Il Monitoraggio Acustico del Comune di Spoleto

Rapporto Tecnico **Agosto 2011**

INTRODUZIONE **4**

1 – RIFERIMENTI NORMATIVI **5**

2 – STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI MISURA **10**

3 - DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO **12**

4 - DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA **22**

SPO001 23
SPO002 24
SPO003 25
SPO004 26
SPO005 27
SPO006 28
SPO007 29
SPO008 30
SPO009 31
SPO010 32
SPO011 33
SPO013 34
SPO014 35
SPO015 36
SPO016 37
SPO017 38
SPO018 39
SPO019 40
SPO020 41
SPO021 42
SPO022 43
SPO023 44
SPO024 45
SPO025 46
SPO026 47
SPO027 48
SPO028 49
SPO029 50
SPO030 51
SPO031 52
SPO032 53

5. Risultati **54**

6. Mappatura Acustica **57**

7. Conclusioni **64**

arpa umbria

Gruppo di Lavoro

Redazione	**Versione**	**Visto**
Ing. Stefano Ortica Ing. Nicola Sisti	**Emissione**	Dott.sa Giovanna Saltalamacchia

arpa umbria
agenzia regionale per la protezione ambientale
via Pievaiola - San Sisto - 06132 - Perugia / tel 075 515961 / fax 075 51596235 / www.arpa.umbria.it / arpa@arpa.umbria.it

INTRODUZIONE

Nel 2010 il Comune di Spoleto ed Arpa Umbria hanno stipulato una convenzione per eseguire un programma di attività in materia di controllo e protezione ambientale sui seguenti temi e contesti territoriali:

- monitoraggio della qualità dell'aria della zona industriale di S. Chiodo;
- misure di controllo in continuo nei pressi degli impianti di telecomunicazione esistenti finalizzati alla mappatura dei campi elettromagnetici;
- supporto tecnico nella predisposizione di strumenti di pianificazione e regolamentazione del territorio aventi ricadute sulle componenti ambientali;
- supporto tecnico nella predisposizione di studi, analisi ed elaborazioni inerenti le componenti ambientali;
- esecuzione di campagne di misurazioni acustiche e supporto nella definizione ed attuazione del Piano di Risanamento Acustico;
- analisi di campioni di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri del Comune di Spoleto.

In questa relazione sono presentati i risultati dell'attività di monitoraggio acustico condotta nel Comune di Spoleto in zone opportunamente individuate in funzione della tipologia del rumore che le caratterizza.

Il monitoraggio acustico ha interessato trentuno punti di misura in aree caratterizzate dal rumore prodotto da:

- impianti industriali;
- infrastrutture di trasporto stradale (Strada Statale Flaminia – Vecchio e Nuovo tracciato; Strada Statale delle Tre Valli);
- infrastrutture di trasporto ferroviario;
- rumore antropico e stradale nelle frazioni alla periferia di Spoleto;
- rumore antropico e stradale nella zona urbana di Spoleto.

1 – RIFERIMENTI NORMATIVI

I risultati del monitoraggio acustico sono stati valutati e confrontati con i limiti definiti dal **D.P.C.M. 14/11/1997** "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Questo decreto definisce una classificazione della destinazione d'uso del territorio (classificazione acustica) in sei tipi di zone riportate nella tabella 1.

Tabella 1: Classificazione del territorio comunale (Allegato – DPCM 14/11/1997 Tabella A)

Classe Acustica	**Descrizione**
I – Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densita' di popolazione, con limitata presenza di attivita' commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
III – Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densita' di popolazione, con presenza di attivita' commerciali, uffici, con limitata presenza di attivita' artigianali e con assenza di attivita' industriali; aree rurali interessate da attivita' che impiegano macchine operatrici
IV – Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densita' di popolazione, con elevata presenza di attivita' commerciali e uffici, con presenza di attivita' artigianali; le aree in prossimita' di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
V – Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsita' di abitazioni
VI – Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attivita' industriali e prive di insediamenti abitativi

Per ciascuna classe acustica il decreto fissa i limiti assoluti di immissione e di emissione di rumore.

I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione

Classe Acustica	**Limite Immissione Diurno (dBA)**	**Limite Immissione Notturno (dBA)**
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite assoluti di emissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da una specifica sorgente sonora e sono riportati nella tabella 3.

Tabella 3: Valori limite assoluti di emissione

Classe Acustica	**Limite Emissione Diurno (dBA)**	**Limite Emissione Notturno (dBA)**
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Per le emissioni da infrastrutture di trasporto esistono riferimenti normativi specifici: il **DPR 459/1998** per il rumore da traffico ferroviario e il **DPR 142/2004** per il rumore da traffico ferroviario.

Il **DPR 459/1998** stabilisce che per le ferrovie esistenti, come il tratto della RFI che attraversa il Comune di Spoleto, si definisca una fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 250 metri misurati a partire dalla mezzeria dei binari esterni per ciascun lato. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m

100, denominata *fascia A*; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata *fascia B*.

In figura 1 sono rappresentate le fasce di pertinenza acustica A e B del tratto della ferrovia RFI in località San Giacomo di Spoleto.

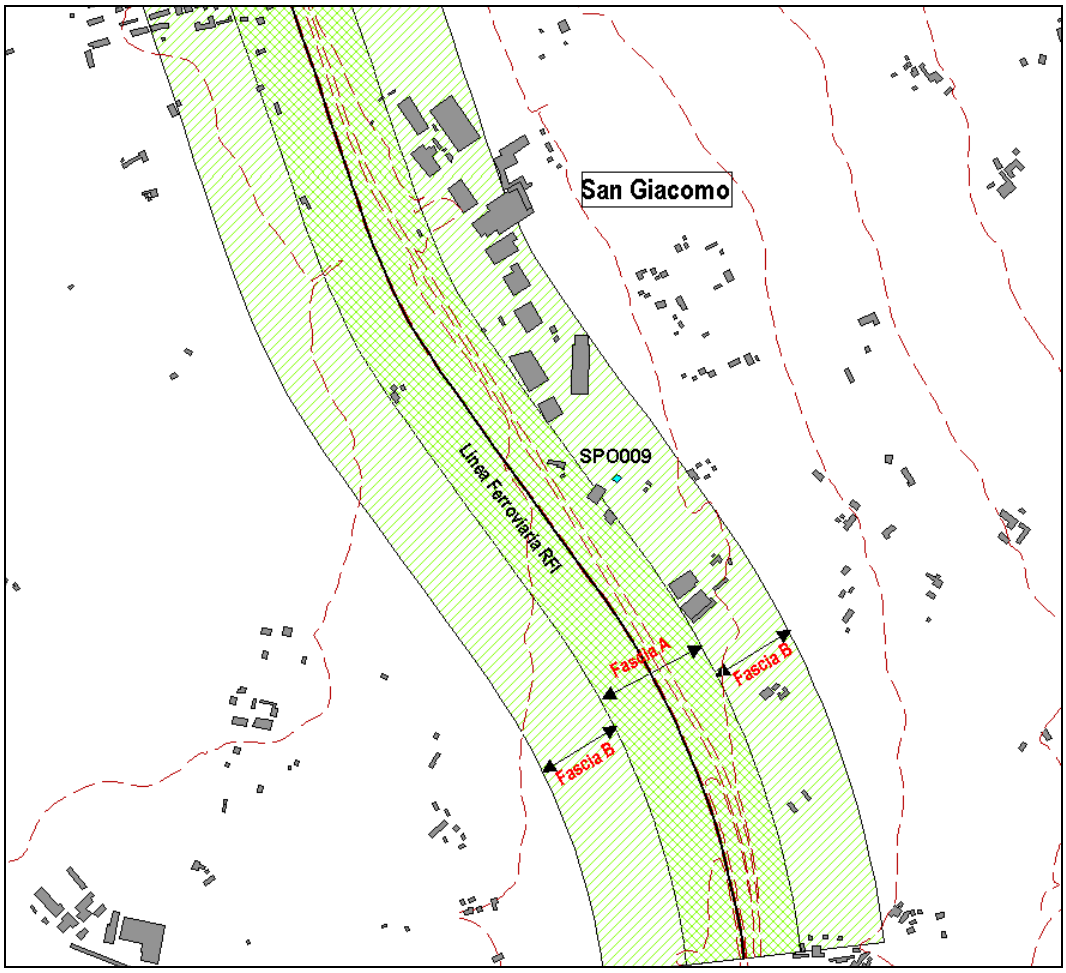

Figura 1: tratto di ferrovia RFI in località San Giacomo di Spoleto con indicazione delle fasce di pertinenza acustica A e B.

Per le ferrovie esistenti i limiti assoluti di immissione sono riportati nella tabella 3.

Tabella 4: DPR 459/1998 limiti assoluti di immissione per ferrovie esistenti

Fascia Pertinenza Acustica	Limite Diurno [dBA]	Limite Notturno [dBA]
A (da 0 a 100 metri dalla mezzeria del binario esterno)	70	60
B (da 100 a 250 metri dalla mezzeria del binario esterno)	65	55

Il **DPR 142/2004** classifica le infrastrutture stradali in sei categorie:

1) Strade di tipo A – Autostrade;

2) Strade di tipo B – Strade extraurbane principali;

3) Strade di tipo C – Strade extraurbane secondarie;

4) Strade di tipo D – Strade extraurbane di scorrimento;

5) Strade di tipo E – Strade urbane di quartiere;

6) Strade di tipo F – Strade locali.

Anche questo decreto definisce le fasce di pertinenza acustica da associare a ciascuna delle sei tipologie di strada. La fascia di pertinenza acustica ha ampiezza variabile a seconda del tipo di strada e si misura a partire dal ciglio della strada stessa.

Per le strade di tipo A, B e C_a la fascia di pertinenza acustica ha ampiezza totale di 250 metri e si suddivide in due fasce: la fascia A di ampiezza pari a 100 metri misurati dal ciglio della strada e la fascia B di ampiezza pari a 150 metri misurati dal limite della fascia A.

Le strade di tipo C_b hanno una fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 150 metri suddivisa in una fascia A di 100 metri misurati dal ciglio e una fascia di tipo B di 50 metri dal limite della fascia A.

Le strade di tipo D hanno una unica fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 100 metri; per le strade di tipo E ed F la larghezza della fascia è di 30 metri.

Nella tabella 5 sono riportati i limiti assoluti di immissione per i sei tipi di strada.

Tabella 5: DPR 30/3/2004 n. 142 Tabella 2 dell'Allegato I – limiti assoluti di immissione per strade esistenti

TIPO DI STRADA (Codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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 (strada 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 interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Limiti previsti dalla zonizzazione acustica per la classe in cui ricadono			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

All’interno delle fasce di pertinenza acustica le emissioni da traffico veicolare e ferroviario devono perciò rispettare i rispettivi limiti assoluti di immissione indicati in tabella 4 (traffico ferroviario) e in tabella 5 (traffico stradale).
Fuori dalle fasce di pertinenza acustica le emissioni di rumore da infrastrutture di trasporto devono rispettare i limiti assoluti di emissione della tabella 3.

2 – STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI MISURA

La campagna di misura è stata effettuata utilizzando cinque centraline di monitoraggio mobili; tre di queste sono costituite da un fonometro integratore modello "*Solo* 01dB" contenuto all'interno di un box a tenuta stagna insieme con un pacco di batterie tampone e da una unità microfonica per ambiente esterno (fig. 2); due centraline di monitoraggio sono costituite da fonometri integratori "*DUO* 01dB" resistenti agli agenti atmosferici da installare in ambiente esterno senza box di alloggiamento (fig.3).

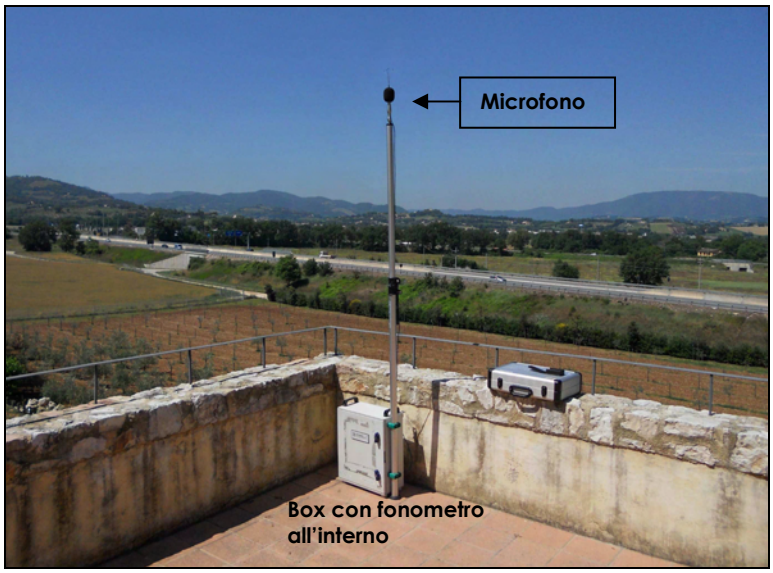

Figura 2: installazione a palo della centralina mobile con fonometro *Solo* 01dB per il monitoraggio acustico.

Figura 3: installazione in ambiente esterno di un fonometro *DUO* 01dB

In ogni punto di misura il rilievo fonometrico è stato svolto in continuo per un tempo pari ad almeno ventiquattro ore. È stata acquisita la storia temporale del *livello equivalente di rumore ponderato A* (LAeq) calcolato con un tempo di integrazione pari a 5 secondi ed i relativi valori del livello di pressione sonora lineari dello spettro in bande di terzi d'ottava. Solo nel caso della misura del rumore di origine ferroviaria il tempo di integrazione è stato fissato a 0,5 secondi.

Per ogni punto di misura è stato redatto un rapporto di misura che dettagliatamente riporta:

- la localizzazione del punto di misura su un inquadramento fotografico aereo della zona circostante;
- la descrizione e la documentazione fotografica del punto di misura;
- la descrizione delle sorgenti di rumore primarie che influenzano il clima acustico intorno al punto di misura;
- la planimetria dell'area con riferimento alla classe acustica;
- la fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura di trasporto più vicina, qualora il punto di misura si trovi nei pressi di una infrastruttura di trasporto;
- i risultati della misura del livello equivalente diurno, notturno e dei rispettivi livelli percentili L_{95}, L_{90}, L_{50}, L_{10}, L_5;
- il confronto del livello equivalente, diurno e notturno, con i rispettivi limiti;
- il profilo temporale del livello equivalente di rumore (short LAeq);
- lo distribuzione spettrale dei livelli di rumore misurati;
- la distribuzione d'ampiezza e cumulativa dei livelli percentili di rumore.

Per il confronto del livello misurato con i limiti di legge si valuta prima di tutto la classe acustica in cui si trova il punto di misura. Se la rumorosità presente non è prodotta da infrastrutture di trasporto il livello di rumore misurato si confronta con i limiti assoluti di immissione di zona (Tab. 3). Se la rumorosità è invece causata da una infrastruttura di trasporto (stradale o ferroviaria), si considera la fascia di pertinenza acustica in cui si trova il punto di misura e si confronta il livello misurato con il rispettivo limite di fascia di pertinenza acustica.

3 - DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

La scelta dei punti di misura dove eseguire il Piano di Monitoraggio Acustico è stata determinata dall'analisi del Piano di Zonizzazione Acustica che ha permesso di individuare le aree più rappresentative del territorio comunale in cui caratterizzare il clima acustico.

I punti di misura sono stati individuati presso i principali centri abitati, le aree commerciali, le aree industriali e le zone nelle immediate vicinanze delle maggiori infrastrutture di trasporto.

Complessivamente sono stati scelti trentuno punti di misura (Tab. 6).

Nella tabella 6 è indicata, per ogni punto di misura, la rispettiva zona di classe acustica e, se questi sono anche nei pressi di una strada od una ferrovia, la relativa fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura di trasporto. Segue infine un riferimento all'ubicazione del punto di misura.

Nella tabella 7 è riepilogato, per ciascun punto, il tipo di area in cui si trovano (residenziale, urbana, industriale, rurale) e le infrastrutture di trasporto che costituiscono eventualmente la sorgente principale di rumore.

Tabella 6: elenco dei punti di misura scelti nel Comune di Spoleto

Codice Punto Misura	Zona Acustica - Fascia di Pertinenza Acustica	Ubicazione Punto Misura
SPO001	Classe V	Località Santo Chiodo c/o Cava Cementir
SPO002	Classe III	Località Colle Fabbri c/o Stabilimento Cementir
SPO003	Classe III	Località S. Angelo in Mercole c/o Stabilimento Cementir
SPO004	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A Linea RFI	Località San Giovanni di Baiano
SPO005	Classe I	Località San Giovanni di Baiano c/o Scuola Primaria Via Marx
SPO006	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A SS 685 Tre Valli	Località S. Chiodo c/o SS 685 “Tre Valli”
SPO007	Classe V	Località S. Chiodo c/o stabilimento IMS
SPO008	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A Linea RFI	Loc. San Giacomo – Corso Flaminio
SPO009	Classe V; Fascia di Pertinenza Acustica B SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. San Giacomo – Zona Industriale
SPO010	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A Linea RFI; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. San Giacomo – Via Olimpia
SPO011	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica B SS3 Flaminia Nuovo Tracciato	Loc. Fabbreria c/o Molino Monini
SPO013	Classe I	Spoleto c/o Scuola Villa Redenta
SPO014	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A Linea RFI; Fascia di Pertinenza Acustica A SR 418	Loc. Madonna di Baiano
SPO015	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica strada locale Via Cerquestrette	Loc. San Martino in Trignano
SPO016	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A SS 685 Tre Valli	Loc. S. Chiodo c/o stabilimento IMS
SPO017	Classe II; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. Molinaccio
SPO018	Classe III	Loc. Eggi
SPO019	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. San Giacomo
SPO020	Classe III	Spoleto c/o Scuola “Il Glicine” Via Martiri della Resistenza
SPO021	Classe II; Fascia di Pertinenza Acustica strada locale Via dei Filosofi	Spoleto – Piazza della Vittoria
SPO022	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Nuovo Tracciato	Loc. Fabbreria
SPO023	Classe III; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. Strettura
SPO024	Classe II; Fascia di Pertinenza Acustica A SS3 Flaminia Vecchio Tracciato	Loc. Testaccio
SPO025	Classe III; Fascia di Pertinenza strada locale Viale Marconi	Spoleto – Viale Marconi
SPO026	Classe III	Spoleto – Piazza della Libertà
SPO027	Classe III; Fascia di Pertinenza strada locale Via Matteotti	Spoleto – Via Matteotti
SPO028	Classe III; Fascia di Pertinenza strada locale Via Trento e Trieste	Spoleto – Via Trento e Trieste
SPO029	Classe III; Fascia di Pertinenza strada locale Via dei Filosofi	Spoleto – Via dei Filosofi
SPO030	Classe III	Spoleto – Piazza della Signoria
SPO031	Classe II; Fascia di Pertinenza strada locale Via Nursina	Spoleto – Via Nursina
SPO032	Classe II; Fascia di Pertinenza strada locale Via Flaminia	Spoleto – Via Flaminia

Tabella 7: Punti di misura, riepilogo del tipo di zona in cui si trovano e delle infrastrutture che costituiscono la principale sorgente di rumore.

	TIPO ZONA				INFRASTRUTTURA DI TRASPORTO					
Punto Misura	**Residenziale**	**Urbana**	**Industriale**	**Rurale**	**RFI**	**SS3 Nuova**	**SS3 Vecchia**	**SS 685 3 Valli**	**SR 418**	**Traffico Locale**
SPO001			√							
SPO002			√							
SPO003			√							
SPO004	√				√					
SPO005		√								√
SPO006				√				√		
SPO007			√							
SPO008	√				√					√
SPO009			√				√			
SPO010	√				√					
SPO011				√		√				
SPO013		√								√
SPO014	√								√	
SPO015	√									√
SPO016				√						
SPO017	√						√			
SPO018				√						
SPO019				√			√			
SPO020		√								√
SPO021		√								√
SPO022				√		√				
SPO023	√						√			
SPO024	√						√			
SPO025		√								√
SPO026		√								√
SPO027		√								√
SPO028		√								√
SPO029		√								√
SPO030		√								√
SPO031		√								√
SPO032		√								√
TOTALE	**8**	**12**	**5**	**6**	**3**	**2**	**5**	**1**	**1**	**14**

Dei 31 punti di misura si osserva che (Fig. 4):

12 punti di misura sono stati individuati in aree di tipo urbano;

8 punti di misura sono stati individuati in aree di tipo residenziale;

6 punti di misura sono stati individuati in aree di tipo rurale;

5 punti di misura sono stati individuati in arre di tipo industriale.

