte è di 8 ore.

I livelli sonori equivalenti medi a lungo termine si riferiscono ad un periodo di osservazione di un anno per l'emissione acustica e ad un anno medio sotto il profilo meteorologico.

Nel caso di misure eseguite in facciata alle abitazioni, i valori misurati devono essere corretti per eliminare la componente riflessa del segnale.

3 METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI

Nell'ambito del presente capitolo vengono descritte le fasi lavorative di predisposizione della Mappatura Acustica delle infrastrutture di trasporto stradale presenti sul territorio comunale di Volpiano.

Come evidenziato in precedenza il lavoro è stato realizzato coerentemente alle prescrizioni presenti all'interno dell'Allegato 4, ai requisiti minimi stabiliti all'Allegato 4 del D.Lgs. 194/05 "Requisiti minimi per la mappatura acustica e per le mappe acustiche strategiche".

Nello specifico, il presente documento è mirato alla:

- Definizione dei valori L_{Night} ed L_{Den} indotti dai piani viabili.
- Realizzazione di un modello acustico rappresentante tramite cromografia, la propagazione del rumore dei piani viabili.
- Verifica della conformità, ovvero supero dei limiti acustici nelle varie aree.

3.1 REQUISITI MINIMI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA MAPPATURA ACUSTICA

La norma di riferimento stabilisce che la Mappatura Acustica e le Mappe Acustiche Strategiche costituiscono una rappresentazione di dati relativi ad uno dei seguenti aspetti:

- ✓ la situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico;
- ✓ il numero stimato di edifici abitativi che risultano esposti a specifici valori di un descrittore acustico;
- ✓ il numero stimato delle persone che si trovano in una zona esposta al rumore;
- ✓ il superamento di un valore limite.

La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche possono essere presentate al pubblico in forma di:

- ✓ elaborati grafici;
- ✓ dati numerici in tabulati;
- ✓ dati numerici in formato elettronico.

La mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche fungono da base per:

- ✓ i dati da trasmettere alla Commissione Europea;
- ✓ l'informazione da fornire ai cittadini;
- ✓ i piani d'azione.

I requisiti minimi richiesti per la presentazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche alla Commissione prevedono che siano indicati il numero totale stimato di persone che vivono nelle abitazioni esposte rispettivamente a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli in dB, a 4 m di altezza, presso la facciata più esposta, di:

- L_{Den} : 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, ≥ 75 .
- L_{Night} : 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, ≥ 70 .
- Distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale.

(Poiché il presente documento è riferito alla mappatura acustica dei piani viabili, verrà effettuato il solo calcolo del rumore indotto da traffico veicolare).

Nell'ambito della mappatura acustica di infrastrutture di trasporto è inoltre necessario fornire la superficie totale, in km^2 , esposta a livelli di L_{DAY} (L_{Den}) rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB.

Occorre inoltre fornire il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona.

Per l'informazione ai cittadini e per l'elaborazione dei piani d'azione, la Normativa individua la necessità di informazioni supplementari e più particolareggiate, come:

- Una rappresentazione grafica.
- Mappe che visualizzano i superamenti dei valori limite.
- La descrizione delle strumentazioni e delle tecniche di misurazione impiegate per la sua redazione, nonché la descrizione dei modelli di calcolo impiegati e della relativa accuratezza.

3.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per l'esecuzione delle rilevazioni fonometriche, si è utilizzata la strumentazione di seguito elencata.

1. Fonometro Brüel & Kjær modello 2260 matricola n. 2234565, in grado di misurare i seguenti valori: **L_{aeq}**, SEL, LEPd, Percentili (da L5 ad L95), indicatore di sovraccarico, MaxL, MinL, MaxP, Peak, SPL, in modalità Fast e Slow, nonché i valori Lim, IEL, Sovraccarico, MaxL, MinL, MaxP, Peak, SPL in modalità Impulse.

Tale strumento è conforme alle prescrizioni della classe "1" sia della norma EN 60651/1994, che della norma EN 60804/1994 (D.M. 16 Marzo 1998, art. 2 comma 1).

Lo strumento è dotato di microfono a condensatore prepolarizzato Bruel & Kjaer da ½ pollice, modello 4189, con sensibilità: -25.4dB rif. 1V/Pa $\pm$ 0.2dB, matricola n. 2199221 (D.M. 16 Marzo 1998, art. 2 comma 2).

Lo strumento è stato tarato in data 11/11/2021, certificato Accredia 2021/378/F; ne è stata controllata la calibrazione, sia prima dell'inizio che dopo la fine di ogni misura, con il calibratore di livello acustico Bruel & Kjaer mod. 4231, matricola n. 2240835, ai sensi del Decreto 16 Marzo 1998, allegato D - punto c.

La calibrazione è stata eseguita con la stessa configurazione strumentale, nelle stesse condizioni microclimatiche ed in aree acusticamente di "quiete".

Lo scostamento massimo tra una calibrazione e la successiva, oltre che tra tutte le calibrazioni eseguite, è sempre stato inferiore a $\pm$ 0,5 dB. ai sensi del Decreto 16 Marzo 1998, allegato D - punto c.

2. Fonometro Integratore Brüel & Kjær modello 2250 matricola n. 2559387, in grado di misurare sia il valore di **L_{aeq}**, **T_e**, oltre che i valori a terzi e/o ad ottave delle singole frequenze.

Tale strumento è dotato di memoria, conforme alle prescrizioni sia della norma IEC 651/79, che della norma IEC 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99) oltre che della Norma UNI 9432-2011, ed è dotato d'indicatore di sovraccarico.

Lo strumento è dotato di microfono a condensatore prepolarizzato Bruel & Kjaer da ½ pollice, modello 4189, con sensibilità: -25.4dB rif. 1V/Pa $\pm$ 0.2dB, matricola n. 2560591. Lo strumento è stato tarato in data 08 Giugno 2020, certificato Taratura 2020/214/F, e successivamente in data 26 Luglio 2022 (certificato Accredia 2022/240/F) e ne è stata controllata la calibrazione, sia prima dell'inizio che dopo la fine di ogni ciclo di misura, con il calibratore di livello acustico Bruel & Kjaer mod. 4231 matricola n. 2240835, ai sensi del Decreto 16 Marzo 1998, allegato D - punto c.

La calibrazione è stata eseguita con la stessa configurazione strumentale, nelle stesse condizioni microclimatiche ed in aree acusticamente di "quiete".

Lo scostamento massimo tra una calibrazione e la successiva, oltre che tra tutte le calibrazioni eseguite, è sempre stato inferiore a $\pm$ 0,5 dB.

3. Calibratore di livello acustico Bruel & Kjaer mod. 4231. matricola n. 2240835, (classe 1, IEC 942). Il calibratore è stato tarato in data 12 Novembre 2021, certificato Taratura 2021/380/C, ai sensi del D.M. 16 Marzo 1998, art. 2 comma 1 - 4.
4. Software Brüel & Kjær Evaluator™, mod. 7820 – 7821.
5. Stazione barometrica Oregon scientific mod. BA-888.
6. Anemometro RS mod. AM-4201, matricola 212-578.
7. Software di modellizzazione acustica CadnaA.

3.2.1 Certificato Accredia Fonometro B&K 2260 – anno 2021



Laboratorio di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2021/378/F Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/11/11
- cliente <i>customer</i>	H.A.R.P. di Ferraris G. & C. S.a.s. Via P.G. Salza, 19 10038 VEROLENGO (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	H.A.R.P. di Ferraris G. & C. S.a.s.
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRÜEL & KJÆR
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2234565
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/11/09
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/11/11
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23; n° 126-127 del 9/11/2021

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Laboratorio e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Laboratorio.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Laboratory and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Laboratory.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Laboratorio e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



3.2.2 Certificato Accredia Fonometro B&K 2250 – anno 2020



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054
Certificate of Calibration

2020/214/F

- data di emissione date of issue	2020/06/08
- cliente customer	H.A.R.P. di Ferraris G&C S.a.s. Via P.G. Salza, 19 10038 VEROLENGO (TO)
- destinatario receiver	H.A.R.P. di Ferraris G&C S.a.s.
- richiesta application	H.A.R.P. di Ferraris G&C S.a.s.
- in data date	2020/05/19
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore manufacturer	BRÜEL & KJÆR
- modello model	2250
- matricola serial number	2559387
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020/06/03
- data delle misure date of measurements	2020/06/08
- registro di laboratorio laboratory reference	Modulo n° 23: n° 9-10 del 3/06/2020

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

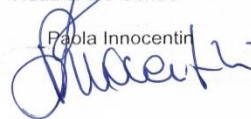
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paola Innocenti


3.2.3 Certificato Accredia Fonometro B&K 2250 - anno 2022



Laboratorio di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2022/240/F Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2022/07/26
- cliente customer	H.A.R.P. di Ferraris G&C S.a.s. Via P.G. Salza, 19 10038 VEROLENGO (TO)
- destinatario receiver	H.A.R.P. di Ferraris G&C S.a.s.
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore manufacturer	BRÜEL & KJÆR
- modello model	2250
- matricola serial number	2559387
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2022/07/21
- data delle misure date of measurements	2022/07/26
- registro di laboratorio laboratory reference	Modulo n° 23: n° 228-230 del 21/07/2022

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Laboratorio e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Laboratorio.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Laboratory and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Laboratory.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Laboratorio e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.


Direzione Tecnica
(Approving Officer)

3.2.4 Certificato Accredia Calibratore – anno 2021



Laboratorio di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2021/380/C Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2021/11/12

- cliente
customer H.A.R.P. di Ferraris G. & C. S.a.s.
Via P.G. Salza, 19
10038 VEROLENGO (TO)

- destinatario
receiver H.A.R.P. di Ferraris G. & C. S.a.s.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item CALIBRATORE

- costruttore
manufacturer BRÜEL & KJÆR

- modello
model 4231

- matricola
serial number 2240835

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021/11/09

- data delle misure
date of measurements 2021/11/12

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 128 del 9/11/2021

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Laboratorio e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Laboratorio.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Laboratory and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Laboratory.

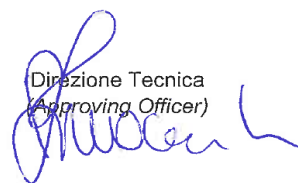
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Laboratorio e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



3.3 MODELLIZZAZIONE MATEMATICA

I modelli di calcolo acustici permettono di stimare la distribuzione del rumore a partire da misure strumentali sulle infrastrutture viabili, ovvero a partire dai flussi di traffico medi giornalieri, e di elaborare scenari dinamici e effettuare l'implementazione di indici di criticità rappresentativi di tutti i ricettori presenti all'interno delle aree studiate.

La modellizzazione di cui a questo documento è stata realizzata a partire dai dati di traffico di cui al PGTU del Comune di Volpiano, e sulla base di rilevazioni fonometriche effettuate in punti scelti idoneamente per la corretta taratura e validazione del modello.

La valutazione matematica previsionale dei livelli di inquinamento acustico ambientale avviene attraverso l'attuazione delle seguenti fasi:

- ✓ elaborazione del modello digitale del terreno (DTM) – Fonte DBTRE Regione Piemonte;
- ✓ elaborazione del modello digitale degli edifici – Fonte Thecnical Design srl;
- ✓ elaborazione del modello digitale posizionamento piani viabili – Fonte Thecnical Design srl;
- ✓ posizionamento e inserimento delle caratteristiche di emissione delle sorgenti “strade” (ricavate attraverso passaggio medio giornaliero);
- ✓ taratura del modello sulle misure eseguite;
- ✓ calcolo numerico previsionale dei livelli di inquinamento acustico ambientale nell'area di studio.

Come previsto D.Lgs. 194/05 le valutazioni effettuate per predisporre la mappatura acustica, sono state definite in linea con i seguenti principi:

- L'algoritmo di calcolo utilizzato per la superficie parallela al terreno a +4 mt dal suolo è CNOSSOS-EU;
- L'algoritmo di calcolo utilizzato per la rumorosità in facciata agli edifici è CNOSSOS-EU;
- La taratura del modello e le conseguenti valutazioni vengono effettuate su una base statistica di ingresso determinata sull'insieme dei periodi diurni e notturni;
- Per ogni edificio viene fornito sia il dato relativo alla facciata maggiormente esposta a 4 m di altezza, sia l'esposizione della facciata alle varie altezze;
- Il parametro descrittore L_{den} viene calcolato in riferimento al Progetto di norma U20 00 133 Norma UNI a partire dalle valutazioni relative ai parametri L_{day} e L_{night} .
- I risultati delle valutazioni sono espressi sia in forma di mappe orizzontali (griglia 10x10 mt a 4 mt di altezza dal terreno) di isolivello di inquinamento acustico ambientale in termini di L_{den} , che in forma di dati numerici relativi alla popolazione esposta in termini di L_{den} e L_{night} .

La modellizzazione matematica previsionale acustica effettuata all'interno del presente lavoro avviene attraverso l'uso del modello matematico previsionale acustico Datakustik CadnaA.

Il modello è stato tarato sui dati rilevati nei punti di misura effettuati sul territorio.

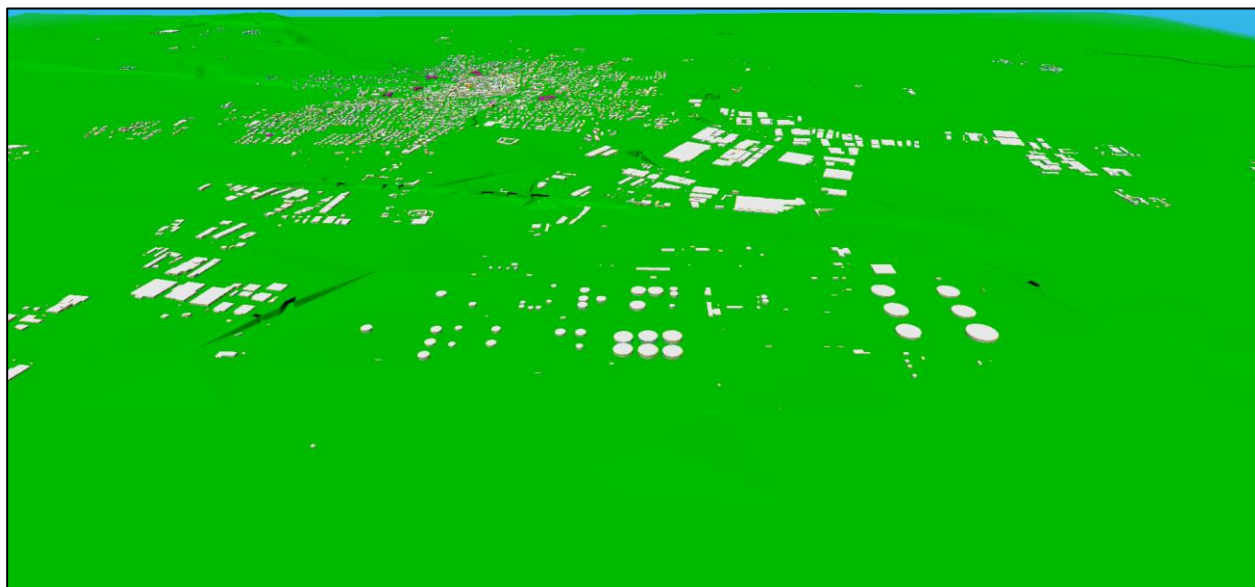
Il software è stato impostato con le seguenti caratteristiche principali:

Protocolli di calcolo:	• Generale: CNOSSOS-EU. • Linee guida Industria: CNOSSOS-EU. • Linee guida Strada: CNOSSOS-EU. • Linee guida Ferrovia: CNOSSOS-EU. • Linee guida Traffico: CNOSSOS-EU. • Facciate: CNOSSOS-EU.
Generale:	• Max errore (dB) = 0.0 • Interpolazione griglia 17*17 • Raggio di ricerca sorgenti sonore = 2000 mt. • Max diff. Punti d'angolo = 10 • Max diff. Punti medi = 0.1 • Minima distanza sorgente-punto = 0.0 • Estrapola mappa sotto edifici = si • Schermatura rapida = no • Incertezza nel calcolo della propagazione = $[3.0 \cdot \log_{10}(d/10)]$ • Angle scan. = no
Partizioni:	• Fattore reticolo = 0.5 • Max lunghezza sezione = 1000 mt. • Min lunghezza sezione = 1.0 mt • Min lunghezza sezione % = 0.0 • Suddivisione RBLArm = no • Proiezione da sorgente lineare = si • Proiezione da sorgente piana = si • Proiezione sul modello territorio = si • Max distanza sorgente-immissione = 2000 mt • Raggio sorgente 2000 mt • Raggio punto immissione = 2000 mt • Minima lunghezza sezione = no
Periodo di riferimento:	• Dalle 22 alle 06 = Notturmo • Dalle 06 alle 22 = Diurno • (Per calcolo L_{DEN}) Dalle 06 alle 20 = Diurno - Dalle 20 alle 22 = serale. • Penalizzazioni per LDen: - Giorno = 0 - Sera = +5 - Notte = +10 • Il livello (giorno-sera-notte) L_{DEN} in decibel (dB), è definito dalla seguente formula: $L_{den} = 10 \lg \left[(14 \times 10^{L_{day}/10} + 2 \times 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 \times 10^{(L_{night}+10)/10}) / 24 \right]$
Parametri di calcolo:	Livello Diurno, Livello Notturmo, L_{DEN} .
DTM:	• Altezza standard del terreno (DTM) = 0.00 • Modello del terreno = triangolazione. • Assorbimento del terreno G = 0.50

Riflessione:	• Riflessione = Impostato dalla Direttiva CNOSSOS-EU. • Raggio di ricerca attorno alla sorgente per riflessione = 100 mt. Raggio di ricerca = 100 • Max distanza sorgente-immissione per riflessione = 1000 mt Interpolata da 1000 mt • Minima distanza Immissione-superficie riflettente = 1 mt Interpolato da 1 mt. • Minima distanza sorgente-superficie riflettente = 0.1 mt.
Industrie:	• Diffrazione laterale = su più oggetti • Considera diffrazione fino a 10000 mt • Temperature = 20° C. • Umidità = 50%
Strade:	• Riflessione = Impostato dalla Direttiva CNOSSOS-EU. • Calcolo separato delle due corsie esterne di circolazione.
Ferrovia:	• Usa periodo D/E/N • Tutte le emissioni

3.3.1 Preparazione del modello

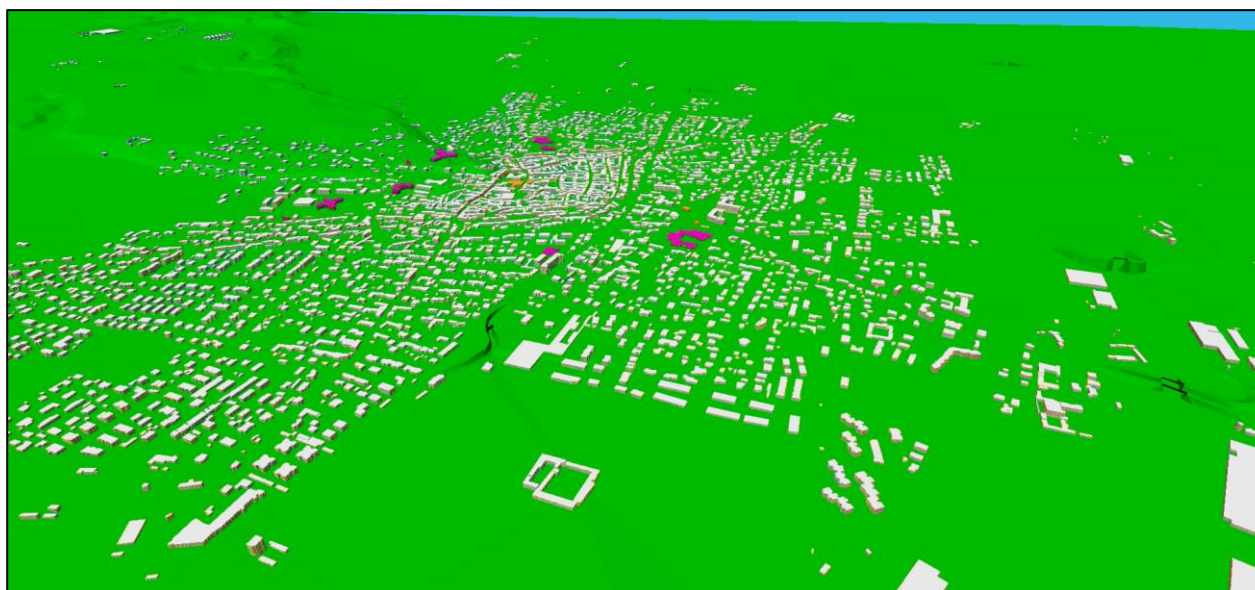
Per procedere con la creazione di un modello attendibile, si sono reperite le cartografie DBTRE, quindi si sono importate sul software le curve ed i punti di livello dell'intero territorio comunale. Si sono anche inseriti i fiumi, i viadotti e tutte le caratteristiche geomorfologiche del territorio.



