

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 1 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Progetto:

RIFACIMENTO METANODOTTO SANSEPOLCRO – FOLIGNO  
E OPERE CONNESSE

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

### OPERE IN DISMISSIONE

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”

Tecnico Competente in Acustica	P.I.
Numero iscrizione elenco nazionale: N°5769	VANZINI
Prov. Rimini Disp. Dirig. N. 42136 del 30/08/02	DANIELE

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
0	Emissione	Principi	Urbineili	Luminari	30/09/2021

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 2 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>4</b>
1.1	Opere in rimozione.....	6
1.2	Comuni attraversati .....	8
1.3	Interferenza con aree naturali .....	9
<b>2</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>12</b>
3.1	Definizioni.....	12
3.2	Normativa nazionale .....	13
3.2.1	Elenco leggi nazionali .....	13
3.2.2	Limiti di legge.....	14
3.3	Normativa regionale.....	19
3.3.1	Regione Toscana.....	19
3.3.2	Regione Umbria.....	20
3.4	Normativa Comunale – Piani di zonizzazione acustica comunali.....	20
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....</b>	<b>21</b>
4.1	Quadro sintetico delle attività svolte .....	21
4.2	Definizione della fase di cantiere - metodologie di posa della condotta.....	21
4.3	Recettori .....	22
4.3.1	Recettori di tipo R (residenziali/produttivi) - Rimozione condotta principale .....	23
4.3.2	Recettori di tipo N (naturalistico) - Rimozione condotta principale.....	23
4.3.3	Recettori di tipo RA (residenziali/produttivi) - Rimozione opere connesse .....	24
4.3.4	Recettori di tipo N (naturalistico) – Rimozione opere connesse .....	24
<b>5</b>	<b>STATO ATTUALE .....</b>	<b>44</b>
5.1	Monitoraggio dei livelli di ante-operam – campagna di misura fonometrica.....	45
<b>6</b>	<b>SIMULAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>54</b>
6.1	Descrizione del modello previsionale.....	54
6.2	Dati di input del modello.....	55
6.2.1	Modello digitale del terreno .....	55
6.2.2	Modello digitale degli edifici.....	57
6.2.3	Attività durante le fasi di cantiere.....	57

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 3 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>7</b>	<b>SORGENTI ACUSTICHE RIMOZIONE CONDOTTE MEDIANTE SCAVO A CIELO APERTO.....</b>	<b>58</b>
<b>7.1</b>	<b>Sorgenti acustiche.....</b>	<b>58</b>
7.1.1	Caratteristiche delle sorgenti .....	58
7.1.2	Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere.....	58
<b>8</b>	<b>RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>60</b>
<b>8.1</b>	<b>Confronto con i limiti di immissione assoluti .....</b>	<b>61</b>
8.1.1	Recettori di tipo naturale (siglati con N).....	61
8.1.2	Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra).....	61
<b>8.2</b>	<b>Confronto con i limiti di emissione.....</b>	<b>63</b>
8.2.1	Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra).....	63
<b>8.3</b>	<b>Confronto con i limiti di immissione differenziale.....</b>	<b>64</b>
8.3.1	Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra).....	64
<b>9</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE DA ATTIVARE IN FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>69</b>
<b>12</b>	<b>ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>70</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ASSISTENZA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 4 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 GENERALITÀ

Il progetto denominato “Rifacimento Sansepolcro Foligno e opere connesse” consiste nella realizzazione del “Metanodotto Sansepolcro - Foligno DN 400 (16”) - DP 75 bar, che sostituisce la linea esistente “*Sansepolcro - Foligno DN 250 (10”) – MOP 70 (35) bar*” di lunghezza complessiva pari a circa 94,3 km, al fine di eliminare le criticità emerse a fronte dell’antropizzazione del territorio attraversato, continuare a garantire l’ispezionabilità del metanodotto, potenziare la rete esistente, adeguare la stessa alle future esigenze di mercato.

Il tracciato della nuova condotta principale DN 400 (16”), di circa 96,8 km di lunghezza, interessa la Provincia di Arezzo nella Regione Toscana e la Provincia di Perugia nella Regione Umbria.

L’opera riguarderà anche la realizzazione di una serie di metanodotti minori, alcuni dei quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili, per una lunghezza complessiva pari a circa 31,5 km a cui sono associate le relative dismissioni delle linee esistenti per uno sviluppo complessivo di circa 31,3 km.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA INFORMATICA - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFORNITA LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 5 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 1-1 Inquadramento generale delle opere in rimozione (in verde la rimozione della condotta principale e degli allacci), le opere in progetto (in rosso).

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 6 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1.1 Opere in rimozione

Le “Opere in rimozione” oggetto del presente studio sono le seguenti:

Metanodotto principale in dismissione			
Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Met. Sansepolcro-Foligno</b>	<b>250</b>	<b>70 (35)</b>	<b>94,324</b>

Opere connesse in dismissione			
Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Der. Per Perugia	200	70	5,319
Pot. Der. per Perugia	250	70	5,331
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	80	70	0,149
All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,182
All. lbp 1° pr. monte cabina	100	70	0,185
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,062
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,42
All. Buitoni Spa	100	24	0,002
All. Centria SRL	80	24	0,001
All. Comune Citerna	100	70	0,134
All. Comune S. Giustino	80	70	0,035
Der. per S. Giustino	80	70	1,348
All. Officine Selci	80	70	0,002
All. Nardi Francesco e figli Spa	80	70	0,392
All. Comune di Città di Castello 3 <sup>^</sup> Pr.	100	70	0,206
All. Piccini Paolo	100	70	0,073
All. Com. Città di Castello 1 <sup>^</sup> Pr.	80	70	0,278
All. Sacofgas	80	70	0,227
All. Centrale metano Piccini	80	70	0,110
All. Com. Città di Castello 2 <sup>^</sup> Pr.	80	70	0,262
All. Com. di Umbertide 3 <sup>^</sup> Pr.	100	70	0,070
All. Com. di Umbertide 1 <sup>^</sup> Pr.	80	70	0,096
Derivazione per Gubbio	200	70	0,516
All. Com. Umbertide 2 <sup>^</sup> Pr.	100	70	0,099
All. Comune di Perugia 5 <sup>^</sup> Pr.	150	70	0,284

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ASSISTENZA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 7 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
All. Comune di Perugia 4^ Pr.	80	70	0,020
Pot. All. Comune di Perugia 2^ Pr.	150	70	0,162
All. Luxenia Umbro Tiberina	80	70	1,723
All. Com. Perugia 2^ Pr.	80	70	0,003
All. Colussi SPA	100	70	3,952
All. Deltafina Spa	100	70	0,186
All. Metano Auto RO.LA	80	70	0,361
All. Mignini e Petrini Spa	100	70	0,073
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	80	70	0,106
Der. per Bastia Umbra	100	70	0,149
All. Olivi di Bastia Umbra	100	70	0,031
All. Com. di Bastia Umbra	100	70	0,088
All. Com. Assisi 3^ Pr.	100	70	0,163
All. Com. Assisi 1^ Pr.	100	70	0,129
All. Ferro Italia	100	70	2,130
All. Com. di Cannara	80	12	0,210
All. Bonaca-Cannara	100	70	1,998
All. Umbracer Srl	100	12	1,611
All. Ceramica Falcinelli	100	70	2,272
All. Com. di Spello	80	70	0,106
<b>Lunghezza complessiva</b>			<b>31,257</b>

**Tabella 1-A Elenco opere in rimozione.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - impianti - assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 8 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1.2 Comuni attraversati

La Tabella 1-B riassume, per ciascuna provincia interessata, i territori comunali attraversati dall'opera in progetto, mentre le successive immagini rappresentano sinteticamente lo sviluppo delle stesse opere nei comuni (Figura 1-2 e Figura 1-3).

Regione	Provincia	Comune
Toscana	Arezzo	Sansepolcro
Umbria	Perugia	San Giustino
		Città di Castello
		Umbertide
		Montone
		Perugia
		Bastia
		Torgiano
		Assisi
		Spello
		Cannara

Tabella 1-B Comuni attraversati dall'opera in rimozione.

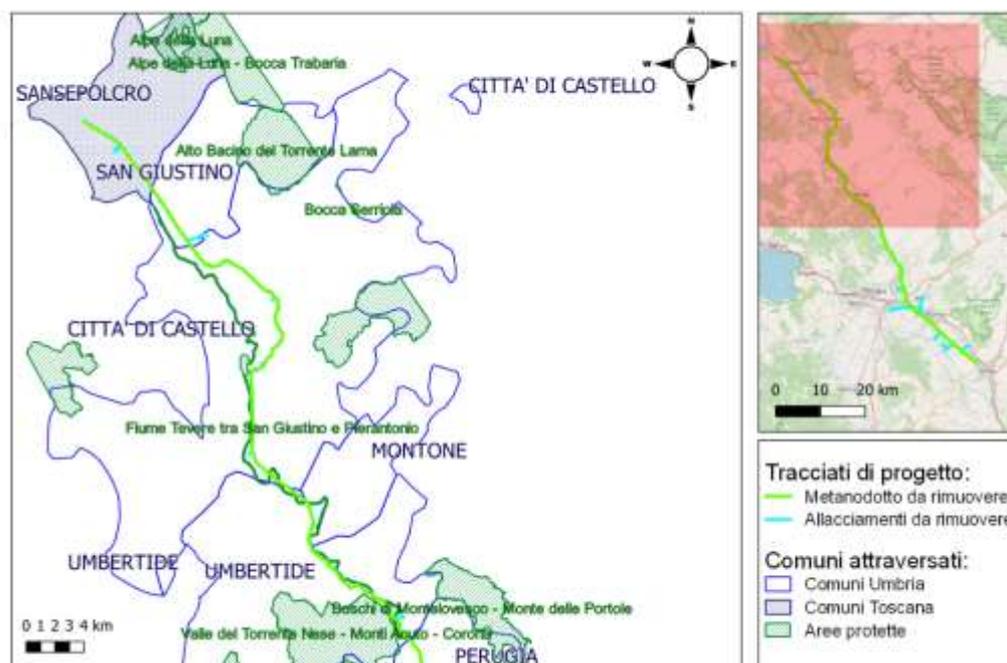


Figura 1-2 Comuni attraversati parte nord del tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza - materiali - impianti - assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 9 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

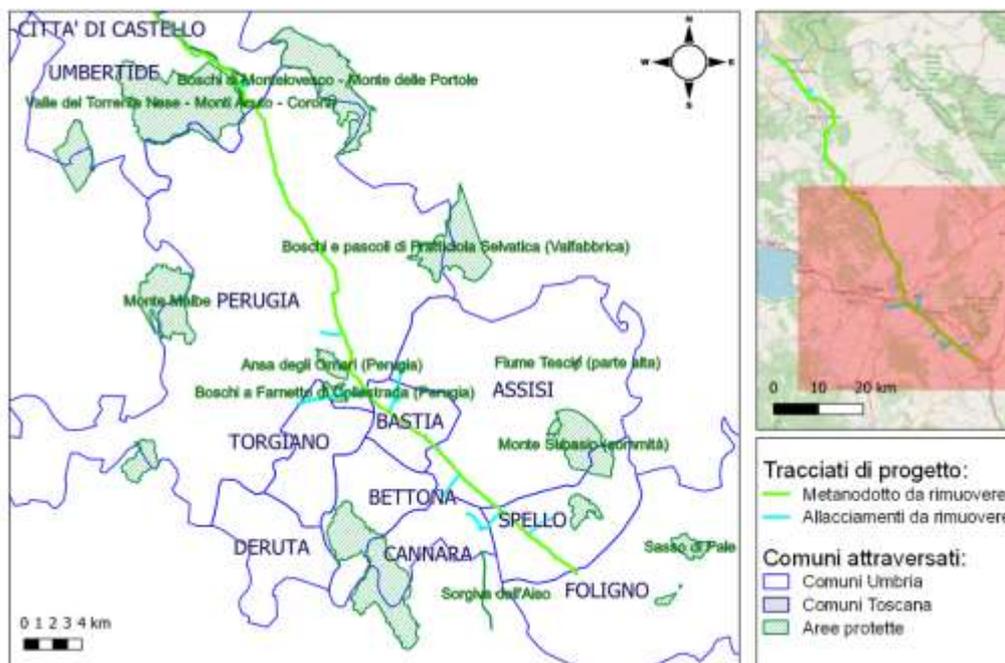


Figura 1-3 Comuni attraversati parte sud del tracciato.

### 1.3 Interferenza con aree naturali

Le interferenze della rimozione con le aree della rete Natura 2000 sono riepilogate nelle tabelle successive.

Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") - MOP 70 (35) bar (94,324 km)				
ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio				
Denominazione	Da km	A km	Percorr. km	Comune
	33,878	33,981	0,103	Città di Castello (PG)
	34,656	34,703	0,047	Umbertide (PG)
	34,703	34,763	0,060	Città di Castello (PG)
	37,353	37,421	0,068	Montone (PG)
	37,421	37,472	0,051	Umbertide (PG)
	49,221	49,325	0,104	
<i>Percorrenza in vincolo</i>			<b>0,433</b>	

Tabella 1-C – Interferenze tracciato metanodotto principale in dismissione con Siti Natura 2000.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 10 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>Der. Per Perugia DN 200 (8") - MOP 70 bar (5,319 km)</b>				
<b>ZSC IT5210077 Boschi a Farnetto di Collestrada (Perugia)</b>				
Denominazione	Da km	A km	Percorr. km	Comune
	1,946	3,044	1,098	Perugia (PG)
<i>Percorrenza in vincolo</i>			<b>1,098</b>	
<b>Pot. Der. per Perugia DN 250 (10") - MOP 70 bar (5,331 km)</b>				
<b>ZSC IT5210077 Boschi a Farnetto di Collestrada (Perugia)</b>				
	1,969	3,061	1,092	Perugia (PG)
<i>Percorrenza in vincolo</i>			<b>1,092</b>	

Tabella 1-D – Interferenze tracciati opere connesse in dismissione con Siti Natura 2000.