Dalla tabella 7 si evince che (Fig. 5):

le emissioni della linea ferroviaria RFI sono state valutate in tre punti di misura;

le emissioni della SS 3 Flaminia (nuovo tracciato) sono state valutate in due punti di misura;

le emissioni della SS 3 Flaminia (vecchio tracciato) sono state valutate in cinque punti di misura;

le emissioni della SS 685 “Tre Valli” sono state valutate in un punto di misura;

le emissioni della SR 418 sono state valutate in un punto di misura;

le emissioni di strade a carattere locale in ambito urbano sono state valutate in quattordici punti di misura.

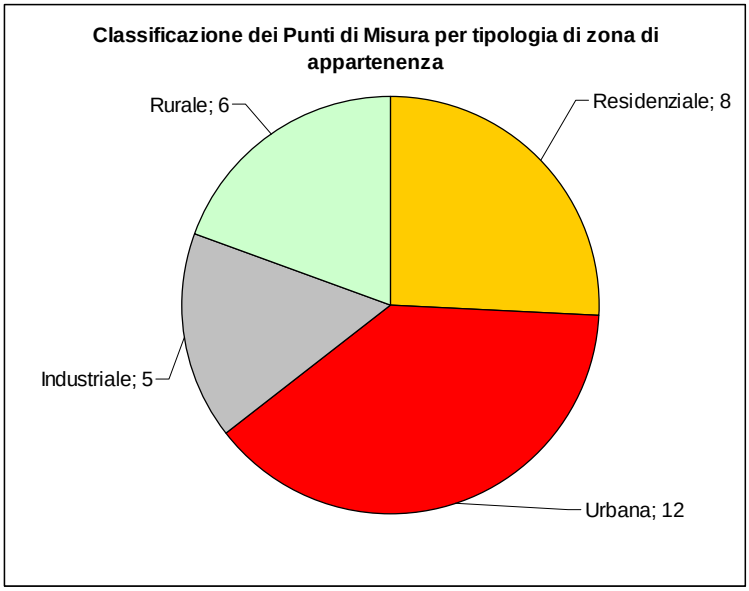

Figura 4: ripartizione dei trentuno punti di misura per tipologia di area di appartenenza

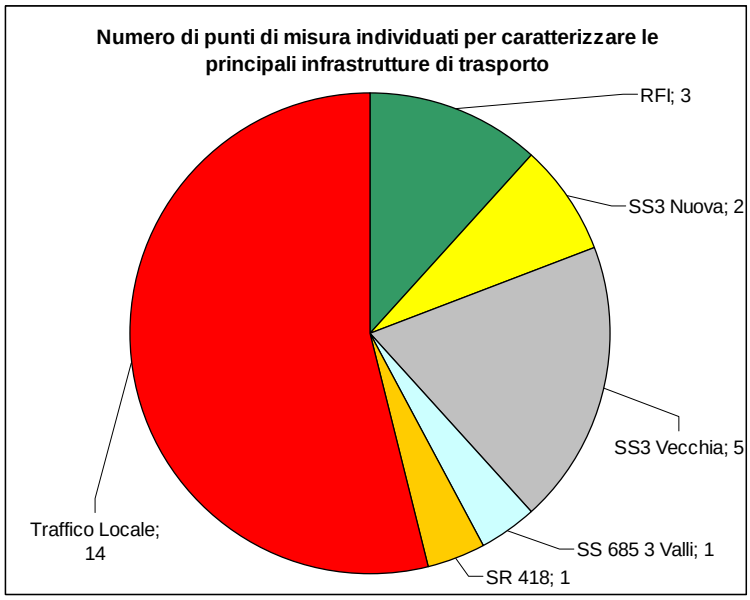

Figura 5: principali infrastrutture di trasporto monitorate e numero di punti di misura utilizzati

Nelle fotografie aeree che seguono si possono distinguere i trentuno punti di misura con riferimento alla località in cui si trovano.

Figura 6: San Martino in Trignano (SPO015; SPO003; SPO002)

Figura 7: San Giovanni di Baiano (SPO005; SPO004) Madonna di Baiano (SPO014)

Figura 8: Santo Chiodo (SPO001; SPO007; SPO006; SPO016)

Figura 9: Spoleto città (SPO027; SPO026; SPO020; SPO021; SPO031; SPO032; SPO028; SPO029; SPO013)

Figura 10: Spoleto – Viale Marconi (SPO025)

Figura 11: San Giacomo (SPO019; SPO010; SPO008)

Figura 12: Fabbreria (SPO011; SPO022); Eggi (SPO018)

Figura 13: Testaccio (SPO024)

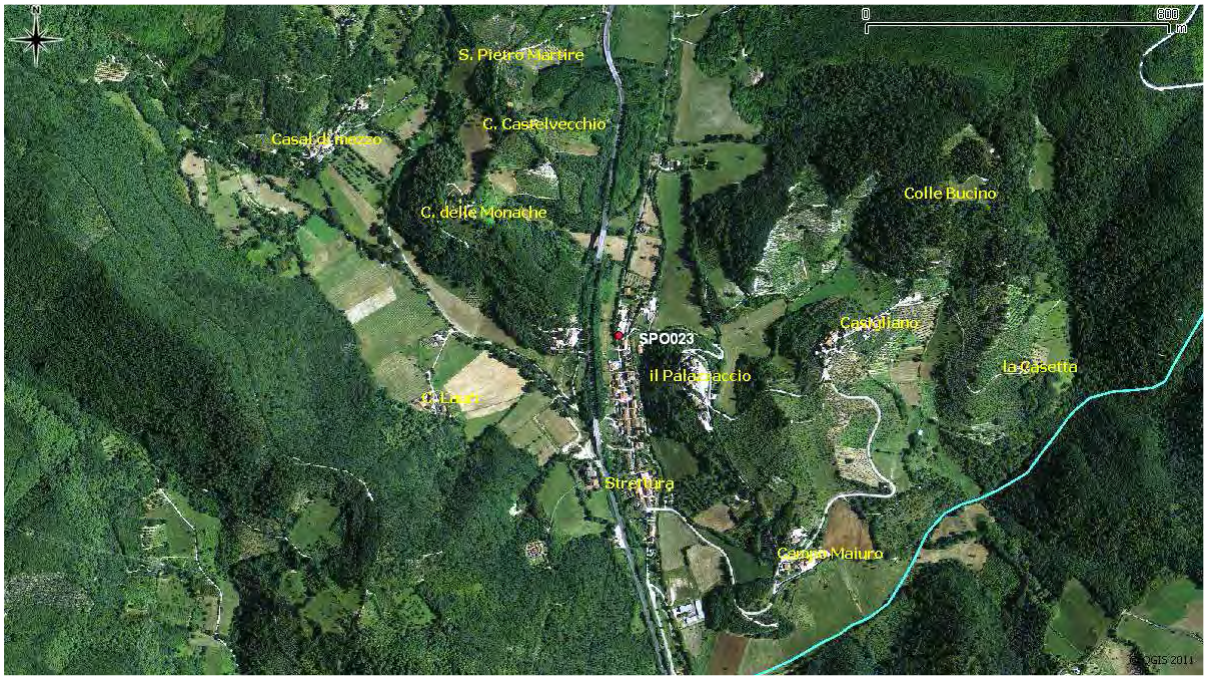

Figura 14: Strettura (SPO023)

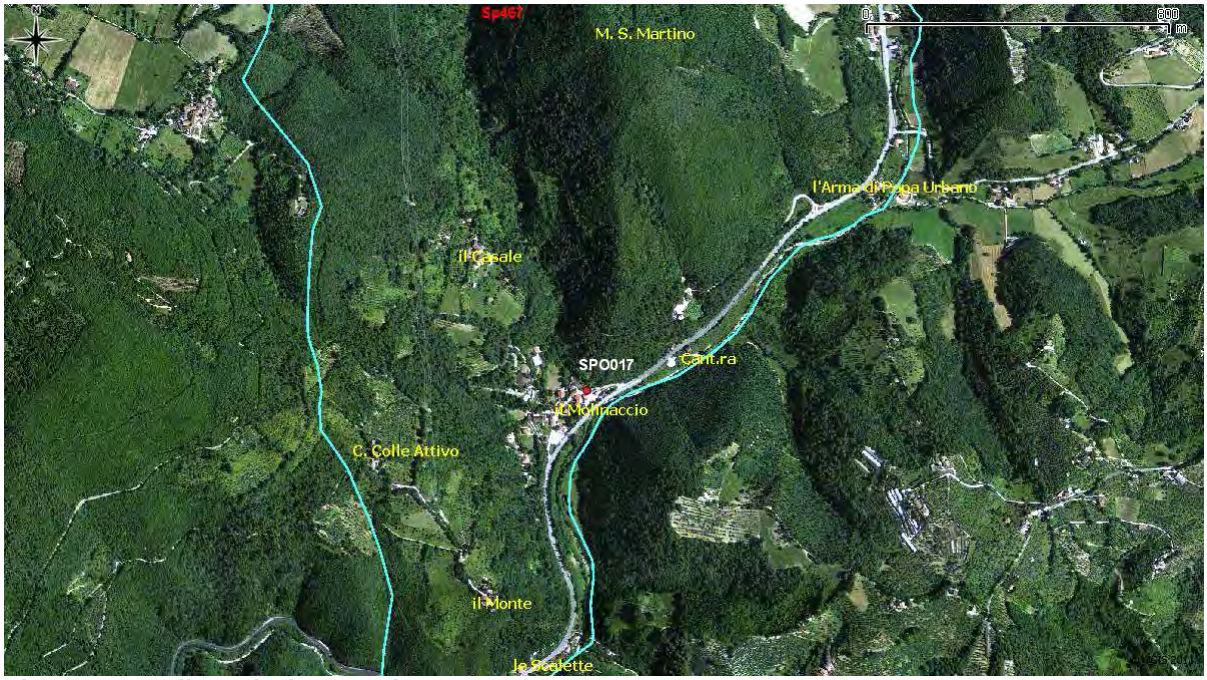

Figura 15: Molinaccio (SPO017)

4 - DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

I punti di misura sono stati scelti per caratterizzare il clima acustico delle zone più significative del territorio del Comune di Spoleto.

Otto punti di misura sono stati individuati nelle aree residenziali in località San Giovanni di Baiano, San Giacomo, Madonna di Baiano, San Martino in Trignano, Molinaccio, Strettura e Testaccio.

Dodici punti di misura sono stati scelti in aree di tipo urbano nel centro di Spoleto e nelle zona di Via Nursina, Via Flaminia, Via Trento e Trieste, Viale Marconi, Via dei Filosofi e Via Martiri della Resistenza.

Cinque punti di misura sono serviti a caratterizzare le zone industriali in località Santo Chiodo, Colle Fabbri, S. Angelo in Mercole e San Giacomo.

Le aree di tipo rurale sono state prese in considerazione con sei punti di misura individuati in località Fabbreria, Santo Chiodo, Eggi e San Giacomo.

Dei trentuno punti di misura complessivi ventisei sono serviti per caratterizzare le seguenti **infrastrutture di trasporto**:

1. superstrada a quattro corsie SS3 “Nuova Flaminia” (2 punti di misura);
2. SS3 “Vecchia Flaminia” (5 punti di misura);
3. SS 685 “Tre Valli” (1 punto di misura)
4. SR 418 (1 punti di misura);
5. linea ferroviaria RFI (3 punti di misura);
6. viabilità locale in ambito urbano (14 punti di misura).

Segue la descrizione dei punti di misura scelti e la motivazione che ha spinto alla loro individuazione.

SPO001

Il punto di misura SPO001 si trova in località Santo Chiodo nelle vicinanze della cava Cementir. Esso ricade in una zona di classe V immediatamente a ridosso della zona di classe VI occupata dalla cava Cementir. Il punto di misura si trova inoltre all'interno della fascia di pertinenza acustica B della linea ferroviaria RFI che attraversa la località di S. Chiodo.

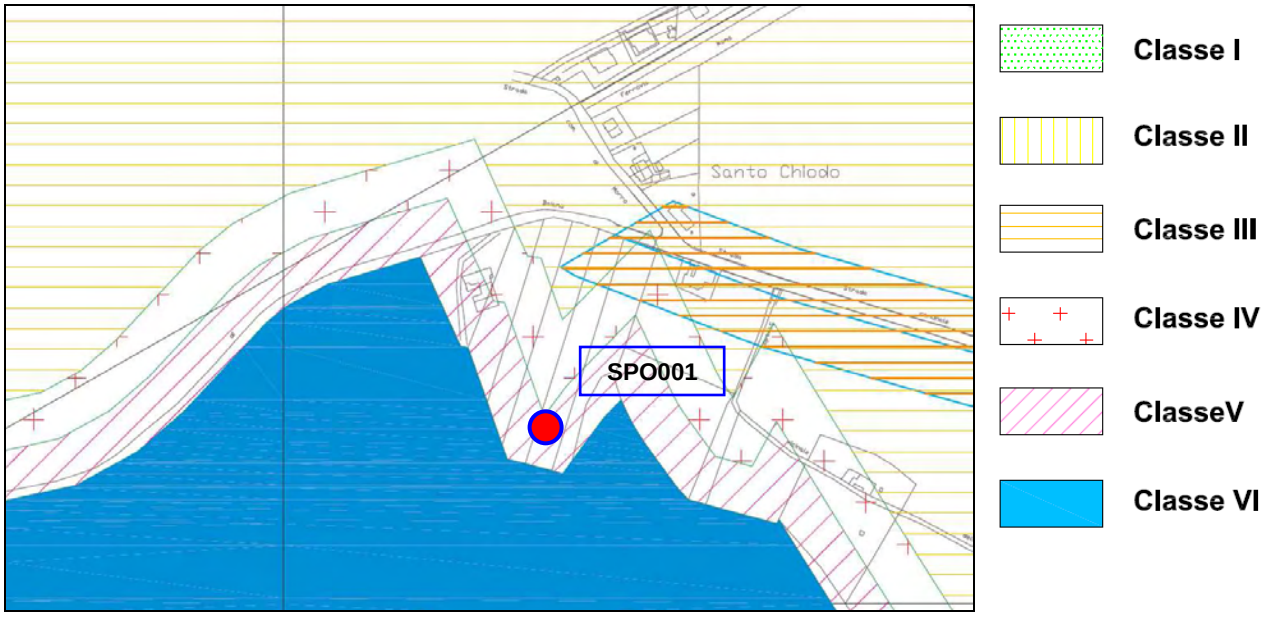

Figura 16: zonizzazione acustica in loc. Santo Chiodo nell'area intorno al punto SPO001

Figura 17: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

La posizione di questo punto è stata scelta per valutare la rumorosità prodotta dall'attività estrattiva della cava Cementir.

SPO002

Il punto di misura SPO002 si trova in località Colle Fabbri nelle vicinanze del cementificio Cementir. Esso ricade in una zona di classe III immediatamente a ridosso della zona di classe VI occupata dal cementificio Cementir.

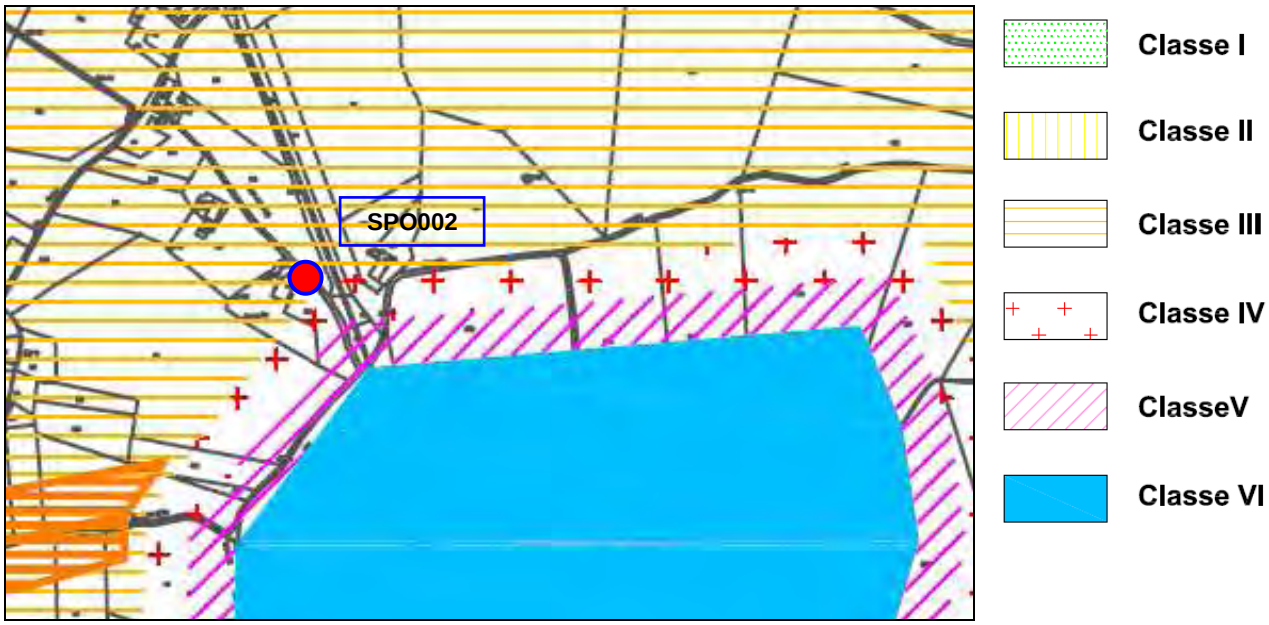

Figura 18: zonizzazione acustica in loc. Colle Fabbri nell'area intorno al punto SPO002

Figura 19: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

La posizione di questo punto è stata scelta per valutare la rumorosità prodotta dal funzionamento del cementificio Cementir.

SPO003

Il punto di misura SPO003 si trova in via S. Angelo in Mercole 12 nelle vicinanze del cementificio Cementir. Esso ricade in una zona di classe III immediatamente a ridosso della zona di classe VI occupata dal cementificio Cementir.

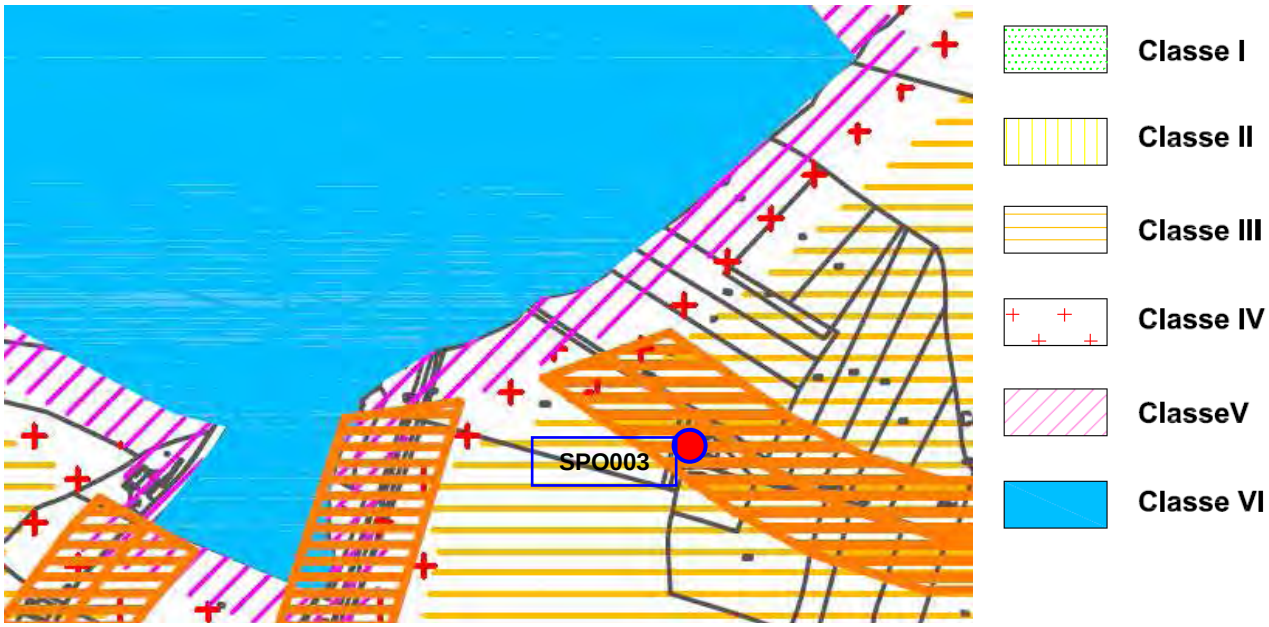

Figura 20: zonizzazione acustica in loc. Via S. Angelo in Mercole nell'area intorno al punto SPO003

Figura 21: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

La posizione di questo punto è stata scelta per valutare la rumorosità prodotta dal funzionamento del cementificio Cementir.