Stralcio di Territorio Comunale con isolivelli, importato sul Software

Una volta verificato il layer riferito al terreno, si è proceduto inserendo gli edifici, e caratterizzando gli stessi dal punto di vista acustico per quanto concerne il grado di assorbimento " α ", la presenza di balconi o sporgenze, la presenza di superfici riflettenti.

Si è anche proceduto inserendo i parametri relativi alla loro altezza media, oltre che alla definizione della presenza di "Abitanti Residenti".



Esempio di edifici inseriti sul modello.

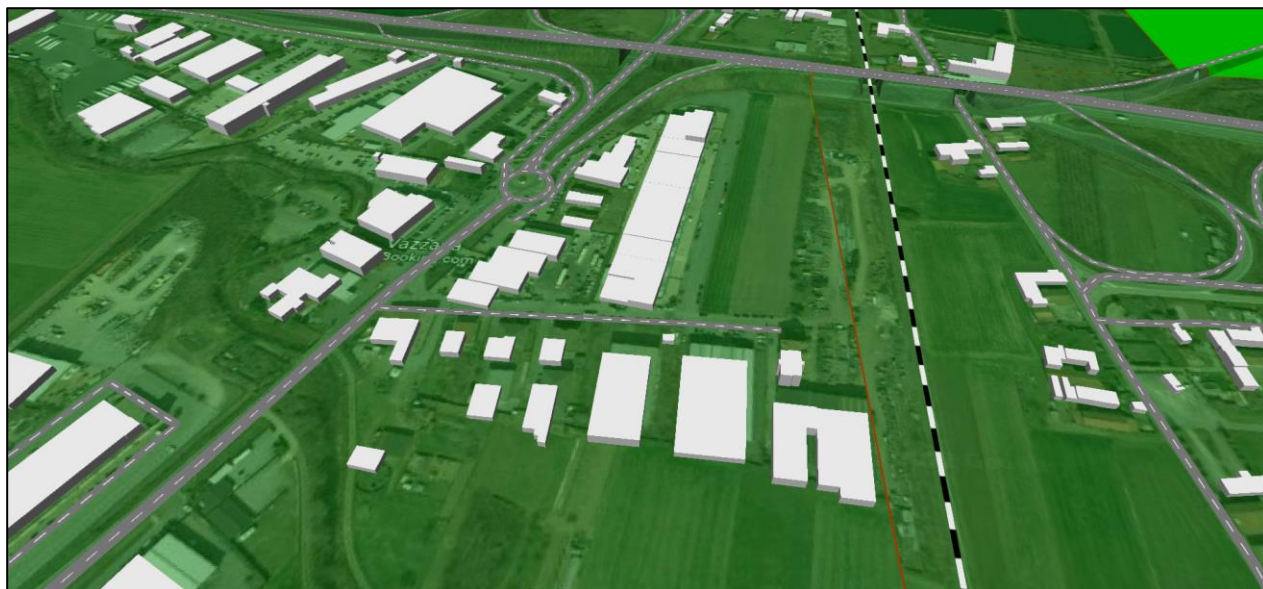
Si è quindi proseguito inserendo sul modello i piani viabili.

I piani viabili sono stati caratterizzati, oltre che per posizione, anche per quanto concerne la larghezza media, la velocità media, il numero di passaggi/ora di veicoli leggeri ed il numero di passaggi/ora di veicoli pesanti, tarando la loro emissione in funzione dei singoli punti di misura effettuati.



Esempio di modello 3D, con edifici, piani viabili, piani ferrati e parcheggi.

Una volta ottenuto il modello, si è proceduto con una sovrapposizione dello stesso con la fotogrammetria, al fine di verificare il corretto posizionamento degli edifici, strade ecc... reperito dalle mappe digitalizzate, rispetto al reale utilizzo del territorio.



Esempio di sovrapposizione fotogrammetrica.

Per quanto concerne l'assegnazione della popolazione residente ai singoli edifici, si è proceduto utilizzando la funzione software del Cadna/A che permette, in funzione della superficie, volumetria e numero totale di abitanti del territorio comunale, di calcolare la presenza "media" di persone in ogni edificio identificato "con residenti".

La funzione risulta essere:

$$(F/40)*(h/3)$$

Con cui, per ogni 40 mq di superficie ed un'altezza di tre metri medi, viene assegnata una persona prima della normalizzazione.

I risultati sono quindi normalizzati su 15.311 abitanti totali del territorio Comunale.

3.4 TRATTAMENTO DEI DATI STRUMENTALI RILEVATI

Le misure fonometriche, si sono eseguite secondo il seguente schema:

- Si sono eseguite rilevazioni sia diurne che notturne, per un periodo non inferiore a minuti trenta per ogni periodo di riferimento, distribuiti su strade ad alto, medio e basso traffico: i risultati delle rilevazioni sono compendati nell'“*Allegato 1 - Rilievi spot*”.
- Tutte le rilevazioni, si sono eseguite ad un'altezza pari a +4mt dal piano di calpestio.
- Tutte le rilevazioni fonometriche, si sono eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, e/o vento con velocità superiore a 5 m/s.

Per ogni punto di misura, viene riportata:

- ✓ L'identificativo attraverso l'ausilio di una lettera e di una numerazione progressiva (es: P001).
- ✓ La posizione del punto di misura e sua coordinata GPS.
- ✓ La data di rilevazione in periodo diurno e quella in periodo notturno.
- ✓ La stima del flusso di mezzi sia leggeri che pesanti intesi come veicoli/ora.
- ✓ Il valore L_{Day} (06,00÷22,00)
- ✓ Il Valore L_{Aeq} giorno (06,00÷20,00)
- ✓ Il valore L_{sera} (20,00÷22,00)
- ✓ Il valore L_{DEN}
- ✓ Il Valore L_{Night} (22,00÷06,00)
- ✓ Grafico dei livelli L_{Aeq} suddivisi per 1/2 ora.
- ✓ Livelli L_{Aeq} per ogni 1/2 ora.

Nella tabella dei livelli rilevati, viene evidenziata con colore giallo, la mezz'ora di riferimento in cui è stata effettuata la rilevazione strumentale, sia in periodo diurno che notturno.

A fine di armonizzare le varie misure eseguite, e rapportare le stesse ai livelli L_{day} ed L_{night} , si è seguita la seguente metodologia:

- a) Si sono utilizzati gli scostamenti percentuali tra il livello misurato in un dato orario ed il livello giornaliero, già calcolati in precedenti operazioni di Mappatura Acustica.
- b) Per ogni rilevazione di mezz'ora eseguita sui piani viabili, viene calcolato il livello L_{Day} ed L_{Night} , partendo dall'ora di rilevazione, ed inserendo lo scostamento percentuale medio di cui al punto a).

Il modello matematico, per ogni punto, viene tarato sui dati normalizzati sulle 24 ore (di cui al punto b).

3.5 PRINCIPALI SORGENTI RUMOROSE

Le sorgenti sonore presenti sul territorio sono quanto mai varie.

Si possono ricondurre alle seguenti macro-categorie:

- ✓ Rumorosità da traffico veicolare.
- ✓ Rumorosità da traffico veicolare autostradale.
- ✓ Rumorosità da traffico ferroviario tradizionale.
- ✓ Rumorosità da traffico ferroviario Alta Velocità.
- ✓ Rumorosità indotte dalle attività produttive.
- ✓ Rumorosità indotte dalle attività agricole.
- ✓ Rumorosità indotte dalle attività umane.
- ✓ Rumorosità indotte dalla fauna.

3.6 AREA DI STUDIO

L'area di studio comprende tutte le infrastrutture viabili comunali, ed ingloba i ricettori presenti sul territorio.

3.7 SCALA CROMOGRAFICA

Il modello matematico sottostà alle seguenti scale cromatiche generali, in funzione delle specifiche rappresentazioni:

Mappa L_{Day}	Mappa L_{Night}	Mappa Aree L_{den}																																																															
Colori delle classi <table> <tr><td></td><td>se ></td><td>45</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>50</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>55</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>60</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>65</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>70</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>75</td></tr> </table>		se >	45		se >	50		se >	55		se >	60		se >	65		se >	70		se >	75	Colori delle classi <table> <tr><td></td><td>se ></td><td>45</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>50</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>55</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>60</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>65</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>70</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>75</td></tr> </table>		se >	45		se >	50		se >	55		se >	60		se >	65		se >	70		se >	75	Colori delle classi <table> <tr><td></td><td>se ></td><td>45</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>50</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>55</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>60</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>65</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>70</td></tr> <tr><td></td><td>se ></td><td>75</td></tr> </table>		se >	45		se >	50		se >	55		se >	60		se >	65		se >	70		se >	75
	se >	45																																																															
	se >	50																																																															
	se >	55																																																															
	se >	60																																																															
	se >	65																																																															
	se >	70																																																															
	se >	75																																																															
	se >	45																																																															
	se >	50																																																															
	se >	55																																																															
	se >	60																																																															
	se >	65																																																															
	se >	70																																																															
	se >	75																																																															
	se >	45																																																															
	se >	50																																																															
	se >	55																																																															
	se >	60																																																															
	se >	65																																																															
	se >	70																																																															
	se >	75																																																															

Le singole mappe cromatiche, comunque, verranno riportate a fianco di ogni singola rappresentazione grafica.

4 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI, CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI

Nel territorio Comunale del Comune di Volpiano, non vi sono alcuni piani viabili con passaggio medio maggiore di 3.000.000 di veicoli/anno.

Per quanto concerne la caratterizzazione degli stessi, i dati riferiti ai singoli piani viabili comunali sono riepilogato nell'allegato al presente documento "Allegato 1 - Rilievi spot".

Per quanto concerne i codici univoci dei piani viabili, la nomenclatura segue il seguente schema:

RD_IT_XXXX_YYY

Dove:

IT:	Country Code (IT = Italia)
RD:	Abbreviazione di road
XXXX:	Codice Identificativo sequenziale, del gestore dell'infrastruttura stradale (nel caso specifico sempre VOLP).
YYY:	Codice identificativo dell'infrastruttura stradale assegnato dal gestore.

I piani viabili con desinenza "(1)", ovvero "(2)" ecc..., sono i tratti di specifici piani viabili.

Il suddetto piano viabile, pertanto, si suddivide in più tratti, ognuno con il suo codice univoco.

Tale codice sequenziale viene assegnato dal software in maniera automatica, suddividendo i singoli tratti stradali, le rotatorie ecc..., pertanto il compendio dati di cui all'allegato 1 potrà non seguire una numerazione progressiva, in quanto le rilevazioni si sono effettuate nei tratti caratterizzanti i singoli piani viabili.

I flussi di traffico sui piani viabili oggetto di questo documento risultano stimati, a partire dai passaggi monitorati durante le rilevazioni fonometriche e proiettati su 365 giorni.

La suddivisione dei passaggi orari stimati in leggeri e pesanti, è riscontrabile sull'Allegato 1, nel riepilogo dei dati dei singoli punti, nel sotto paragrafo "Compendio e calcolo dei valori medi settimanali".

Il calcolo della percentuale di popolazione esposta, viene effettuato come percentuale della popolazione totale del Comune.

4.1 MAPPE GENERALI

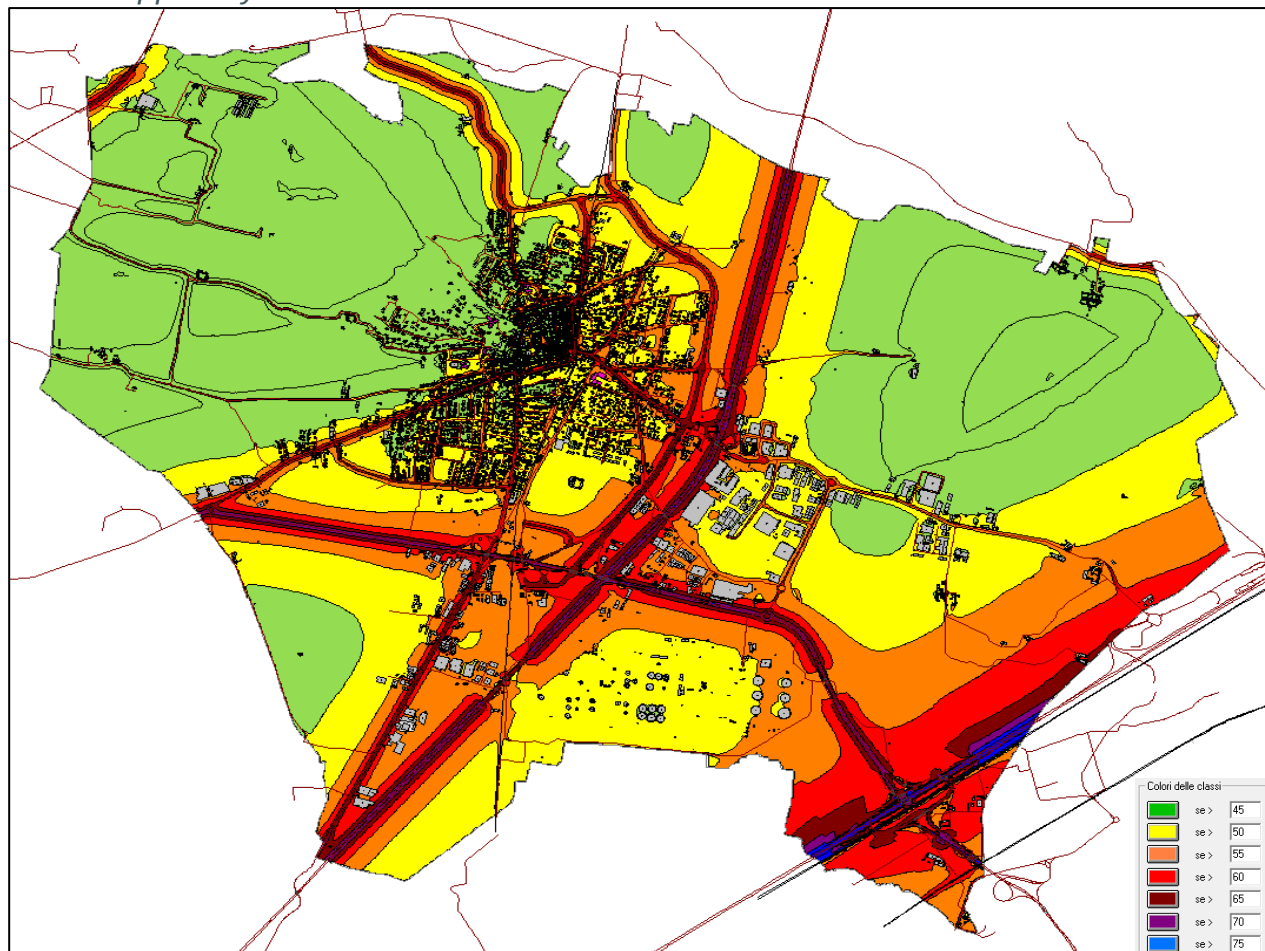
Partendo dai dati rilevati in situ, tarato e validato il software, si sono create le mappe cromografiche riferite alle seguenti condizioni:

- Mappa generale del territorio comunale, con tutti i piani viabili e ferrati attivati;
- Mappa solo ferrovia, con solo i piani ferrati attivati;
- Mappa solo strade, con solo i piani viabili attivati;
- Mappa solo strade di pertinenza terza, con solo i piani viabili non comunali attivati;
- Mappa solo strade comunali, con solo i piani viabili comunali attivati;

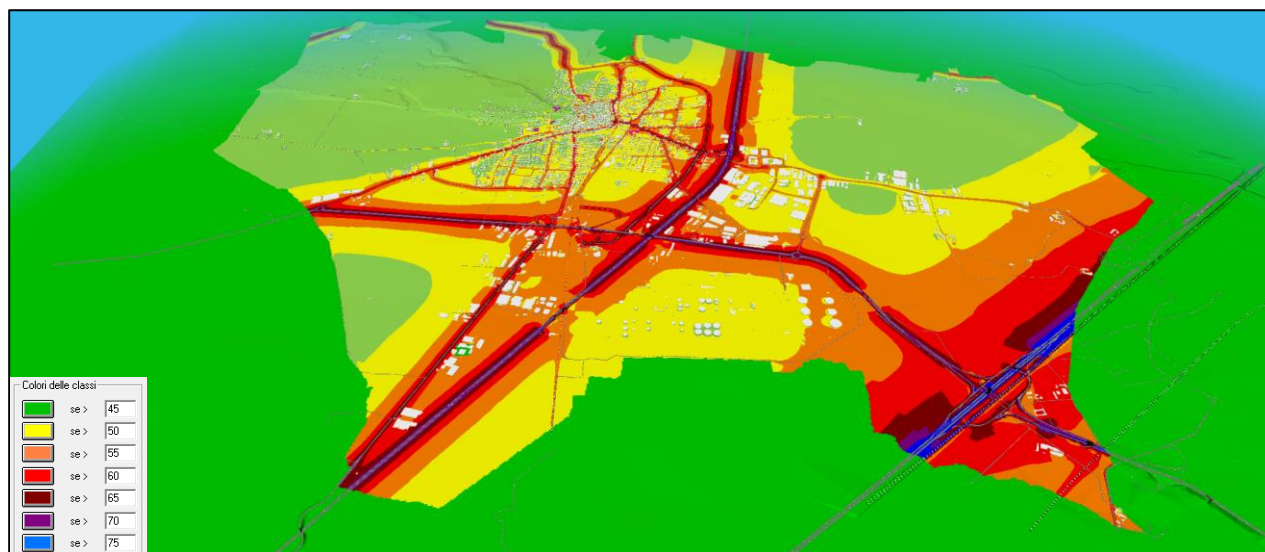
4.1.1 Mappa generale del territorio comunale

I riportano le mappe cromografiche relative all'intero territorio comunale, con tutte le sorgenti viarie e ferrate attive:

4.1.1.1 Mappa Day



Mappa generale – periodo diurno – mappa 2D



Mappa generale – periodo diurno – mappa 3D

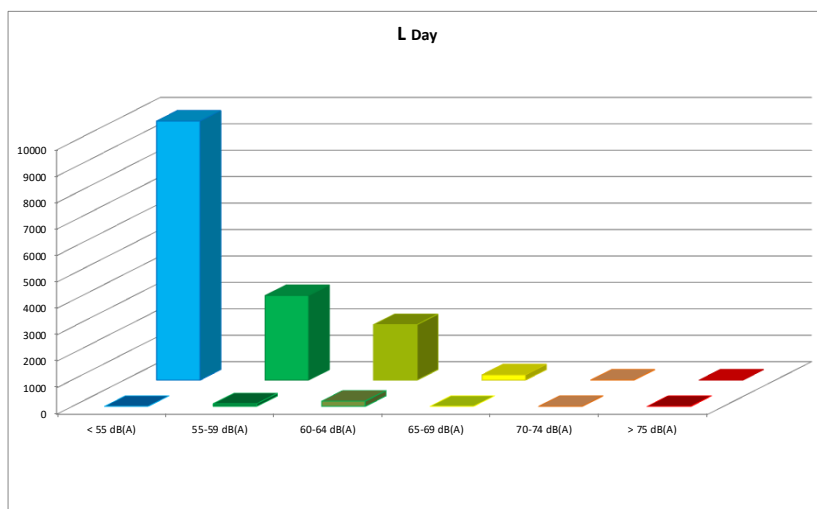
4.1.1.2 Report popolazione esposta periodo diurno

	Stima popolazione esposta: L _{Day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	63,79%	20,82%	13,91%	1,48%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	9.767	3.187	2.130	227	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,17%	0,37%	1,59%	0,30%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	26	57	243	46	0	0
Stima numero edifici esposti	3.663	1030	624	70	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.372	639	417	35	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.291	391	207	35	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	64,05%	20,92%	13,73%	1,31%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	9.800	3.200	2.100	200	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,00%	0,65%	1,31%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	0	100	200	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

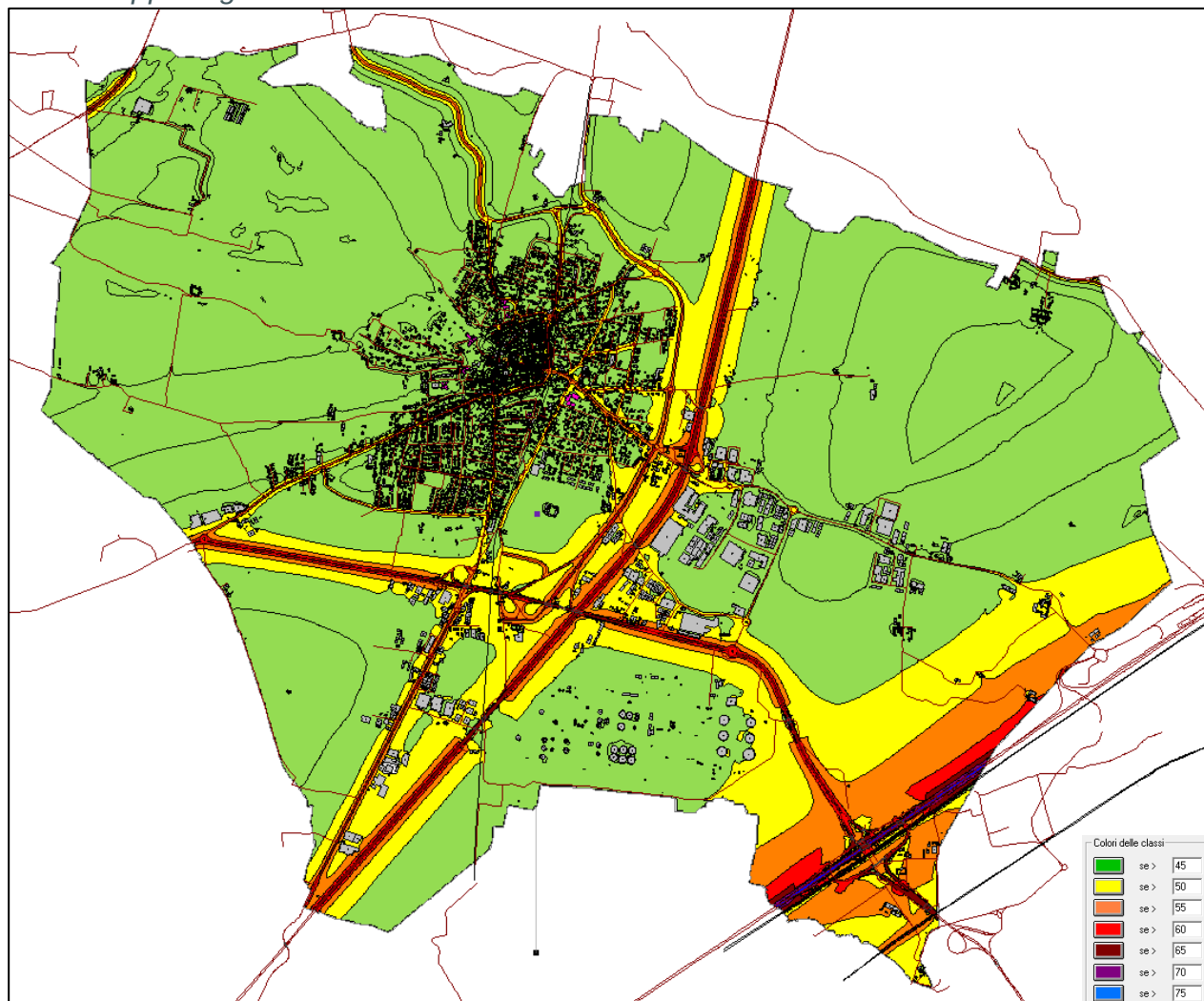


Numero di persone esposte a livelli L_{Day} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{Day} arrotondate al centinaio.