Risulta importante sottolineare che gli attraversamenti fluviali di interferenza diretta del Sito ZSC IT5210003 Fiume Tevere avvengono in sotterranea tramite trivellazione trenchless (TOC o MicroTunnel) realizzati a partire da zone agricole, senza quindi interferenze con gli habitat fluviali e vegetazionali tutelati dal Sito stesso.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 11 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 SCOPO

Obiettivo della presente indagine è la valutazione dell'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere necessarie per la rimozione del "Sansepolcro Foligno DN 250 (10"), MOP 70 (35) bar e relative opere connesse".

Lo studio in oggetto è comprensivo di:

- una campagna di monitoraggio per la caratterizzazione del clima acustico in condizioni Ante Operam (cfr. paragrafo 5.1) condotta in corrispondenza dei recettori individuati tra quelli più vicini al tracciato e degli allacciamenti (cfr. paragrafo 4.3);
- valutazione modellistica previsionale dell'impatto acustico indotto dalle nuove sorgenti in progetto presenti nell'area oggetto di studio, rappresentate dai mezzi e dalle attrezzature necessarie alla rimozione delle opere in oggetto, quindi durante la fase di cantiere (cfr. Capitolo 5).

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - ILLUSTRAZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 12 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

#### 3.1 Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati nel presente documento, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 (così come modificato dal D. Lgs 42/2017) nell'allegato A del DPCM 01/03/1991 e nell' art. 1 del DPR 30 marzo 2004, n. 142.

- **Inquinamento acustico**: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- **Ambiente abitativo**: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Sorgenti sonore fisse**: sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili**: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.
- **Sorgente sonora specifica**: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale.
- **Valori limite di immissione**: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite di immissione specifico**: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.
- **Valori di attenzione**: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica.
- **Valori di qualità**: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le modifiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n° 447/95.
- **Livello di rumore residuo (Lr)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.
- **Livello di rumore ambientale (La)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 13 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- **Livello differenziale di rumore:** differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.
- **Confine stradale:** limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni.
- **Fascia di pertinenza acustica:** striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto (DPR 30 marzo 2004, n. 142) stabilisce i limiti di immissione del rumore.

## 3.2 Normativa nazionale

### 3.2.1 Elenco leggi nazionali

Si riporta di seguito le principali norme nazionali in materia di Acustica:

- DPCM 01 Marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge Quadro sull'inquinamento acustico.
- Decreto Ministeriale del 31/10/1997 - Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- DPCM 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DPCM 05 Dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- Decreto del Presidente della Repubblica del 11/12/1997, n.496 - Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili.
- Decreto 16 Marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- DPCM 31 Marzo 1998 - Tecnico Competente
- Decreto 03 Dicembre 1999 - Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti.
- Decreto 29 Novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- Decreto 23 Novembre 2001 - Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- DPR 30 Marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'art. 11 della Legge del 26 ottobre 1995 n. 447.
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.
- D. Lgs. 19 Agosto 2005 n. 194 - Attuazione della direttiva CE 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Decreto Legislativo del 17/01/2005 n. 13 - Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 14 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Decreto del Presidente della Repubblica 19/10/2011, n.227 - Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 Maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122” (G.U. n. 28 del 3 Febbraio 2012).
- Legge 12 Luglio 2011, n. 106 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 13 maggio 2011, n. 70 Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia” (G.U. n. 160 del 12 luglio 2011)- [vd. art.5, comma 1, lett.e) ed art.5, comma 5].
- D. Lgs. 17 Febbraio 2017, n. 41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con l direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- D. Lgs. 17 Febbraio 2017, n. 42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

### 3.2.2 Limiti di legge

La legge 447/1995, legge quadro sull'inquinamento acustico, realizza il passaggio dal regime precedente, basato su una disposizione provvisoria contenuta nella norma istitutiva del Ministero dell'Ambiente (articolo 2, comma 14, legge 349/1986) ed attuata dal DPCM del 1° Marzo 1991 sui limiti di esposizione ad un sistema normativo più articolato.

Nell'ambito dell'attuazione della legge quadro particolare rilevanza assume il DPCM 14 Novembre 1997, che introduce nuovi valori limite di emissione ed immissione delle sorgenti sonore (in sostituzione di quelli stabiliti dal precedente DPCM 1° Marzo 1991). I valori limite stabiliti dal nuovo DPCM sono riferiti alle diverse classi di destinazione d'uso in cui dovrebbe essere diviso il territorio comunale.

**CLASSE 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, etc...

**CLASSE II** – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con la bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

**CLASSE III** – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**CLASSE IV** – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 15 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**CLASSE V** – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**CLASSE VI** – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 3-A Classi di Zonizzazione del territorio comunale, Tabella A.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 16 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

La legge quadro 447/95 conferma la suddivisione del territorio comunale nelle 6 classi già previste dal DPCM 1/3/91; mentre mediante il DPCM 14/11/97 definisce nuovi e più articolati limiti, introducendo i valori di attenzione e di qualità:

- **Limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori; i valori limite di immissione sono distinti in:
  - **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
  - **valore di attenzione:** livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
  - **valore di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

I limiti normativi fissati dal DPCM 14 Novembre 1997, attuativi della legge quadro, sono definiti nelle tabelle B, C e D del decreto riportate di seguito:

TABELLA B: valori limite di emissione Leq dB(A)– art. 2 DPCM 14 novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	45	35
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
CLASSE III – aree di tipo misto	55	45
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 3-B Valori Limite di emissione DPCM 14/11/97.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 17 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

TABELLA C: valori limite di immissione Leq dB(A)– art. 3 DPCM 14 Novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	50	40
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
CLASSE III – aree di tipo misto	60	50
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	65	55
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	70	60
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 3-C Valori Limite di immissione DPCM 14/11/97.**

TABELLA D: valori di qualità in Leq dB(A)– art. 4 DPCM 14 Novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	47	37
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	52	42
CLASSE III – aree di tipo misto	57	47
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	62	52
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	67	57
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 3-D Valori di qualità DPCM 14/11/97.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 18 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Per quanto riguarda i valori limite, con l'entrata in vigore del DPCM 14/11/97 vengono determinate una situazione transitoria ed una a regime:

- **Situazione transitoria:** nell'attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del territorio comunale, secondo quanto specificato negli art. 4 e 6 della L. 447/95, si continueranno ad applicare i valori limite dei livelli sonori di immissione, così come indicato nell'art. 8 del DPCM 14/11/97 previsti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991.
- Come specificato nella circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio "*Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004)*" anche in assenza della zonizzazione acustica occorre applicare i limiti di immissione differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14/11/97.
- **Situazione a regime:** Per ciascuna classe acustica, in cui è stato suddiviso il territorio comunale, il livello di immissione dovrà rispettare i limiti assoluti di immissione di cui alla tabella C del DPCM 14/11/97 ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14/11/97, oltre ai limiti di emissione di cui alla tabella B del DPCM 14/11/97.

Per quanto riguarda la situazione transitoria, il DPCM in esame prevede, "in attesa che i Comuni provvedano" alla suddetta classificazione acustica comunale, secondo i criteri stabiliti dalle Regioni, che "si applichino i limiti di cui all'articolo 6, comma 1 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991", che corrispondono ai valori massimi assoluti.

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 3-E Valori Limite assoluti DPCM 1/03/91.**

(\*) Zone di cui all'art. 2 del DM n. 1444 del 02/04/1968:

*Zona A: le parti di territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.*

*Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.*

Sia in assenza che in presenza del piano di zonizzazione acustica Il DPCM 1 Marzo 1991, così come il DPCM 14/11/97 per i valori limite di immissione, prevede un'ulteriore criterio per la tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. La differenza tra il rumore ambientale (rumore rilevato con la sorgente rumorosa attiva) e il rumore residuo (rumore rilevato escludendo la sorgente disturbante) non può essere superiore a 5 dB(A) in diurno e 3 dB(A) in notturno.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 19 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A);
- alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

### 3.3 Normativa regionale

#### 3.3.1 Regione Toscana

Di seguito si riporta la normativa Regionale ad oggi adottata:

- Legge Regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Delibera G.R. 13 Luglio 1999, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98".
- Delibera C.R. 22 Febbraio 2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art.2, della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Deliberazione n. 398 del 28/03/2000, Modifica e integrazione della Deliberazione 13/7/99, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98".
- Circolare applicativa del 04/04/2000 prot. 104/13316/10-03 a firma del Coordinatore del Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali. Delibera C.R. 22/02/2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art.2 della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico". Circolare applicativa.
- Legge Regionale 29 Novembre 2004, n. 67 "Modifiche alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)".
- Art. 38 della Legge Regionale 27 Luglio 2007, n. 40 "Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2007"
- Artt. 84, 85 e 86 della Legge Regionale 14 Dicembre 2009, n. 75 "Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2009".
- Legge Regionale 5 Agosto 2011, n. 39 "Modifiche alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) e alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 88 (Attribuzione agli Enti locali e disciplina generale delle funzioni amministrative e dei compiti in materia di urbanistica e pianificazione territoriale, protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 20 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

difesa del suolo, energia e risorse geotermiche, opere pubbliche, viabilità e trasporti conferite alla Regione dal D. Lgs. 31 Marzo 1998, n. 112)”.

### 3.3.2 Regione Umbria

Di seguito si riporta la normativa Regionale ad oggi adottata:

- Regolamento regionale 18 Febbraio 2015 - Norme regolamentari attuative della legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate).

### 3.4 **NORMATIVA COMUNALE – PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALI**

Per quanto concerne lo stato della **zonizzazione acustica** dei territori solo alcuni dei Comuni in cui sono localizzati i recettori individuati hanno adottato/approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, ai sensi della L. 447/95, ed esattamente:

- Il Comune di **Sansepolcro** in Provincia di Arezzo ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.129 del 20/10/2010.
- Il Comune di **San Giustino** in Provincia di Perugia ha adottato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.45 del 29/06/2007.
- Il Comune di **Città di Castello** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.2 del 21/01/2020.
- Il Comune di **Umbertide** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.30 del 22/05/2008.
- Il Comune di **Montone** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.43 del 25/06/2008.
- Il Comune di **Perugia** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.143 del 14/07/2008.
- Il Comune di **Bastia** in Provincia di Perugia ha adottato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.61 del 29/06/2007.
- Il Comune di **Torgiano** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.23 del 28/05/2008.
- Il Comune di **Assisi** in Provincia di Perugia ha adottato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.37 del 21/06/2017.
- Il Comune di **Spello** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.20 del 23/04/2007.
- Il Comune di **Cannara** in Provincia di Perugia ha approvato il Piano Classificazione Acustica Comunale con Delibera del Consiglio Comunale n.82 del 29/11/2007.

Pertanto tutti i comuni attraversati hanno adottato o approvato Piani di zonizzazione acustica.

Nei paragrafi successivo vengono riportati gli estratti delle cartografie delle zonizzazioni acustiche elencate precedentemente, in corrispondenza dei recettori individuati.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 21 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 4.1 Quadro sintetico delle attività svolte

Per la caratterizzazione del clima acustico in condizioni ante-operam si è proceduto nel monitoraggio acustico mediante rilievi fonometrici in sito per la misura del rumore attuale (rumore residuo). In totale sono stati monitorati 32 punti, descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti, corrispondenti ai recettori, localizzati di solito ad una distanza massima dall'asse della condotta pari a 200 m, individuati sia lungo il tracciato principale che lungo gli allacciamenti.

Si precisa che sono stati individuati come recettori le seguenti tipologie:

- Edifici prevalentemente residenziali.
- Aree naturali protette (Rete Natura 2000 e Parchi).
- Edifici di culto.
- Attività commerciali.

Successivamente si è proceduto nella valutazione previsionale mediante simulazione modellistica dell'impatto acustico determinato da ciascuna sorgente emissiva di cantiere prossima ai recettori in esame.

In conclusione si sono confrontati i risultati delle simulazioni con i limiti normativi vigenti (limite di immissione assoluto e differenziale; limite di emissione) in materia di impatto acustico per la verifica del rispetto.

### 4.2 Definizione della fase di cantiere - metodologie di posa della condotta

Il metanodotto da rimuovere "Sansepolcro - Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (35) bar" si sviluppa con una lunghezza complessivamente pari a circa 94 km.

La valutazione dell'impatto acustico per la dismissione dei metanodotti è stata eseguita solamente per quei recettori situati in vicinanza dei tratti non in parallelismo con le rispettive condotte in progetto. Nei tratti di parallelismo, infatti, le simulazioni acustiche sono state condotte in relazione alla costruzione dei nuovi metanodotti in quanto la tipologia di cantiere (sorgente) è sicuramente più impattante.