SPO004

Il punto di misura SPO004 si trova in via Blasioli in località San Giovanni di Baiano a ridosso della linea ferroviaria RFI nel tratto Spoleto - Terni. Esso ricade nella fascia di pertinenza acustica A della ferrovia in zona di classe acustica III.

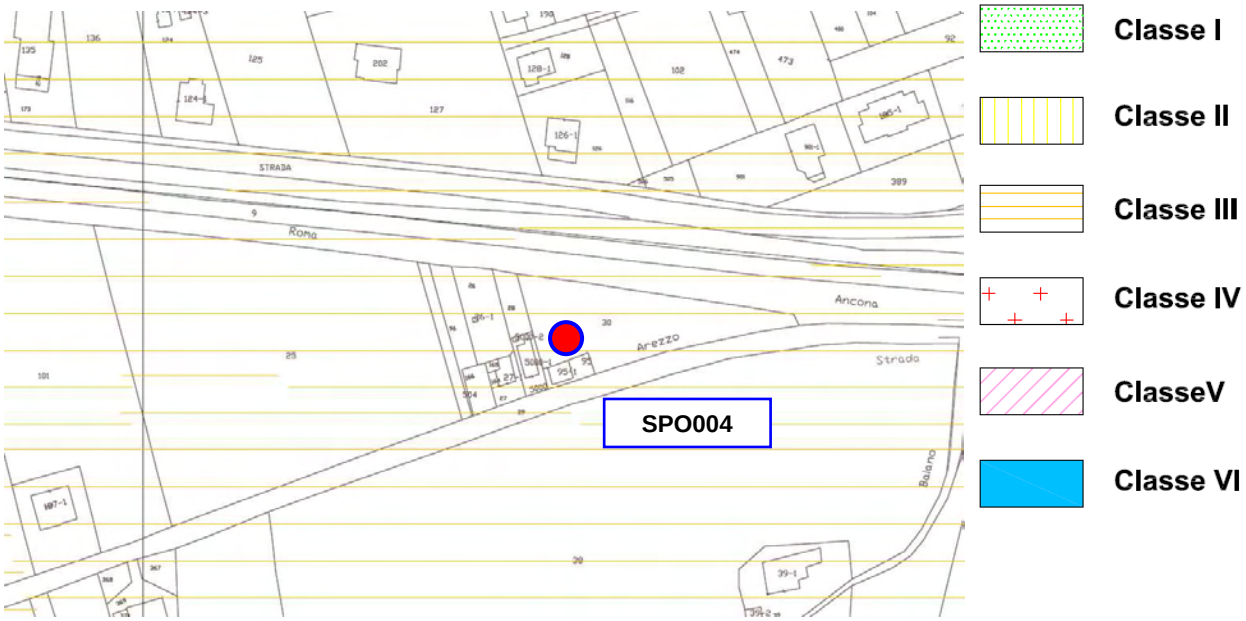

Figura 22: zonizzazione acustica in loc. San Giovanni di Baiano nell'area intorno al punto SPO004

Figura 23: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

La posizione di questo punto è stata scelta per valutare la rumorosità prodotta dal traffico ferroviario sulla linea RFI.

SPO005

Il punto di misura SPO005 si trova in via Marx in località San Giovanni di Baiano nel cortile della scuola primaria di San Giovanni di Baiano. L'area di pertinenza dell'edificio scolastico è in zona di classe acustica I; l'intero abitato di San Giovanni di Baiano è in zona di classe III. Il clima acustico caratterizzato dal punto di misura SPO005 è determinato dalle emissioni da traffico veicolare sulla strada locale di Via Marx.

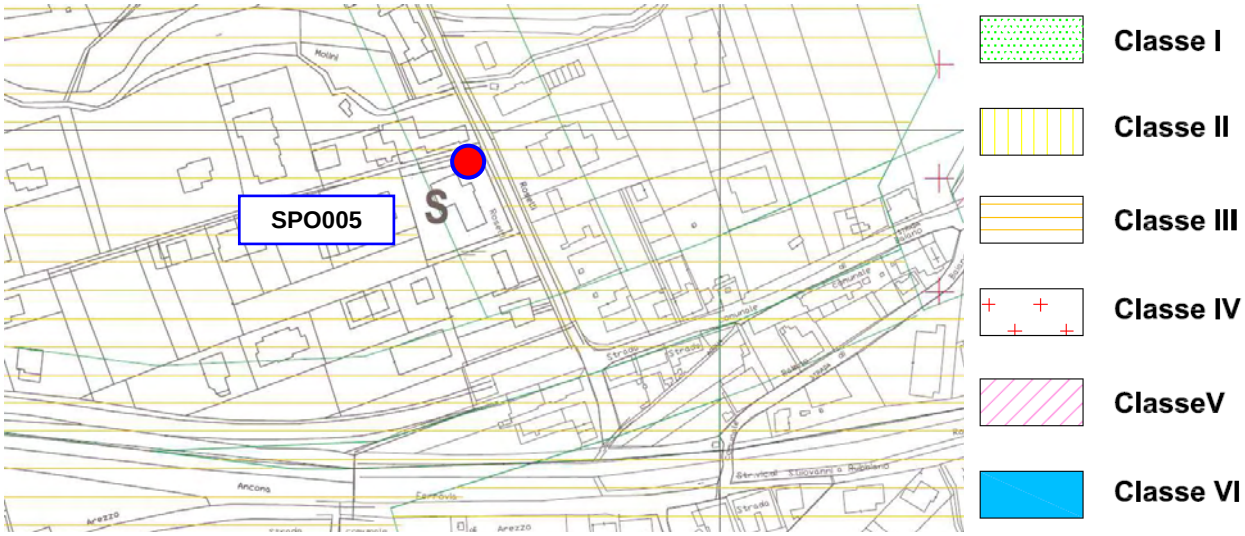

Figura 24: zonizzazione acustica in loc. San Giovanni di Baiano nell'area intorno al punto SPO005

Figura 25: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

Questo punto è stato scelto per caratterizzare il clima acustico nell'area di pertinenza di un ricettore sensibile (Scuola Primaria) che ricade in Classe I. Il clima acustico è determinato dal traffico veicolare su Via Marx; il livello di rumore misurato in SPO005 è rappresentativo anche del rumore in facciata della prima fila degli edifici che si affacciano su Via Marx.

SPO006

Il punto di misura SPO006 si trova in località Fraz. Santo Chiodo individuato in facciata di una abitazione con esposizione sulla Strada Statale 685 “Tre Valli”. L’abitazione si trova in zona di classe acustica III ed in fascia di pertinenza di tipo A di tale strada.

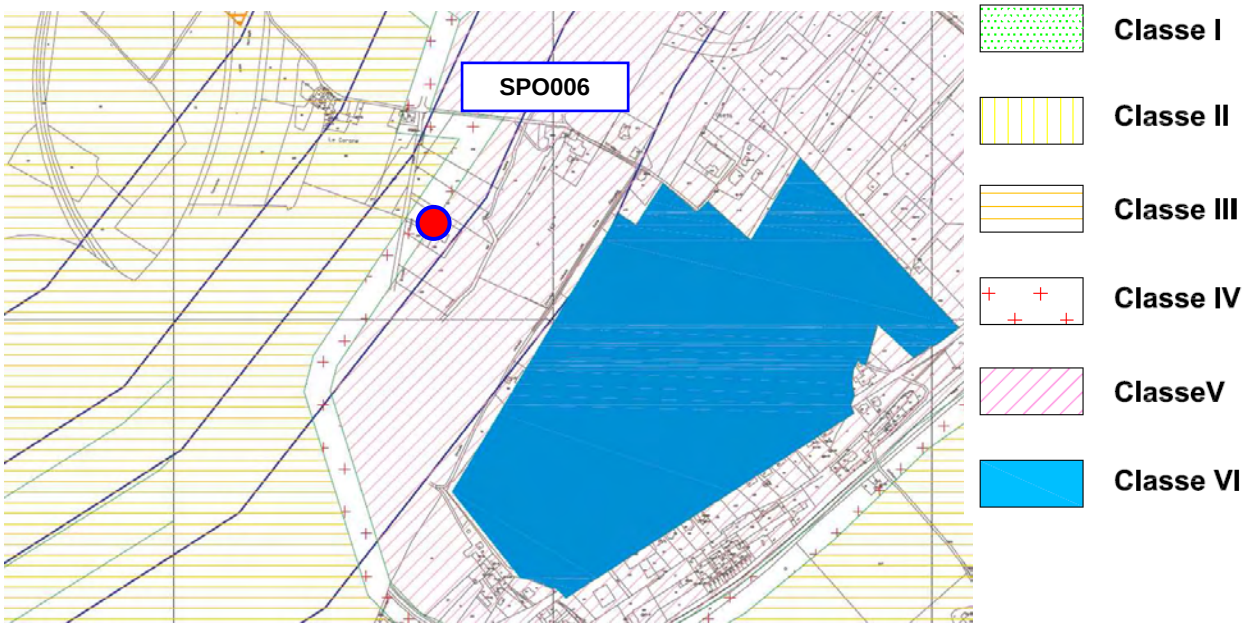

Figura 26: zonizzazione acustica in loc. Santo Chiodo nell’area intorno al punto SPO006

Figura 27: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

Il punto di misura è stato scelto per valutare le emissioni di rumore della SS 685 presso una delle abitazioni ad essa più vicine.

SPO007

Il punto di misura SPO007 si trova in località Fraz. Santo Chiodo presso una abitazione situata in classe acustica V al confine con la proprietà dello stabilimento IMS Spoleto, compresa in classe acusica VI.

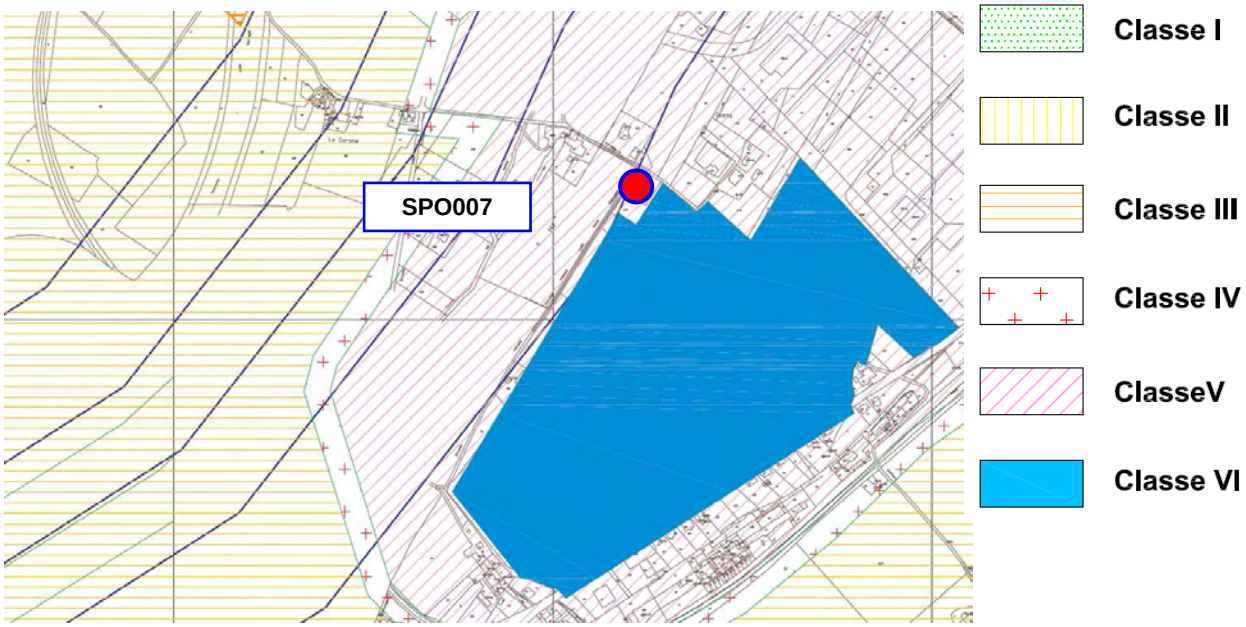

Figura 28: zonizzazione acustica in loc. Santo Chiodo nell'area intorno al punto SPO007

Figura 29: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

Questo punto di misura è stato scelto per verificare il rispetto dei limiti di immissione dei livelli di rumore prodotti dall'attività lavorativa dello stabilimento IMS Spoleto.

SPO008

Il punto di misura SPO008 è stato individuato presso una abitazione in località San Giacomo lungo la via principale Corso Flaminio e a ridosso della linea ferroviaria RFI nel tratto Spoleto – Foligno. Il punto di misura si trova in zona di Classe III e in fascia di pertinenza acustica A della ferrovia citata.

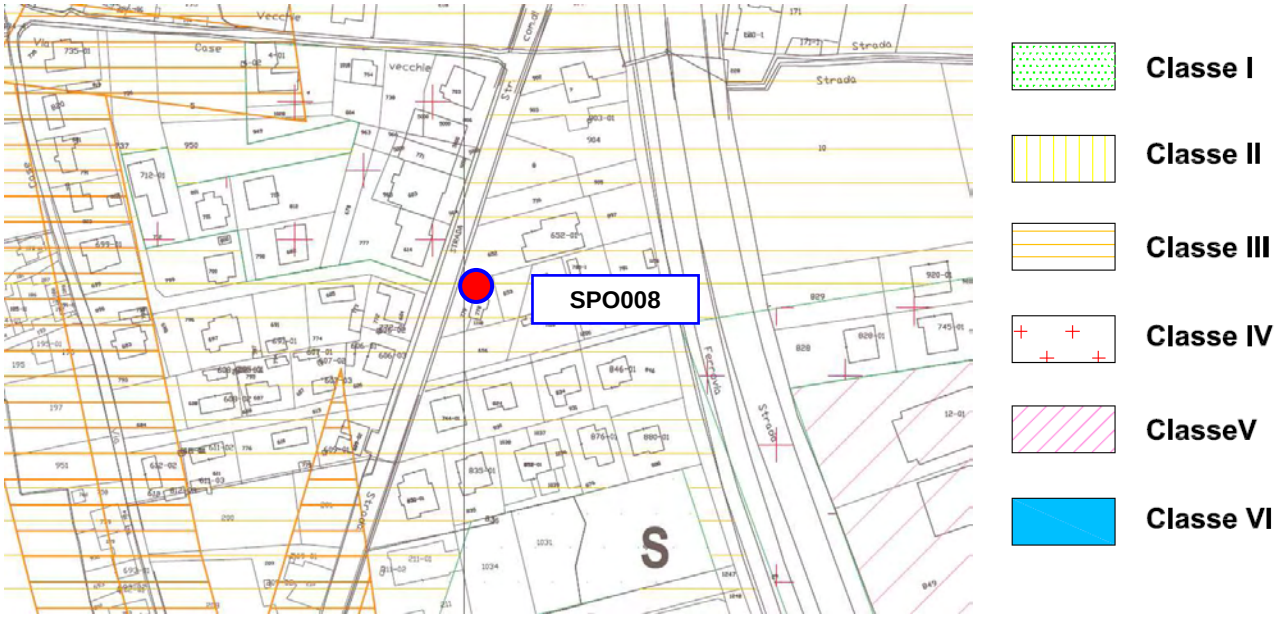

Figura 30: zonizzazione acustica in loc. San Giacomo nell'area intorno al punto SPO008

Figura 31: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO009

Il punto di misura SPO009 è stato scelto nei pressi della zona industriale di San Giacomo in Via Bazzanese. Questo punto si trova in zona di classe acustica V a ridosso della zona industriale che è collocata in classe V. Il punto di misura si trova anche all'interno delle fasce di pertinenza acustica della linea ferroviaria RFI (tratto Spoleto – Foligno) e della SS 3 Flaminia – vecchio tracciato.

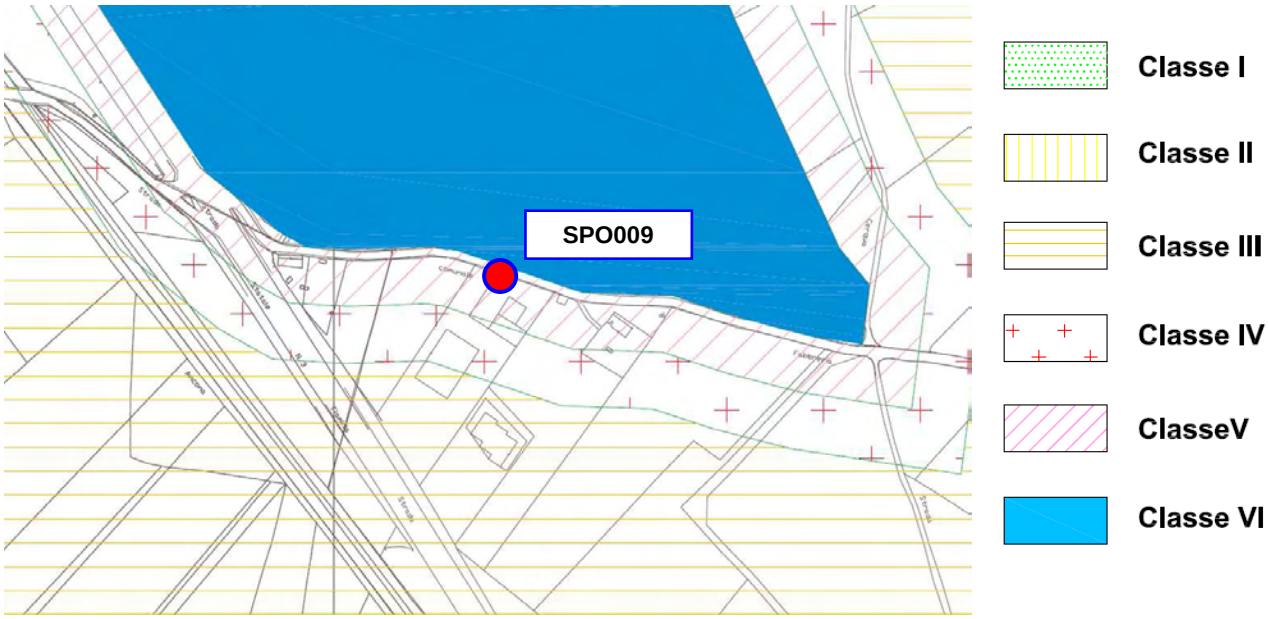

Figura 32: zonizzazione acustica in loc. San Giacomo nell'area intorno al punto SPO009

Figura 33: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO010

Il punto di misura SPO010 è stato scelto in località San Giacomo presso un'abitazione situata a breve distanza dalla linea ferroviaria RFI (tratto Spoleto – Foligno). Il punto di misura si trova in zona di classe acustica III ed è compreso nelle fasce di pertinenza di tipo A della ferrovia RFI e della SS3 Vecchio tracciato.