4.1.1.3 Mappa Night



Mappa generale – periodo notturno – mappa 2D



Mappa generale – periodo notturno – mappa 3D

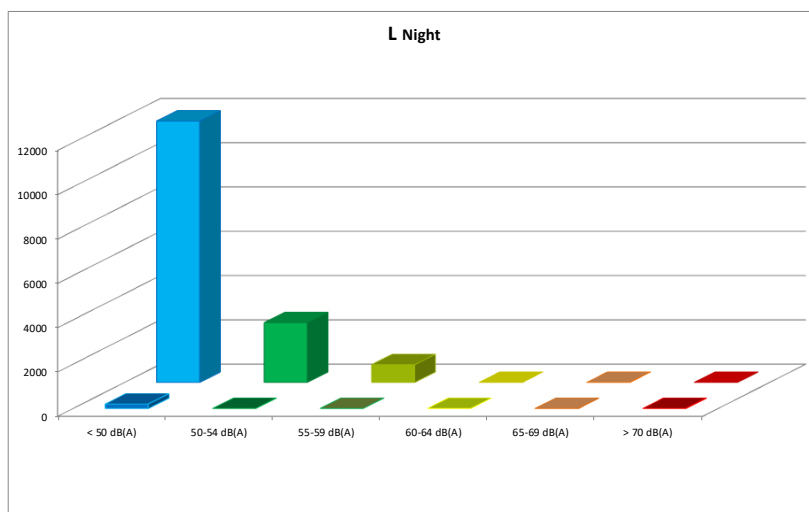
4.1.1.4 Report popolazione esposta periodo notturno

	Stima popolazione esposta: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	76,84%	17,55%	5,53%	0,08%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.765	2.687	847	12	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	1,52%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	233	20	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4.349	834	203	5	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.820	523	119	1	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.529	311	84	4	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	77,12%	17,65%	5,23%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.800	2.700	800	0	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	1,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	200	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

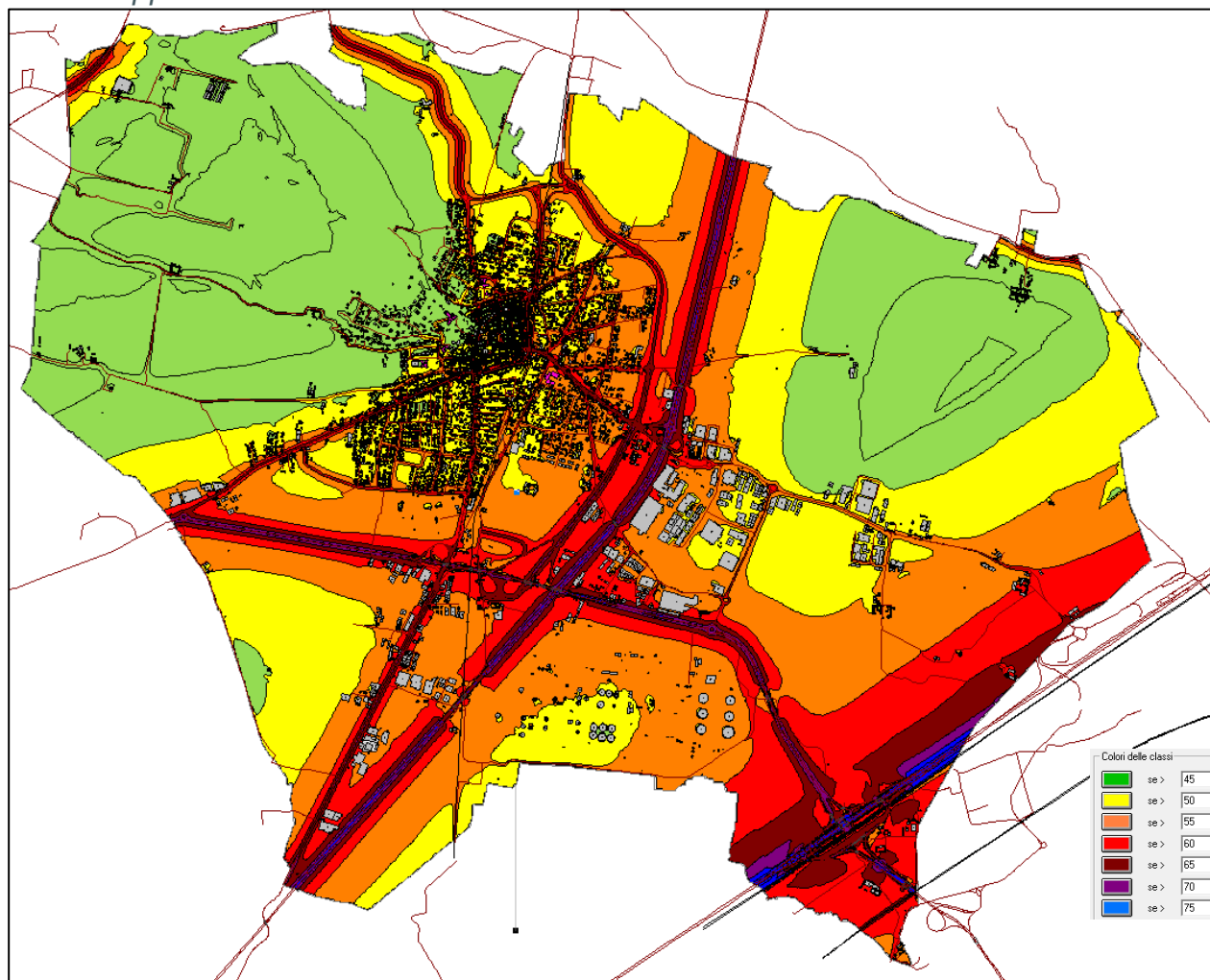


Numero di persone esposte a livelli L_{Night} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).

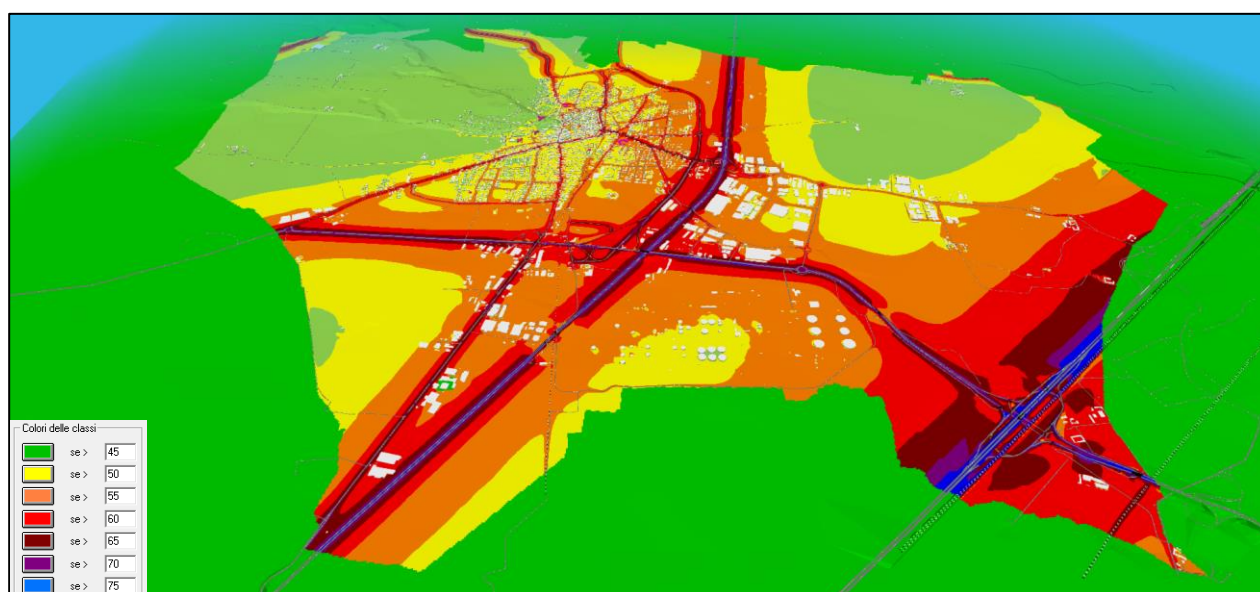


Numero di persone esposte livelli L_{Night} arrotondate al centinaio.

4.1.1.5 Mappa DEN



Mappa generale – periodo DEN – mappa 2D



Mappa generale – periodo DEN – mappa 3D

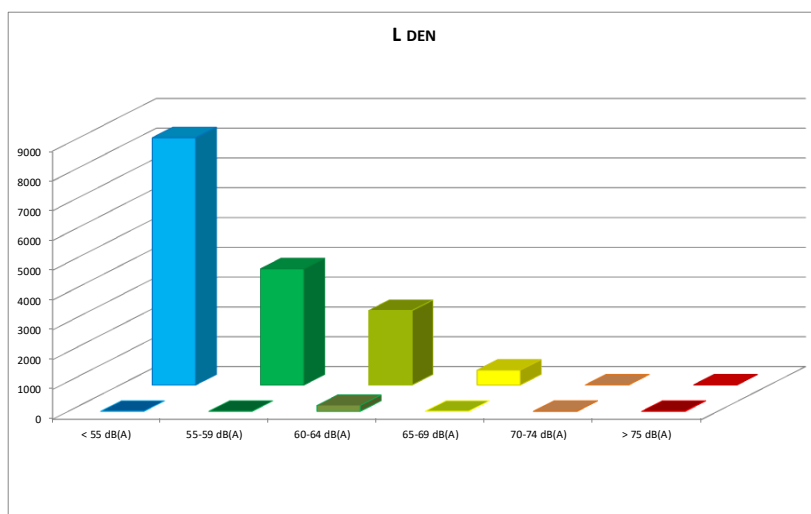
4.1.1.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)

	Stima popolazione esposta: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	54,49%	25,58%	16,50%	3,43%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	8.343	3.917	2.526	525	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,20%	0,10%	1,59%	0,24%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	30	15	244	36	0	0
Stima numero edifici esposti	3129	1383	741	136	2	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2069	836	479	79	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1060	547	262	57	2	0

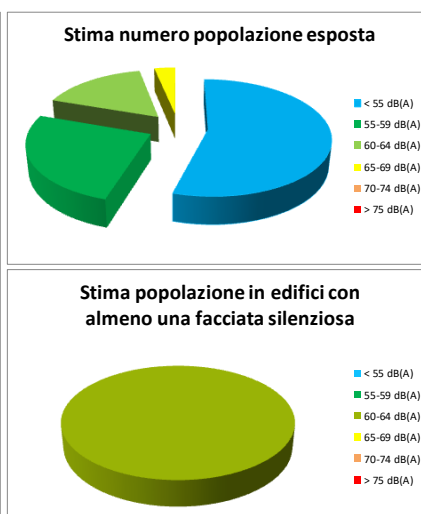
Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	54,25%	25,49%	16,34%	3,27%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	8.300	3.900	2.500	500	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,00%	0,00%	1,31%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	0	0	200	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

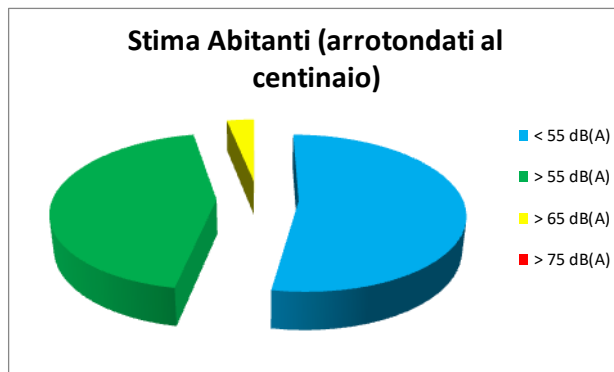
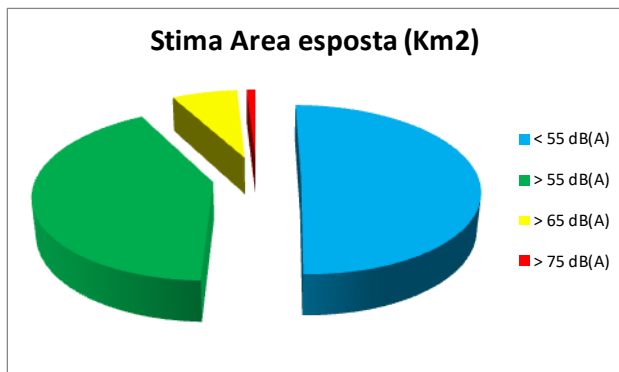


Numero di persone esposte a livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio (le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio.

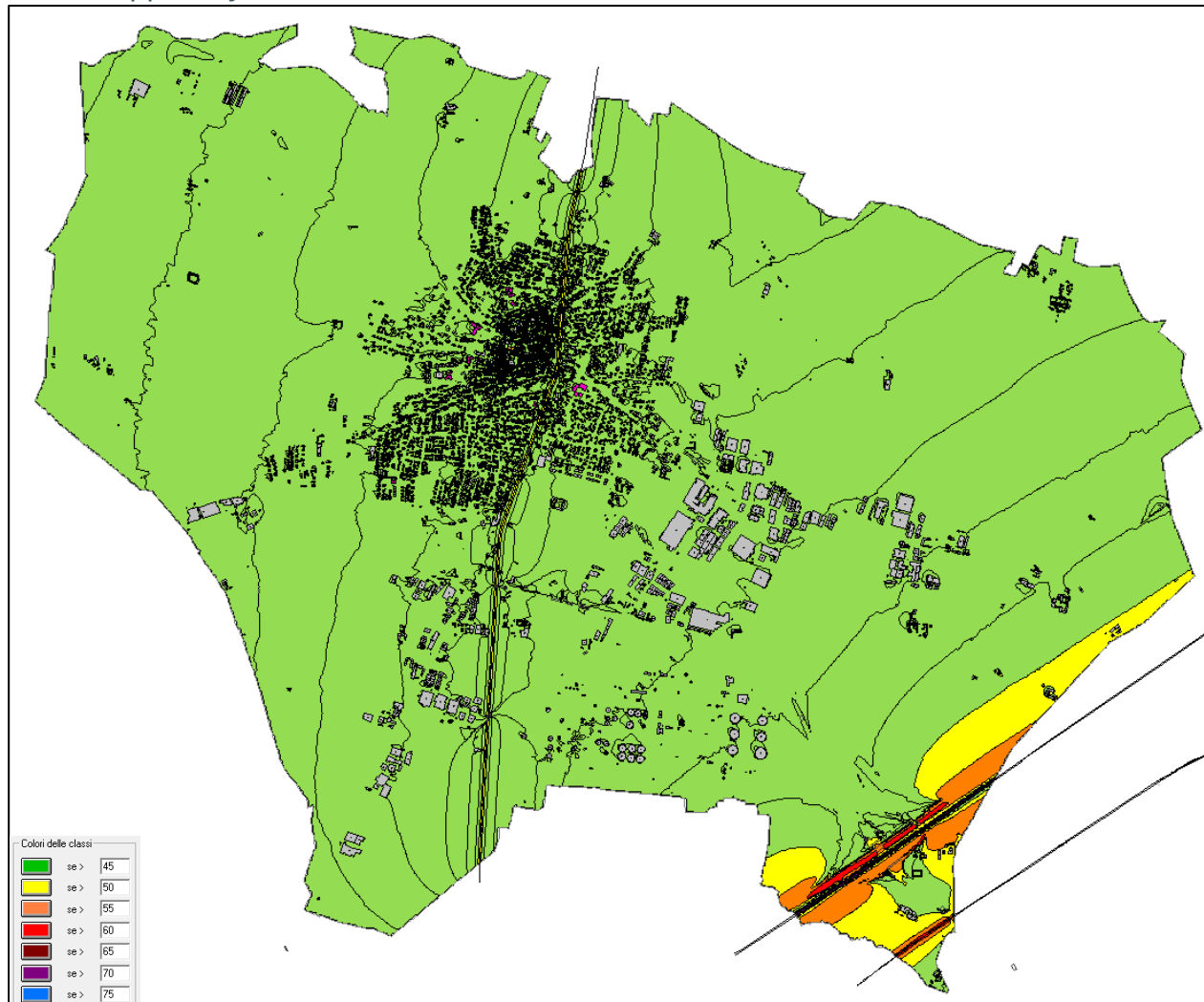
	L _{DEN}			
	< 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 65 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Area esposta (Km ²)	17,74	14,65	2,47	0,34
Stima Abitanti (arrotondati al centinaio)	8.300	6.900	500	0



4.1.2 Mappa solo ferrovia

Si riportano le mappe cromografiche relative all'intero territorio comunale, con i soli piani ferrati attivi:

4.1.2.1 Mappa Day

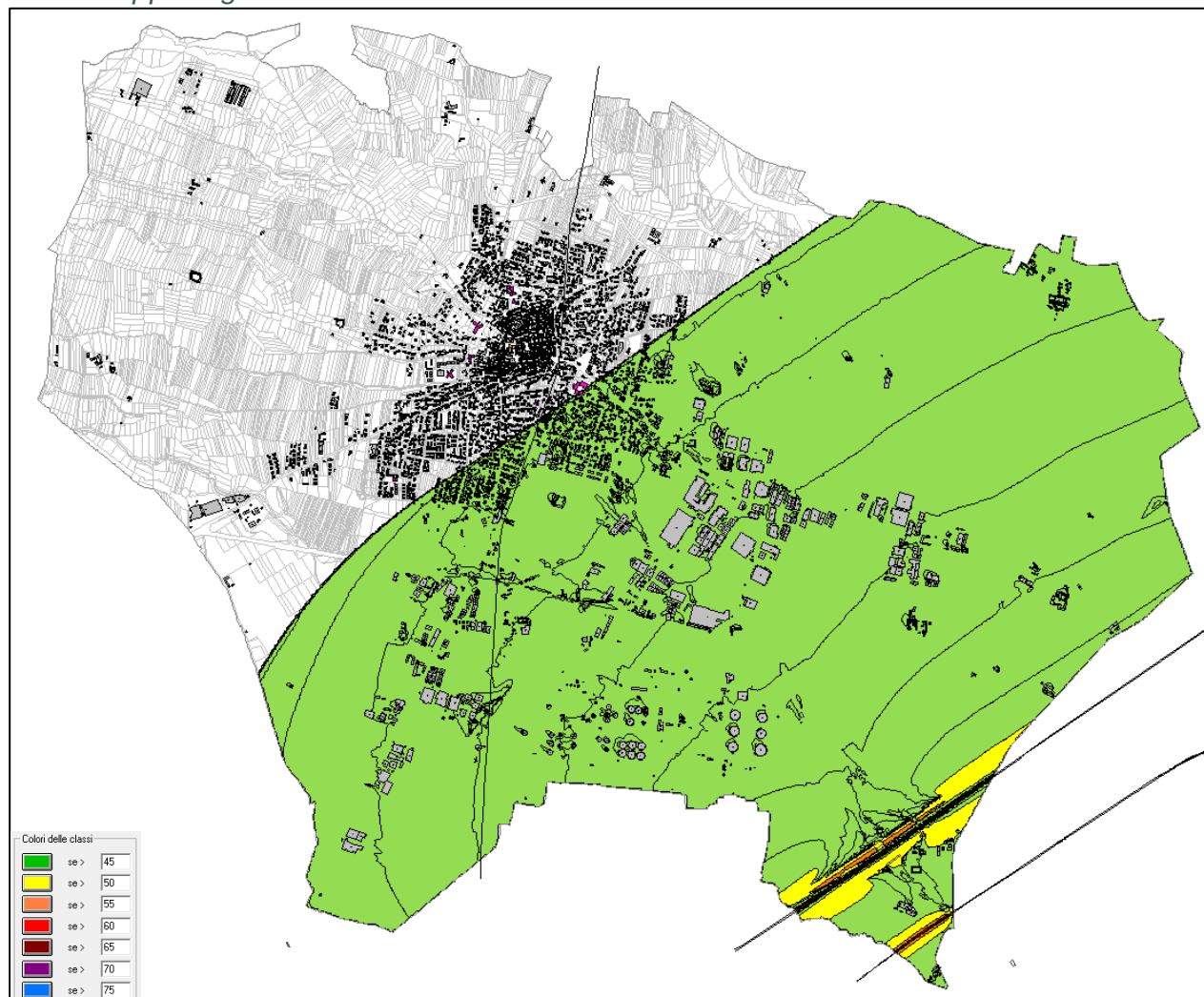


Solo piani ferrati – periodo diurno – mappa 2D



Solo piani ferrati – periodo diurno – mappa 3D

4.1.2.2 Mappa Night

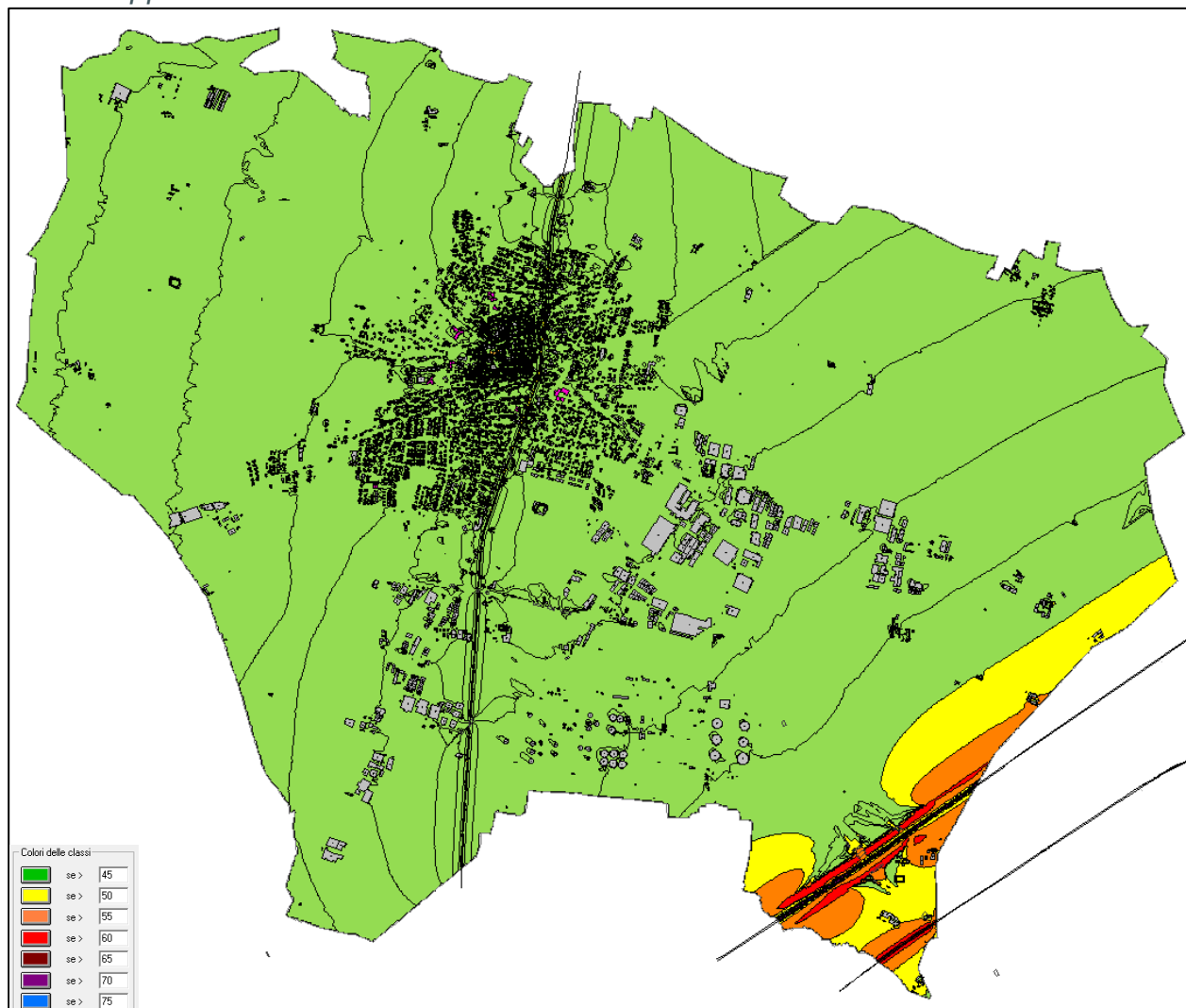


Solo piani ferrati – periodo notturno – mappa 2D

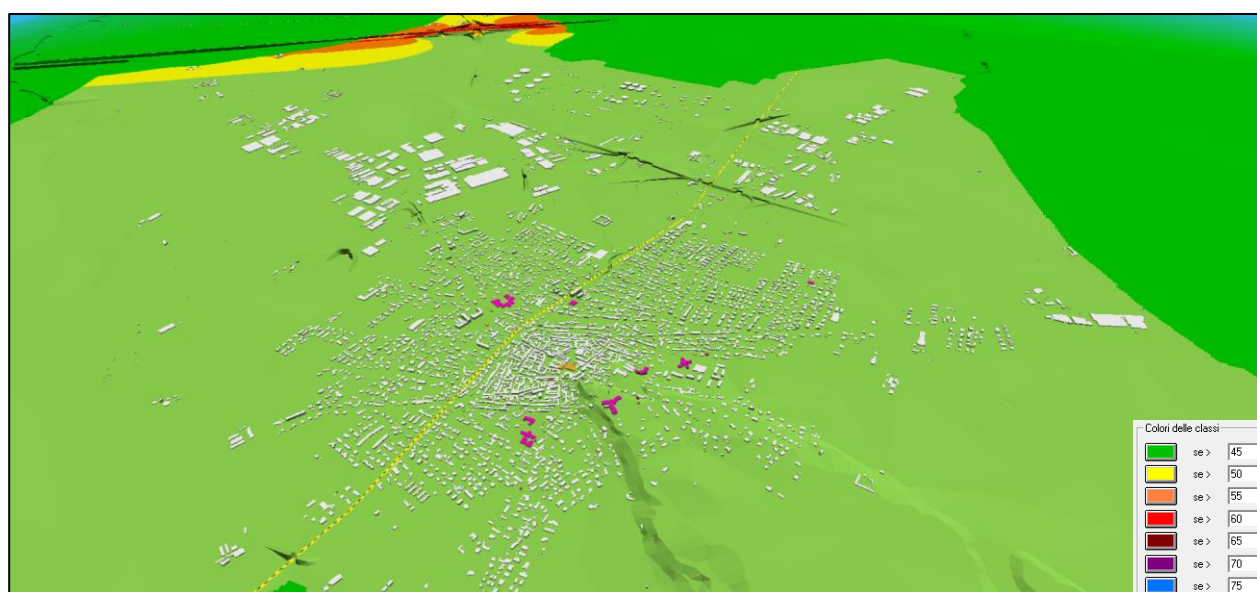


Solo piani ferrati – periodo notturno – mappa 3D

4.1.2.3 Mappa DEN



Solo piani ferrati – DEN – mappa 2D

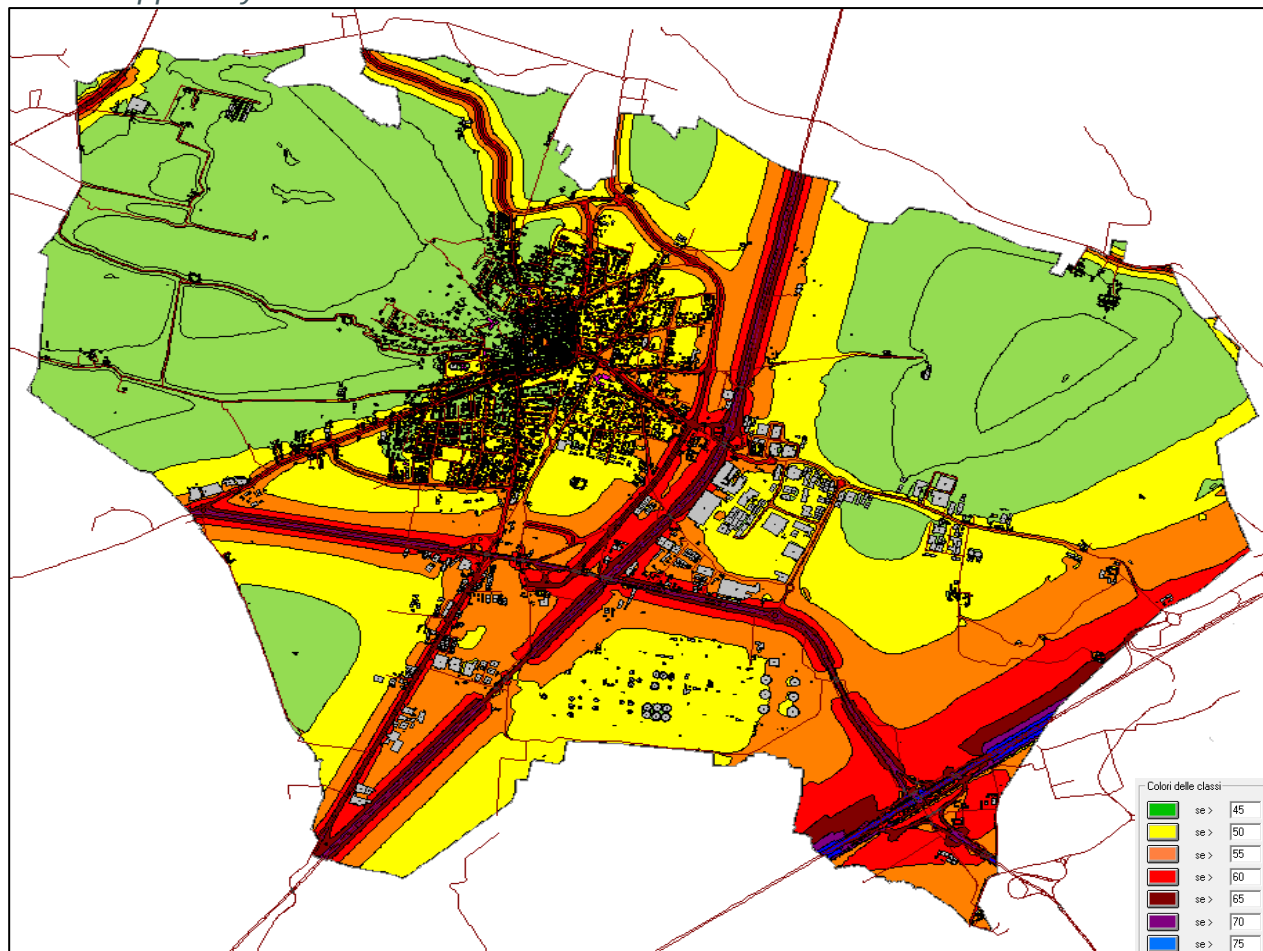


Solo piani ferrati – DEN – mappa 3D

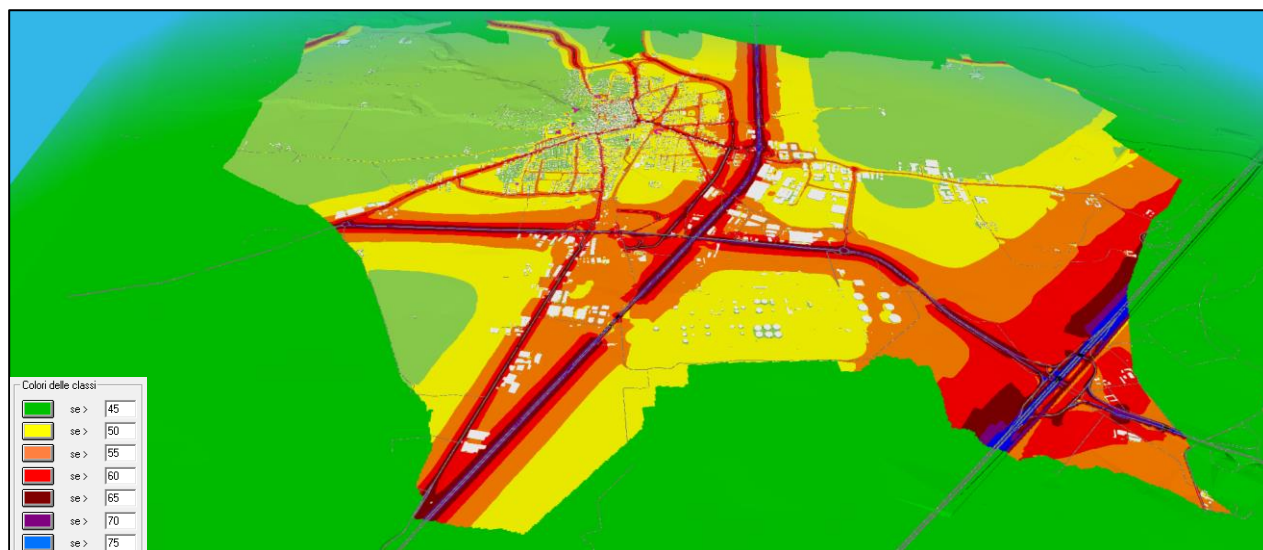
4.1.3 Mappa solo strade

Si riportano le mappe cromografiche relative all'intero territorio comunale, con tutte le sorgenti viarie attive e le sorgenti ferrate disattivate:

4.1.3.1 Mappa Day



Mappa solo strade – periodo diurno – mappa 2D



Mappa solo strade – periodo diurno – mappa 3D

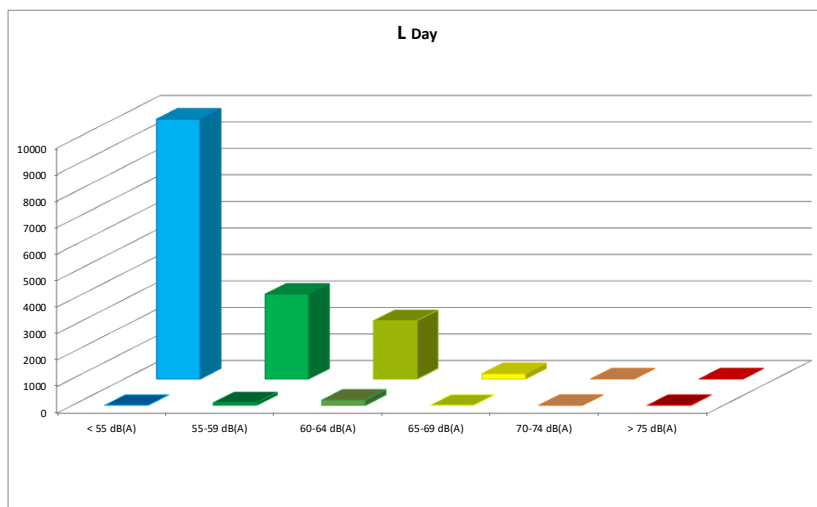
4.1.3.2 Report popolazione esposta periodo diurno

	Stima popolazione esposta: L _{Day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	64.04%	20.74%	14.13%	1.08%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	9,805	3,176	2,164	166	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0.07%	0.41%	1.03%	0.12%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	11	63	158	18	0	0
Stima numero edifici esposti	3,676	1027	621	56	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2,382	636	417	28	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1,294	391	204	28	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	64.05%	20.92%	14.38%	1.31%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	9,800	3,200	2,200	200	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0.00%	0.65%	1.31%	0.00%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	0	100	200	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

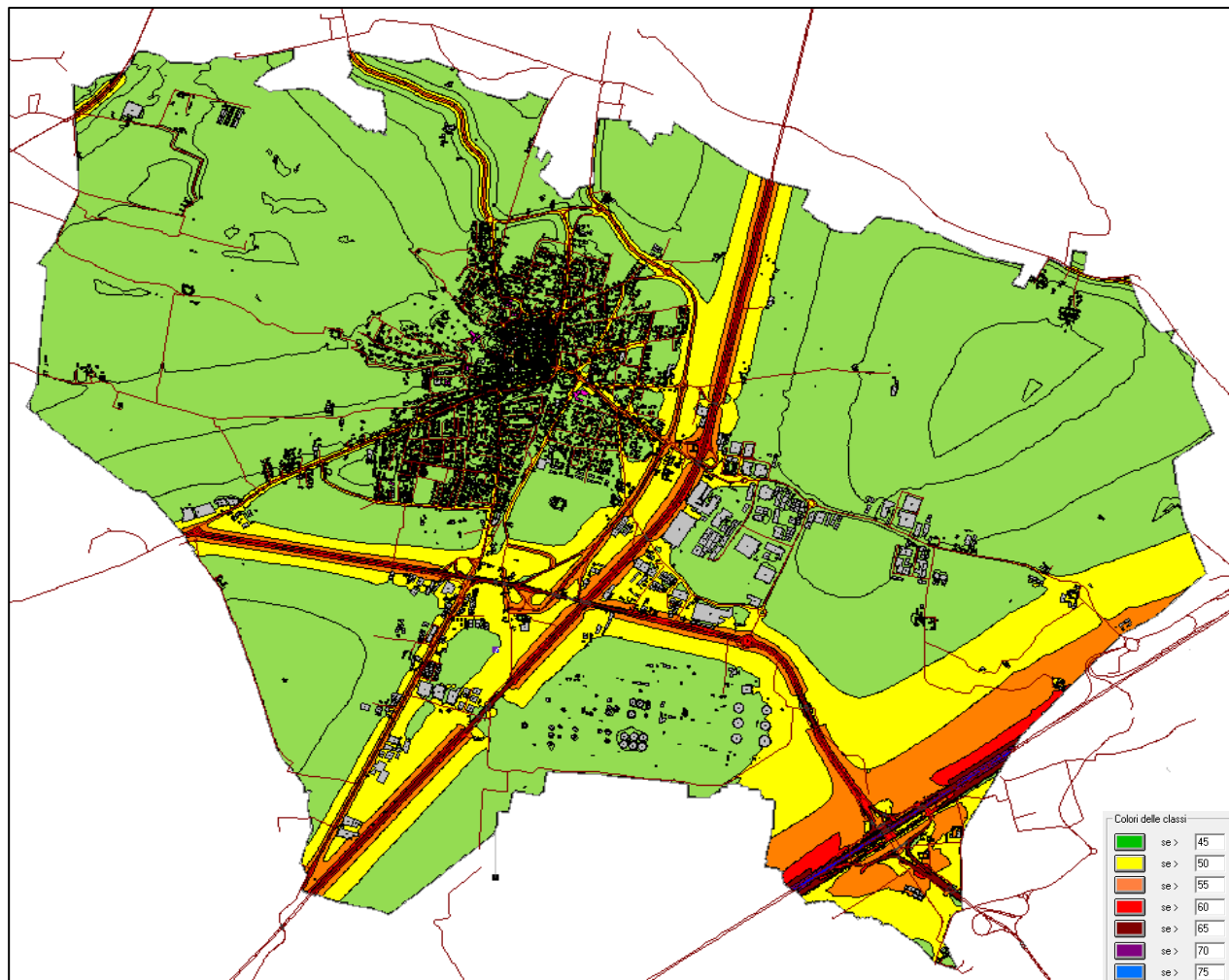


*Numero di persone esposte a livelli L_{Day} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).*

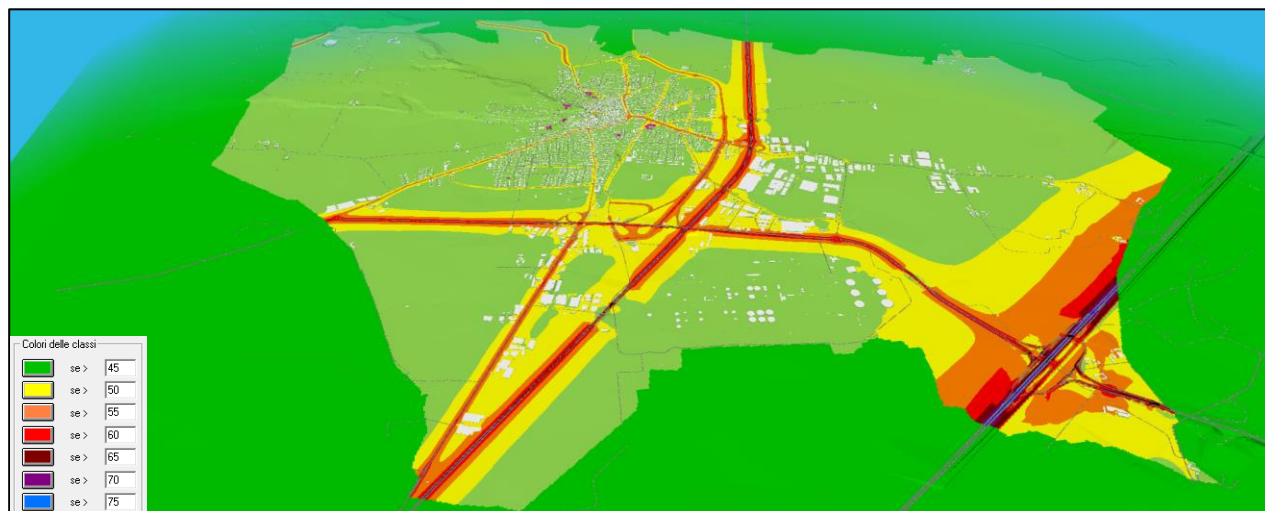


Numero di persone esposte livelli L_{Day} arrotondate al centinaio.