In ogni caso l'impatto acustico è legato esclusivamente alla fase di cantiere, l'entità delle emissioni sonore varia con le diverse fasi di lavoro a seconda dei mezzi pesanti utilizzati e a seconda della specifica fase in atto.

La rimozione dell'esistente tubazione DN 250 (10") e delle opere ad essa connesse, così come la messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura degli impianti di intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si vanno ad articolare in una serie di attività abbastanza simili a quelle necessarie alla costruzione di una nuova tubazione e prevedono:

- Realizzazione di infrastrutture provvisorie.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 22 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Apertura dell'area di passaggio.
- Scavo della trincea sopra la tubazione esistente.
- Sezionamento della condotta nella trincea.
- Messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione lasciati nel sottosuolo.
- Taglio della condotta in spezzoni e rimozione della stessa secondo la normativa vigente.
- Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua.
- Smantellamento degli impianti.
- Rinterro della trincea.
- Esecuzione dei ripristini.

### 4.3 Recettori

Per una corretta caratterizzazione ante-operam dell'area di indagine ed una successiva valutazione degli impatti è stata preventivamente stimata la fascia di territorio soggetta all'indagine e sono stati localizzati i recettori.

Preliminarmente è stata quantificata la distanza massima entro la quale si determina un impatto acustico significativo per una generica sorgente di cantiere. Applicando le formule di propagazione da sorgente puntiforme in assenza di ostacoli (Norma ISO 9613-2) per una macchina operatrice caratterizzata da una potenza acustica di circa 90 dBA, si è evidenziato un effetto trascurabile a distanze superiori ai 150 m dalla sorgente

Si è pertanto considerata un'area ed i relativi recettori che sono localizzati all'interno di un "buffer" con distanza massima di solito pari a 200 m dall'asse del tracciato delle opere/metanodotti come riportato nella Fig. 4.3.

Sono stati inizialmente individuati, sulla base della cartografia aerofotogrammetrica, 32 recettori che rispondessero ai requisiti di vicinanza alle future aree di cantiere:

- 21 recettori in prossimità della condotta principale (da R1 a R21).
- 8 recettori in prossimità delle condotte relative agli allacciamenti (da RA1 a RA7 e RA 9).
- 3 recettori "fittizi" facenti riferimento esclusivo alle aree naturali protette (N1, N5 e N6).

Tutti i comuni interessati sono dotati di zonizzazione, i limiti normativi sono stati definiti dalla classe acustica di appartenenza dei recettori, e sono stati analizzati i limiti previsti dal DPCM 14/11/97:

- Limite di immissione assoluto e Limite di emissione, definiti dalla classe di appartenenza.
- Limite di immissione differenziale.

Di seguito si procede nella descrizione dei recettori individuati per le opere in esame.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 23 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.3.1 Recettori di tipo R (residenziali/produttivi) - Rimozione condotta principale

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK <small>nota1</small>			
R1	266530	4828541	1	82	Civile abitazione	Sansepolcro
R2	269523	4825195	5	72	Civile abitazione	Sansepolcro
R3	270759	4823693	7	112	Civile abitazione	San Giustino
R4	273258	4819676	12	90	Civile abitazione	Città di Castello
R5	276387	4818840	16	26	Civile abitazione	Città di Castello
R6	278037	4817317	18	50	Civile abitazione	Città di Castello
R7	278870	4816112	20	13	Civile abitazione	Città di Castello
R8	278732	4815120	21	35	Civile abitazione	Città di Castello
R9	277579	4811901	25	38	Cimitero	Città di Castello
R10	277192	4805908	32	66	Civile abitazione	Città di Castello
R11	280124	4803000	36	18	Civile abitazione	Umbertide
R12	281999	4798407	42	61	Civile abitazione	Umbertide
R13	285472	4795683	47	129	Struttura recettiva	Umbertide
R14	288738	4791478	53	17	Civile abitazione	Perugia
R15	290963	4785378	59	26	Civile abitazione	Perugia
R16	293576	4781427	64	55	Agriturismo	Perugia
R17	293790	4780015	66	14	Civile abitazione	Perugia
R18	296303	4772285	75	15	Civile abitazione	Bastia
R19	299309	4770148	79	17	Civile abitazione	Bastia
R20	303444	4766065	85	15	Civile abitazione	Assisi
R21	308850	4761328	92	50	Civile abitazione	Spello

Tabella 4-A- Elenco recettori di tipo R.

#### 4.3.2 Recettori di tipo N (naturalistico) - Rimozione condotta principale

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK <small>nota1</small>			
N1	277061	4808480	29	45	Area naturalistica	Città di Castello
N5	294417	4774376	72	174	Area naturalistica	Perugia

Tabella 4-B- Elenco recettori di tipo N.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 24 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.3.3 Recettori di tipo RA (residenziali/produttivi) - Rimozione opere connesse

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK nota <sup>1</sup>			
RA1	273215	4820858	-	144	Civile abitazione	San Giustino
RA2	292917	4777091	-	26	Cimitero	Perugia
RA3	297809	4773210	-	27	Civile abitazione	Bastia
RA4	297653	4771732	-	182	Civile abitazione	Bastia
RA5	290936	4772218	-	141	Civile abitazione	Perugia
RA6	304302	4763686	-	44	Civile abitazione	Spello
RA7	303686	4763640	-	15	Civile abitazione	Cannara
RA9	308092	4763883	-	45	Civile abitazione	Spello

Tabella 4-C- Elenco recettori di tipo RA.

#### 4.3.4 Recettori di tipo N (naturalistico) – Rimozione opere connesse

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK nota <sup>1</sup>			
N6	293941	4772752	-	4	Area naturalistica	Perugia

Tabella 4-D- Elenco recettori di tipo N.

Nelle successive immagini si riportano la posizione dei recettori individuati.

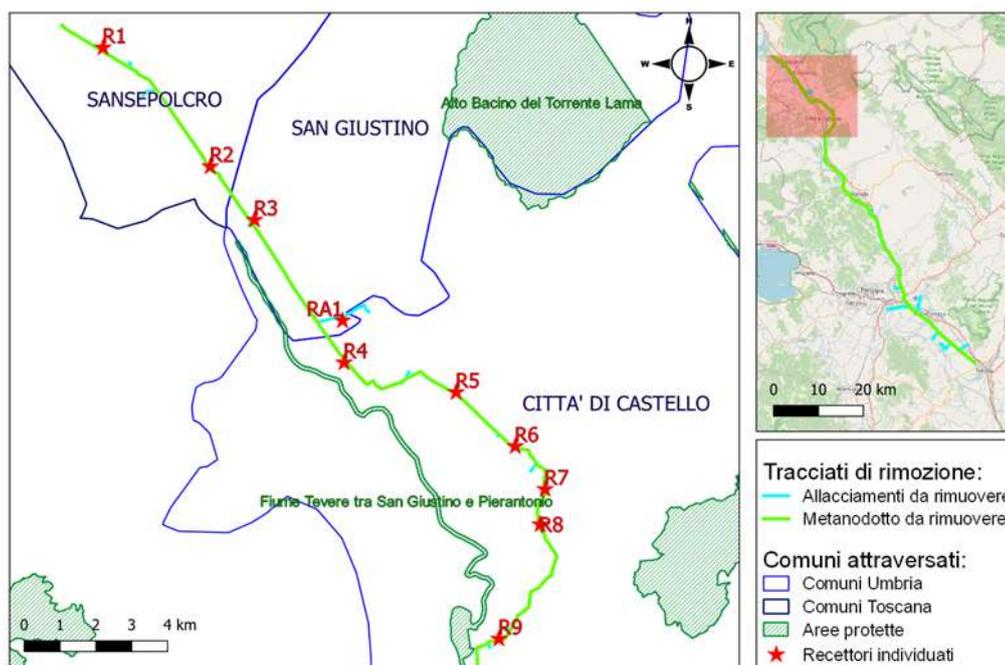


Figura 4-1 Localizzazione dei recettori individuati da R1 a R9 e RA1.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza - materiali - impianti - assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 25 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

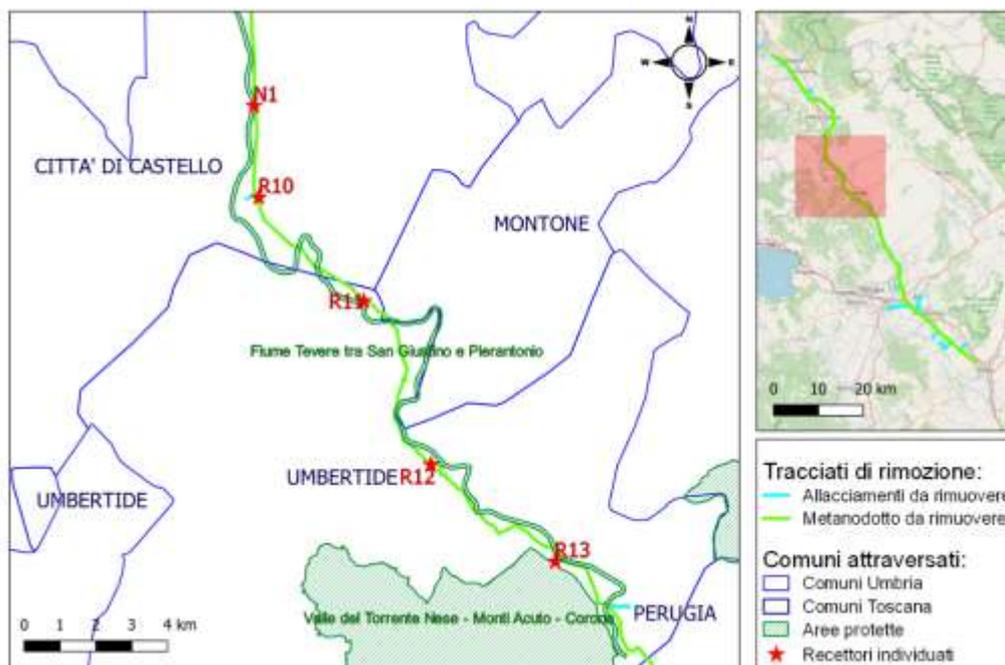


Figura 4-2 Localizzazione dei recettori individuati da R10 a R13 e N1.

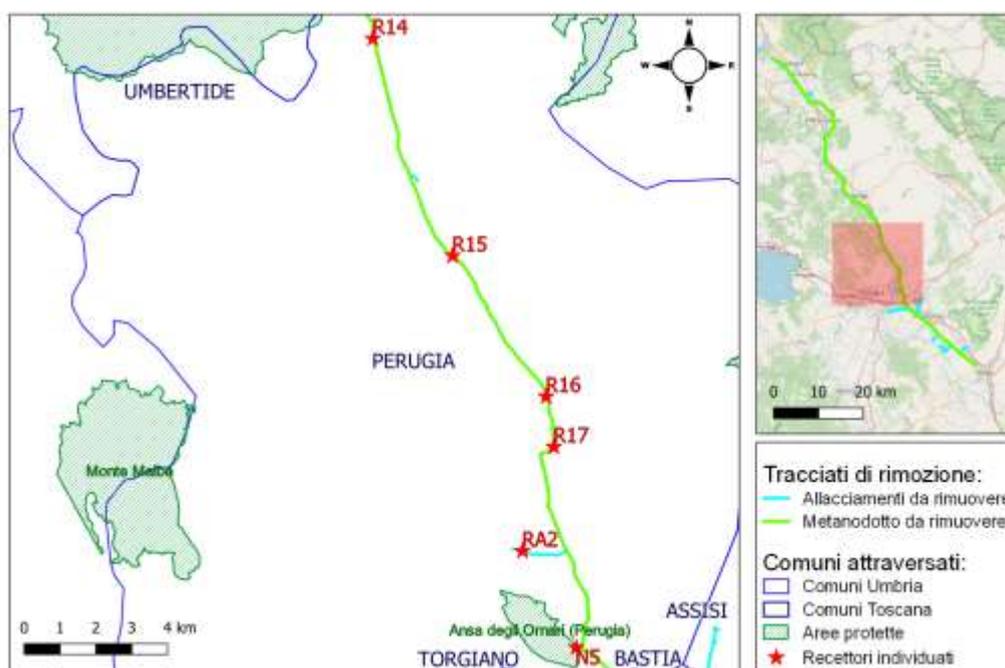
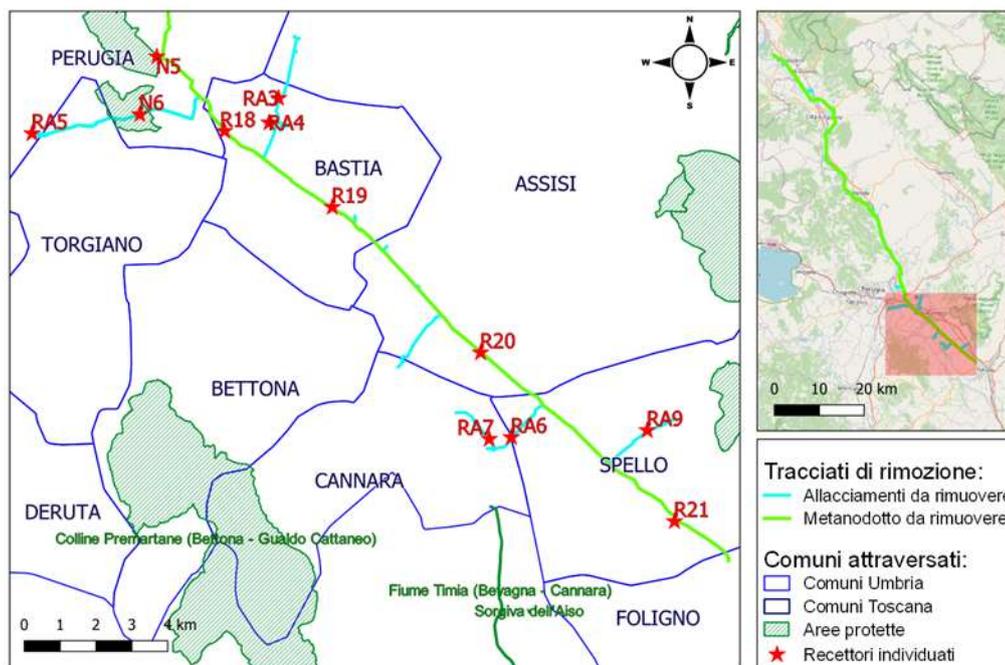


Figura 4-3 Localizzazione dei recettori individuati da R14 a R17, RA2, N5.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 26 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Figura 4-4 Localizzazione dei recettori individuati da R18 a R21 e da RA3 a RA7, RA9, N5 e N6.**

Tutti i comuni sono dotati di zonizzazione, i limiti normativi sono stati definiti dalla classe acustica di appartenenza dei recettori, e sono stati analizzati i limiti previsti dal DPCM 14/11/97:

- Limite di immissione assoluto e Limite di emissione, definiti dalla classe di appartenenza.
- Limite di immissione differenziale.