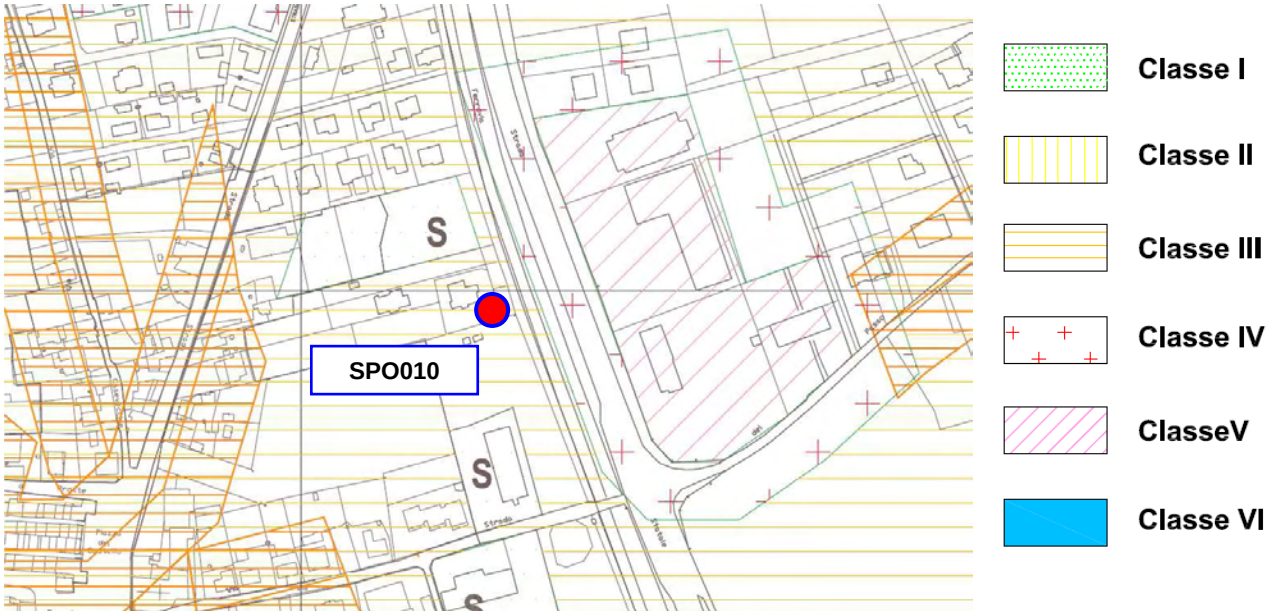

Figura 34: zonizzazione acustica in loc. San Giacomo nell'area intorno al punto SPO010

Figura 35: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

Questo punto è stato scelto per caratterizzare le emissioni acustiche prodotte dal traffico ferroviario della linea RFI.

SPO011

Il punto di misura SPO011 è stato individuato in località Fabbreria nei pressi di una delle abitazioni più vicine al nuovo tracciato della SS3 Flaminia a quattro corsie. Questo punto si trova in una zona di classe acustica III il cui clima acustico è determinato dalle emissioni del traffico veicolare in transito sulla SS3 Flaminia (nuovo tracciato). Rispetto a questa strada il punto di misura è in fascia di pertinenza acustica di tipo B.

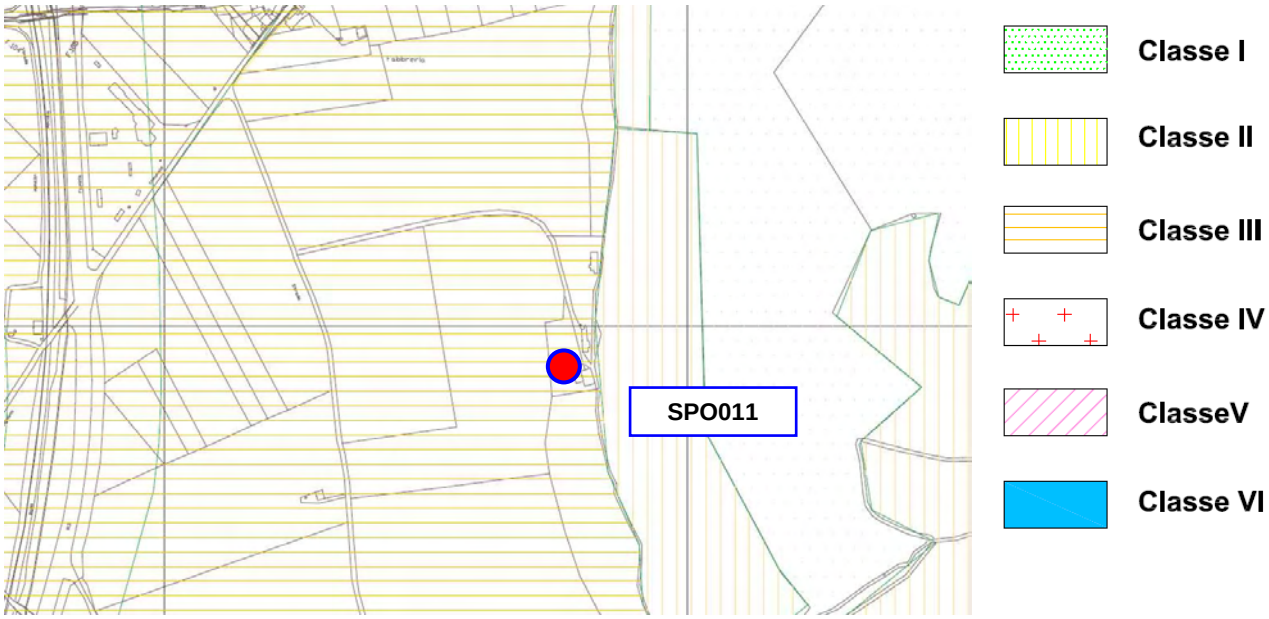

Figura 36: zonizzazione acustica in loc. Fabbreria nell'area intorno al punto SPO011

Figura 37: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO013

Il punto di misura SPO013 è stato individuato nel ricettore sensibile costituito dalla Scuola Primaria Villa Redenta in Via Bezzi. La scuola si trova in zona di classe acustica I all'interno di un'area urbana inserita in classe III. La rumorosità che caratterizza questo punto è generata dal traffico veicolare di tipo locale in transito in Via Bezzi.

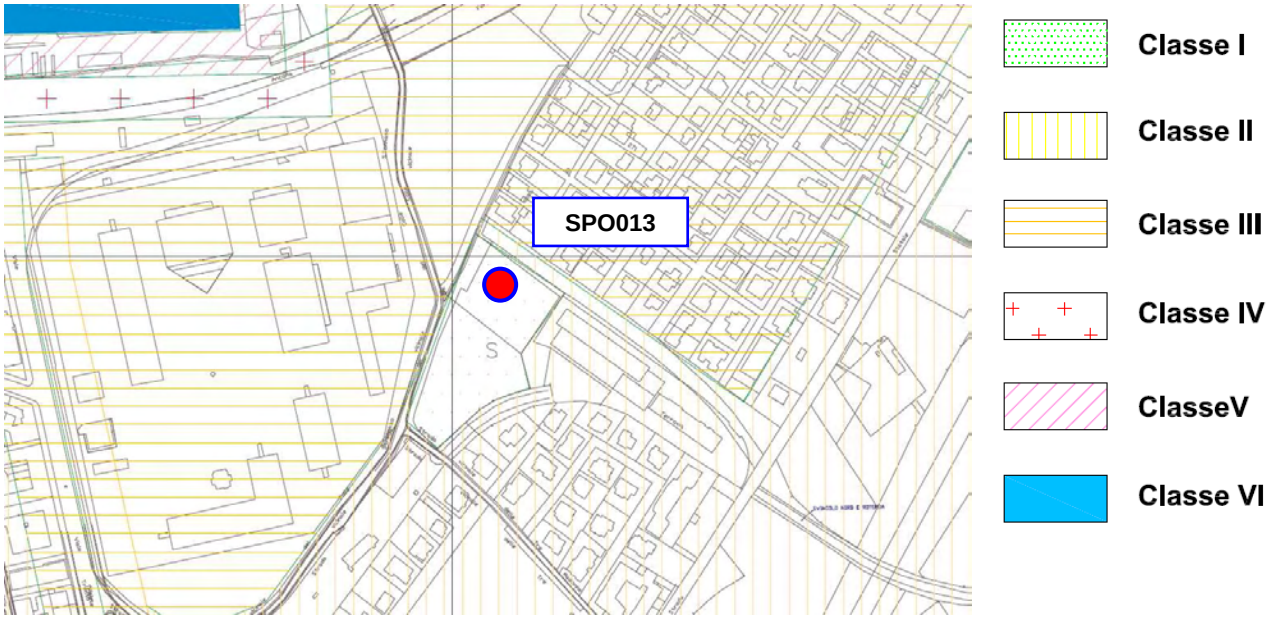

Figura 38: zonizzazione acustica presso la scuola Villa Redenta in Via Bezzi nell'area intorno al punto SPO013

Figura 39: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO014

Il punto di misura SPO014 è stato individuato in località Madonna di Baiano presso una abitazione situata lungo la Strada Regionale SR 418 e vicino alla linea ferroviaria RFI (tratto Spoleto – Terni). L'abitazione si trova in zona di classe acustica III e nelle fasce di pertinenza acustica A della strada e delle ferrovie citate.

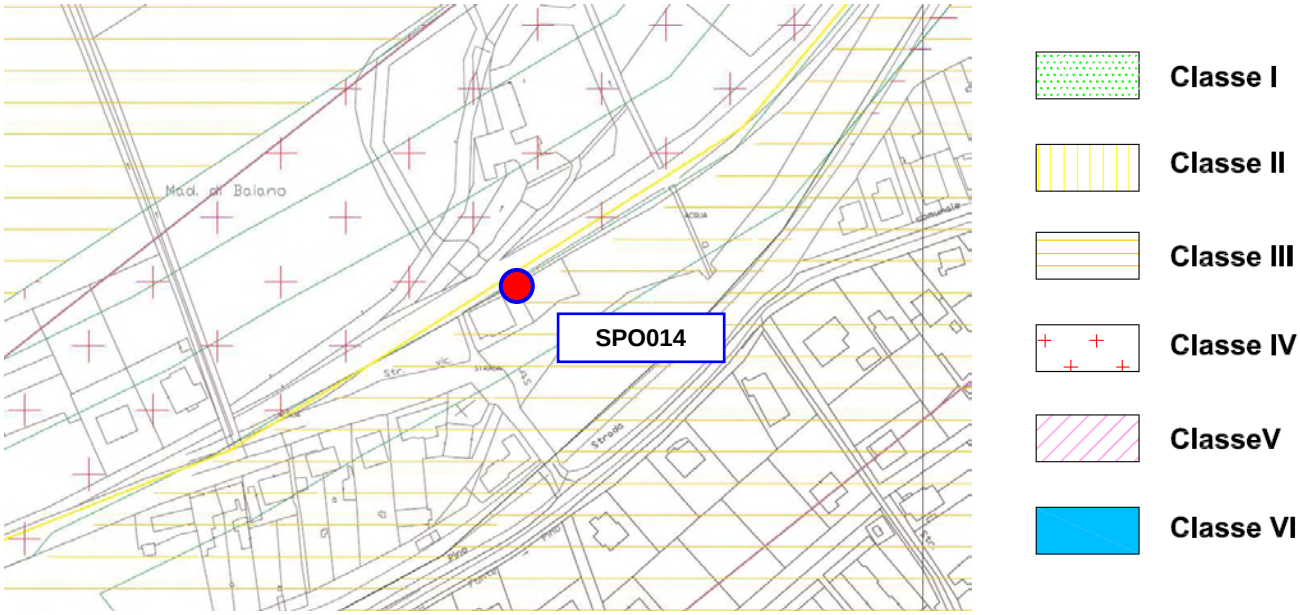

Figura 40: zonizzazione acustica in località Madonna di Baiano presso il punto SPO014

Figura 41: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO015

Il punto di misura SPO015 è stato scelto in località San Martino in Trignano presso una abitazione situata lungo la strada principale Via Cerquestrette. Il punto di misura si trova in zona di classe acustica III ed è all'interno della fascia di pertinenza (30 metri) della strada di tipo locale Via Cerquestrette che costituisce la fonte principale di rumore di questa zona.

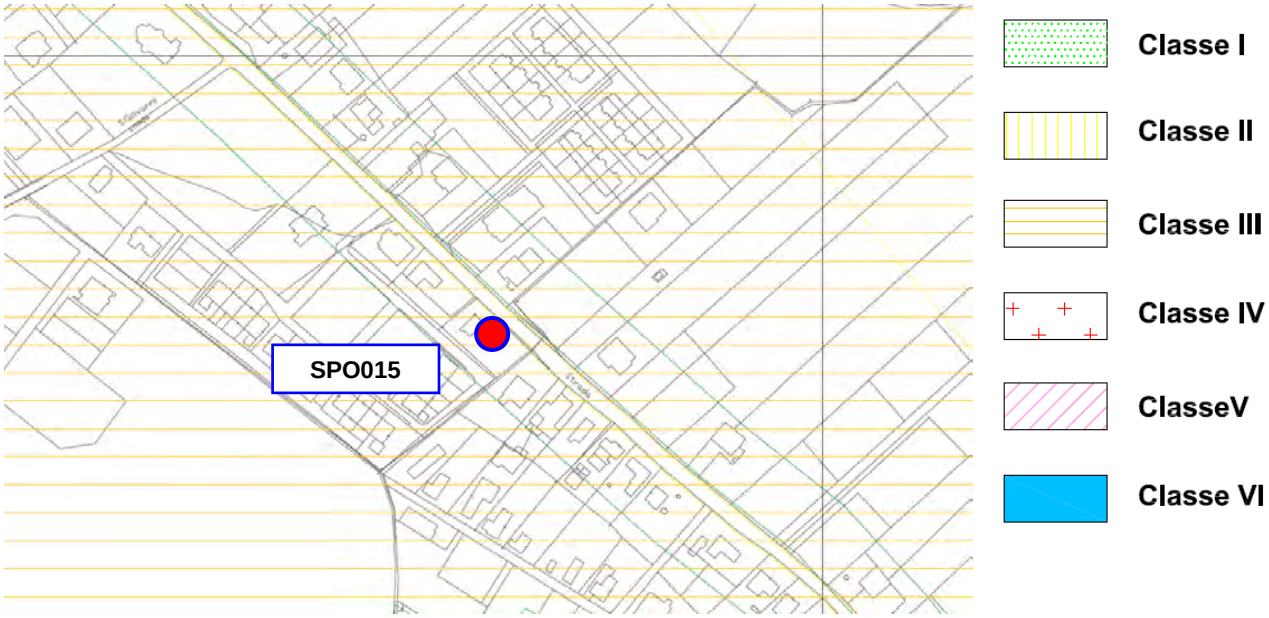

Figura 42: zonizzazione acustica in località San Martino in Trignano presso il punto SPO015

Figura 43: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO016

Il punto di misura SPO016 è stato individuato presso lo stesso edificio del punto di misura SPO006 ma, a differenza di questo, si trova presso la facciata esposta verso la zona industriale di Santo Chiodo. Da questa postazione di misura la rumorosità da traffico veicolare della Strada Statale 685 “3 Valli” non è influente, in quanto schermata dall’edificio stesso. Il punto di misura si trova in zona di Classe III a ridosso delle fasce “cuscinetto” che circondano la classe VI in cui ricade lo stabilimento Pozzi – IMS Spoleto le cui emissioni di rumore determinano il clima acustico della zona.

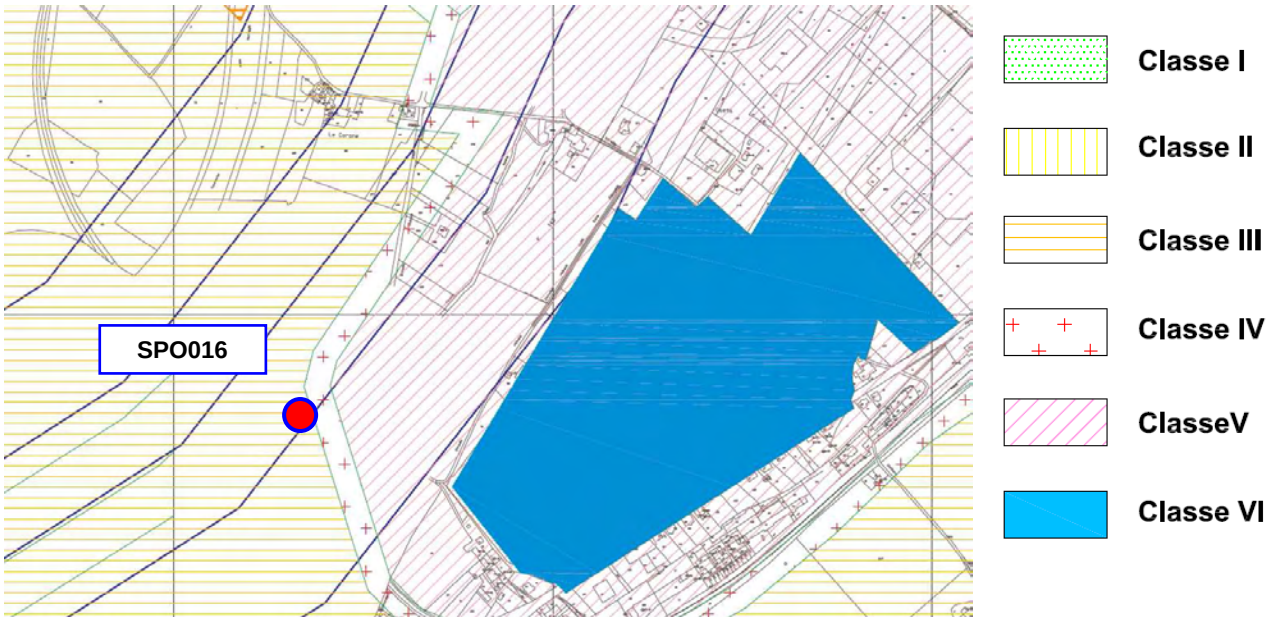

Figura 44: zonizzazione acustica in località Santo Chiodo presso il punto SPO016

Figura 45: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO017

Il punto di misura SPO017 si trova in località Molinaccio presso un'abitazione situata a breve distanza dalla Strada Statale 3 Flaminia. Esso ricade in zona di classe acustica II ed in fascia di pertinenza acustica A della SS 3 che costituisce la sorgente principale di rumore della zona.

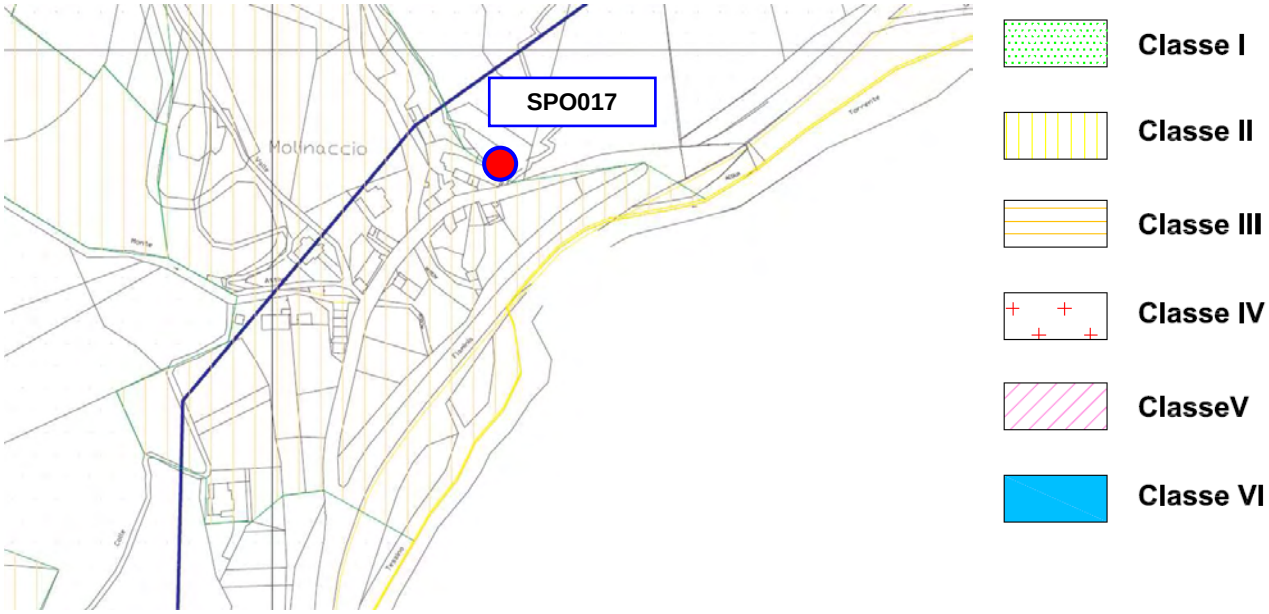

Figura 46: zonizzazione acustica in località Molinaccio presso il punto SPO017

Figura 47: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO018

Il punto di misura SPO018 è stato scelto in una zona tipicamente rurale in località Eggi presso un'abitazione situata ai piedi di un versante collinare coperto da boschi, oliveti e campi. Questa area è compresa in zona di Classe III in accordo con le indicazioni del Regolamento Regionale 1/2004 che indica di assegnare in Classe III le zone di campagna in cui sono previste lavorazioni con macchine agricole.