4.1.3.3 Mappa Night



Mappa solo strade – periodo notturno – mappa 2D



Mappa solo strade – periodo notturno – mappa 3D

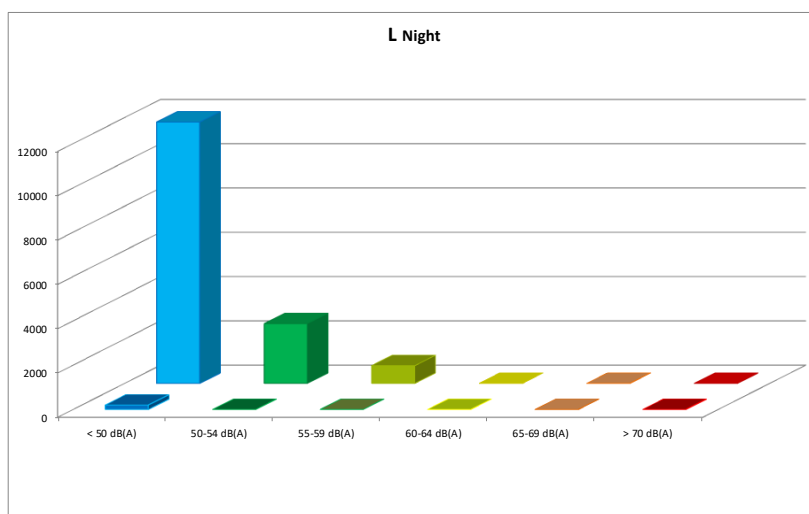
4.1.3.4 Report popolazione esposta periodo notturno

	Stima popolazione esposta: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	76.99%	17.69%	5.24%	0.08%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	11,788	2,709	802	12	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	1.10%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	168	8	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4,352	837	197	5	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2,822	522	118	1	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1,530	315	79	4	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	77.12%	17.65%	5.23%	0.00%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	11,800	2,700	800	0	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	1.31%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	200	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

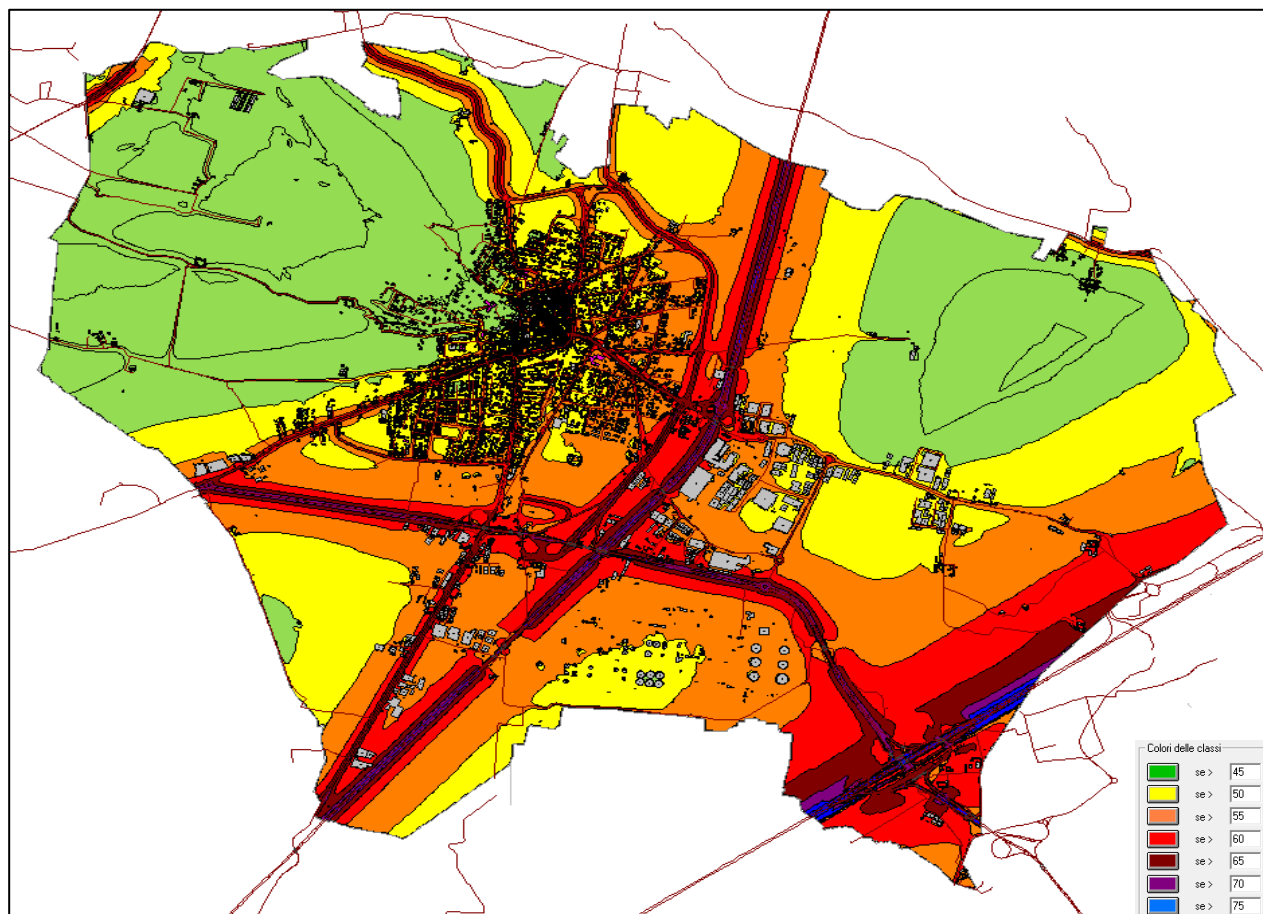


Numero di persone esposte a livelli L_{Night} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).

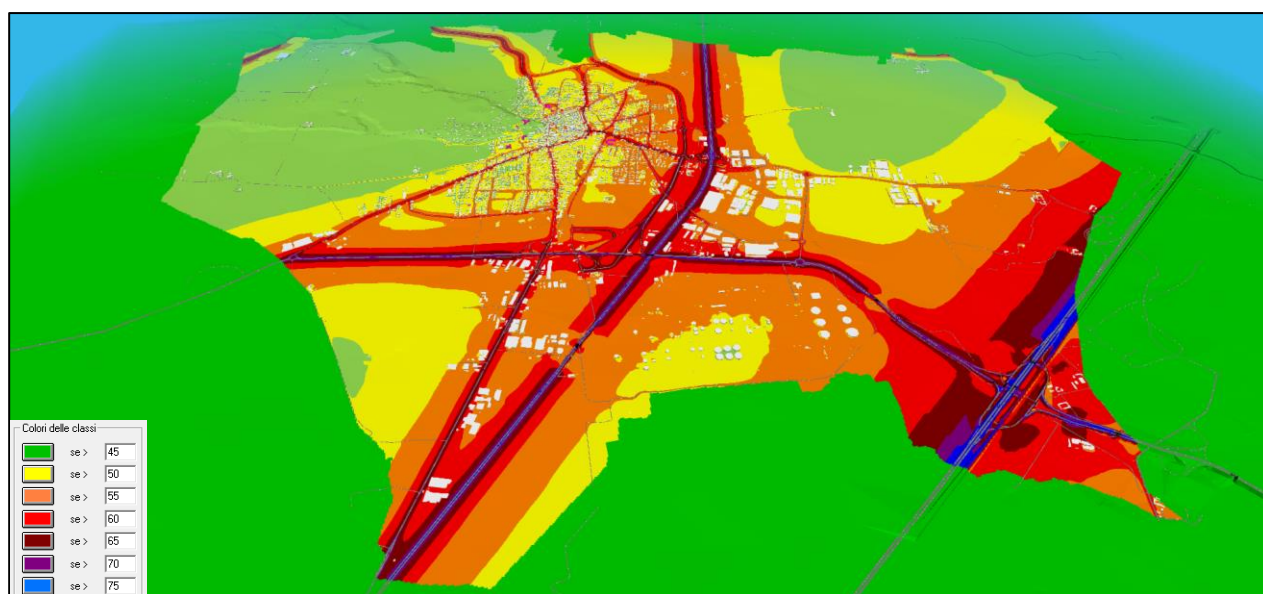


Numero di persone esposte livelli L_{Night} arrotondate al centinaio.

4.1.3.5 Mappa DEN



Mappa solo strade – periodo DEN – mappa 2D



Mappa solo strade – periodo DEN – mappa 3D

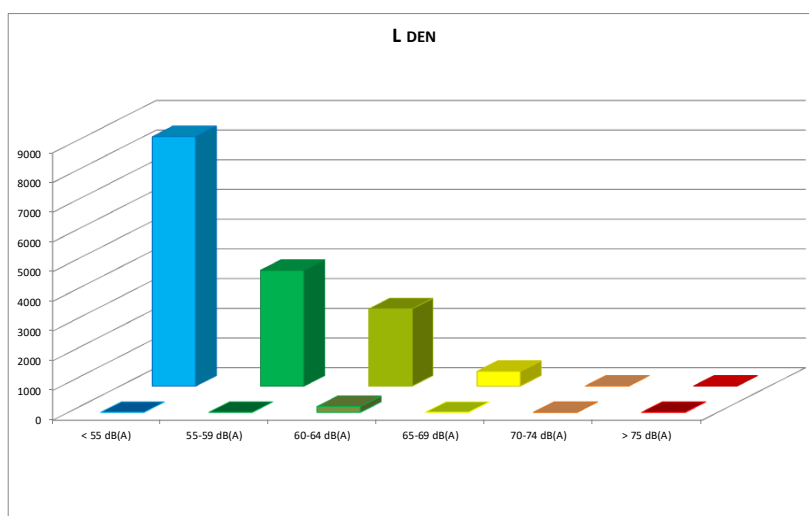
4.1.3.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)

	Stima popolazione esposta: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	54.69%	25.51%	16.75%	3.04%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	8,374	3,906	2,565	466	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0.14%	0.12%	1.01%	0.12%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	22	19	154	18	0	0
Stima numero edifici esposti	3147	1371	739	132	2	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2077	830	480	76	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1070	541	259	56	2	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	54.90%	25.49%	16.99%	3.27%	0.00%	0.00%
Stima numero popolazione esposta	8,400	3,900	2,600	500	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0.00%	0.00%	1.31%	0.00%	0.00%	0.00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	0	0	200	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

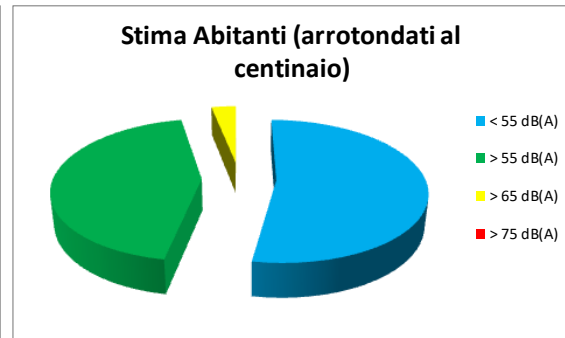
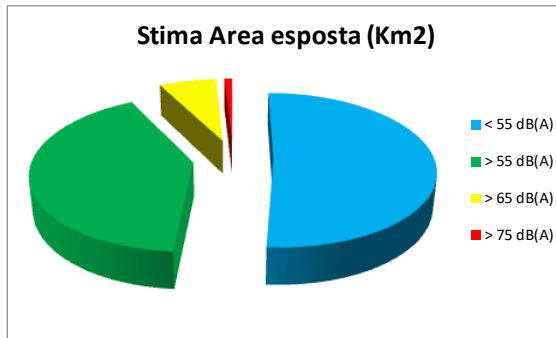


Numero di persone esposte a livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio.

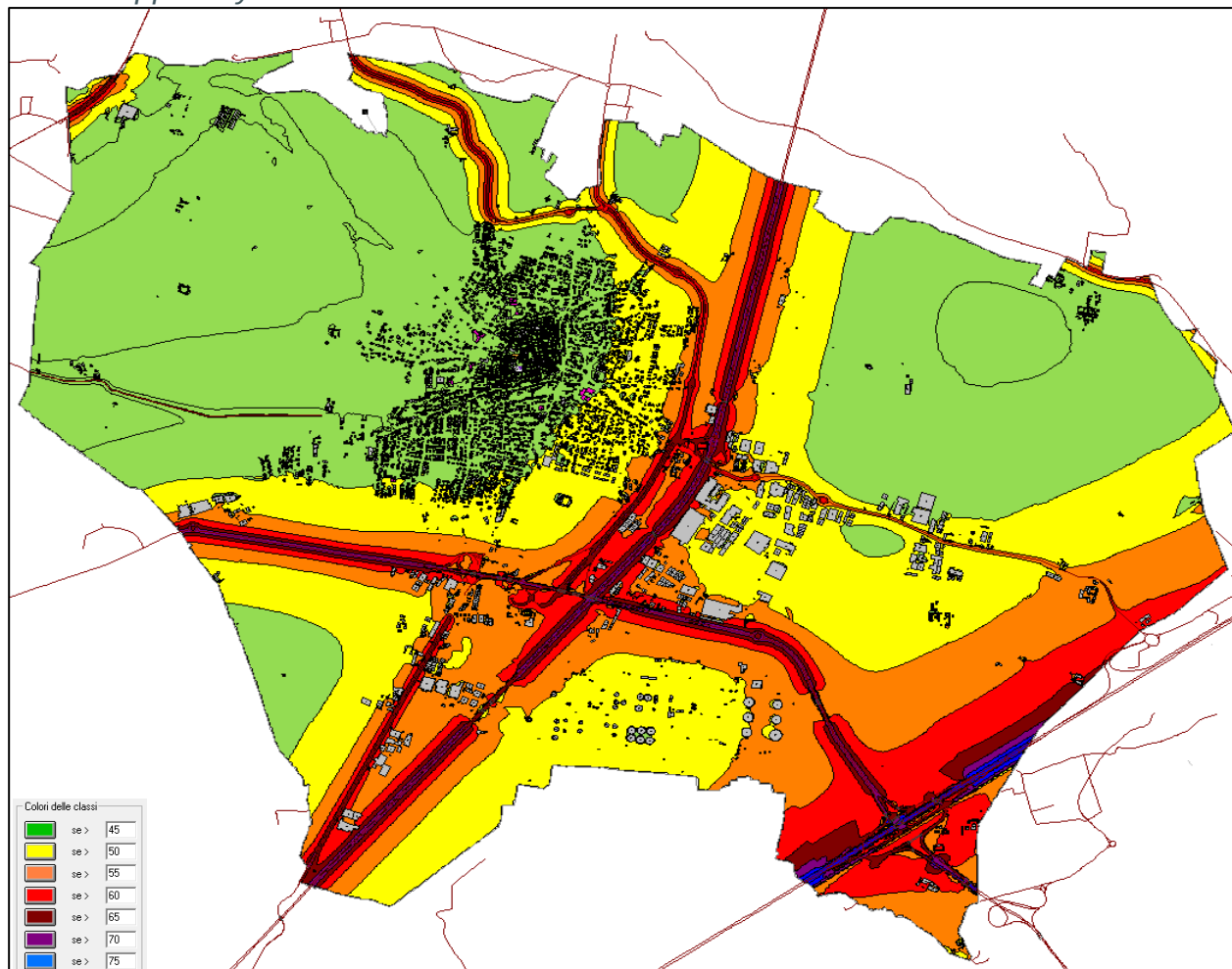
	L _{DEN}			
	< 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 65 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Area esposta (Km ²)	17.94	14.45	2.36	0.32
Stima Abitanti (arrotondati al centinaio)	8,400	7,000	500	0



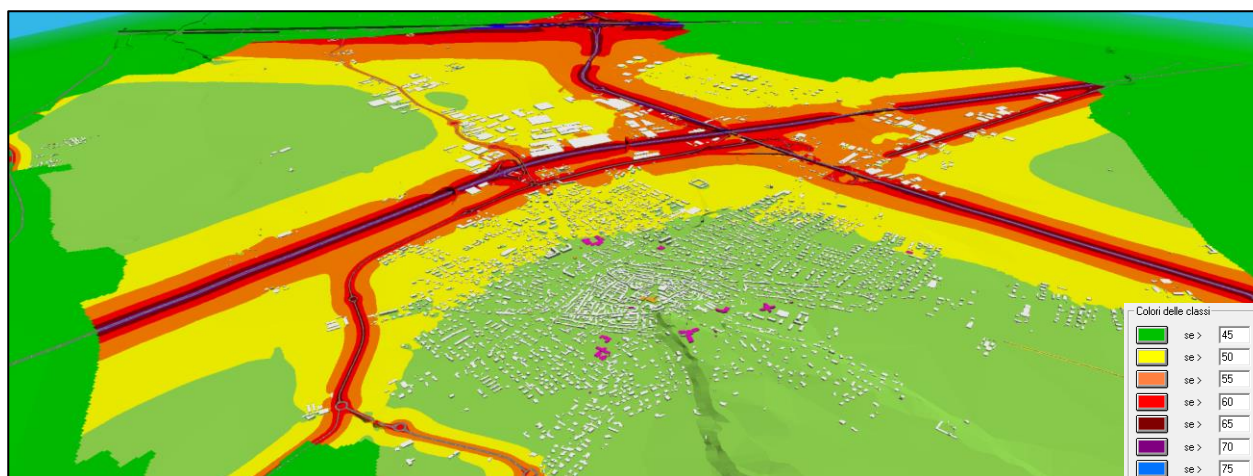
4.1.4 Mappa solo strade di pertinenza terza

Si riportano le mappe cromografiche relative all'intero territorio comunale, con tutte le sorgenti viarie di competenza terza attive:

4.1.4.1 Mappa Day

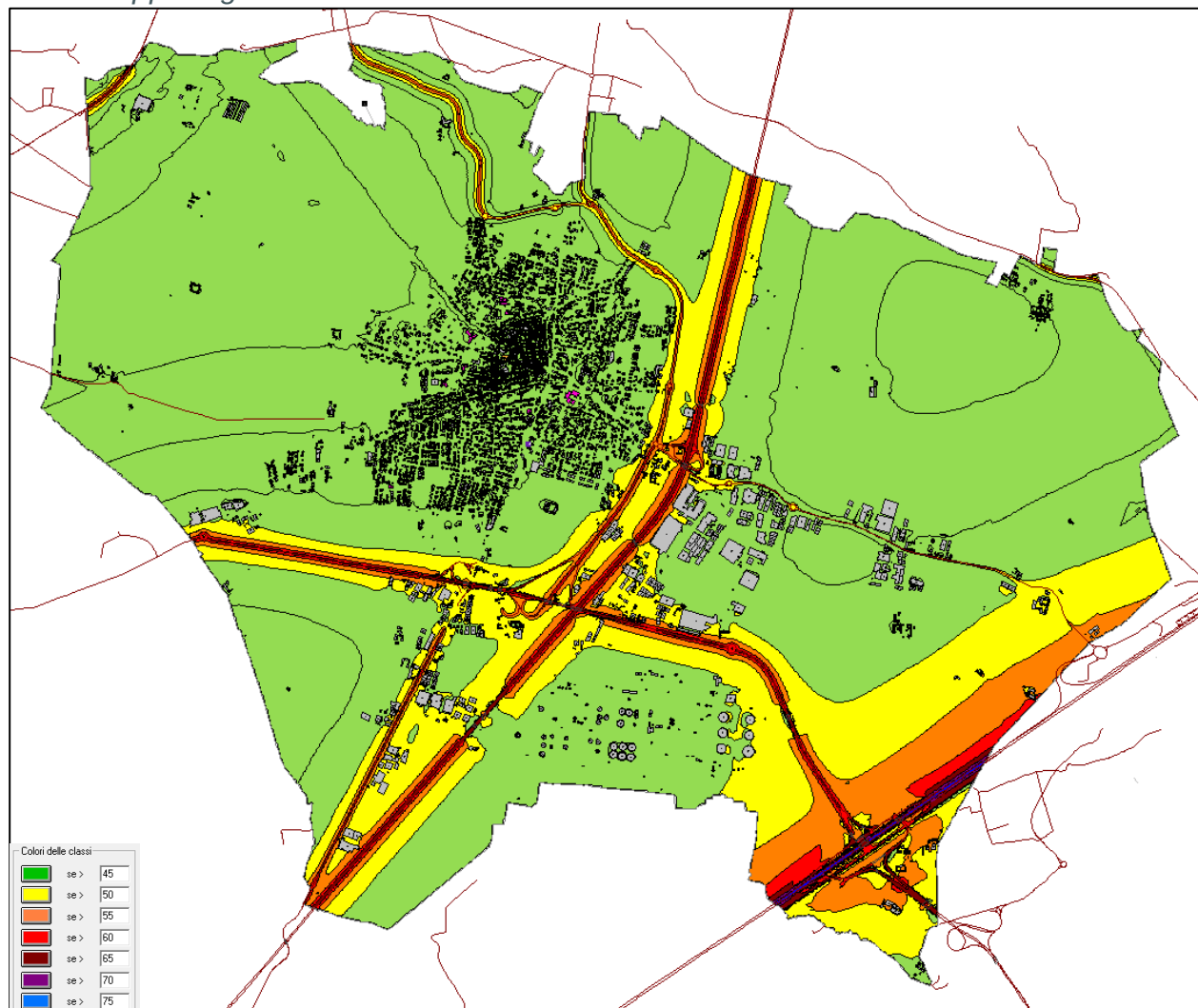


Solo piani viabili terzi – periodo diurno – mappa 2D

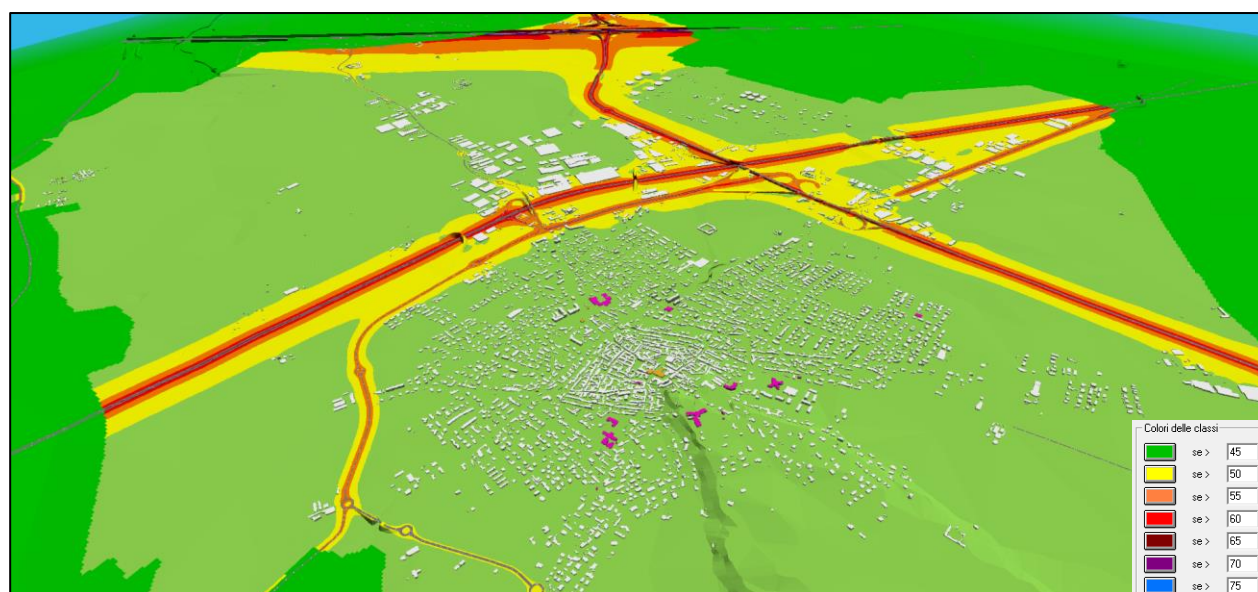


Solo piani viabili terzi – periodo diurno – mappa 3D

4.1.4.2 Mappa Night

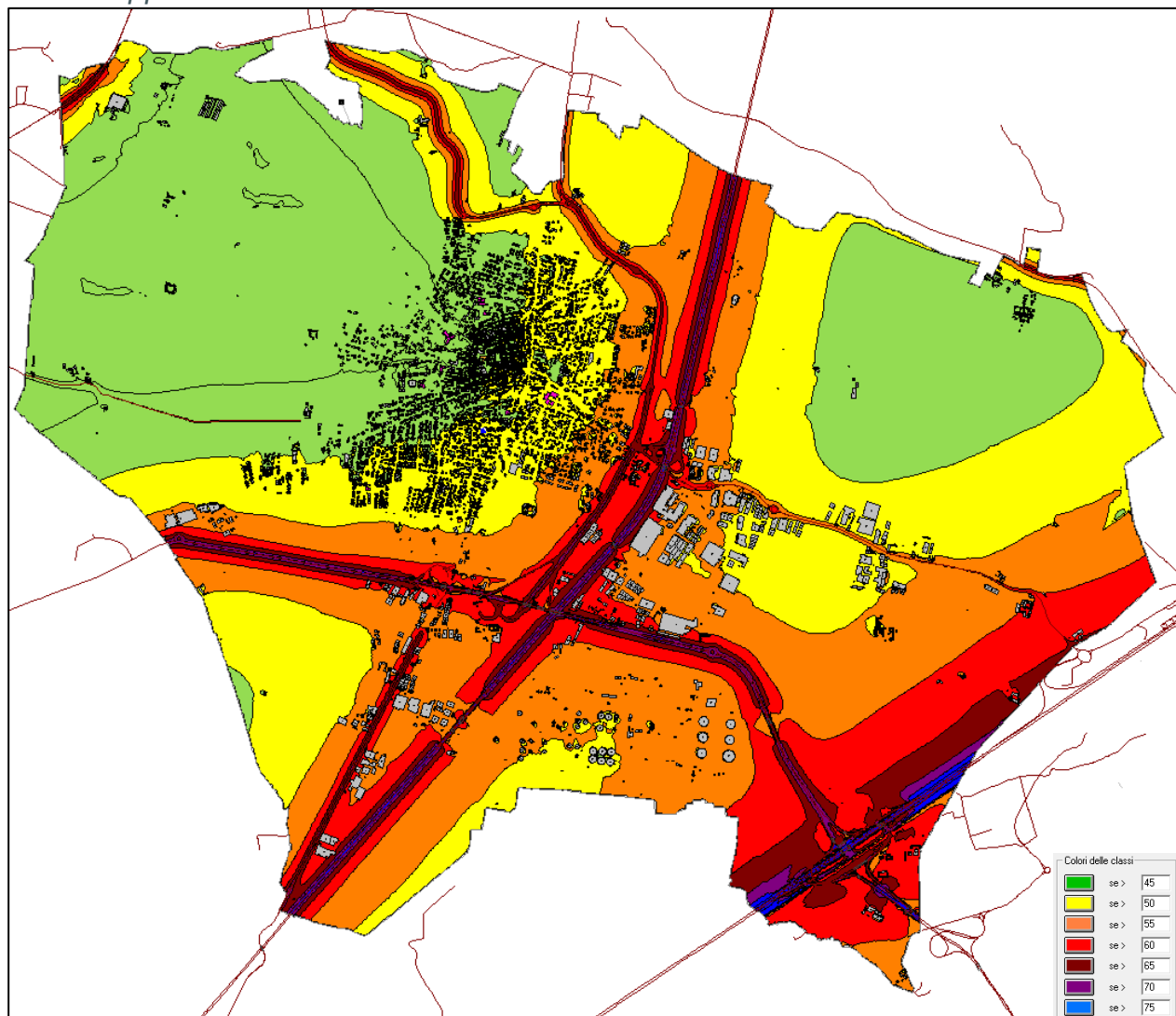


Solo piani viabili terzi – periodo notturno – mappa 2D

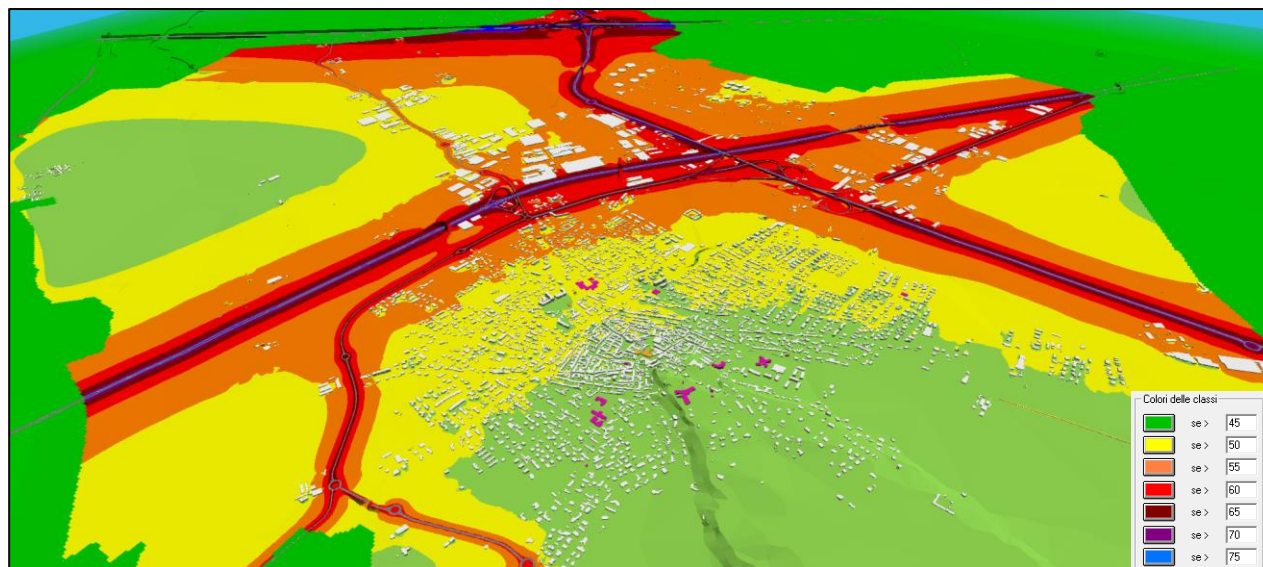


Solo piani viabili terzi – periodo notturno – mappa 3D

4.1.4.3 Mappa DEN



Solo piani viabili terzi – periodo DEN – mappa 2D



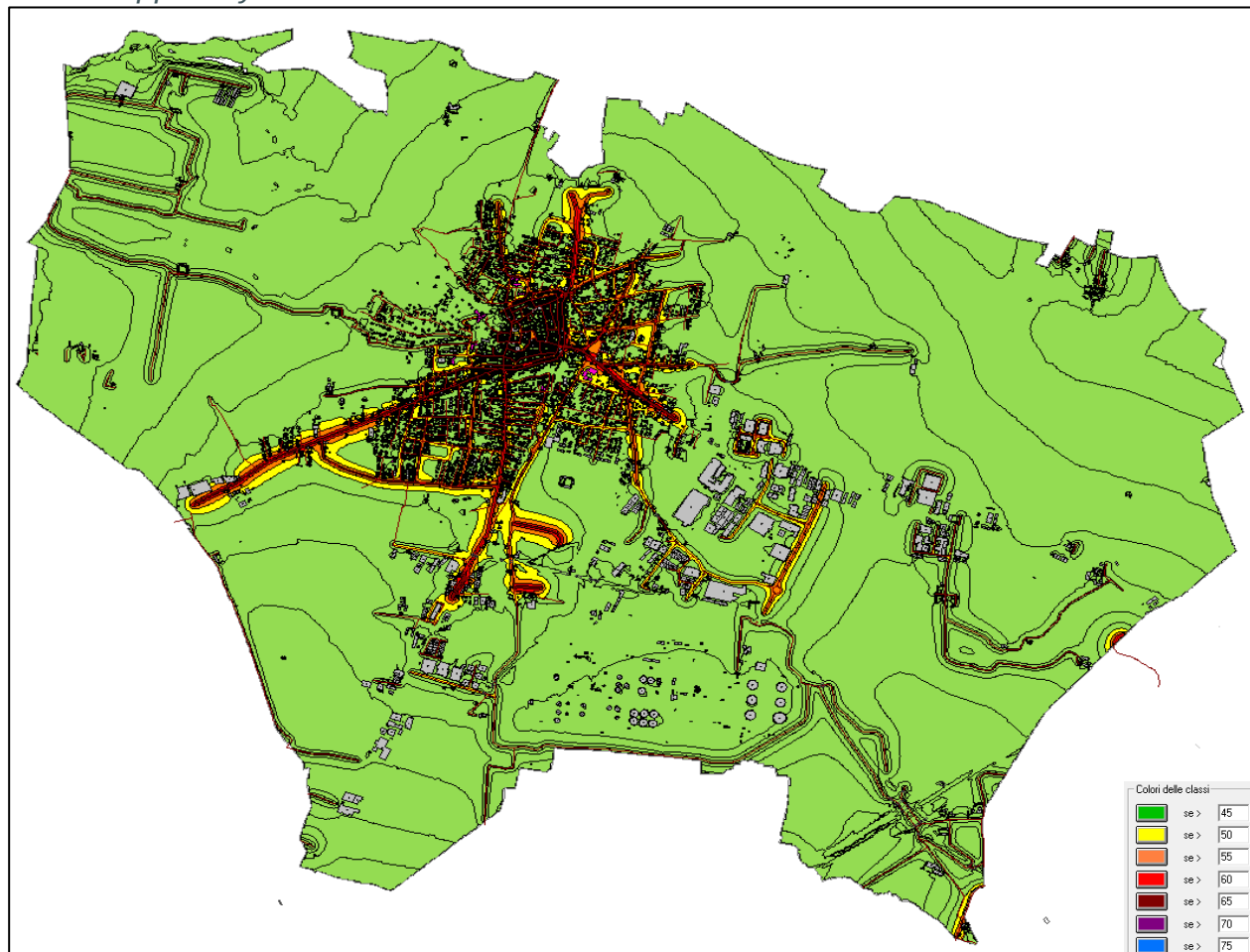
Solo piani viabili terzi – periodo DEN – mappa 3D

4.1.5 Mappa solo strade comunali

Si riportano le mappe cromografiche relative all'intero territorio comunale, con le sole strade di pertinenza Comunale attive.

Su tali mappe, verranno anche effettuati i conteggi della popolazione esposta al rumore.

4.1.5.1 Mappa Day



Solo piani viabili comunali – periodo diurno – mappa 2D



Solo piani viabili comunali – periodo diurno – mappa 3D

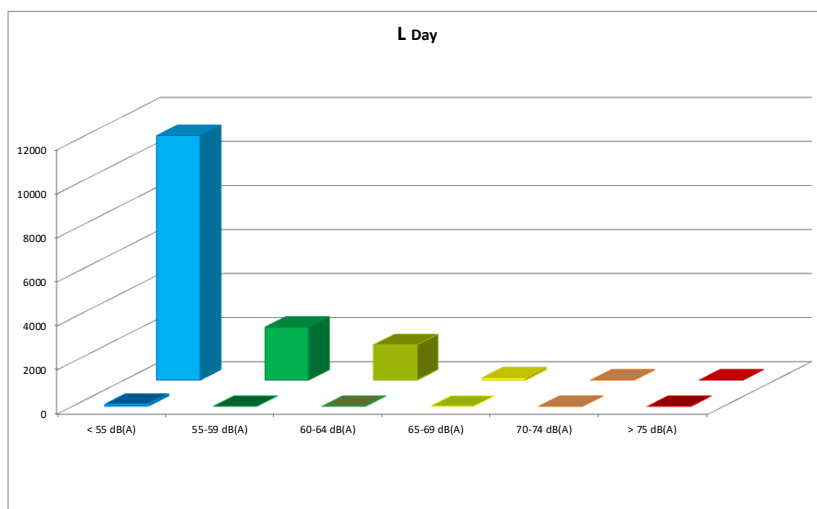
4.1.5.2 Report popolazione esposta periodo diurno

	Stima popolazione esposta: L _{Day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	72,69%	15,68%	10,77%	0,86%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.130	2.400	1.649	132	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,40%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	61	12	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4.212	644	492	56	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.550	505	380	28	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.662	139	112	28	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{day}					
	< 55 dB _(A)	55-59 dB _(A)	60-64 dB _(A)	65-69 dB _(A)	70-74 dB _(A)	> 75 dB _(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	72,55%	15,69%	10,46%	0,65%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.100	2.400	1.600	100	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

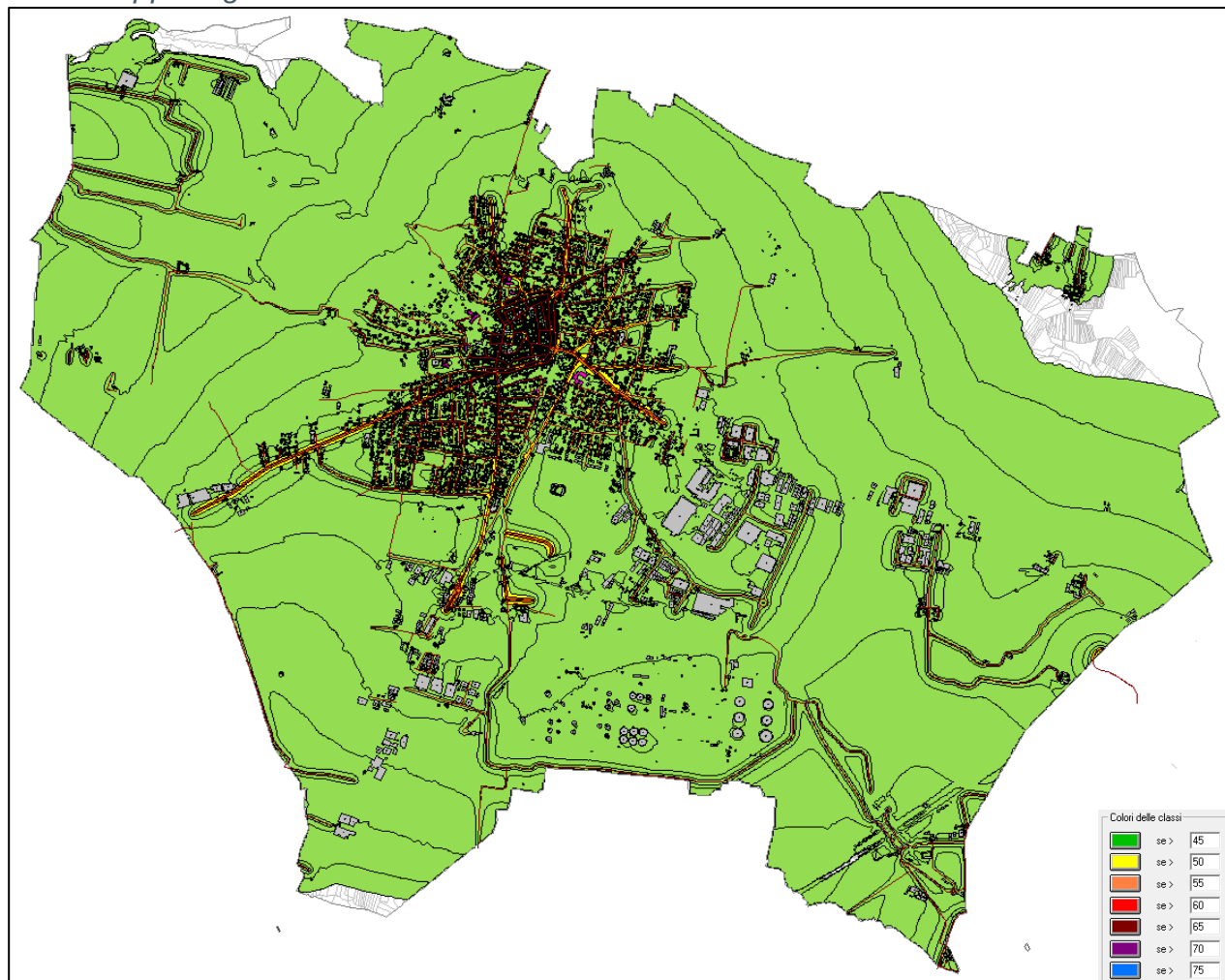


*Numero di persone esposte a livelli L_{Day} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).*



Numero di persone esposte livelli L_{Day} arrotondate al centinaio.