Per i recettori quindi, si farà riferimento ai limiti di legge previsti dalla classificazione comunale vigente, i cui estratti sono riportati nelle figure che seguono (da Figura 4-5 a Figura 4-30).

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 27 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

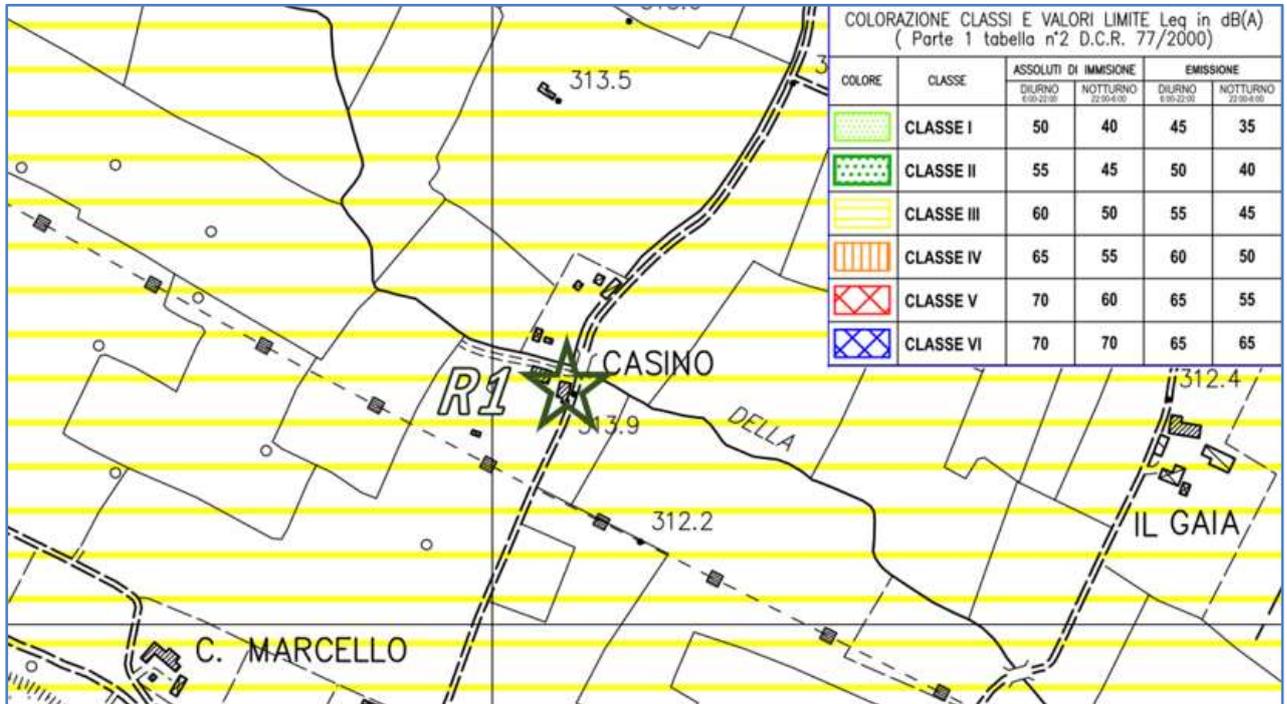


Figura 4-5 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Sepolcro riferito al recettore R1.

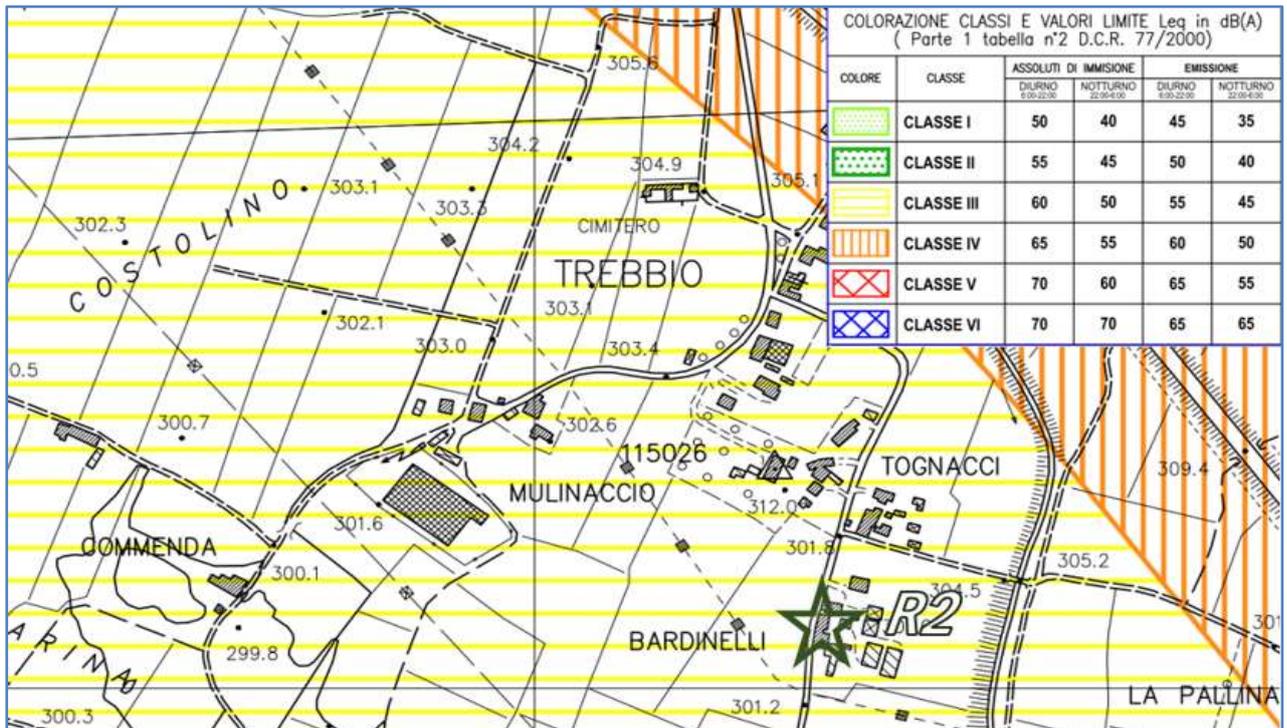


Figura 4-6 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Sepolcro riferito al recettore R2.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA          PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno          e opere connesse</b>	Pagina 28 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

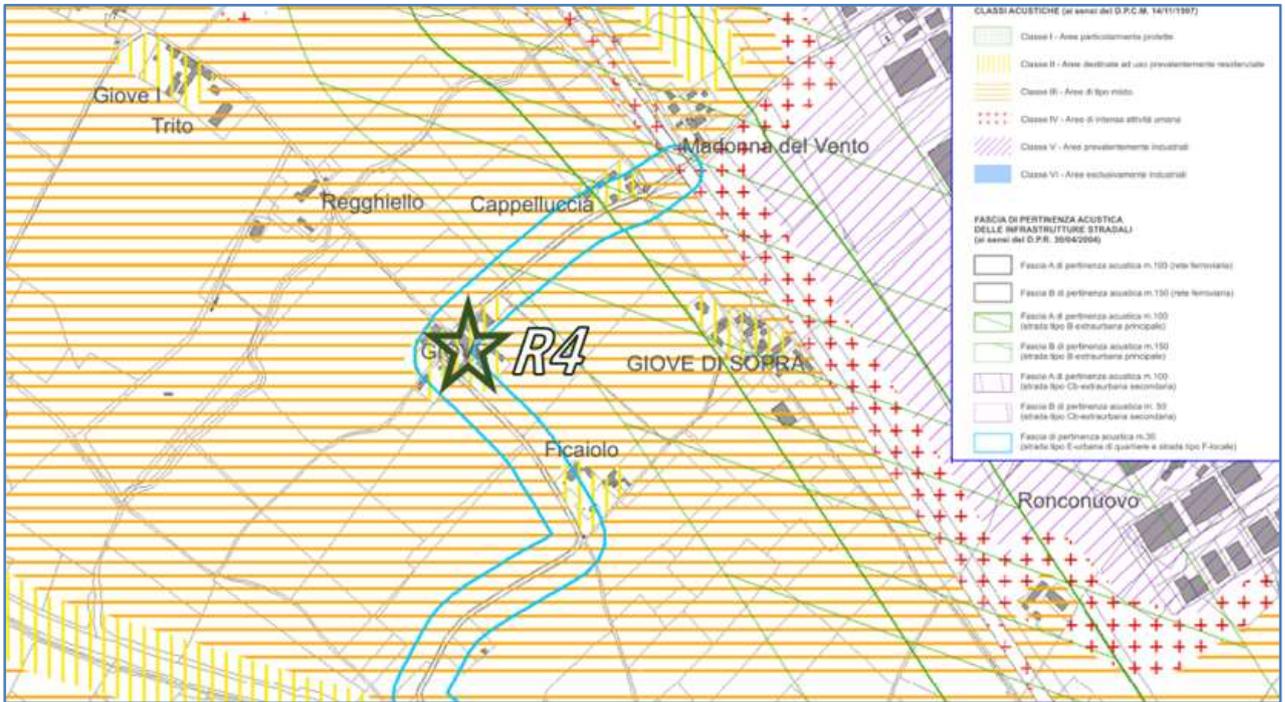


Figura 4-7 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R4.

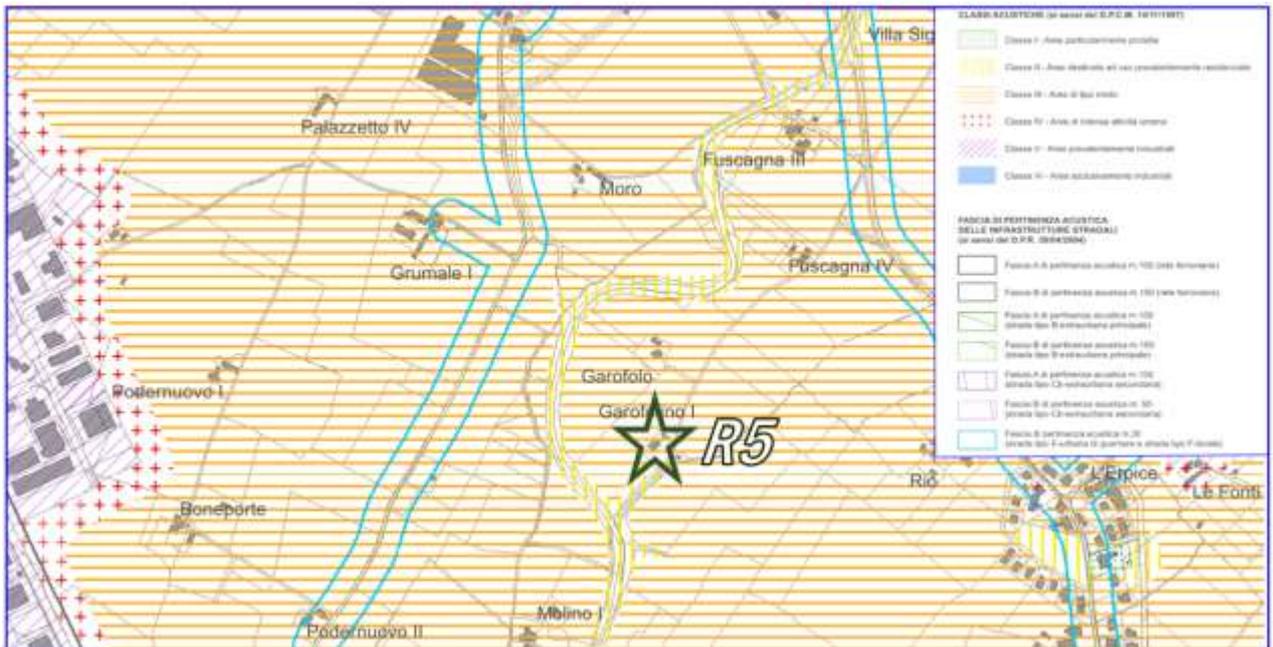


Figura 4-8 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R5.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 29 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