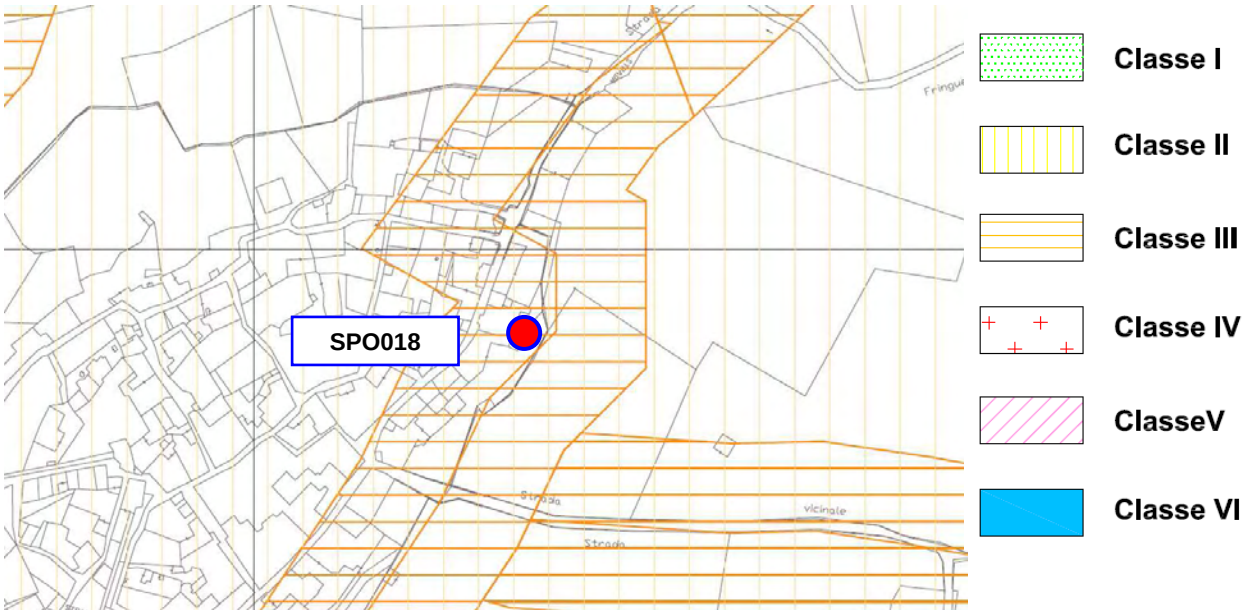

Figura 48: zonizzazione acustica in località Eggi presso il punto SPO018

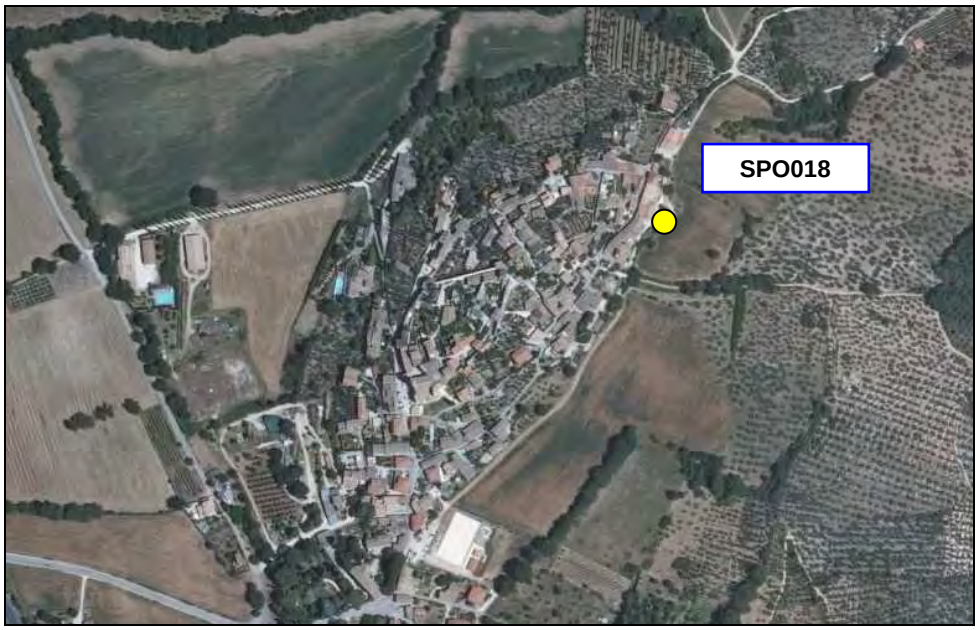

Figura 49: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO019

Il punto di misura SPO019 è stato scelto in località San Giacomo lungo la SS 3 Flaminia (Vecchio Tracciato) e nei pressi della linea ferroviaria RFI (tratto Spoleto – Foligno). Il punto di misura non si trova a ridosso di alcun edificio ed è stato scelto per caratterizzare le emissioni di rumore da traffico veicolare sulla SS 3 Flaminia. Esso ricade in zona di classe III e nelle fasce di pertinenza acustica A della SS3 e della linea ferroviaria.

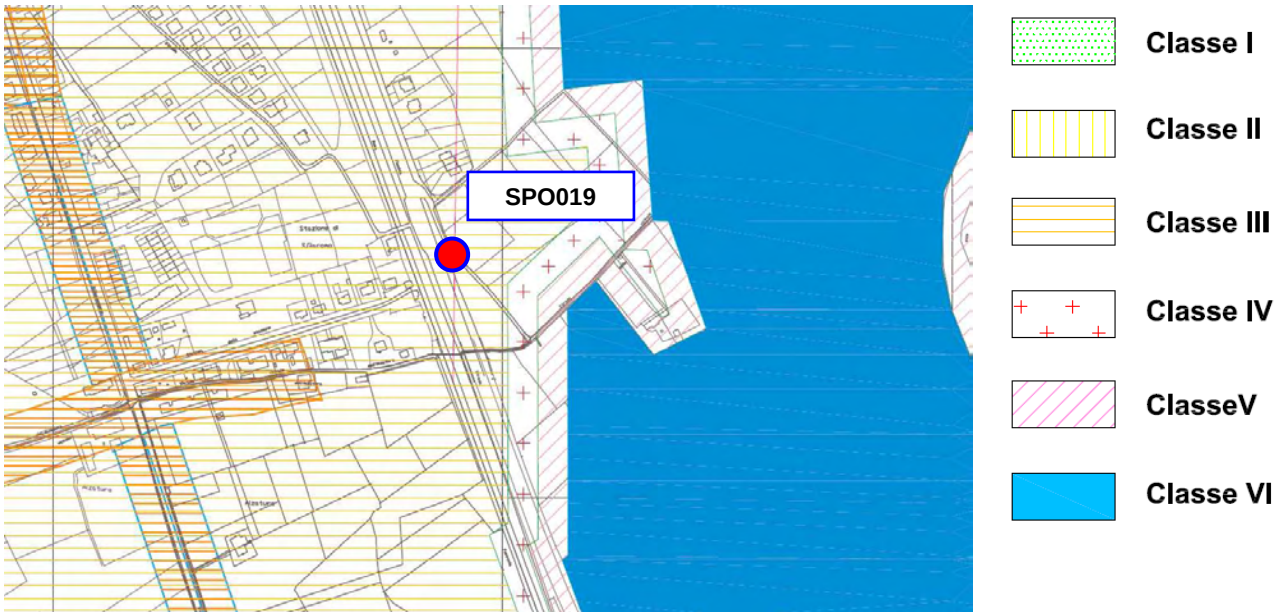

Figura 50: zonizzazione acustica in località San Giacomo presso il punto SPO019

Figura 51: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO020

Il punto di misura SPO020 si trova presso un ricettore sensibile costituito dalla Scuola per l'Infanzia Il Glicine nella zona urbana di Spoleto in Via Martiri della Resistenza. La zona in questione è in classe acustica III e la sorgente principale di rumore è riconducibile al traffico veicolare in transito su Via Martiri della Resistenza. Su ambo i lati della via si affacciano edifici di diversa destinazione d'uso (residenziale, commerciale, terziario e scolastico).

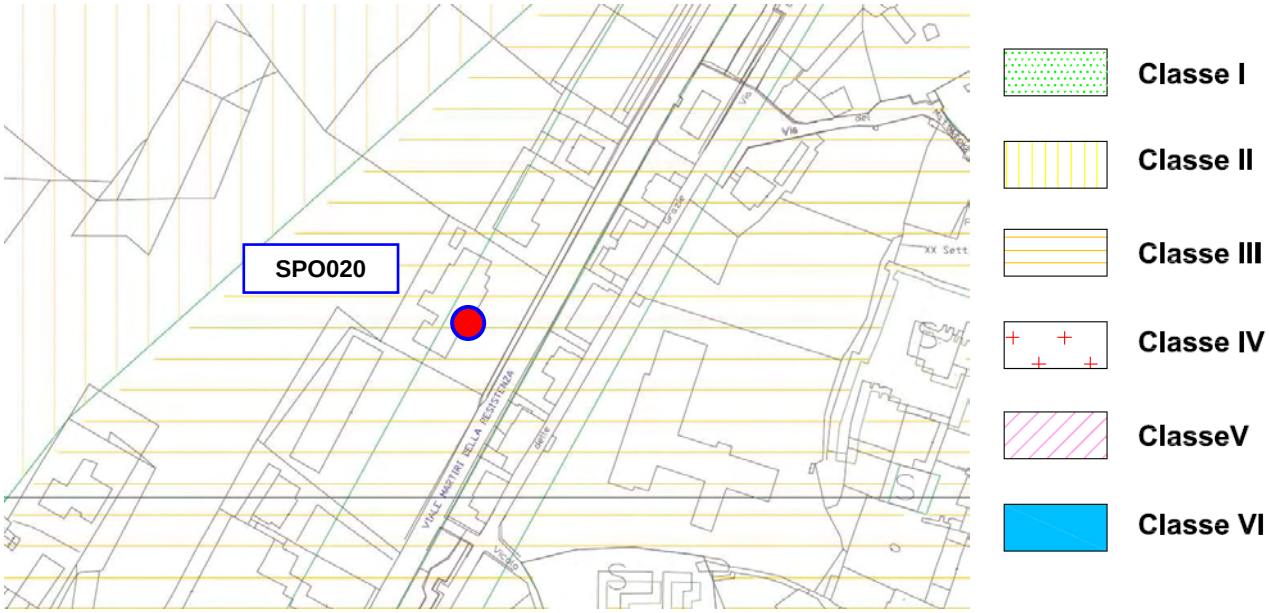

Figura 52: zonizzazione acustica di Spoleto presso il punto SPO020

Figura 53: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO021

Il punto di misura SPO021 è stato scelto al centro di Piazza della Vittoria presso i giardini pubblici per caratterizzare la rumorosità complessivamente determinata dal traffico veicolare delle strade (Via dei Filosofi, Via Flaminia) che confluiscono nella piazza. Il punto di misura è in zona di Classe II e nelle fasce di pertinenza acustica delle strade locali definite ad intenso traffico (flusso orario > 500 veicoli / ora) dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Spoleto.

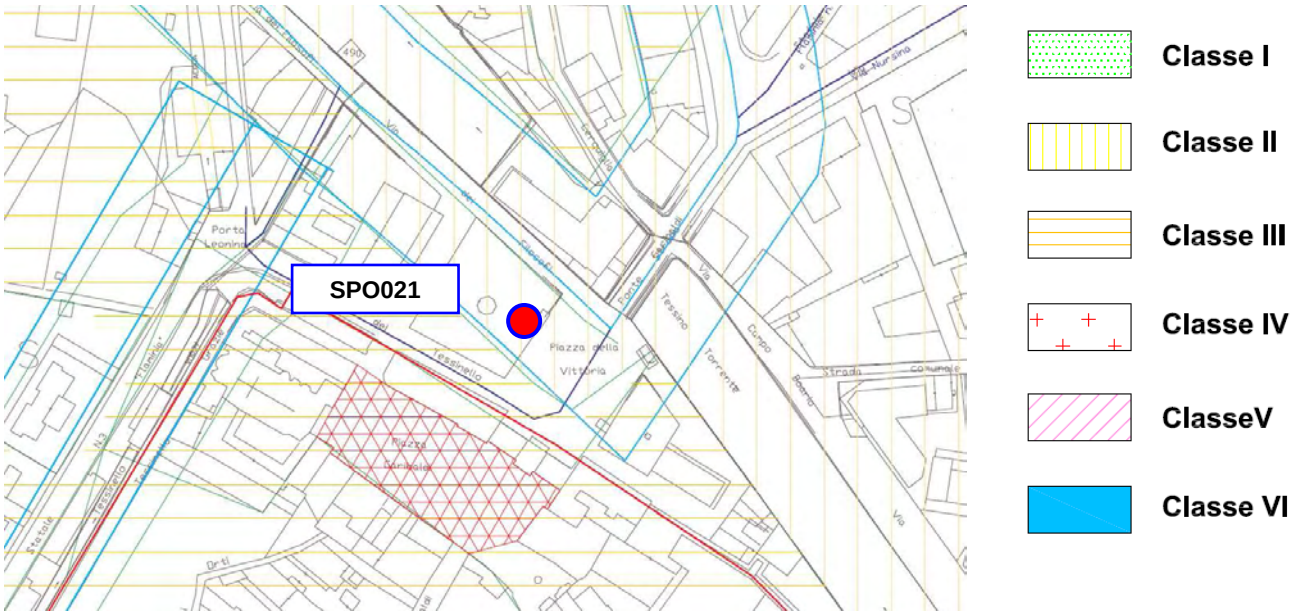

Figura 54: zonizzazione acustica di Spoleto presso il punto SPO021

Figura 55: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO022

Il punto di misura SPO022 è stato scelto in località Fabbreria presso la galleria artificiale della SS3 Flaminia (nuovo tracciato). Questo è stato collocato al centro delle due carreggiate al di sopra degli imbocchi delle due gallerie. In questo modo è stato possibile individuare il punto di massima rumorosità e caratterizzare acusticamente le emissioni di questa strada. Il punto di misura si trova in zona di classe acustica

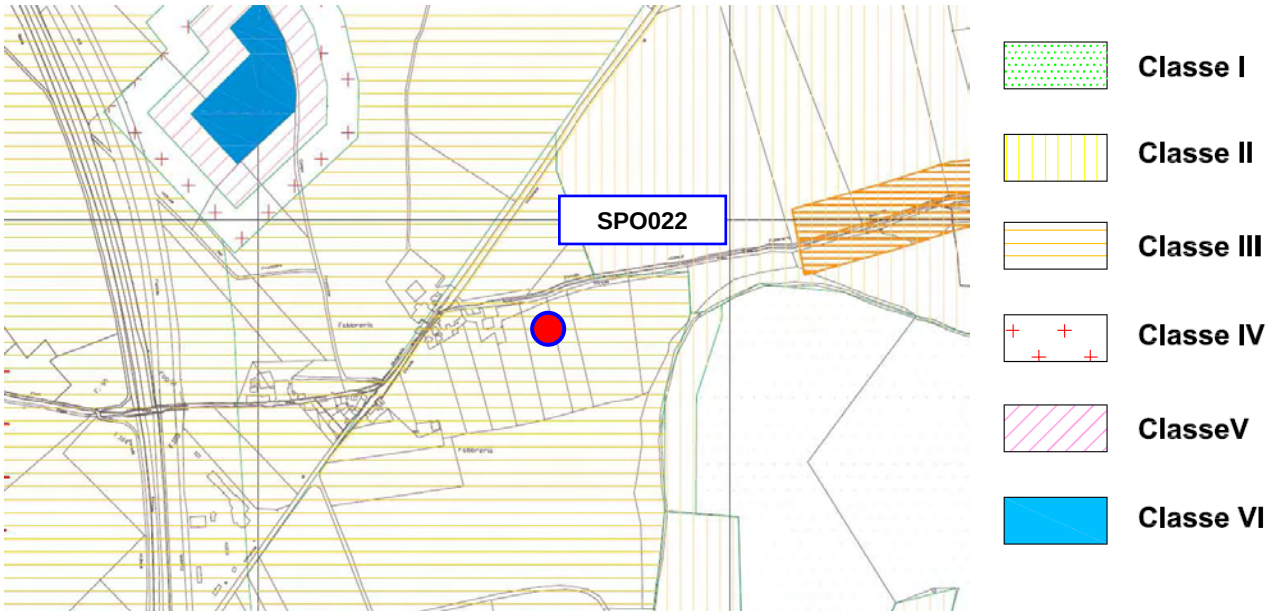

Figura 56: zonizzazione acustica in località Fabbreria presso il punto SPO022

Figura 57: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO023

Il punto di misura SPO023 è stato scelto in località Strettura presso un'abitazione che si affaccia sulla strada principale del paese (Via Frazione Strettura). Il punto di misura si trova in zona di Classe III e in fascia di pertinenza acustica A della strada SS 3 Flaminia. Il clima acustico in questa zona è principalmente determinato dal traffico veicolare in transito sulla SS3 Flaminia.

Figura 58: zonizzazione acustica in località Strettura presso il punto SPO023

Figura 59: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO024

Il punto di misura SPO024 è stato posizionato all'interno del giardino di un'abitazione privata al piano terra, in corrispondenza della facciata fronte strada S.S. 3 Flaminia vecchia. L'area circostante il punto di misura ricade in classe acustica II. La rumorosità che caratterizza questo punto è essenzialmente legata al traffico veicolare che si sviluppa lungo la strada S.S. 3 Flaminia vecchia.

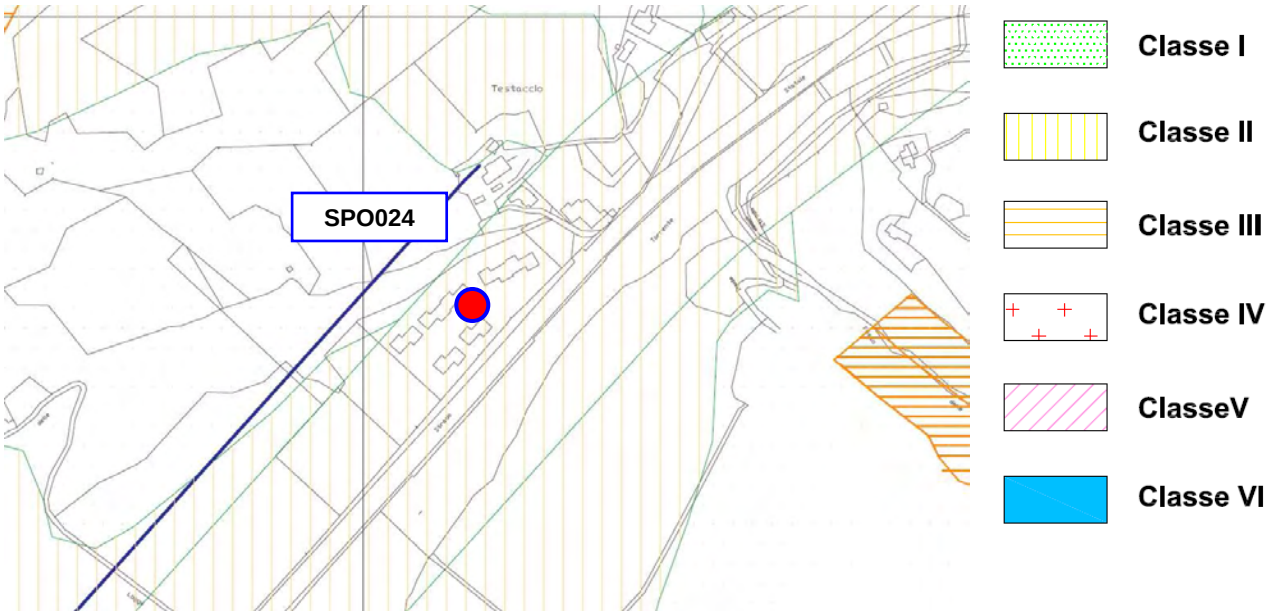

Figura 60: zonizzazione acustica della zona di transito della SS3 Flaminia intorno al punto SPO024

Figura 61: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO025

Il punto di misura SPO025 è stato collocato sul balcone al piano primo di un'abitazione privata, in corrispondenza della facciata fronte strada via Marconi, all'altezza della rotatoria (che attualmente sostituisce i due incroci riportati in zonizzazione e nella vista aerea). Tutta l'area circostante il punto di misura ricade in classe acustica III. La rumorosità che caratterizza questo punto è essenzialmente legata al traffico veicolare che si sviluppa lungo via Marconi.