4.1.5.3 Mappa Night



Solo piani viabili comunali – periodo notturno – mappa 2D



Solo piani viabili comunali – periodo notturno – mappa 3D

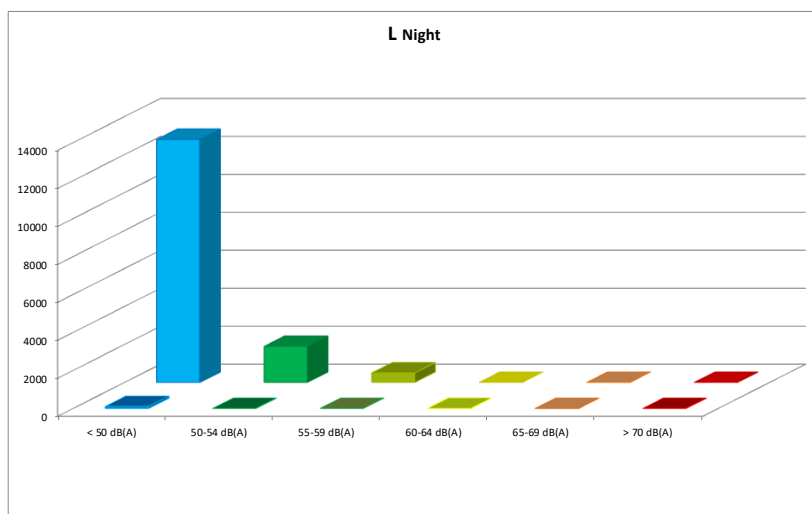
4.1.5.4 Report popolazione esposta periodo notturno

	Stima popolazione esposta: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	83,91%	12,56%	3,45%	0,08%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	12.848	1.923	528	12	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	91	0	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4.720	529	141	1	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.942	410	110	1	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.778	119	31	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	83,66%	12,42%	3,27%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	12.800	1.900	500	0	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

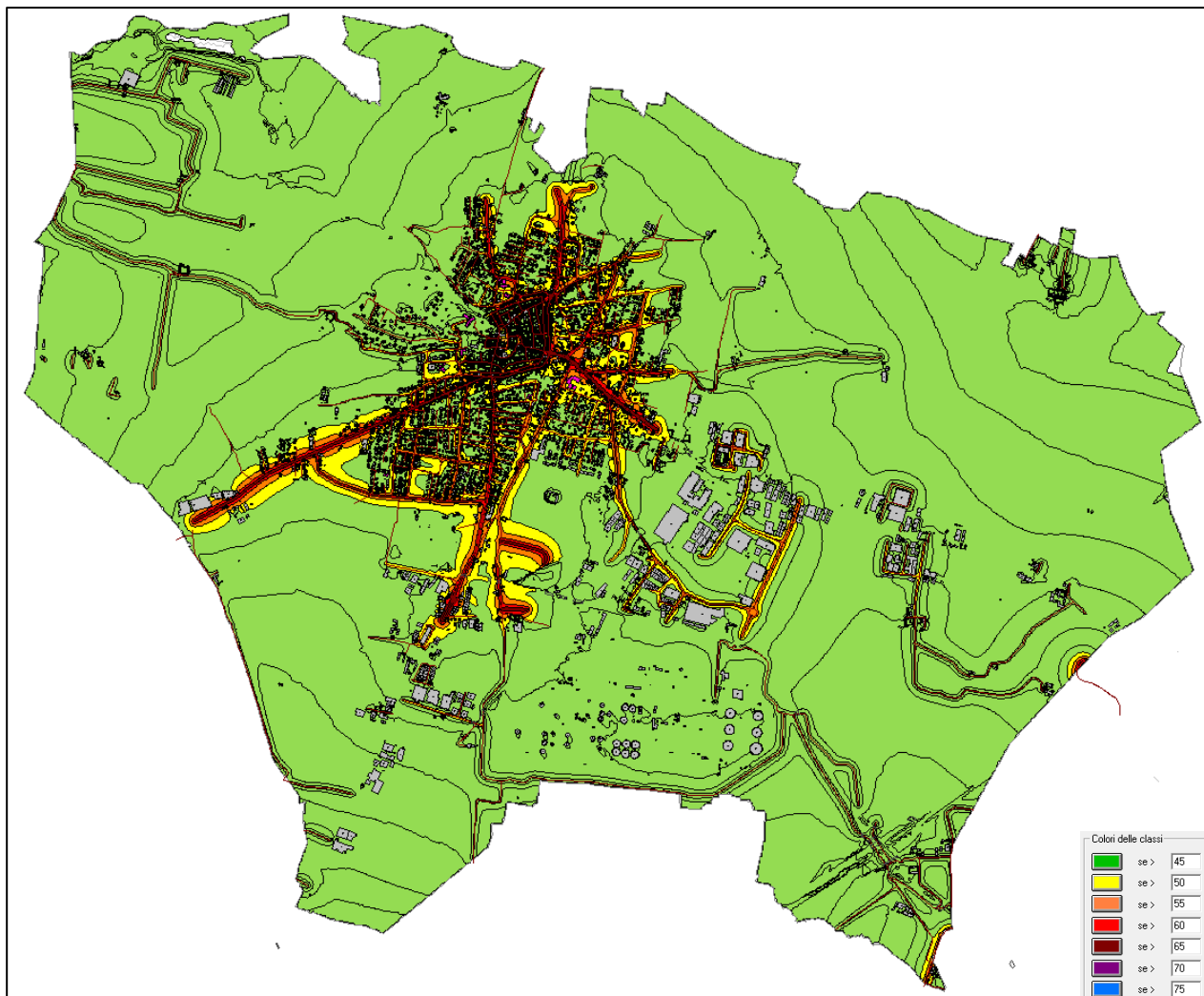


Numero di persone esposte a livelli L_{Night} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{Night} arrotondate al centinaio.

4.1.5.5 Mappa DEN



Solo piani viabili comunali – periodo DEN – mappa 2D



Solo piani viabili comunali – periodo DEN – mappa 3D

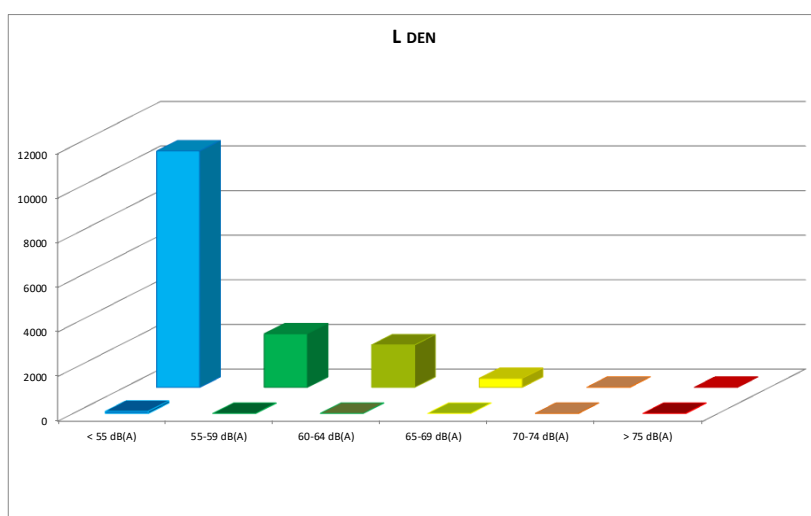
4.1.5.6 Report popolazione esposta periodo DEN (giorno-sera-notte)

	Stima popolazione esposta: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	69,19%	15,98%	12,44%	2,38%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	10.594	2.447	1.905	365	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,40%	0,12%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	61	18	9	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4058	694	536	103	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2431	538	415	79	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1627	156	121	24	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	69,28%	15,69%	12,42%	2,61%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	10.600	2.400	1.900	400	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio

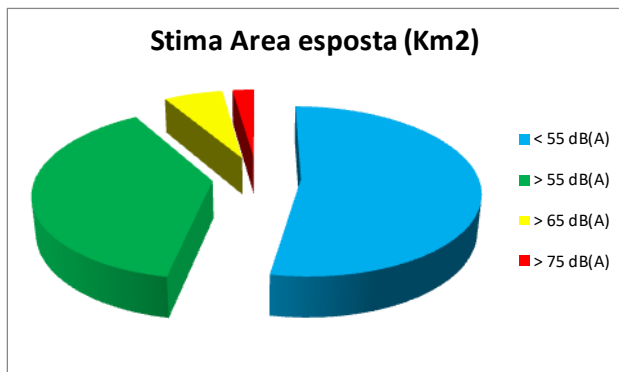


*Numero di persone esposte a livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).*



Numero di persone esposte livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio.

	L _{DEN}			
	< 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 65 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Area esposta (Km ²)	18,78	13,62	2,24	0,81
Stima Abitanti (arrotondati al centinaio)	10.600	4.700	400	0



4.1.5.7 Ricettori sensibili

Si riportano i livelli (espressi in $\text{dB}_{(A)}$) della facciata maggiormente esposta al rumore prodotto dai piani viabili di pertinenza comunale dei principali ricettori sensibili presenti sul territorio di Volpiano:

ID	Descrizione	< 55 $\text{dB}_{(A)}$	55-59 $\text{dB}_{(A)}$	60-64 $\text{dB}_{(A)}$	65-69 $\text{dB}_{(A)}$	70-74 $\text{dB}_{(A)}$	> 75 $\text{dB}_{(A)}$
1	Scuola Guglielmo da Volpiano		57				
2	Scuola Dante Alighieri	52					
3	Scuola Ghirotti			61			
4	Asilo nido Via Tonale	49					
5	Scuola Via Rovigo	46					
6	Residenza Via Sottoripa	51					
7	Santuario Maria delle Grazie				65		
8	Chiesa Parrocchiale		58				
9	Chiesa Confraternita dell'Immacolata			61			
10	Chiesa di Via Pinetti			61			

Esposizione periodo di riferimento diurno

ID	Descrizione	< 55 $\text{dB}_{(A)}$	55-59 $\text{dB}_{(A)}$	60-64 $\text{dB}_{(A)}$	65-69 $\text{dB}_{(A)}$	70-74 $\text{dB}_{(A)}$	> 75 $\text{dB}_{(A)}$
1	Scuola Guglielmo da Volpiano	50					
2	Scuola Dante Alighieri	42					
3	Scuola Ghirotti		55				
4	Asilo nido Via Tonale	44					
5	Scuola Via Rovigo	37					
6	Residenza Via Sottoripa	39					
7	Santuario Maria delle Grazie		56				
8	Chiesa Parrocchiale	48					
9	Chiesa Confraternita dell'Immacolata		54				
10	Chiesa di Via Pinetti		53				

Esposizione periodo di riferimento notturno

ID	Descrizione	< 55 $\text{dB}_{(A)}$	55-59 $\text{dB}_{(A)}$	60-64 $\text{dB}_{(A)}$	65-69 $\text{dB}_{(A)}$	70-74 $\text{dB}_{(A)}$	> 75 $\text{dB}_{(A)}$
1	Scuola Guglielmo da Volpiano		58				
2	Scuola Dante Alighieri	52					
3	Scuola Ghirotti			63			
4	Asilo nido Via Tonale	51					
5	Scuola Via Rovigo	48					
6	Residenza Via Sottoripa	51					
7	Santuario Maria delle Grazie				66		
8	Chiesa Parrocchiale		59				
9	Chiesa Confraternita dell'Immacolata			63			
10	Chiesa di Via Pinetti			62			

Esposizione periodo L_{DEN}

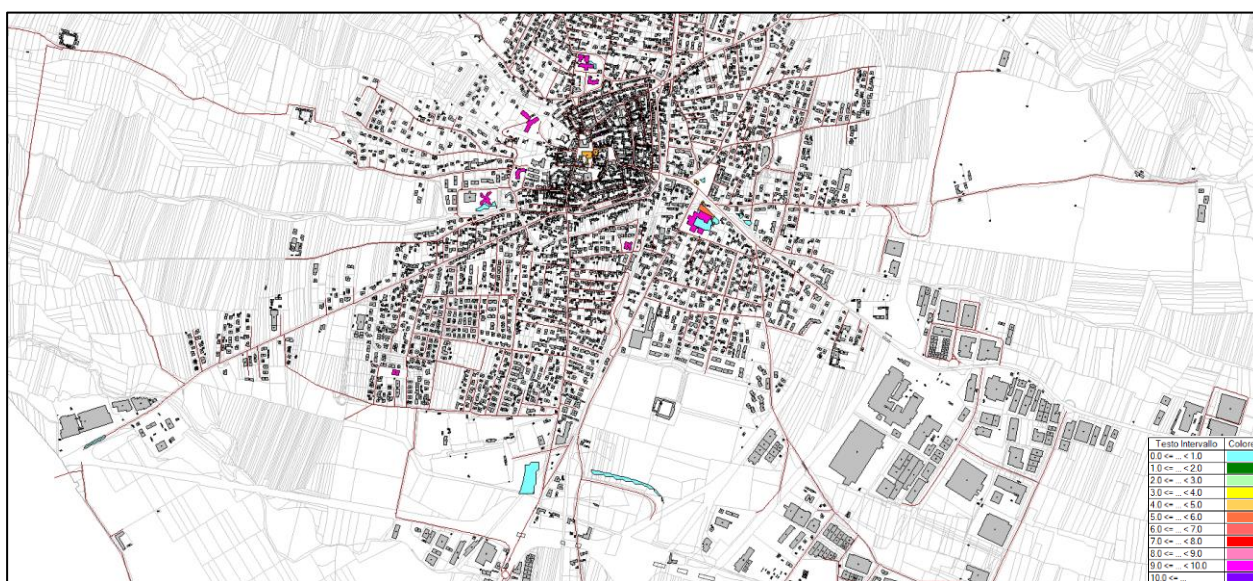
4.1.5.8 Mappa critica periodo diurno

Si riportano le mappe critiche (mappe con supero dei valori limite previsti per le infrastrutture viabili comunali) del Comune di Volpiano.

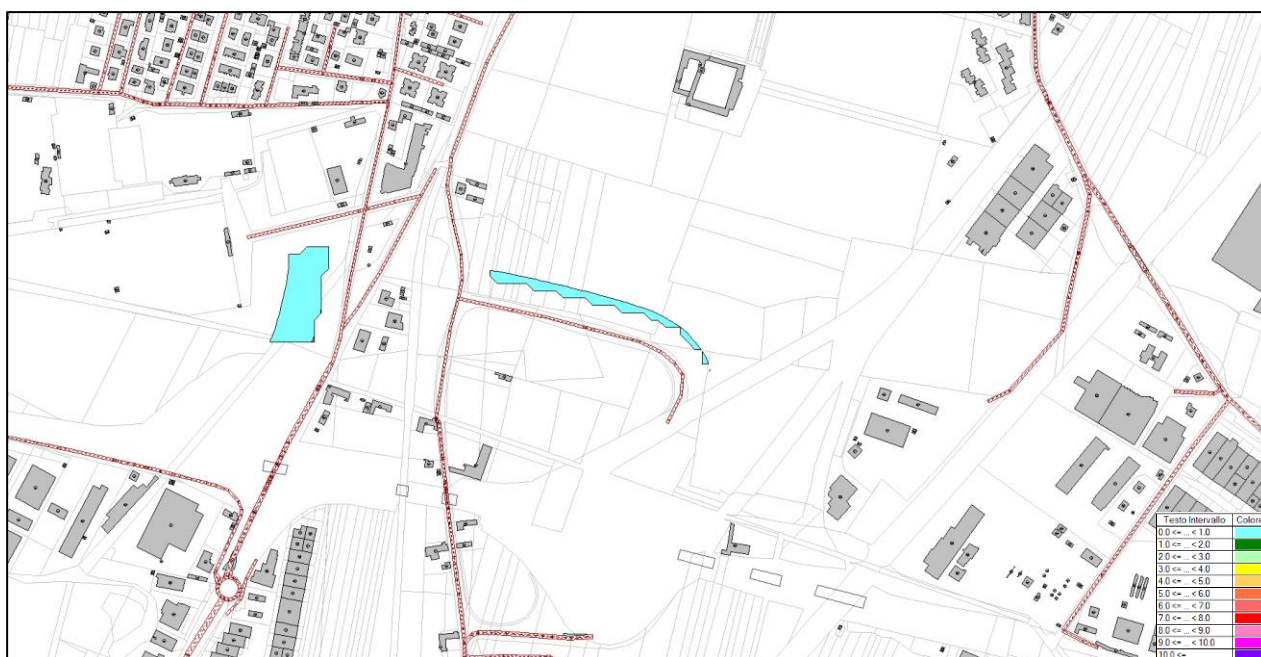
Le mappe avranno le seguenti casistiche:

- Assenza di colore = conformità ai valori limite di cui al DPR 142/2004.
- Aree colorate = superi come da tabella riportata nelle singole mappe.

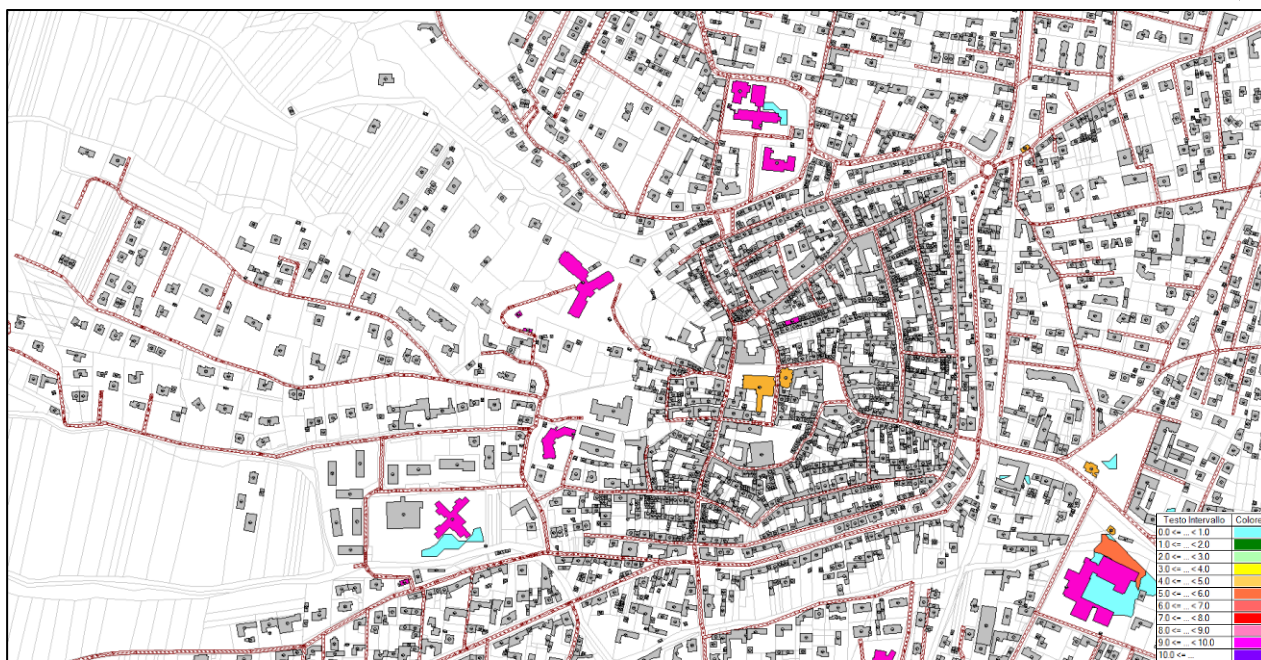
Come evincibile, la realtà derivante dalla rumorosità dei piani viabili è molto ben gestita dall'Amministrazione, con pochissime aree "colorate".