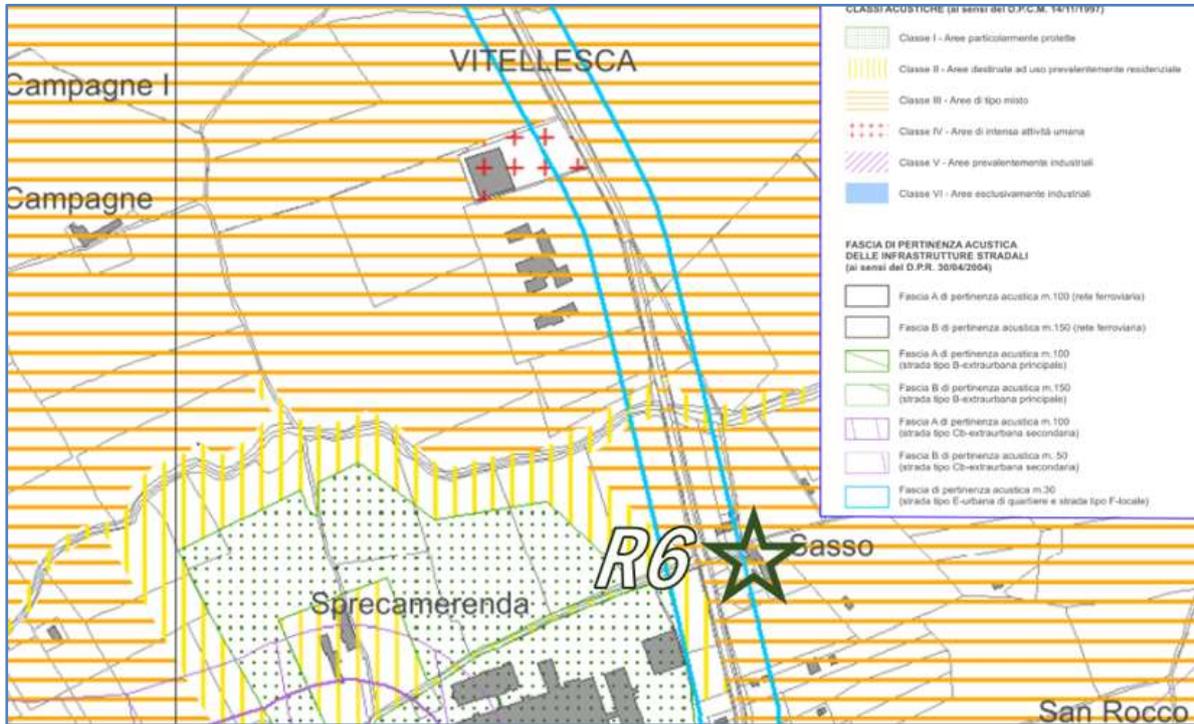


Figura 4-9 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R6.

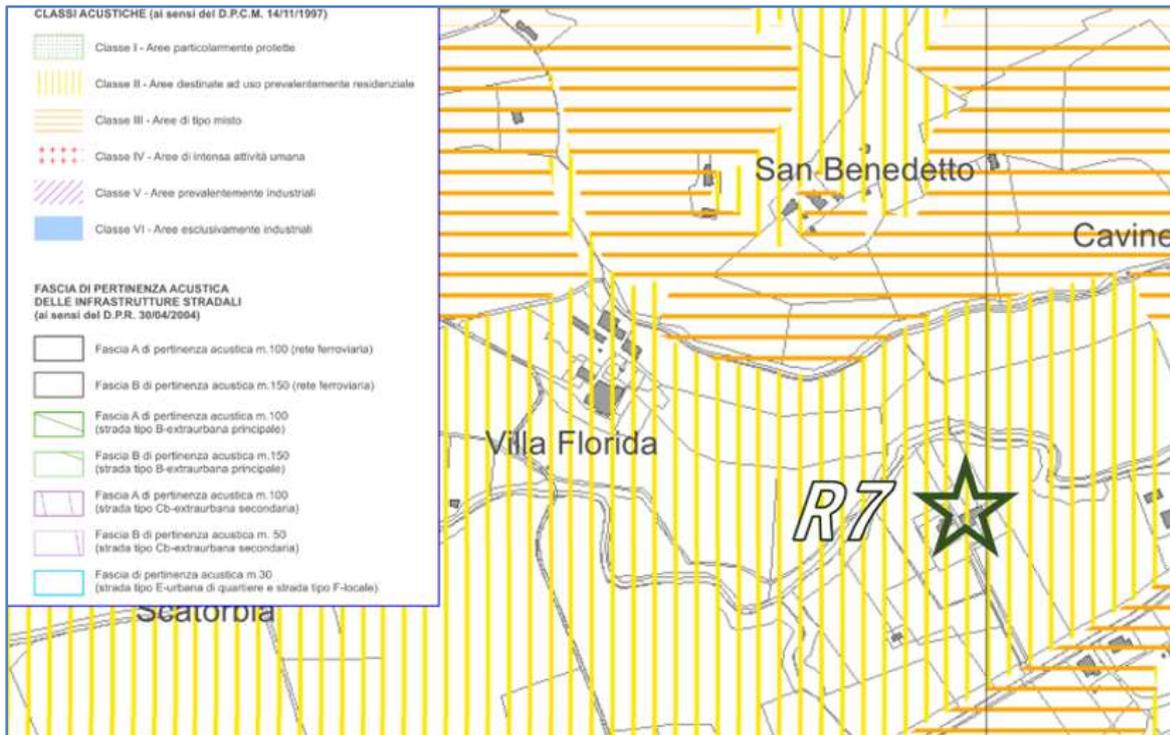


Figura 4-10 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R7

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 30 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

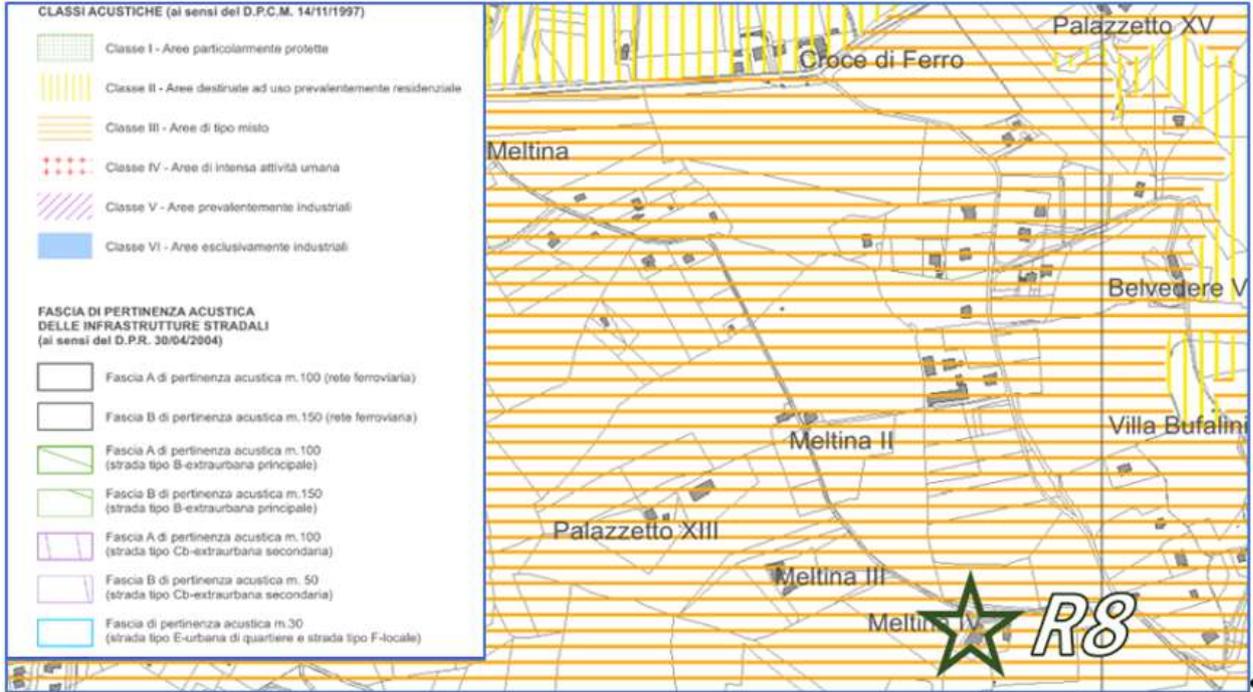


Figura 4-11 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R8.

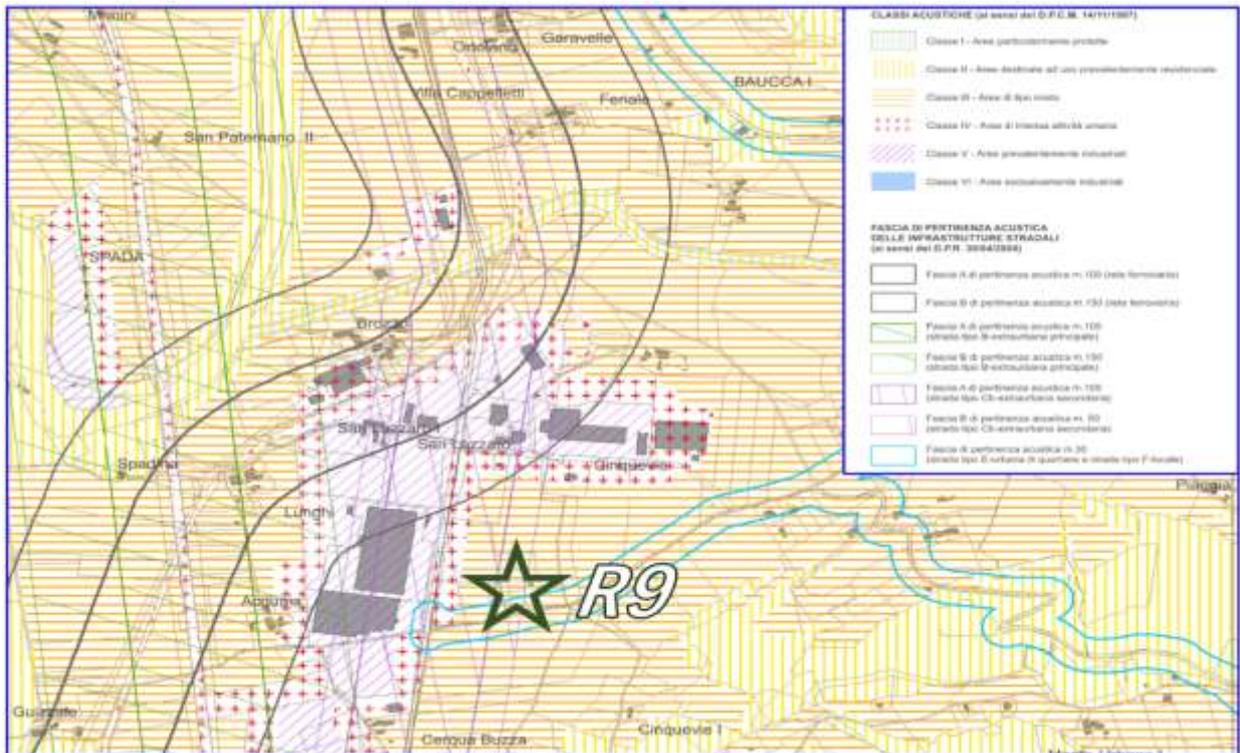


Figura 4-12 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R9.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 31 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 4-13 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore N1.



Figura 4-14 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore R10.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiale) - ingegneria - architettura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 32 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

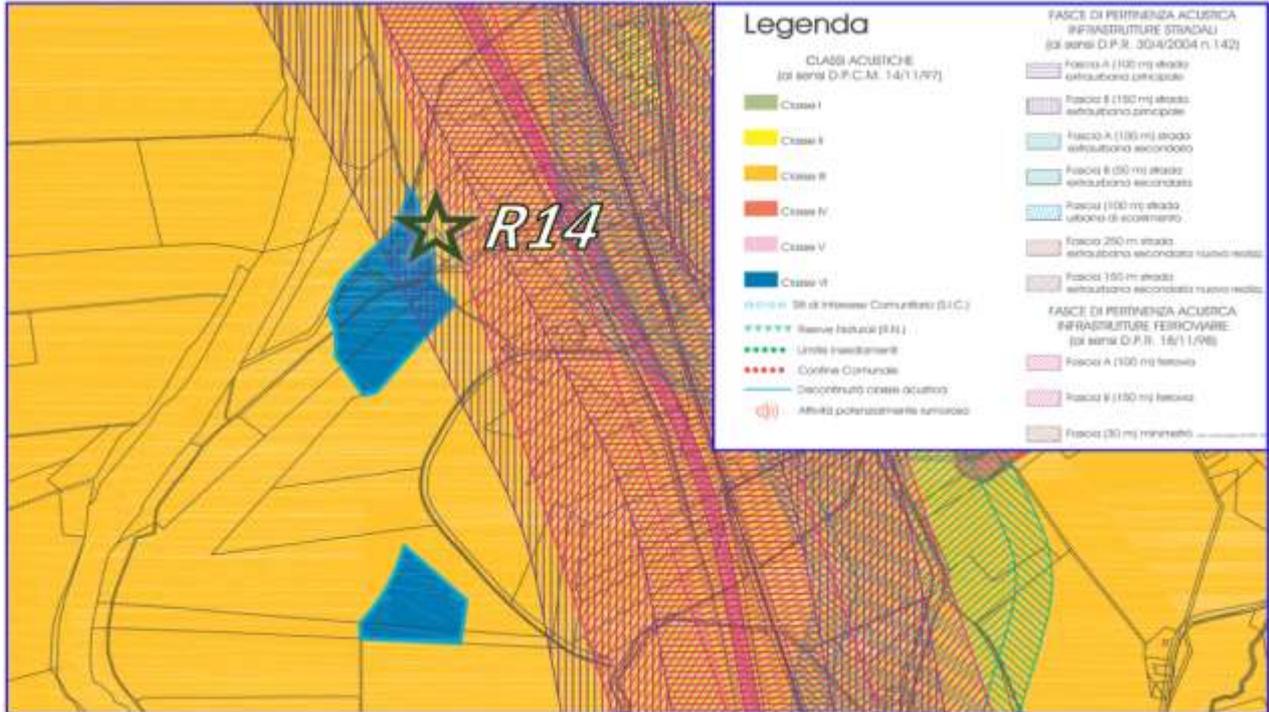


Figura 4-15 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore R14.