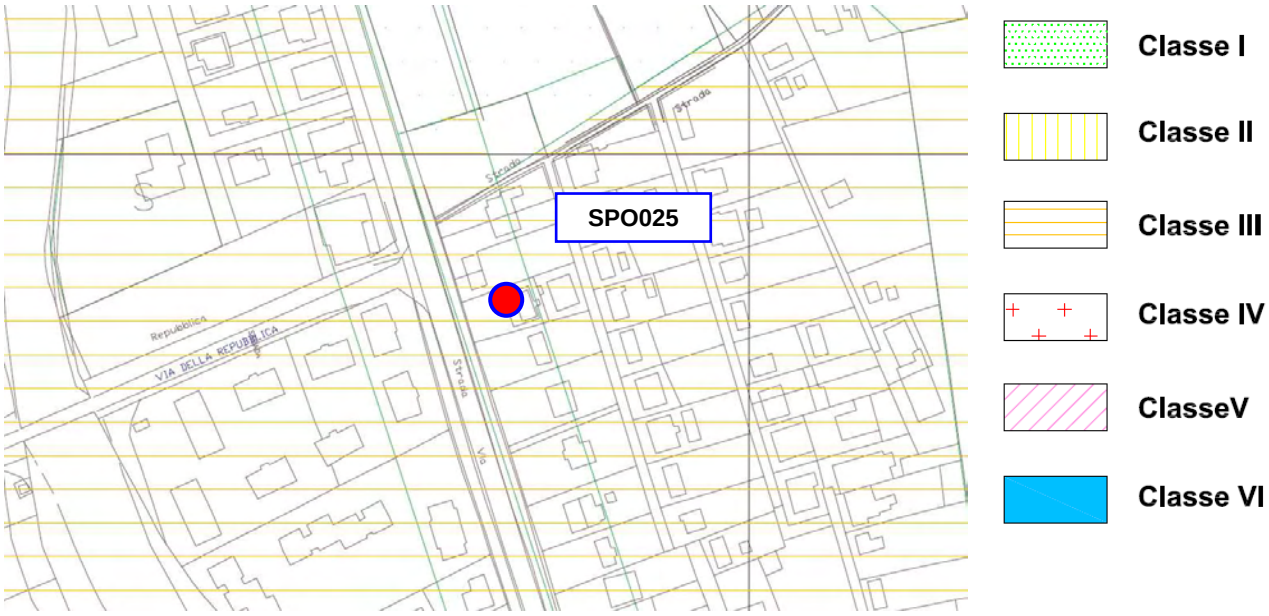

Figura 62: zonizzazione acustica della zona di via Marconi intorno al punto SPO025

Figura 63: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO026

Il punto di misura SPO026 è stato collocato sul balcone al 1° piano del palazzo delle Poste, con affaccio su piazza della Libertà. L'area in cui ricade il punto di misura è classificata in classe acustica III e si configura come zona a traffico limitato, concesso solo ai residenti e ai veicoli autorizzati. La rumorosità che caratterizza questo punto è pertanto generata dal solo rumore antropico urbano, in quasi totale assenza di traffico veicolare.

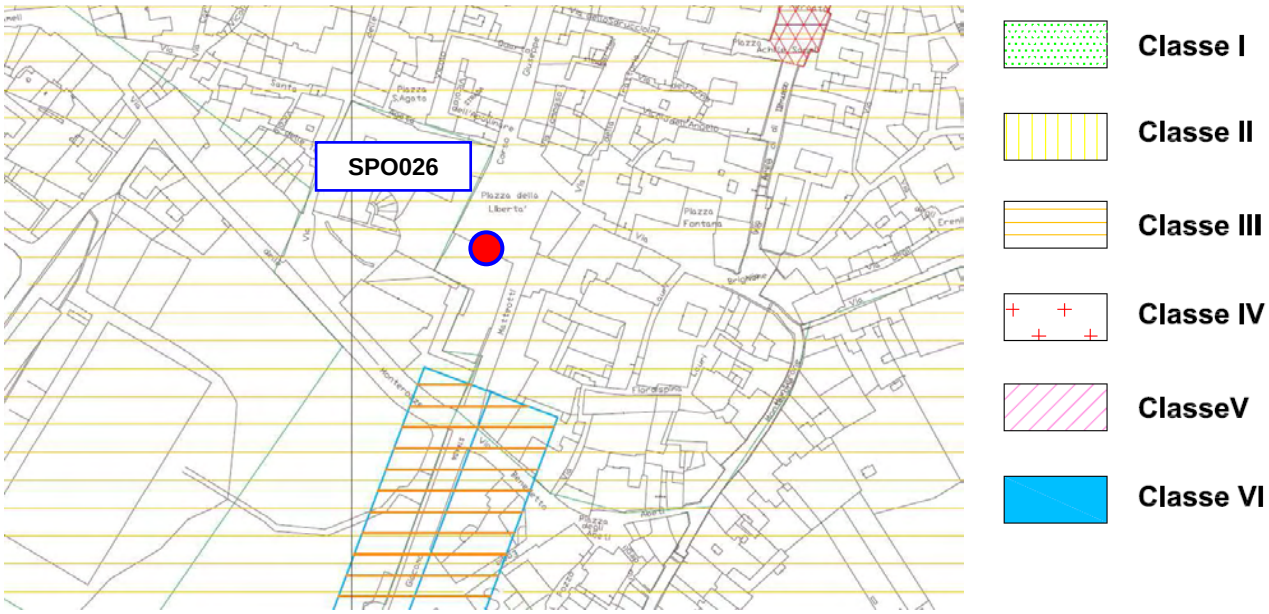

Figura 64: zonizzazione acustica della zona di piazza della Libertà intorno al punto SPO026

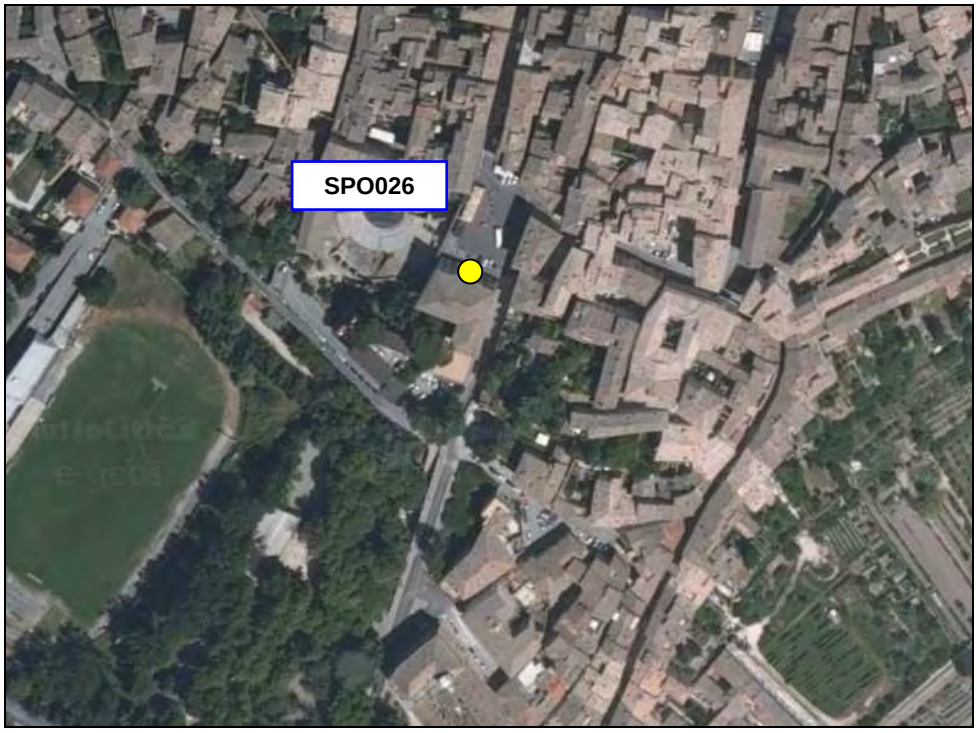

Figura 65: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO027

Il punto di misura SPO027 è stato collocato all'angolo del terrazzo al 1° piano del palazzo delle Poste, con affaccio su viale Matteotti e sul parcheggio privato dell'Hotel dei Duchi. L'area in cui ricade il punto di misura è classificata in classe acustica III e segna il confine per la zona a traffico limitato che conduce al centro storico attraverso via Matteotti. Il punto di misura è rappresentativo della rumorosità generata dal traffico veicolare che si sviluppa per la maggior parte lungo via delle Monterozze e in parte anche lungo via Matteotti.

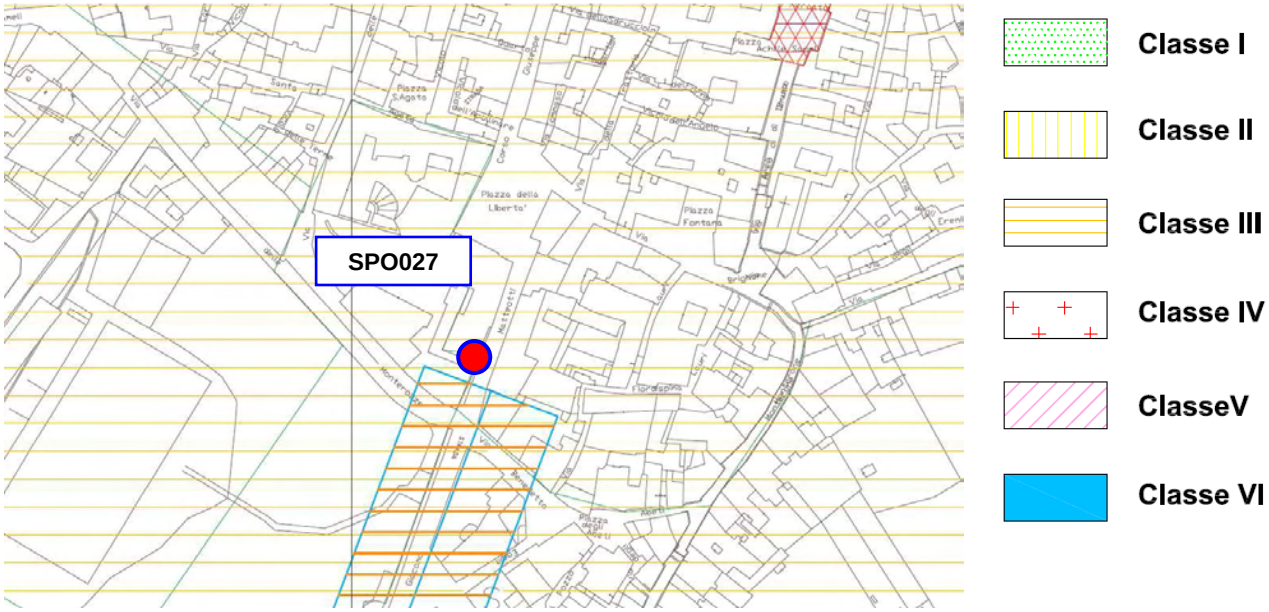

Figura 66: zonizzazione acustica della zona di via Matteotti intorno al punto SPO027

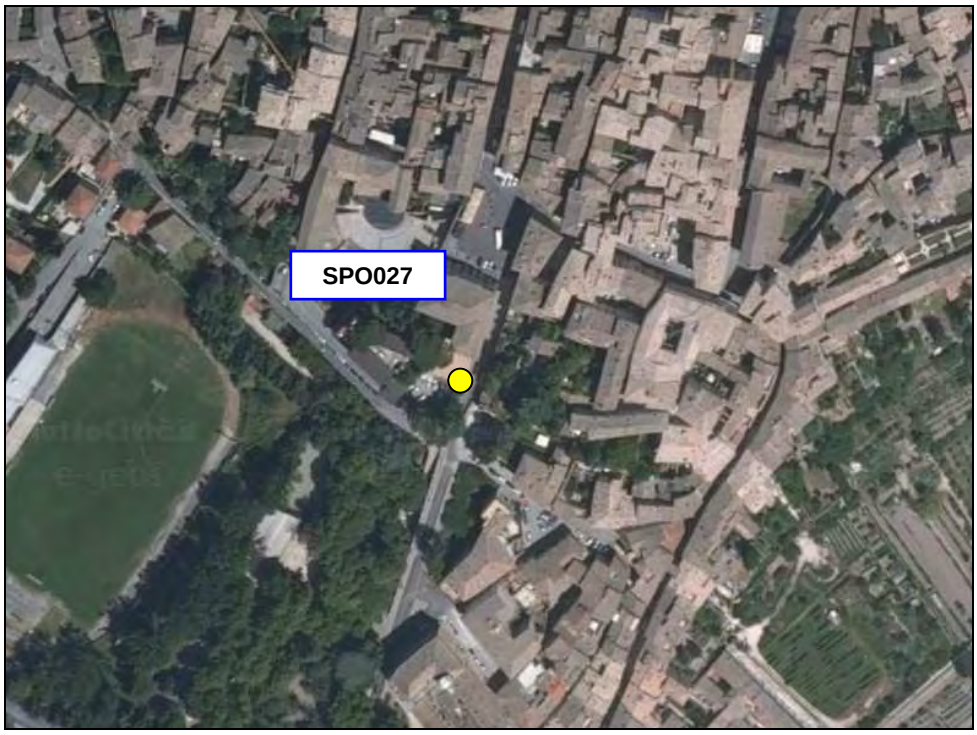

Figura 67: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO028

Per il punto di misura SPO028 la stazione di rilievo fonometrico è stata collocata sul terrazzo al 1° piano della facciata di un edificio fronte strada su via Trento Trieste. L'area in cui ricade il punto di misura è classificata in classe acustica III che coincide con la fascia di pertinenza relativa alla strada sopra citata. Il punto è pertanto rappresentativo della rumorosità generata dal traffico veicolare che si sviluppa lungo via Trento Trieste, classificata nel piano di zonizzazione acustica comunale come strada ad intenso traffico (>500 veicoli/ora).

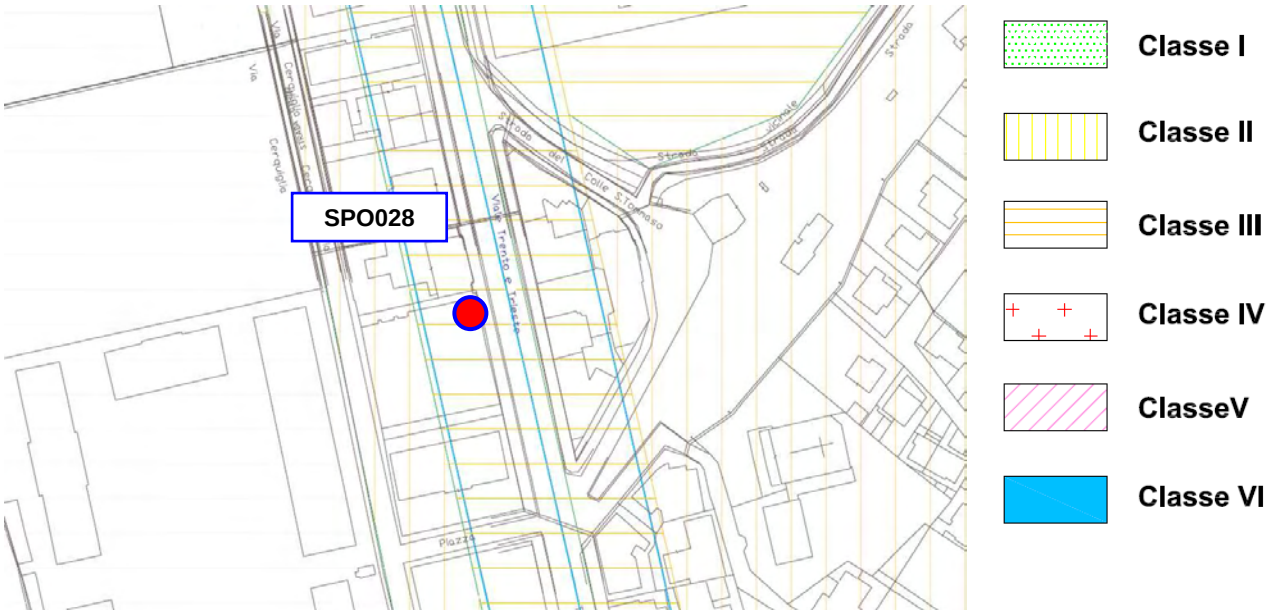

Figura 68: zonizzazione acustica della zona di via Trento Trieste intorno al punto SPO028

Figura 69: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO029

Per il punto di misura SPO029 la stazione di rilievo fonometrico è stata collocata sul terrazzo al 3° piano della facciata fronte strada s u via dei Filosofi. L'area in cui ricade il punto di misura è classificata in classe acustica III. Tale punto è rappresentativo della rumorosità generata dal traffico veicolare che si sviluppa lungo via dei Filosofi, classificata nel piano di zonizzazione acustica comunale come strada ad intenso traffico (>500 veicoli/ora).

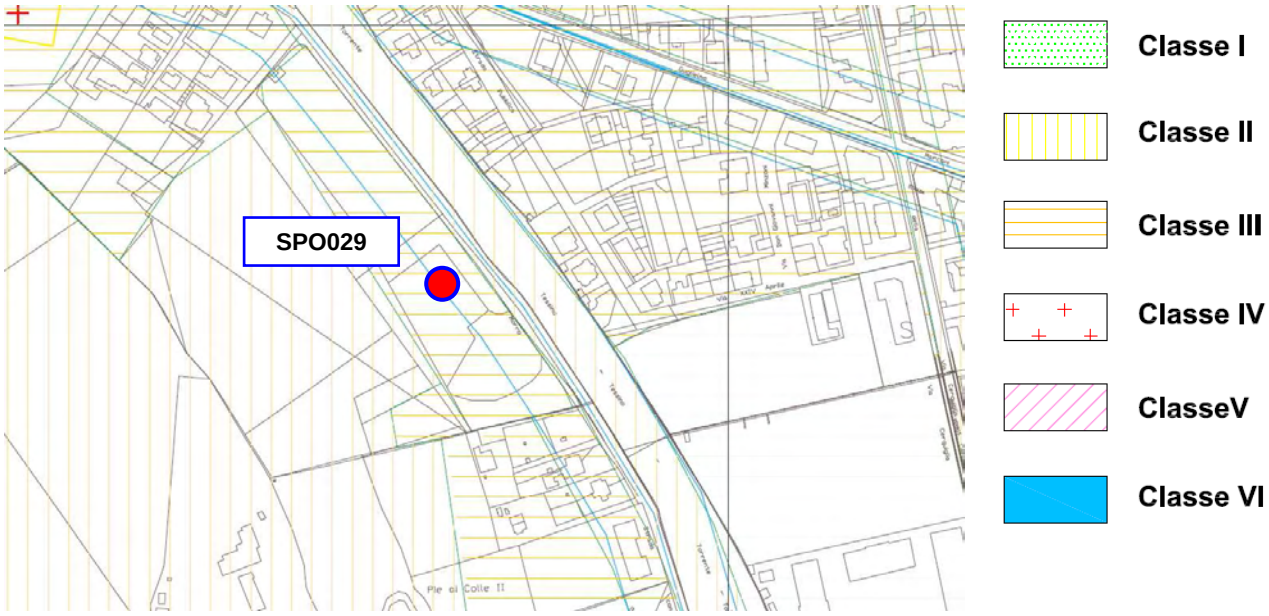

Figura 70: zonizzazione acustica della zona di via dei Filosofi intorno al punto SPO029

Figura 71: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO030

Il punto di misura SPO030 è stato scelto sul balcone all'ultimo piano di un palazzo che si affaccia su Piazza della Signoria, nel centro storico di Spoleto. Tutta l'area circostante il punto di misura è classificata in classe acustica III e si configura come una zona a traffico limitato, riservato esclusivamente ai residenti. La rumorosità che caratterizza questo punto è pertanto generata dal solo rumore urbano, in quasi totale assenza di traffico veicolare.