Mappa critica periodo diurno - colorate in azzurro le aree con supero dei limiti di 1 dB



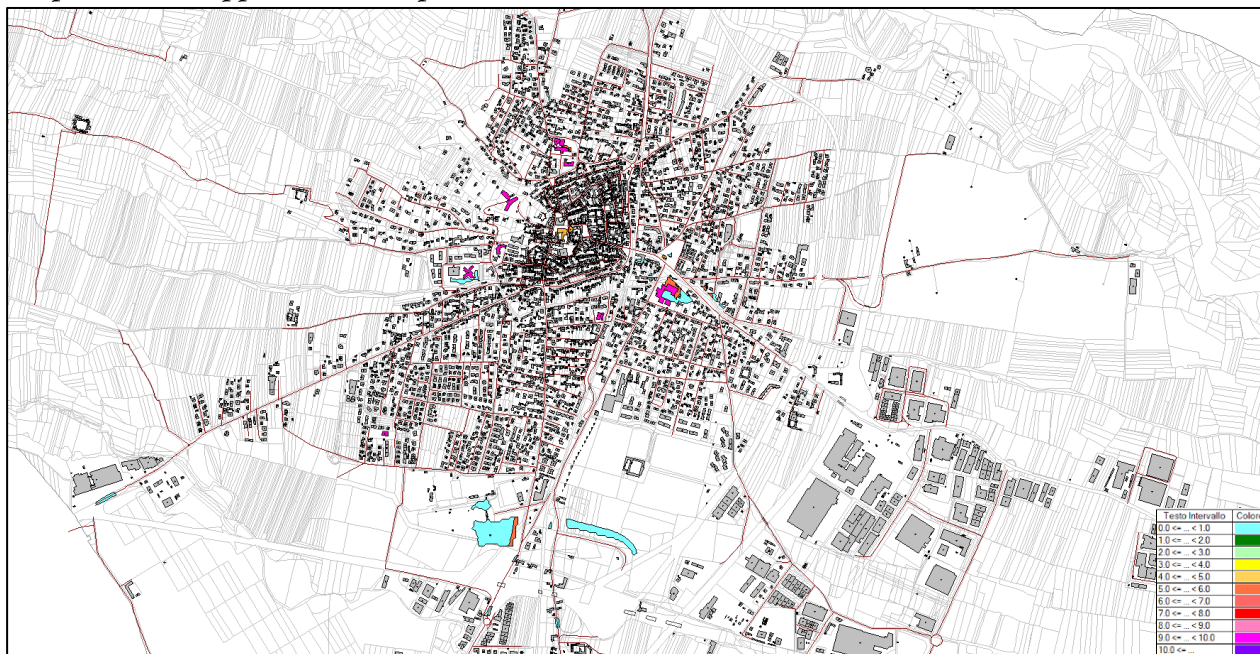
Mappa critica periodo diurno – particolare A



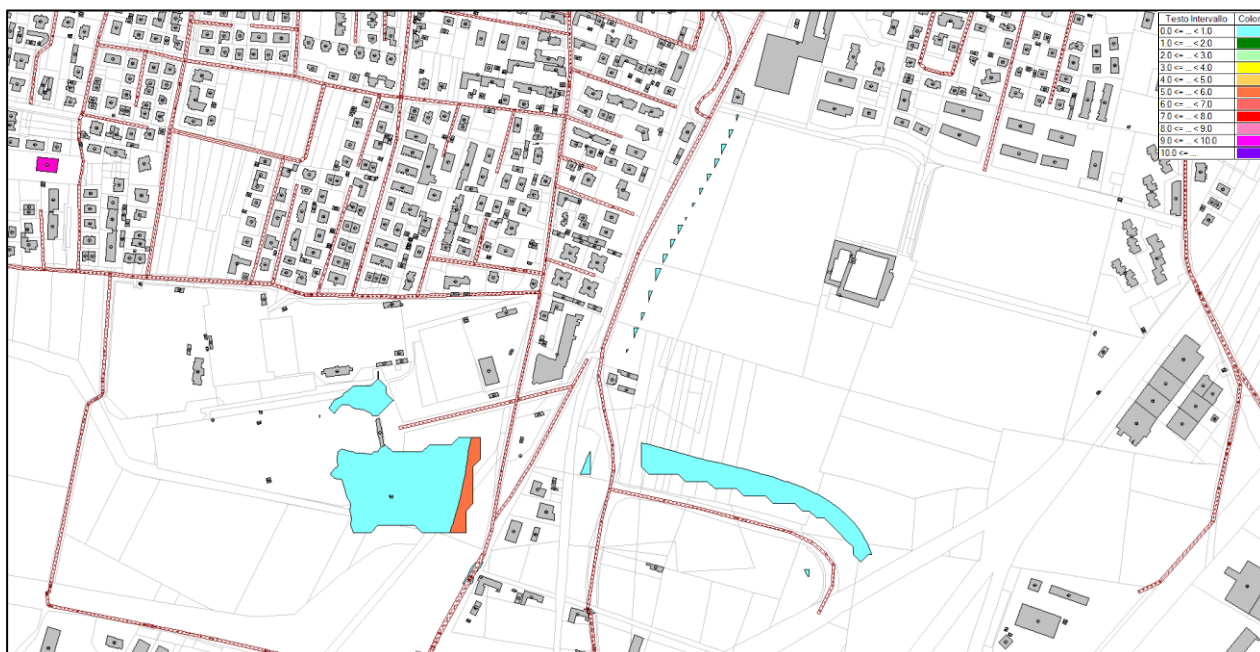
Mappa critica periodo diurno – particolare B

4.1.5.9 Mappa critica periodo notturno

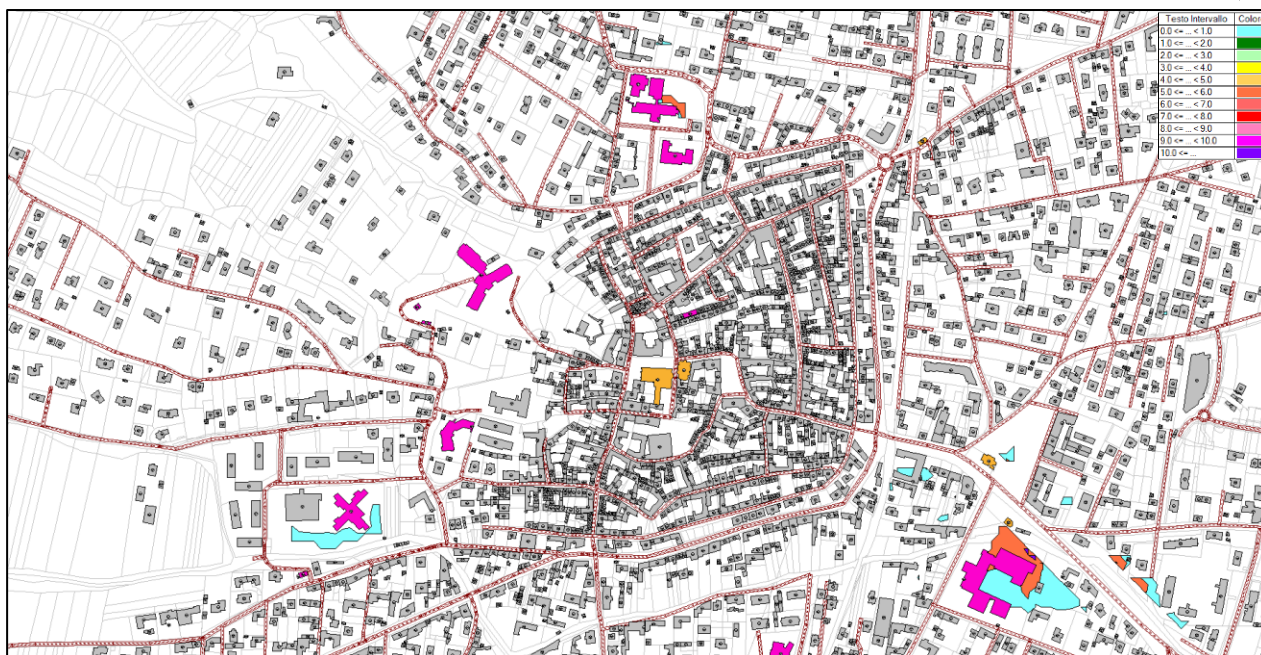
Si riportano le mappe critiche del periodo notturno.



Mappa critica periodo notturno - colorate in azzurro le aree con supero dei limiti di 1 dB



Mappa critica periodo notturno – particolare A



Mappa critica periodo notturno – particolare B

4.2 PIANI VIABILI COMUNALI CON PASSAGGIO MEDIO MAGGIORE A 3 MILIONI DI VEICOLI/ANNO

Nel territorio Comunale di Volpiano, non vi sono piani viabili con passaggio medio stimato maggiore di 3.000.000 di veicoli/anno.

Vi sono tre piani viabili con passaggio elevato, ma stimato inferiore a tale soglia:

ID	Nome via	Flusso annuale medio annuo stimato	Gestore
RD_IT_VOLP_001	Via Torino - da km 7.400 fino a rotatoria innesto SP 500 (rotatoria inclusa).	2.997.380	Comune Volpiano
RD_IT_VOLP_029	Corso Regina Margherita – da via Leini fino a rotatoria con corso Arnauld (rotatoria inclusa).	2.989.350	Comune Volpiano
RD_IT_VOLP_140(1)	Via Leini – da Corso Regina Margherita fino a rotatoria con SP 40 (rotatoria esclusa).	2.989.350	Comune Volpiano

I passaggi veicolari stimati, partendo dalle tempistiche di osservazione, sono inferiori alla soglia minima prevista per la comunicazione al Ministero.

Nonostante la stima restituisca un passaggio inferiore alla soglia dei 3 milioni di veicoli/anno, si consiglia all'Amministrazione di effettuare, su questi tratti stradali, un monitoraggio specifico dei passaggi.

Qualora dal monitoraggio risultasse il supero dei tre milioni di veicoli/anno, occorrerà effettuare la nuova mappatura acustica nell'anno 2026, richiedere al MATM il codice univoco comunale e procedere con le comunicazioni al Ministero entro i termini fissati dalla normativa vigente (attualmente entro marzo 2027), in ottemperanza alla Direttiva 2002/49/CE del parlamento Europeo, al D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 ed al DM 15/04/2019 n°194, ed alle Linee Guida, redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare.

In caso il passaggio risultasse inferiore alla soglia dei 3 milioni di veicoli/anno, sarà possibile ripetere le operazioni di mappatura acustica entro il 2027, anche se si consiglia, qualora non vi fossero problematiche particolari, di ripetere le operazioni di mappatura acustica e strategica negli intervalli previsti dal D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194.

5 PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

In linea generale il Comune di Volpiano è caratterizzato da un traffico abbastanza contenuto nel concentrico e, viste le ridotte velocità, anche discretamente poco impattante dal punto di vista acustico.

I piani viabili, al momento, hanno subito solo manutenzione ordinaria.

Si procederà, comunque, alla definizione di un programma di dettaglio delle misure antirumore, il quale sarà delucidato sulla documentazione riferita ai Piani di Azione Comunali.

6 SINTESI DEI RISULTATI

Sul territorio Comunale analizzato, non esistono piani viabili comunali con passaggio medio annuo stimato maggiore di 3.000.000 di veicoli.

Si riporta, pertanto, la sola sintesi della mappatura acustico-strategica delle rumorosità indotte dal complessivo dei piani viabili di pertinenza comunale.

L'esposizione media della popolazione dovuta al traffico veicolare lungo le strade comunali risulta discretamente contenuta, con solo lo 2.38% della popolazione generale Comunale esposta a livelli maggiori di 60 dB (Lden) e nessun esposto a livelli maggiori di 65 dB (Lden).

Si riporta, nelle pagine seguenti, un riepilogo generale della popolazione esposta dalla rumorosità dell'insieme dei piani viabili comunali.

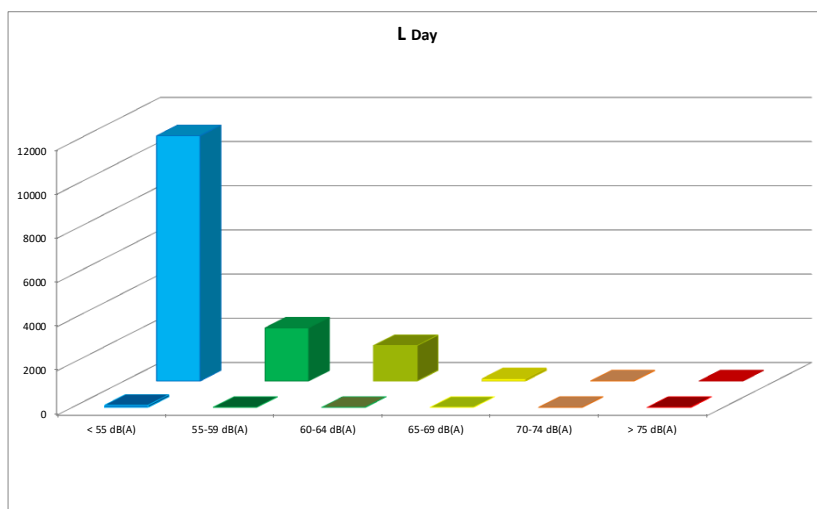
6.1 POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO DIURNO

	Stima popolazione esposta: L _{Day}					
	<55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	>75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	72,69%	15,68%	10,77%	0,86%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.130	2.400	1.649	132	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,40%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	61	12	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4.212	644	492	56	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.550	505	380	28	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.662	139	112	28	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{day}					
	<55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	>75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	72,55%	15,69%	10,46%	0,65%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	11.100	2.400	1.600	100	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio



*Numero di persone esposte a livelli L_{Day} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).*



Numero di persone esposte livelli L_{Day} arrotondate al centinaio.

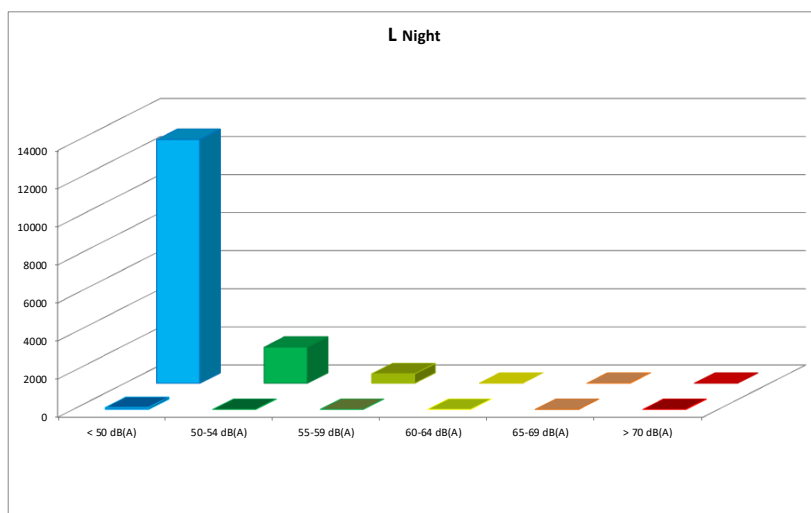
6.2 POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO NOTTURNO

	Stima popolazione esposta: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	83,91%	12,56%	3,45%	0,08%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	12.848	1.923	528	12	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	91	0	0	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4.720	529	141	1	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2.942	410	110	1	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1.778	119	31	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{Night}					
	< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	> 70 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	83,66%	12,42%	3,27%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	12.800	1.900	500	0	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio



Numero di persone esposte a livelli L_{Night} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{Night} arrotondate al centinaio.

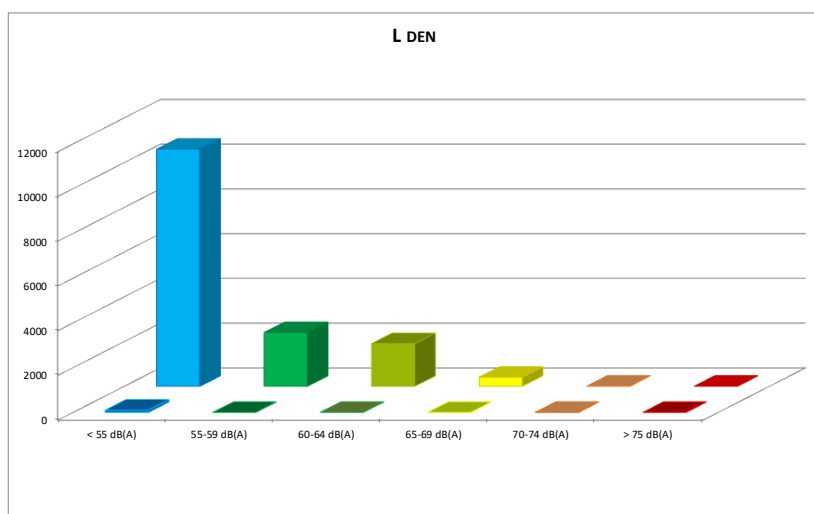
6.3 POPOLAZIONE ESPOSTA PERIODO DEN (GIORNO-SERA-NOTTE)

	Stima popolazione esposta: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	69,19%	15,98%	12,44%	2,38%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	10.594	2.447	1.905	365	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,40%	0,12%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	61	18	9	0	0	0
Stima numero edifici esposti	4058	694	536	103	0	0
Stima numero edifici abitativi esposti	2431	538	415	79	0	0
Stima numero edifici non abitativi esposti	1627	156	121	24	0	0

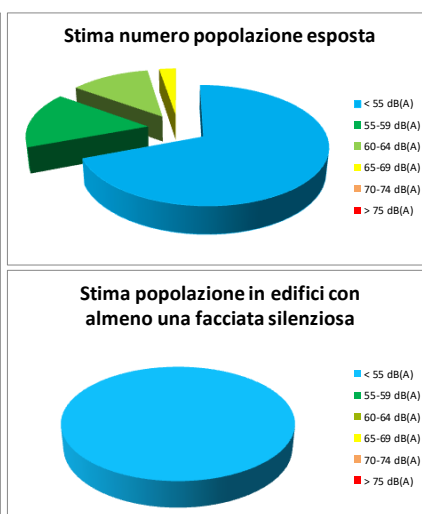
Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore

	Stima popolazione esposta arrotondata a 100 abitanti: L _{DEN}					
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Percentuale popolazione esposta	69,28%	15,69%	12,42%	2,61%	0,00%	0,00%
Stima numero popolazione esposta	10.600	2.400	1.900	400	0	0
Stima Percentuale popolazione esposta in edifici con almeno una facciata silenziosa	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Stima popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa	100	0	0	0	0	0

Stima della popolazione e degli edifici esposti alle classi di rumore con arrotondamento al centinaio



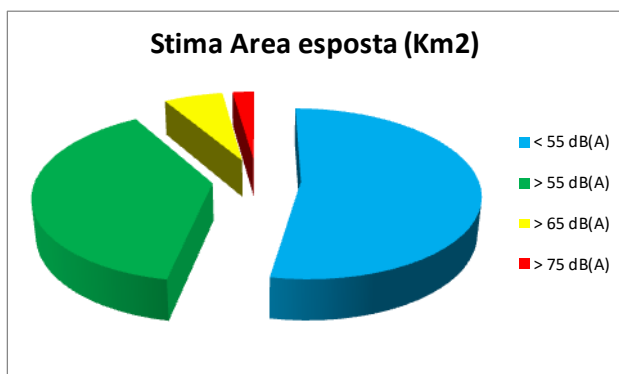
Numero di persone esposte a livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio
(le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose).



Numero di persone esposte livelli L_{DEN} arrotondate al centinaio.

6.3.1 Superfici territoriali per fascia di esposizione periodo DEN (giorno-sera-notte)

	L _{DEN}			
	< 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 65 dB(A)	> 75 dB(A)
Stima Area esposta (Km ²)	18,78	13,62	2,24	0,81
Stima Abitanti (arrotondati al centinaio)	10.600	4.700	400	0



7 MATERIALE TRASMESSO

Il presente lavoro viene consegnato su supporto informatico unitamente ai seguenti files:

<i>RD_IT_VOLP_Report.pdf</i>	Relazione tecnica (il presente documento).
<i>c_m122_meta_VOLP_ma_dt2022.xml</i> <i>Competent Authority (DF2) Nov 2021.xlsm</i>	Metadato riferito alla relazione tecnica.
<i>RD_IT_VOLP_Location.cna</i> <i>RD_IT_VOLP_Location.dbf</i> <i>RD_IT_VOLP_Location.shp</i> <i>RD_IT_VOLP_Location.shx</i>	Rappresentazione grafica della posizione dei piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_Location.xls</i> <i>RD_IT_VOLP_Location.xlm</i>	Metadato riferito alla rappresentazione grafica della posizione dei piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.cna</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.dbf</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.shp</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.shx</i>	Rappresentazione grafica dell'area Lden indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.xls</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lden.xlm</i>	Metadato riferito alla rappresentazione grafica dell'area Lden indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.cna</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.dbf</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.shp</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.shx</i>	Rappresentazione grafica dell'area Lnight indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.xls</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseAreaMap_Lnight.xlm</i>	Metadato riferito alla rappresentazione grafica dell'area Lnight indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.cna</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.dbf</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.shp</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.shx</i>	Rappresentazione grafica degli isolivelli Lden indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.xls</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lden.xlm</i>	Metadato riferito alla rappresentazione grafica degli isolivelli Lden indotta dai piani viabili comunali.

<i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.cna</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.dbf</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.shp</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.shx</i>	Rappresentazione grafica degli isolivelli Lnight indotta dai piani viabili comunali.
<i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.xls</i> <i>RD_IT_VOLP_NoiseContourMap_Lnight.xlm</i>	Metadato riferito alla rappresentazione grafica degli isolivelli Lnight indotta dai piani viabili comunali.

8 Vidimazioni

La presente Relazione Tecnica è composta da n°74 (settantaquattro) pagine.

La presente Relazione Tecnica ha valore solo se reca in ogni sua pagina il timbro della H.A.R.P. sas ed è controfirmata in questa pagina dal Tecnico Competente.

Volpiano, 21 Dicembre 2022

Il tecnico competente

Geom. Gabriele Ferraris

Consulente del Giudice e Perito Acustico del Tribunale di Torino

Perito Esperto, iscriz. ruolo 2000-05-26/0769 della prov. di Torino

Tecnico competente in acustica ambientale

D.D. 184 del 06-05-1999 Regione Piemonte



La committenza