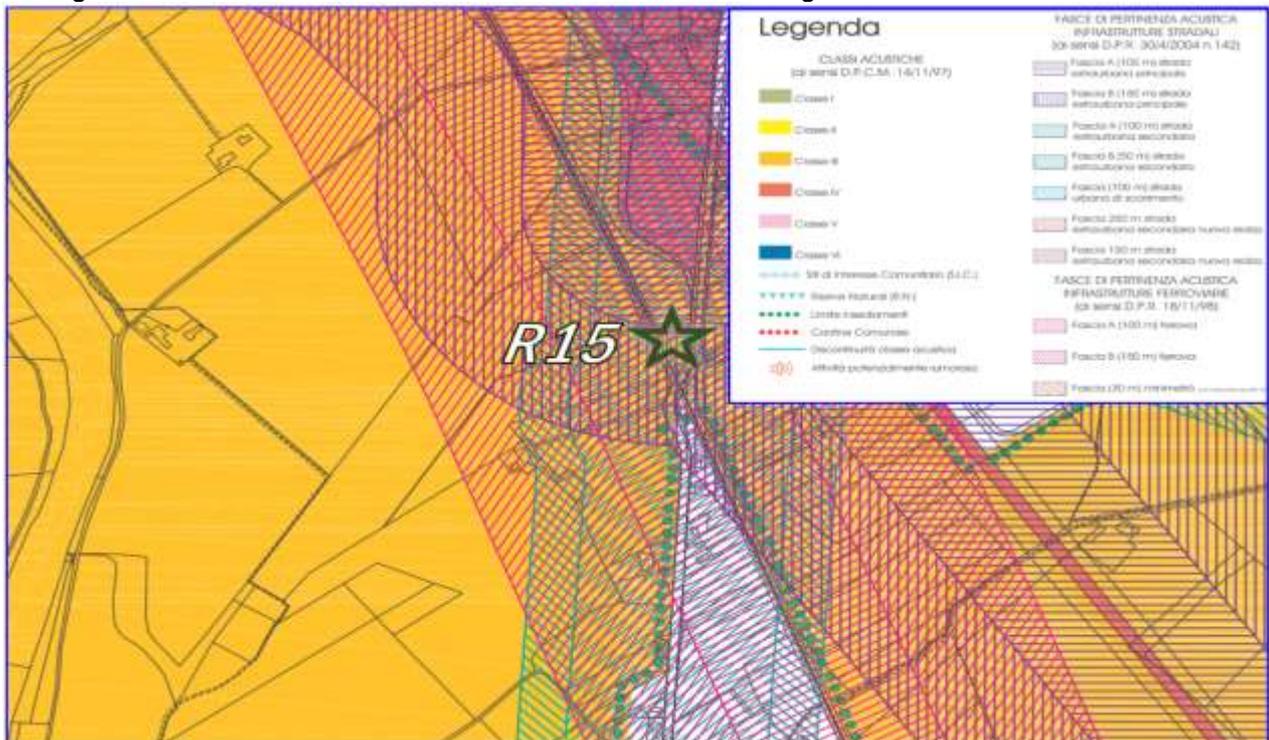


Figura 4-16 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore R15.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - REVISIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 33 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

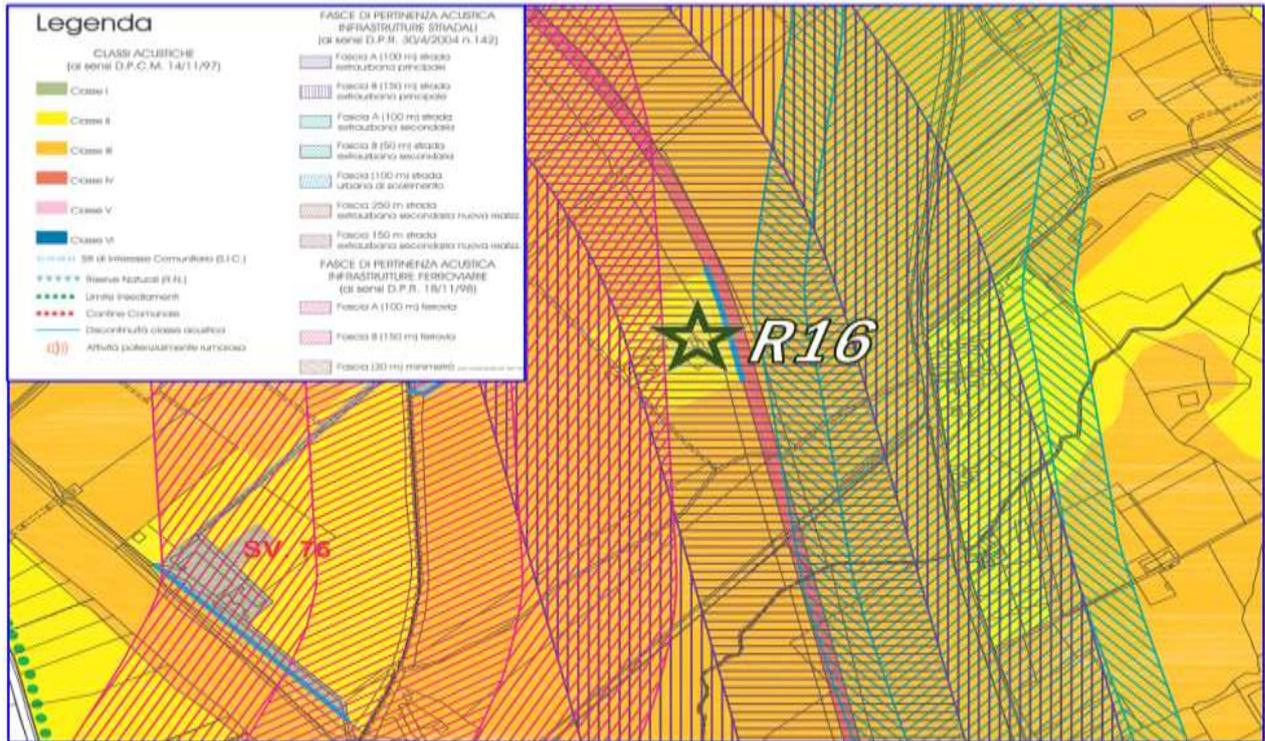


Figura 4-17 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore R16.

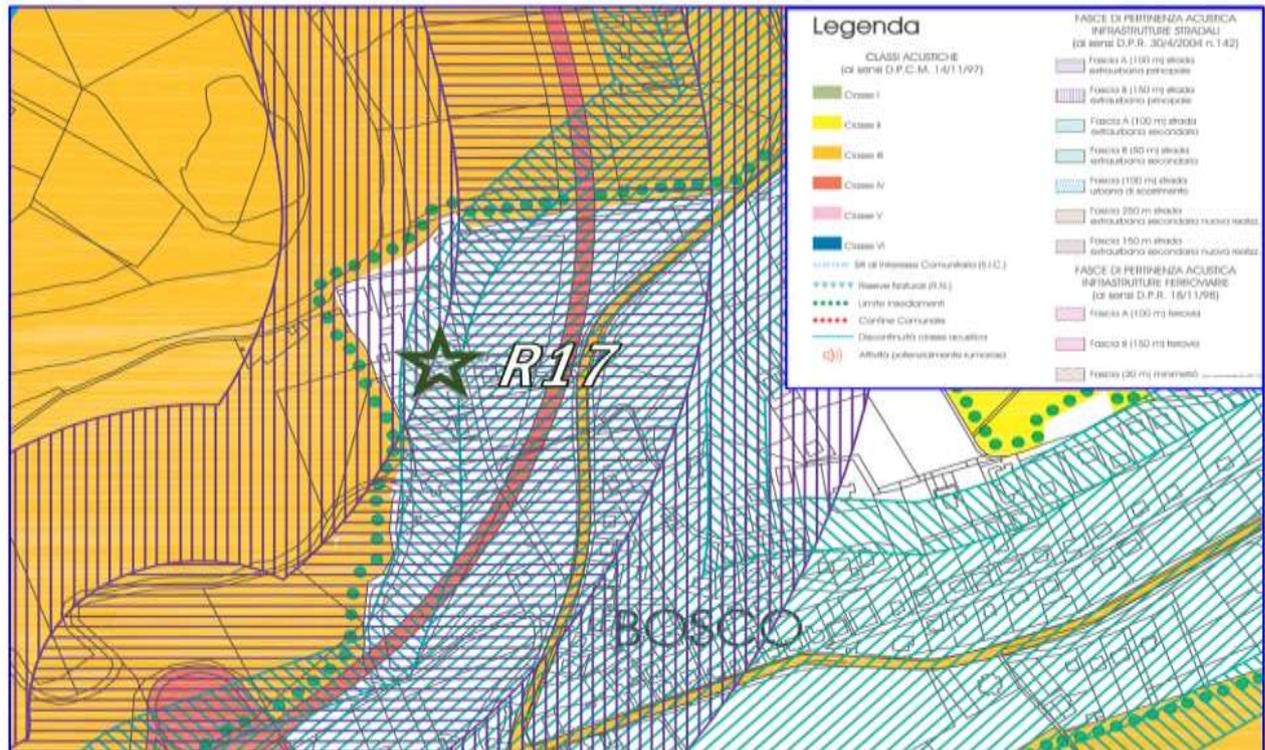


Figura 4-18 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore R17.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 34 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

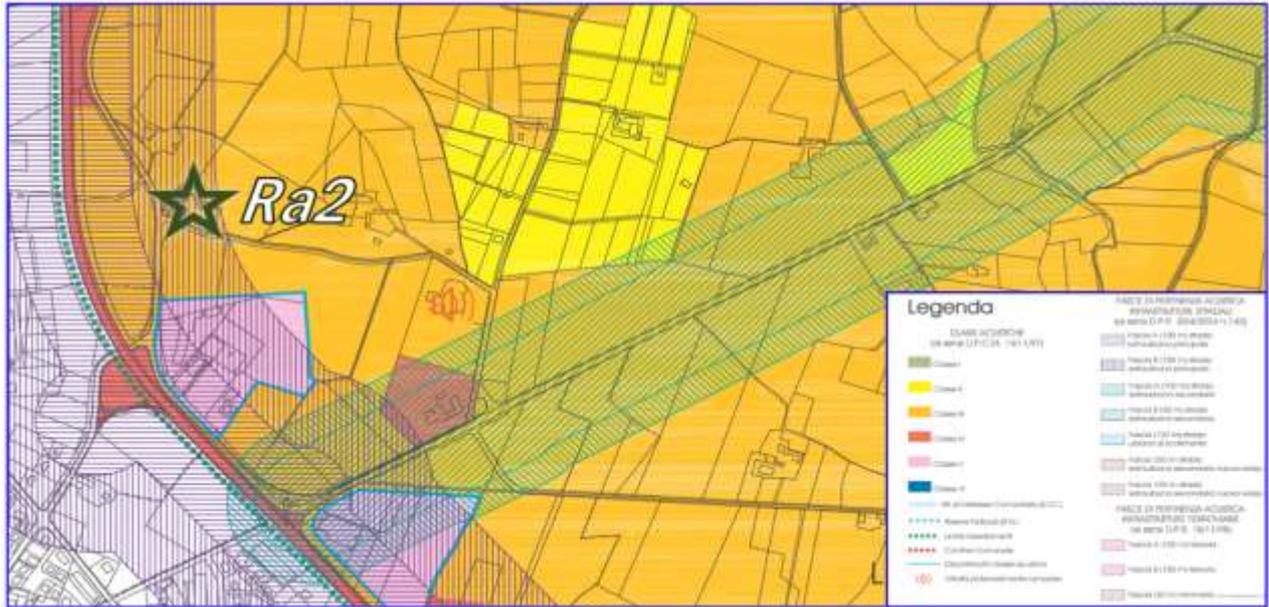


Figura 4-19 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore Ra2.