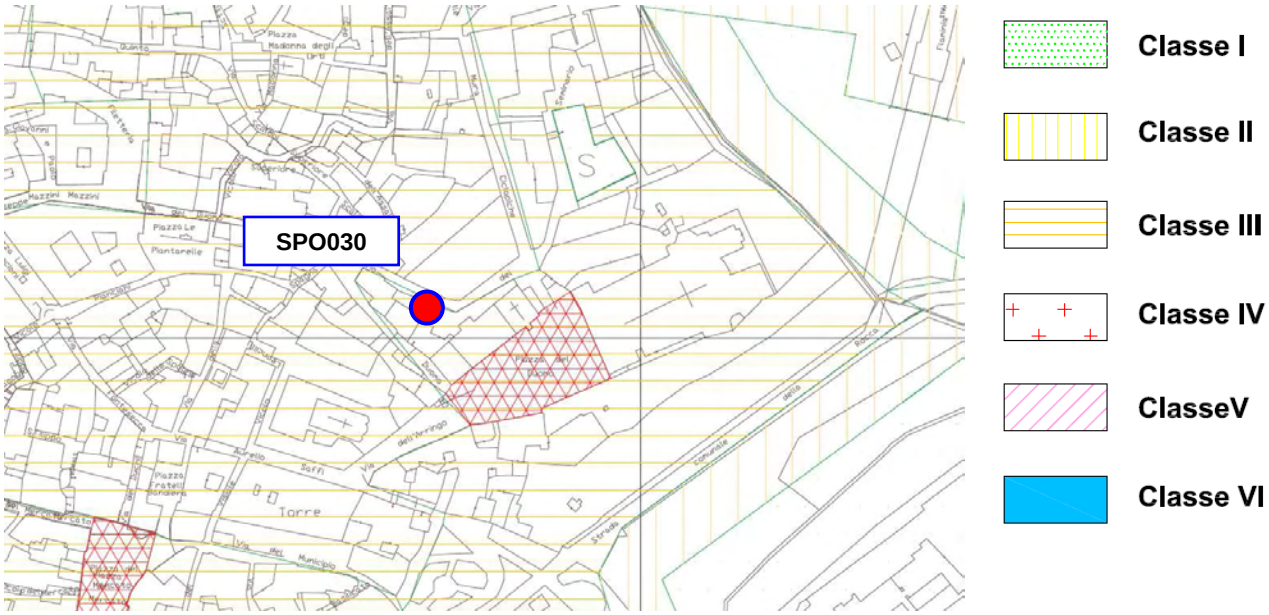

Figura 72: zonizzazione acustica della porzione di centro storico intorno al punto SPO030

Figura 73: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO031

Il punto di misura SPO031 è stato posizionato sul balcone del 2° piano di un edificio con esposizione su via Nursina. L'edificio, come tutti quelli dell'area urbana circostante via Nursina, si trova classe acustica II. La rumorosità che caratterizza questo punto è generata dal traffico veicolare che si sviluppa lungo via Nursina, classificata nel piano di zonizzazione acustica comunale come strada ad intenso traffico (>500 veicoli/ora).

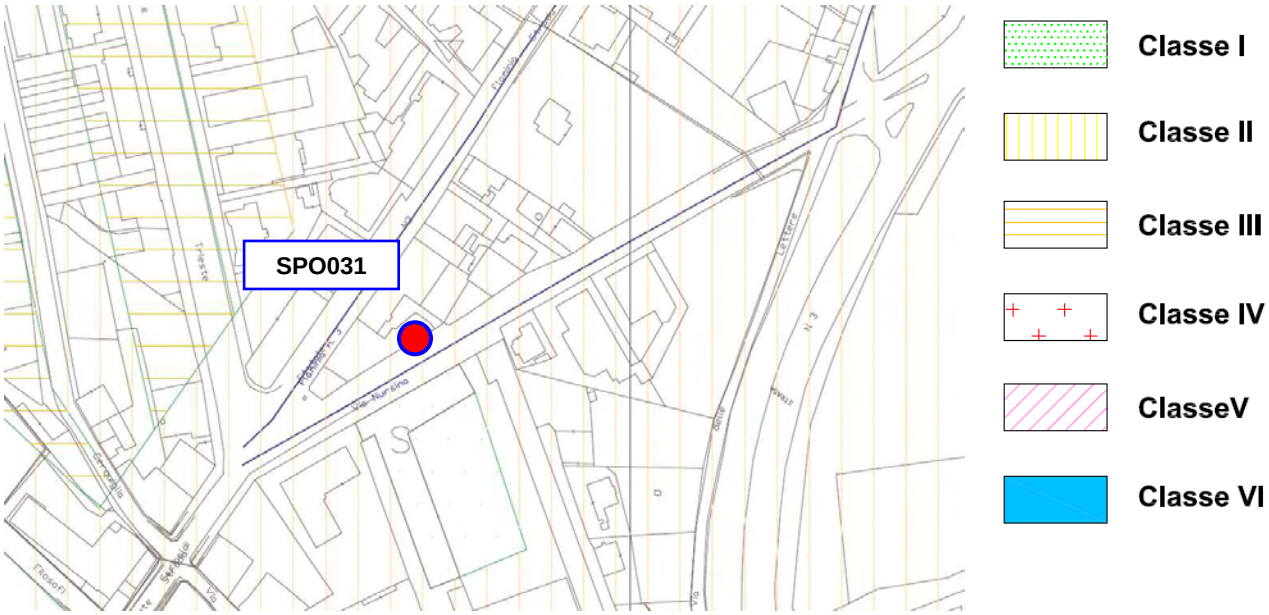

Figura 74: zonizzazione acustica della zona di via Nursina intorno al punto SPO031

Figura 75: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

SPO032

Il punto di misura SPO032 è stato collocato al 1° p iano di un edificio con esposizione su via Flaminia vecchia, sul balcone che si affaccia sulla stessa strada. L'edificio, come tutti quelli dell'area urbana circostante via Flaminia, si trova classe acustica II. La rumorosità che caratterizza questo punto è generata dal traffico veicolare che si sviluppa lungo via Flaminia, classificata nel piano di zonizzazione acustica comunale come strada ad intenso traffico (>500 veicoli/ora).

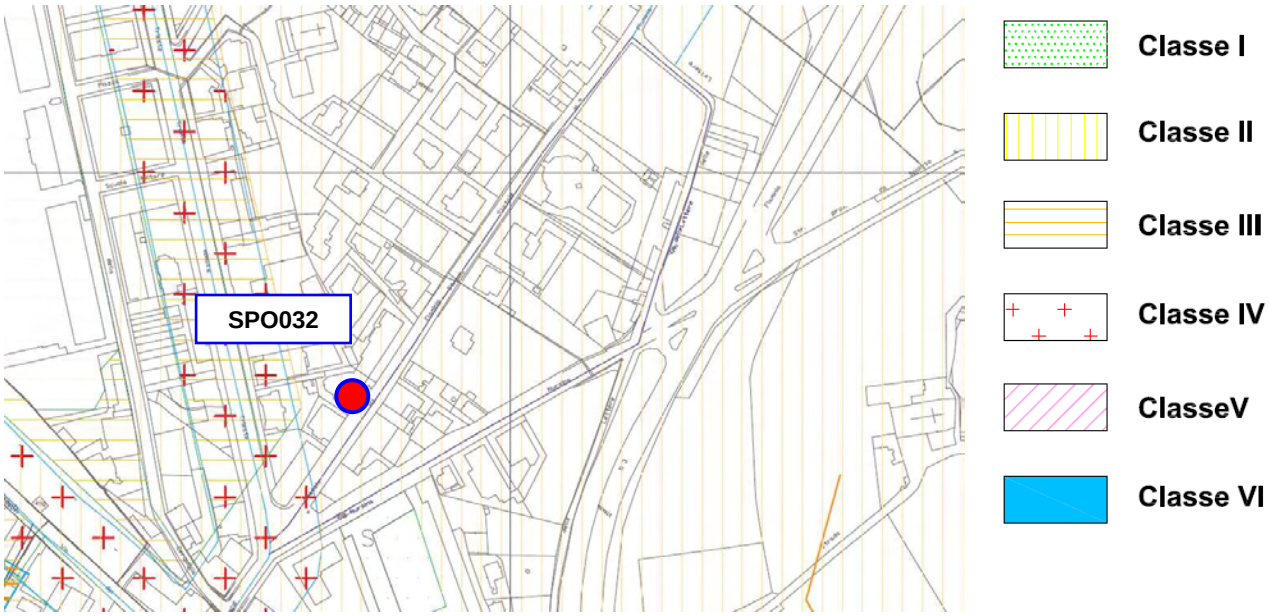

Figura 76: zonizzazione acustica della zona di via Flaminia intorno al punto SPO032

Figura 77: vista aerea della zona con indicazione del punto di misura (cerchio giallo)

5. Risultati

Per la lettura dettagliata dei risultati del monitoraggio si rimanda ai rapporti di misura contenuti negli allegati alla presente relazione. In questo capitolo si riassumono ed analizzano i principali risultati ottenuti. Nella tabella 8 sono riportati per ciascun punto di misura:

- la classe acustica di appartenenza;
- il livello assoluto di immissione diurno (Livello Diurno);
- la valutazione del superamento del limite relativo;
- il livello assoluto di immissione notturno (Livello Notturno);
- la valutazione del superamento del limite relativo;
- l'indicazione circa l'infrastruttura di trasporto più vicina che ne determina il clima acustico;
- la rispettiva fascia di pertinenza acustica in cui ricade il punto;
- il livello assoluto di immissione diurno prodotto dalla infrastruttura di trasporto in questione (Livello Diurno);
- la valutazione del superamento del limite relativo;
- il livello assoluto di immissione notturno prodotto dalla infrastruttura di trasporto in questione (Livello Notturno);
- la valutazione del superamento del limite relativo;

Per alcuni punti di misura (SPO002, SPO003, SPO007, SPO026, SPO030) la tabella contiene solo i valori del livello assoluto di immissione (da confrontare con i limiti di zona) e non contiene valori del livello assoluto di immissione dovuto alle infrastrutture di trasporto. Questo è da ricondurre all'assenza di strade o ferrovie nei pressi del punto di misura che ne caratterizzano il clima acustico, determinato invece da un insieme di sorgenti il cui livello complessivo è da confrontare con i valori limite di immissione assoluti (tab. 2).

Per altri punti (SPO011, SPO013, SPO014, SPO015, SPO017, SPO019, SPO020, SPO021, SPO022, SPO024, SPO025, SPO028, SPO031, SPO032) si osserva il caso contrario in cui la sorgente di rumore principale è esclusivamente una infrastruttura di trasporto. In questi casi è possibile determinare soltanto il livello determinato dall'infrastruttura di trasporto e confrontarlo con i rispettivi limiti di fascia di pertinenza acustica; rimane impossibile valutare il livello di immissione di altre sorgenti da confrontare con i limiti assoluti di immissione di zona (tab. 2).

I casi di superamento di limiti sono evidenziati con carattere in grassetto e colore rosso.

Tabella 8: Riepilogo dei principali risultati di ogni punto di misura.

Punto	Classe Acustica	Livello Diurno	Sup. limite	Livello Notturno	Sup. Limite	Infrastruttura Trasporto	Fascia Pertinenza	Livello Diurno	Sup. limite	Livello Notturno	Sup. Limite
SPO001	V	52,0	NO	45,5	NO	RFI	B	< 52,0	NO	< 45,5	NO
SPO002	III	58,0	NO	**57,5**	**SI**	Nessuna	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
SPO003	III	53,5	NO	49,0	NO	Nessuna	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
SPO004	IV	50,5	NO	41,0	NO	RFI	A	59,0	NO	52,5	NO
SPO005	I	**64,0**	**SI**	**55,0**	**SI**	Traff. Locale	Unica	**64,0**	**SI**	**55,0**	**SI**
SPO006	III	51,5	NO	45,0	NO	SS 685	A	< 51,5	NO	< 45,0	NO
SPO007	V	56,0	NO	47,0	NO	Nessuna	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
SPO008	III	**64,0**	**SI**	**53,0**	**SI**	Traff. Locale	Unica	**64,0**	**SI**	**53,0**	**SI**
SPO009	V	60,5	NO	53,5	NO	SS3 "Vecchia"	B	49,5	NO	43,0	NO
						RFI	B	47,5	NO	42,5	NO
SPO010	III	56,5	NO	47,5	NO	RFI	A	62,5	NO	57,5	NO
SPO011	III	- - -	- - -	- - -	- - -	SS3 "Nuova"	B	56,5	NO	51,0	NO
SPO013	I	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	**61,0**	**SI**	**54,0**	**SI**
SPO014	III	- - -	- - -	- - -	- - -	SR418	A	65,0	NO	59,0	NO
						RFI	A	53,5	NO	49,0	NO
SPO015	III	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	**65,5**	**SI**	**57,0**	**SI**
SPO016	III	56,0	NO	**53,0**	**SI**	SS 685	A	< 56,0	NO	< 53,0	NO
SPO017	II	- - -	- - -	- - -	- - -	SS3 "Vecchia"	A	61,0	NO	55,5	NO
SPO018	II	48,0	NO	42,5	NO	Traff. Locale	Unica	< 48,0	NO	< 42,5	NO
SPO019	III	- - -	- - -	- - -	- - -	SS3 "Vecchia"	A	63,0	NO	56,0	NO
						RFI	A	56,5	NO	51,5	NO
SPO020	III	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	**64,0**	**SI**	**57,5**	**SI**
SPO021	II	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	57,5	NO	49,5	NO
SPO022	III	- - -	- - -	- - -	- - -	SS3 "Nuova"	A	68,5	NO	61,5	NO
SPO023	III	57,5	NO	49,5	NO	SS3 "Vecchia"	A	57,5	NO	49,5	NO
SPO024	II	- - -	- - -	- - -	- - -	SS3 "Vecchia"	A	62,5	NO	57,0	NO
SPO025	III	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	**63,5**	**SI**	**57,0**	**SI**
SPO026	III	59,0	NO	51,0	NO	Nessuna	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
SPO027	III	59,0	NO	51,5	NO	Traff. Locale	Unica	59,0	NO	51,5	NO
SPO028	III	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	65,0	NO	**60,0**	**SI**
SPO029	III	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	59,0	NO	54,0	SI
SPO030	III	57,5	NO	51,5	NO	Traff. Locale	Unica	< 57,5	NO	< 51,5	NO
SPO031	II	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	**68,5**	**SI**	**62,5**	**SI**
SPO032	II	- - -	- - -	- - -	- - -	Traff. Locale	Unica	65,0	NO	**62,0**	**SI**

I risultati della tabella 8 mostrano che:

- il superamento dei limiti è stato riscontrato in undici dei trentuno punti di misura;
- le emissioni delle principali infrastrutture di trasporto (SS3 Flaminia – nuovo e vecchio tracciato; linea ferroviaria RFI; SR 418; SS 685 "Tre Valli") non determinano superamenti di limite;
- le infrastrutture di trasporto che generano superamenti di limite sono strade di tipo

locale caratterizzate da traffico urbano con flusso veicolare rilevante; in particolare è stato osservato il superamento dei limiti in nove dei quattordici punti di misura scelti per caratterizzare il rumore da traffico locale;

- in due punti di misura (SPO002, SPO016) è stato registrato il superamento del limite di zona notturno.

Più specificamente il superamento del limite di immissione in fascia di pertinenza delle strade locali è stato riscontrato in:

1. SPO005 – località San Giovanni di Baiano – per rumore da traffico veicolare su Via Marx; superamento del limite diurno e notturno;
2. SPO008 – località San Giacomo – per rumore da traffico veicolare su Corso Flaminio; superamento del limite diurno e notturno;
3. SPO013 – Spoleto c/o Scuola Villa Redenta – per rumore da traffico veicolare su Via Bezzi; superamento del limite diurno e notturno;
4. SPO015 – località San Martino in Trignano – per rumore da traffico veicolare su Via Cerquestrette; superamento del limite diurno e notturno;
5. SPO020 - Spoleto c/o Scuola Il Glicine Via Martiri della Resistenza – per rumore da traffico veicolare su Via Martiri della Resistenza; superamento del limite diurno e notturno;
6. SPO025 – Spoleto Viale Marconi – per rumore da traffico veicolare su Viale Marconi; superamento del limite diurno e notturno;
7. SPO028 - Spoleto Viale Trento e Trieste – per rumore da traffico veicolare su Viale Trento e Trieste; superamento del solo limite notturno;
8. SPO031 – Spoleto Via Nursina - per rumore da traffico veicolare su Via Nursina; superamento del limite diurno e notturno;
9. SPO032 – Spoleto Via Flaminia – per rumore da traffico veicolare su Via Flaminia; superamento del solo limite notturno.

Il superamento del limite di immissione assoluto di zona è stato osservato in due punti di misura:

1. SPO002 – località Colle Fabbri – per rumore principalmente generato dalle emissioni del cementificio Cementir; superamento del limite notturno;
2. SPO016 – località Santo Chiodo – per rumore principalmente generato dalle emissioni della fabbrica Pozzi – IMS Spoleto; superamento del limite notturno.

6. Mappatura Acustica

L'approccio di indagine finora seguito e descritto è di carattere puntuale, ovvero volto ad analizzare il clima acustico solamente nello specifico punto di misura scelto.

E' evidente che sarebbe più significativo estendere le valutazioni circa il rispetto o il superamento dei limiti ad un'area più ampia per almeno qualche centinaio di metri intorno al punto di misura, passando cioè da un quadro conoscitivo puntuale ad uno areale.

Per raggiungere questo obiettivo non è tuttavia pensabile di aumentare i punti di misura perché non sarebbe certamente vantaggioso in termini economici e di tempo. In questi casi si ricorre alla modellistica numerica che, con opportuni software, implementa algoritmi di calcolo in grado di determinare la distribuzione dei livelli di rumore in un dominio spaziale, una volta assegnate le caratteristiche emissive delle sorgenti di rumore considerate. Questa operazione va sotto il nome di *mappatura acustica*.

La mappatura acustica è un efficiente metodo di rappresentazione di una serie di livelli acustici riferiti ad una superficie, per valutare in quale modo il rumore si distribuisce sulla superficie considerata. La rappresentazione dei dati è comunemente fornita in forma grafica in seguito ad interpolazione dei livelli calcolati da un modello matematico previsionale su una opportuna griglia di calcolo. I metodi più comuni di rappresentazione sono le mappe a scala di colori e le mappe a curve di isolivello.

La mappatura acustica costituisce perciò uno strumento fondamentale per individuare gli effetti delle emissioni di rumore di qualsiasi tipo di sorgente su una vasta area territoriale.

In questo capitolo è descritta l'attività di mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto che determinano il clima acustico nelle zone di:

1. San Martino in Trignano;
2. San Giacomo;
3. Spoleto – Via dei Filosofi;
4. Spoleto – Via Trento e Trieste – Via Flaminia – Via Nursina;
5. Spoleto – Via Martiri della Resistenza.

La modellazione della propagazione del rumore è stata effettuata tenendo conto della morfologia del terreno e della presenza degli edifici.

A titolo di esempio nella figura 78 è riportata la rappresentazione tridimensionale della località di San Martino in Trignano.