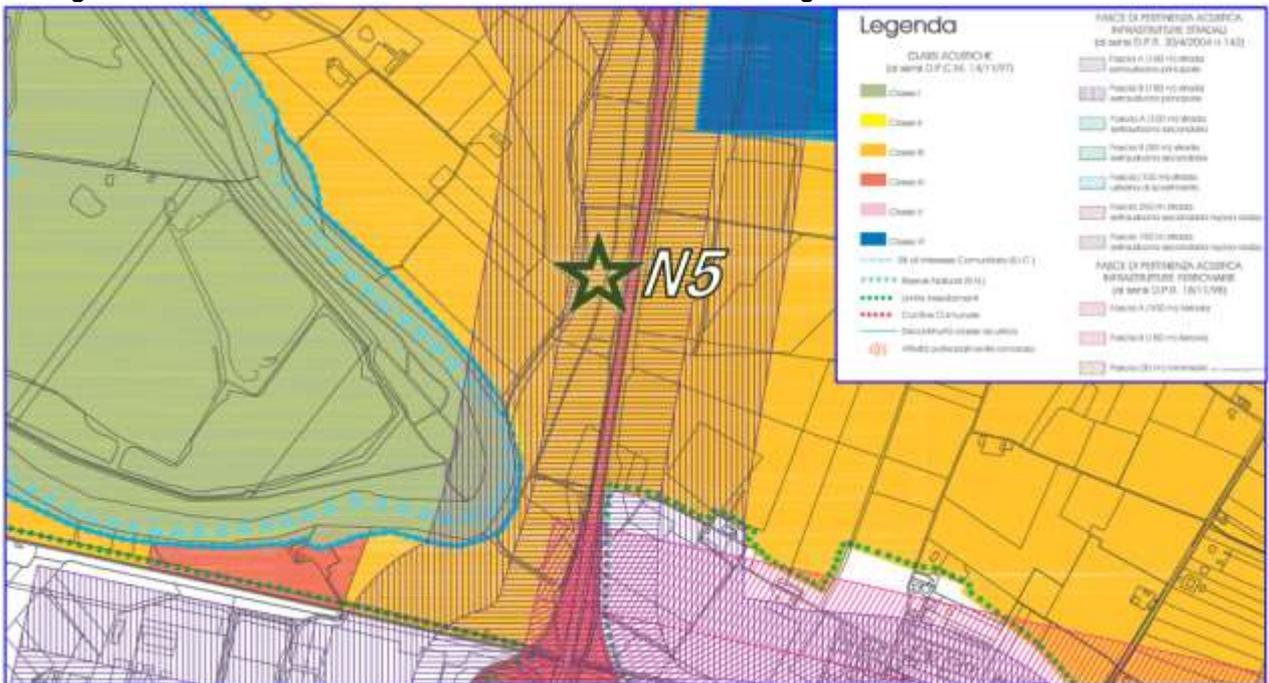


Figura 4-20 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore N5.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 35 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

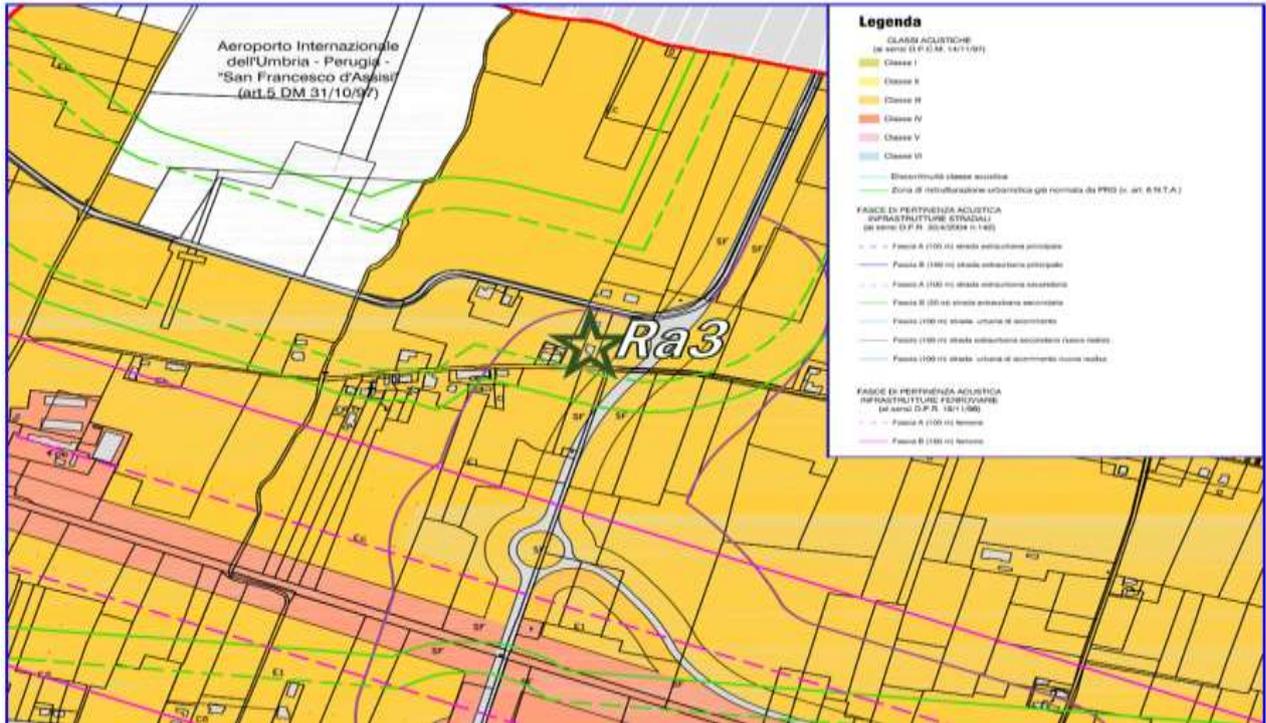


Figura 4-21 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore Ra3.

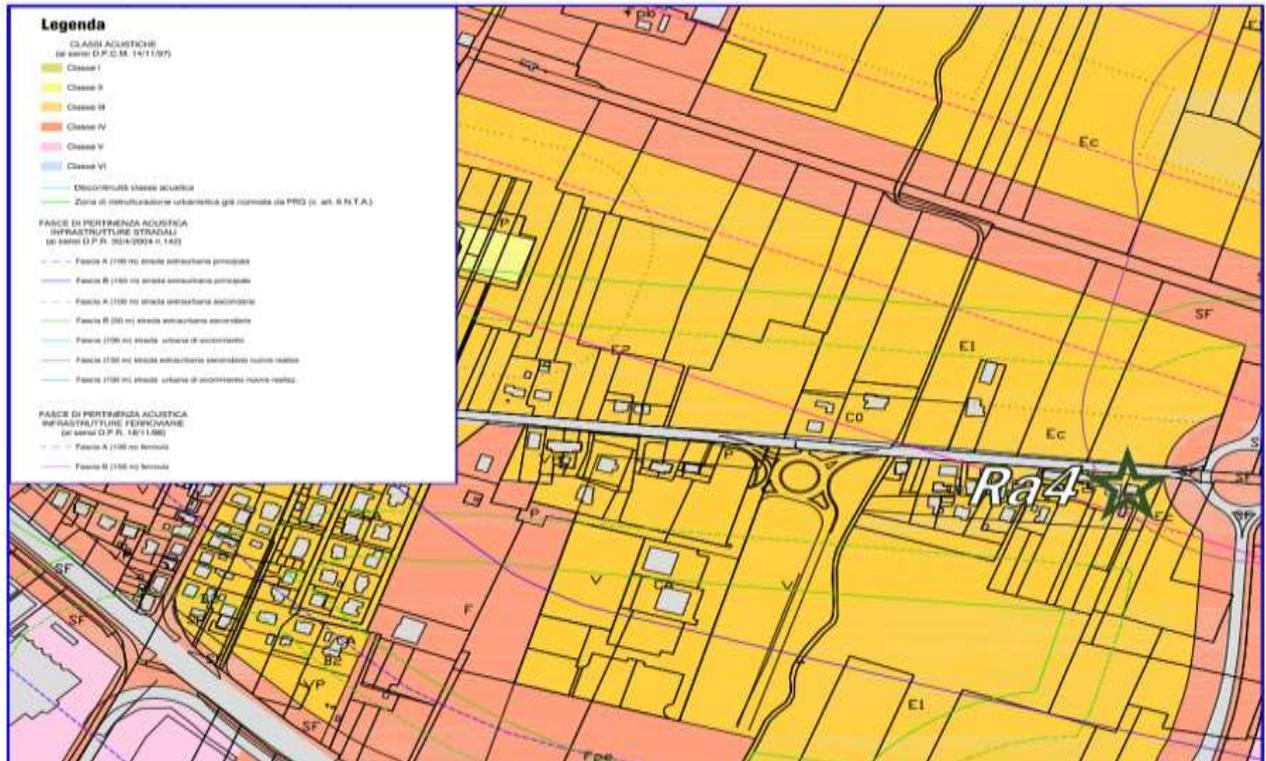


Figura 4-22 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore Ra4.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 36 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

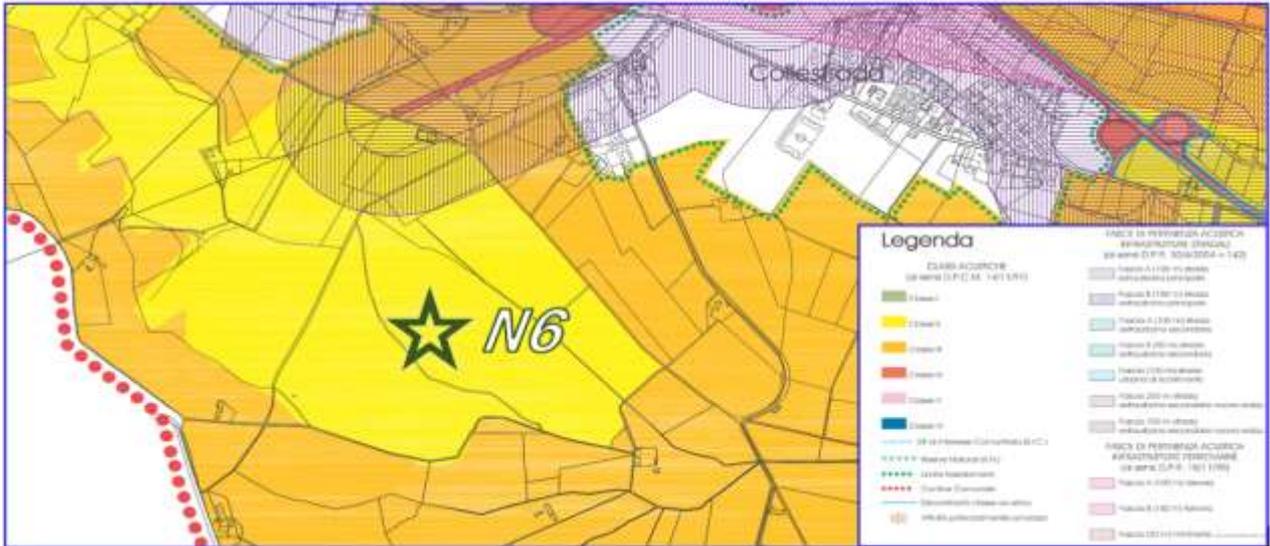


Figura 4-23 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore N6.

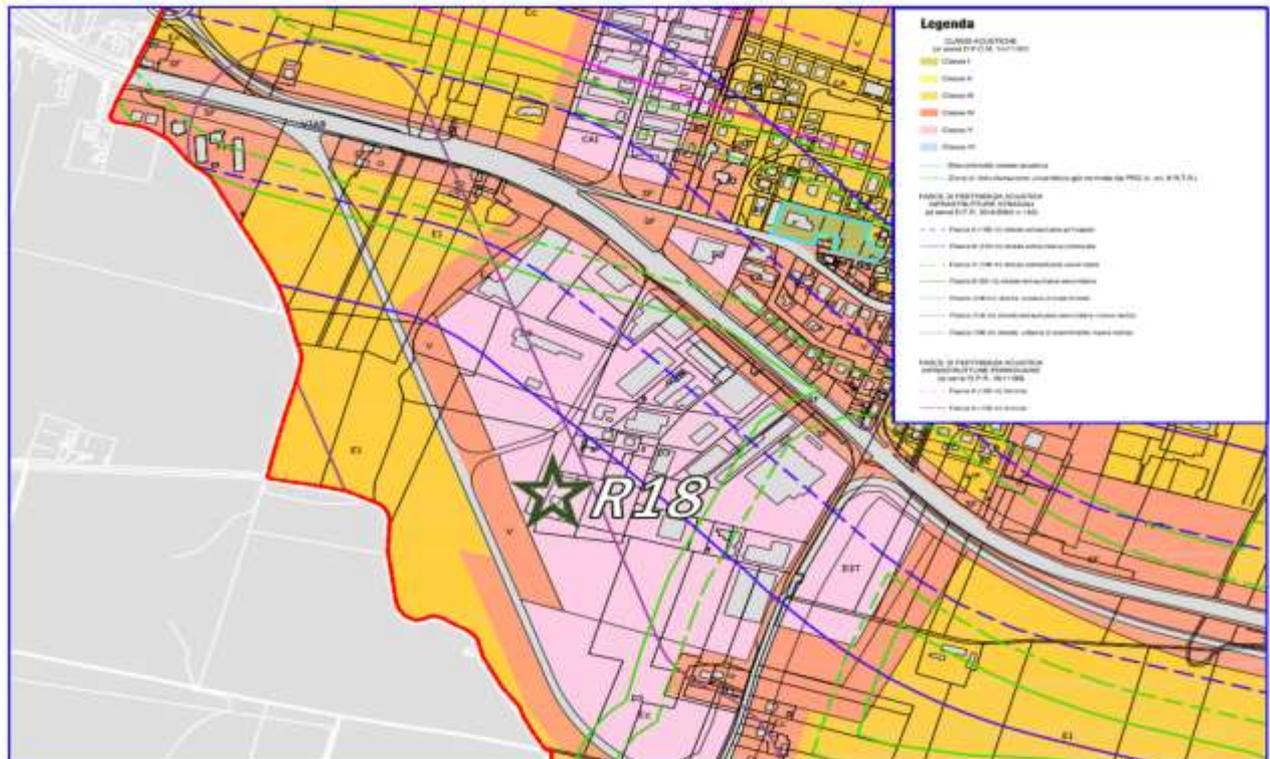


Figura 4-24 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore R18.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (CANTIERI) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 37 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