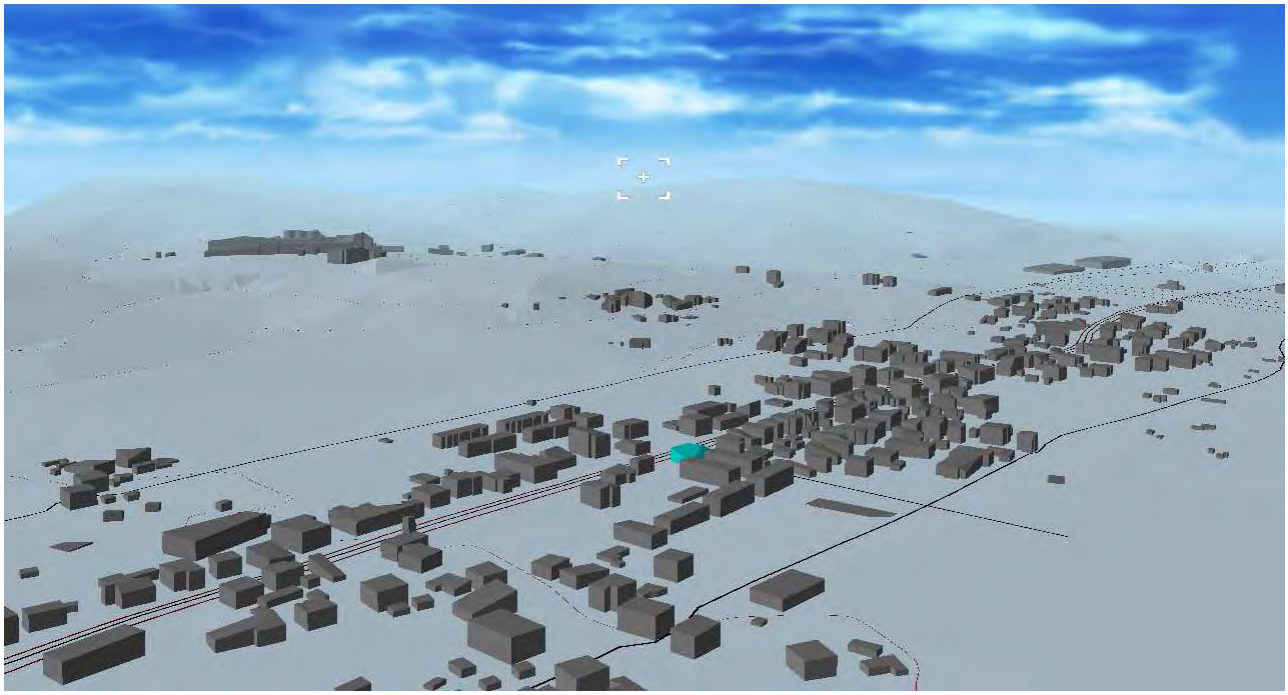

Figura 78: ricostruzione tridimensionale del territorio in località San Martino in Trignano

Il modello matematico utilizzato per il calcolo previsionale dei livelli di rumore è quello definito dallo standard ISO 9613. Questo modello è stato tarato sulla base dei risultati delle misure presso i ricettori più vicini alle infrastrutture di trasporto. Ciascuna di queste sorgenti è stata trattata come una sorgente lineare, caratterizzata da livelli di potenza sonora (L_w/m) individuati dopo accurata taratura del modello matematico.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati della taratura del modello dai quali si desume una buona concordanza tra i valori misurati e quelli calcolati.

Tabella 9: risultati della taratura del modello matematico per la simulazione delle emissioni di rumore della strada SR 3

	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
Punto di Misura	Livello Misurato [dBA]	Livello Calcolato [dBA]	Differenza [dBA]	Livello Misurato [dBA]	Livello Calcolato [dBA]	Differenza [dBA]
SPO010 San Giacomo Via Olimpia	62,5	62,5	0	57,5	57,5	0
SPO019 San Giacomo Zona ind.le	63,0	63,0	0	56,0	56,5	+ 0,5
SPO015 San Martino in Trignano	65,5	65,5	0	57,0	57,0	0
SPO020 Spoleto Via Martiri Resist.	64,0	64,0	0	57,5	57,7	+ 0,2
SPO025 Spoleto Viale Marconi	63,5	63,3	- 0,2	57,0	56,8	- 0,2
SPO028 Spoleto Via Trento Trieste	65,0	65,0	0	60,0	60,0	0
SPO029 Spoleto Via Filosofi	59,0	59,1	+ 0,1	54,0	54,1	+ 0,1
SPO031 Spoleto Via Nursina	68,5	68,6	+ 0,1	62,5	62,6	+ 0,1
SPO032 Spoleto Via Flaminia	65,0	65,2	+ 0,2	62,0	62,2	+ 0,2

A titolo di esempio della mappatura acustica realizzata si riporta nella figura 79 la rappresentazione tridimensionale dei livelli di rumore, relativi al periodo diurno, calcolati nella località di San Martino in Trignano, già rappresentata nella figura 78.

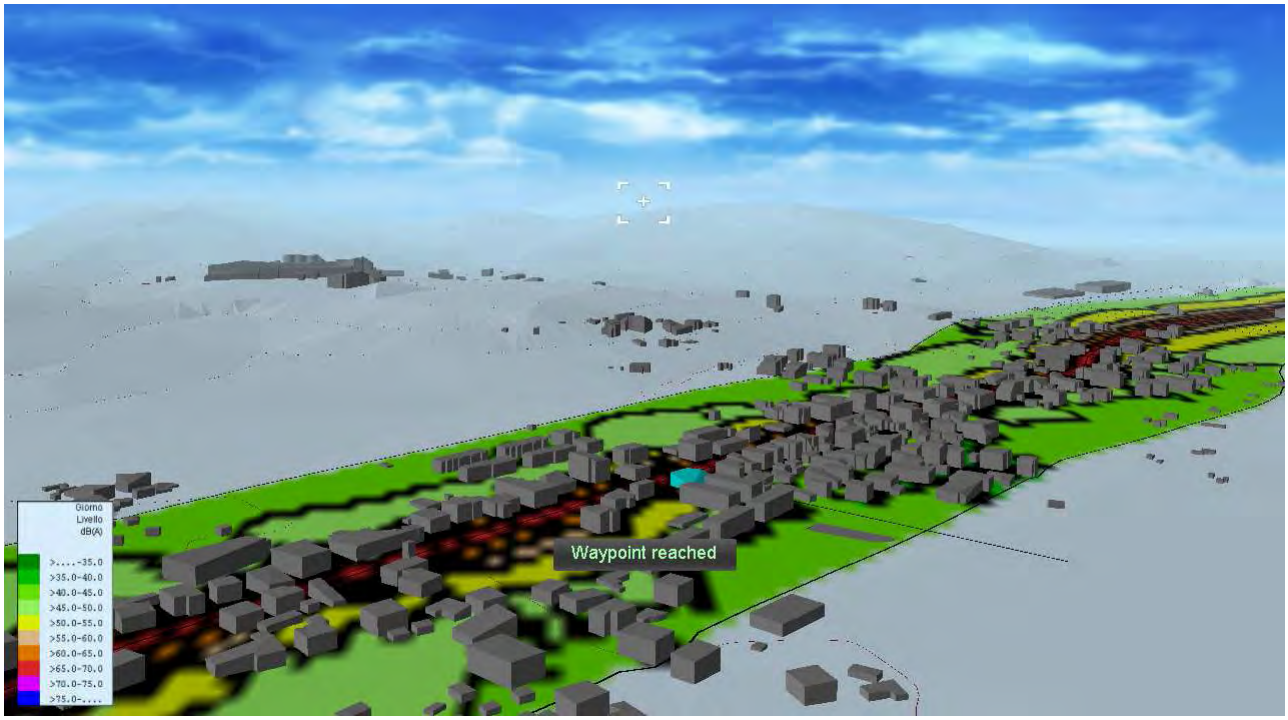

Figura 79: mappatura acustica delle emissioni di rumore, relative al periodo diurno, della strada Via Cerquestrette in località San Martino in Trignano.

Costituiscono parte integrante di questa relazione le mappe acustiche in Allegato 2 relative alle zone di:

1. San Martino in Trignano;
2. San Giacomo;
3. Spoleto – Via dei Filosofi;
4. Spoleto – Via Trento e Trieste – Via Flaminia – Via Nursina;
5. Spoleto – Via Martiri della Resistenza.

Le mappe acustiche mostrano la distribuzione dei livelli di rumore su una griglia di calcolo posta a quattro metri di altezza, tenuto conto della morfologia del terreno e dell'effetto schermante e riflettente degli edifici.

Le mappe acustiche, relative ai tempi di riferimento diurno e notturno, mostrano la distribuzione dei livelli di rumore su una scala di valori compresi tra 35 e 75 dBA divisi in classi di 5 dBA (vedi legenda fig. 80).

A titolo di esempio si riporta la mappatura acustica del periodo diurno di San Martino in Trignano (fig. 80).

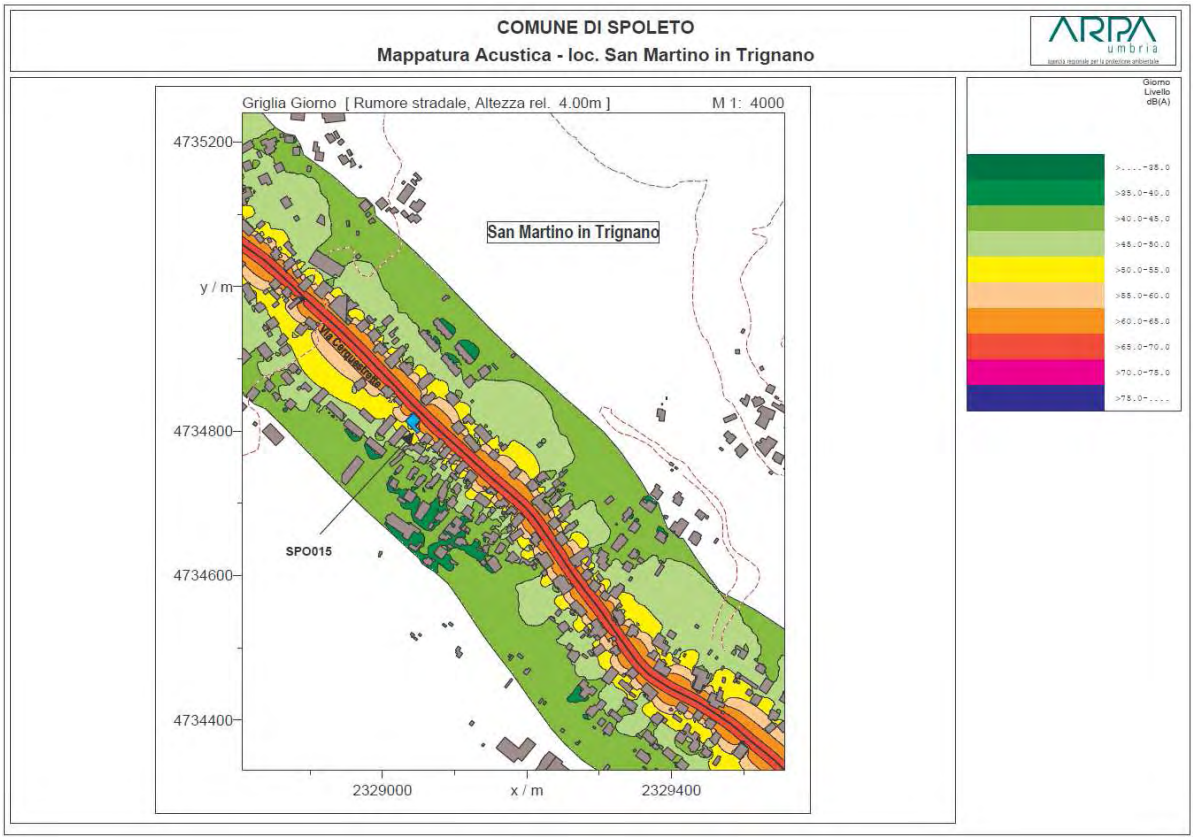

Figura 80: mappatura acustica del periodo diurno in località San Martino in Trignano

La scala delle mappe acustiche è stata scelta in funzione dell'estensione dell'area indagata e del grado di dettaglio da garantire. I rapporti di scala adottati variano da un mimino di 1:7500 ad un massimo di 1:2000. Nel formato di stampa originale (in Allegato 2) della mappa di figura 80 la scala è 1:4000.

Dalle mappe acustiche, considerati i limiti di zona e di fascia di pertinenza acustica delle strade, sono state elaborate le cosiddette *mappe di conflitto*. Queste mappe consentono di individuare in quali zone intorno alla sorgente si riscontra il superamento del limite e soprattutto mostrano l'entità del superamento. Le mappe di conflitto, relative ai tempi di riferimento diurno e notturno, mostrano la distribuzione dell'entità del superamento di limite su una scala di valori compresi tra 0 e 9 dBA divisi in classi di 3 dBA (vedi legenda fig. 81).

A titolo di esempio si riporta la mappatura dei conflitti del periodo diurno di San Martino in Trignano (fig. 81).

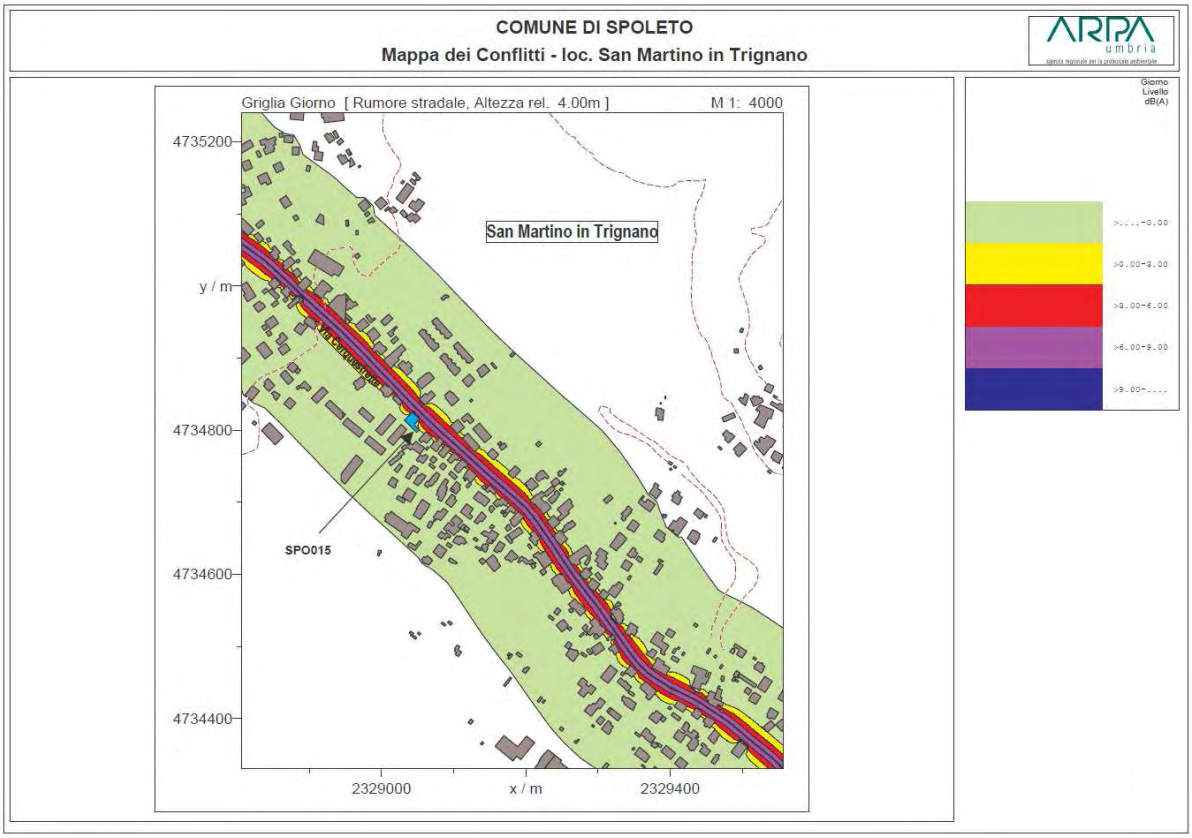

Figura 81: mappa dei conflitti del periodo diurno in località San Martino in Trignano

La mappa dei conflitti permette di comprendere in maniera rapida e intuitiva come si estendono le zone di superamento del limite, in modo da concentrare solo su queste zone l'attenzione del Piano di Risanamento Acustico.

In Allegato 2, per ogni zona esaminata, sono riportate le tavole delle Mappe Acustiche e delle Mappe dei Conflitti con questo ordine:

- **Periodo Diurno**:
  - Mappa Acustica
  - Mappa dei Conflitti
- **Periodo Notturno**:
  - Mappa Acustica
  - Mappa dei Conflitti

In funzione del grado di dettaglio da rappresentare e della relativa scala, è stato necessario suddividere le mappe in più quadri, come riportato in tabella 10.

Tabella 10: elenco delle zone oggetto della mappatura acustica e dei relativi quadri di divisione delle tavole

Zona	Quadri
Centro Città	1. Trento Trieste – Flaminia - Nursina
Via dei Filosofi	1. Via dei Filosofi Nord
	2. Via dei Filosofi Sud
Viale Marconi	1. Viale Marconi Nord
	2. Viale Marconi Sud
Via Martiri della Resistenza	1. Via della Resistenza Nord
	2. Via della Resistenza Sud
San Giacomo	1. S. Giacomo Centro Abitato Nord
	2. S. Giacomo Centro Abitato Sud
	3. S. Giacomo Zona Industriale
San Martino in Trignano	1. S. Martino in Trignano Nord
	2. S. Martino in Trignano Centrale
	3. S. Martino in Trignano Sud

7. Conclusioni

Nell'ambito della convenzione stipulata nel 2010 tra Comune di Spoleto ed Arpa Umbria è stato condotto un programma di lavoro in materia di controllo e protezione ambientale che ha interessato anche la matrice ambientale *rumore* eseguendo una serie di misurazioni acustiche necessarie a redigere la Mappatura Acustica del territorio comunale. I risultati della Mappatura Acustica sono indispensabili per individuare le zone del territorio comunale in cui sono superati i limiti assoluti di immissione di zona ed i limiti assoluti di immissione nelle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto.

Il monitoraggio acustico ha riguardato trentuno punti di misura scelti nelle zone più significative del territorio comunale. I punti sono stati individuati in aree rurali, residenziali, urbane ed industriali nelle località di Spoleto, San Giacomo, San Giovanni di Baiano, Madonna di Baiano, San Martino in Trignano, Santo Chiodo, Colle Fabbri, Eggi, Fabbreria, Testaccio, Strettura, Molinaccio.

I risultati hanno evidenziato il superamento dei limiti in undici dei trentuno punti di misura (vedi Tab. 8). L'analisi di questi superamenti mostra che:

- le emissioni delle principali infrastrutture di trasporto (SS3 Flaminia – nuovo e vecchio tracciato; linea ferroviaria RFI; SR 418; SS 685 "Tre Valli") non determinano superamenti di limite;
- le infrastrutture di trasporto che generano superamenti di limite sono strade di tipo locale caratterizzate da traffico urbano con flusso veicolare rilevante;
- in due punti di misura (SPO002, SPO016) è stato registrato il superamento del limite di zona notturno.

Più specificamente il superamento del limite di immissione in fascia di pertinenza delle strade locali è stato riscontrato in:

1. SPO005 – località San Giovanni di Baiano – per rumore da traffico veicolare su Via Marx; superamento del limite diurno e notturno;
2. SPO008 – località San Giacomo – per rumore da traffico veicolare su Corso Flaminio; superamento del limite diurno e notturno;
3. SPO013 – Spoleto c/o Scuola Villa Redenta – per rumore da traffico veicolare su Via Bezzi; superamento del limite diurno e notturno;
4. SPO015 – località San Martino in Trignano – per rumore da traffico veicolare su Via Cerquestrette; superamento del limite diurno e notturno;
5. SPO020 - Spoleto c/o Scuola Il Glicine Via Martiri della Resistenza – per rumore da traffico veicolare su Via Martiri della Resistenza; superamento del limite diurno e notturno;
6. SPO025 – Spoleto Viale Marconi – per rumore da traffico veicolare su Viale Marconi; superamento del limite diurno e notturno;

7. SPO028 - Spoleto Viale Trento e Trieste – per rumore da traffico veicolare su Viale Trento e Trieste; superamento del solo limite notturno;
8. SPO031 – Spoleto Via Nursina - per rumore da traffico veicolare su Via Nursina; superamento del limite diurno e notturno;
9. SPO032 – Spoleto Via Flaminia – per rumore da traffico veicolare su Via Flaminia; superamento del solo limite notturno.

Il superamento del limite di immissione assoluto di zona è stato osservato in due punti di misura:

1. SPO002 – località Colle Fabbri – per rumore principalmente generato dalle emissioni del cementificio Cementir; superamento del limite notturno;
2. SPO016 – località Santo Chiodo – per rumore principalmente generato dalle emissioni della fabbrica Pozzi – IMS Spoleto; superamento del limite notturno.

Sono state redatte le *mappe acustiche* per analizzare la distribuzione dei livelli di rumore nelle zone urbane dove è stato riscontrato il superamento dei limiti.

Dalle mappe acustiche, considerati i limiti di zona e di fascia di pertinenza acustica delle strade, sono state elaborate le cosiddette *mappe dei conflitti*. Queste mappe consentono di individuare in quali zone intorno alla sorgente si riscontra il superamento del limite e soprattutto mostrano l'entità del superamento.

L'attività di valutazione delle mappe dei conflitti è perciò necessaria e propedeutica alla definizione del successivo Piano di Risanamento Acustico.