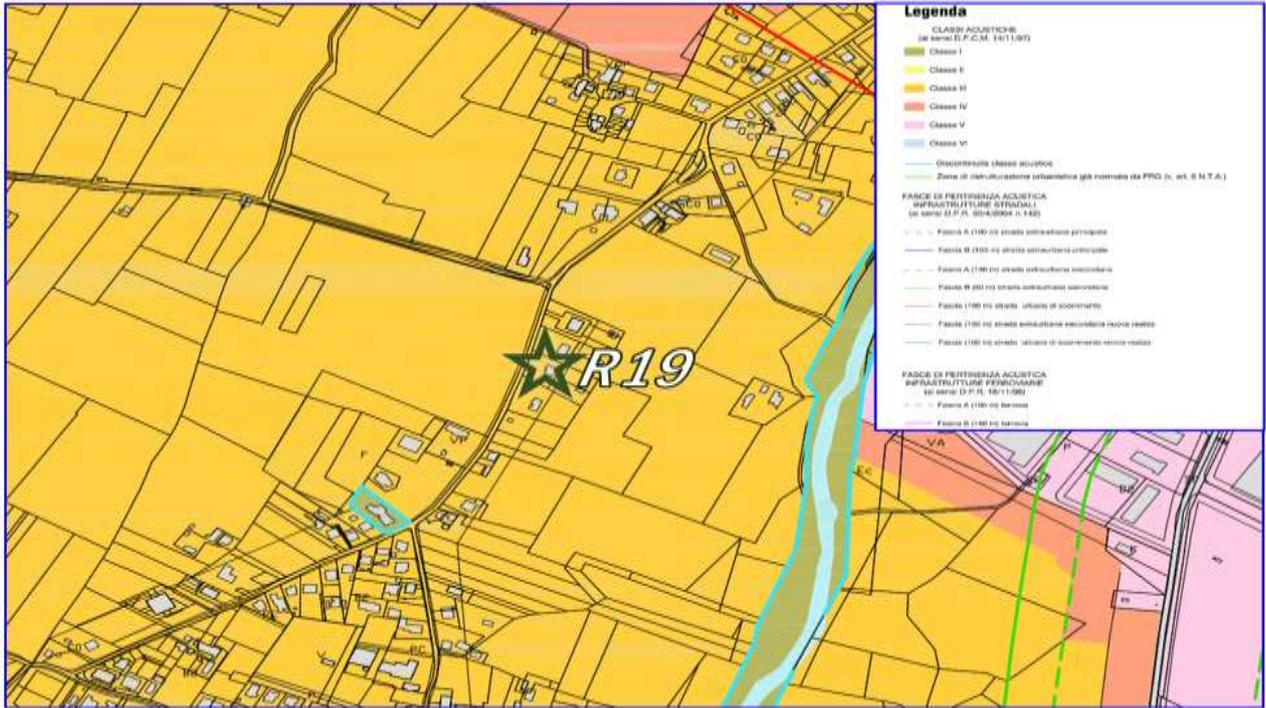


Figura 4-25 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore R19.

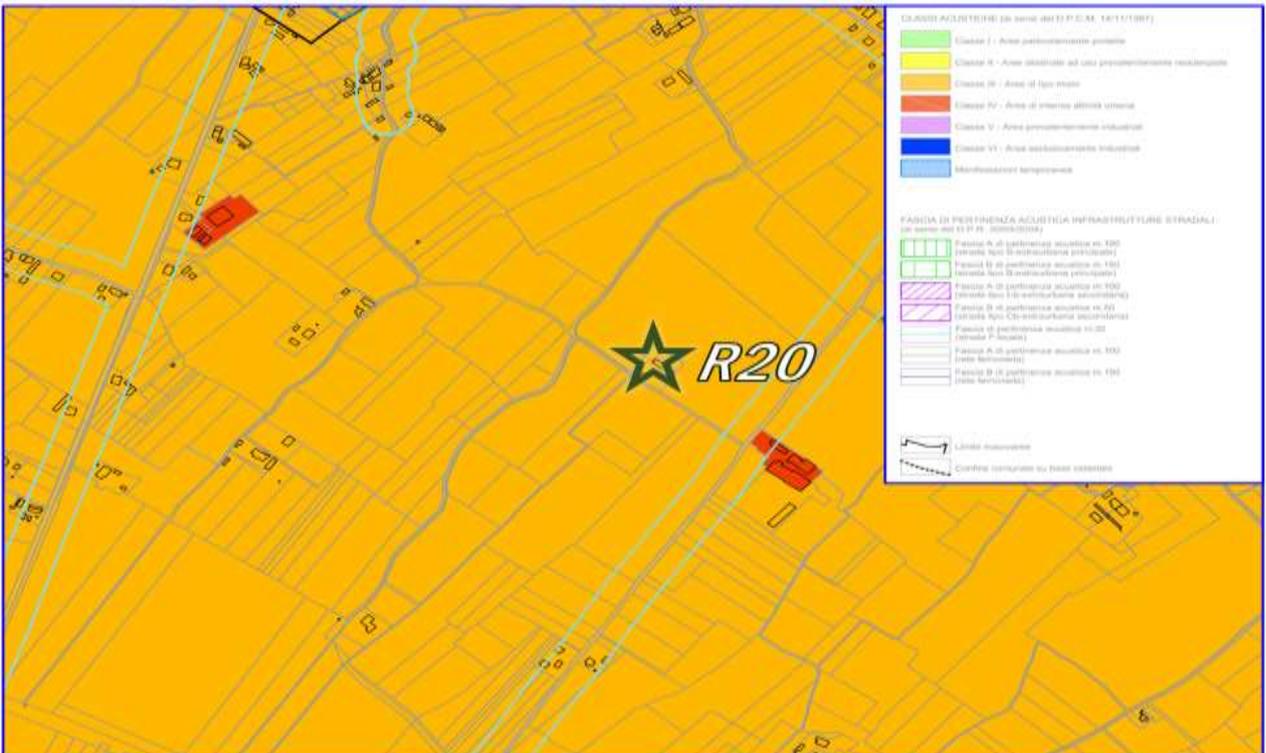


Figura 4-26 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Assisi riferito al recettore R20.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza - materiali - impianti - analisi progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 38 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

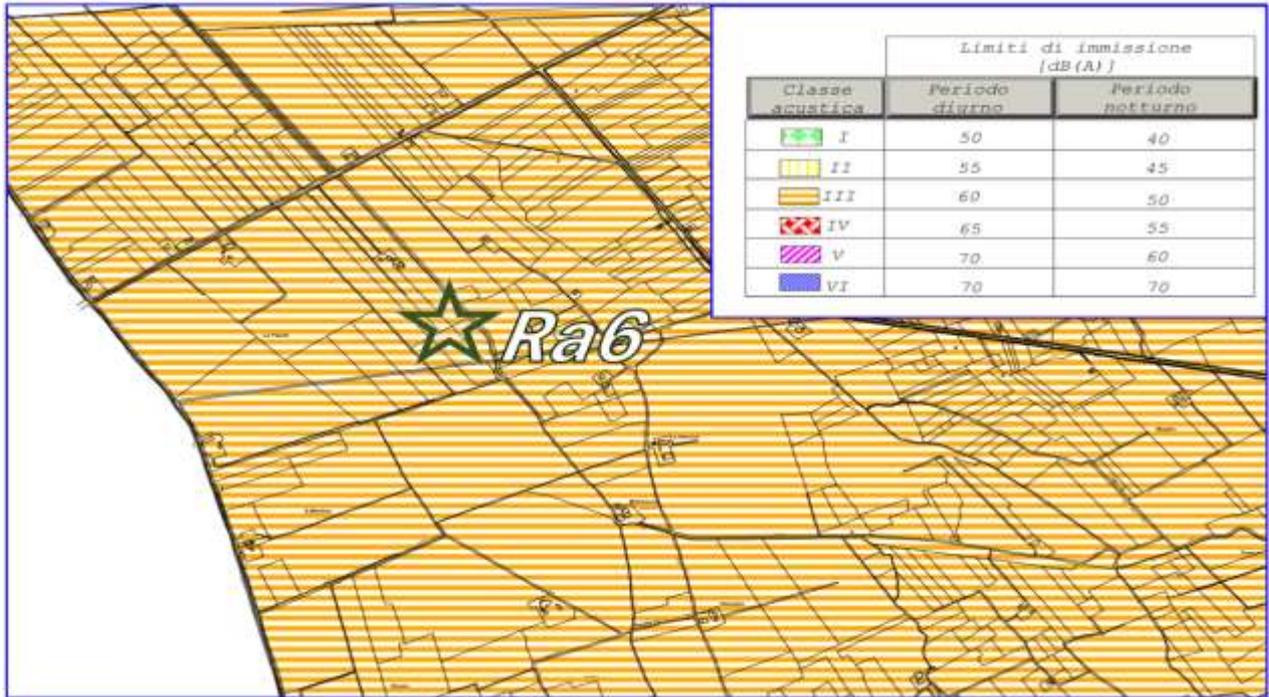


Figura 4-27 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore Ra6.

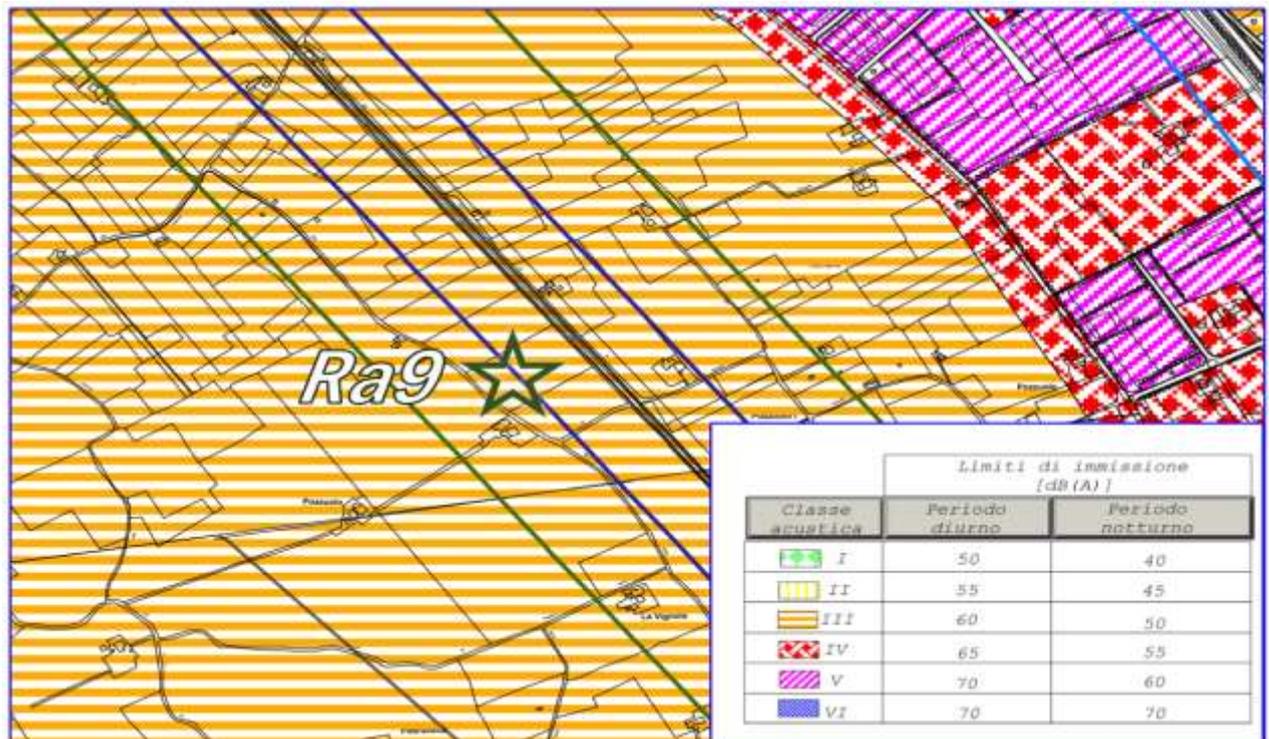


Figura 4-28 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore Ra9.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza - materiali - impianti - assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 39 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

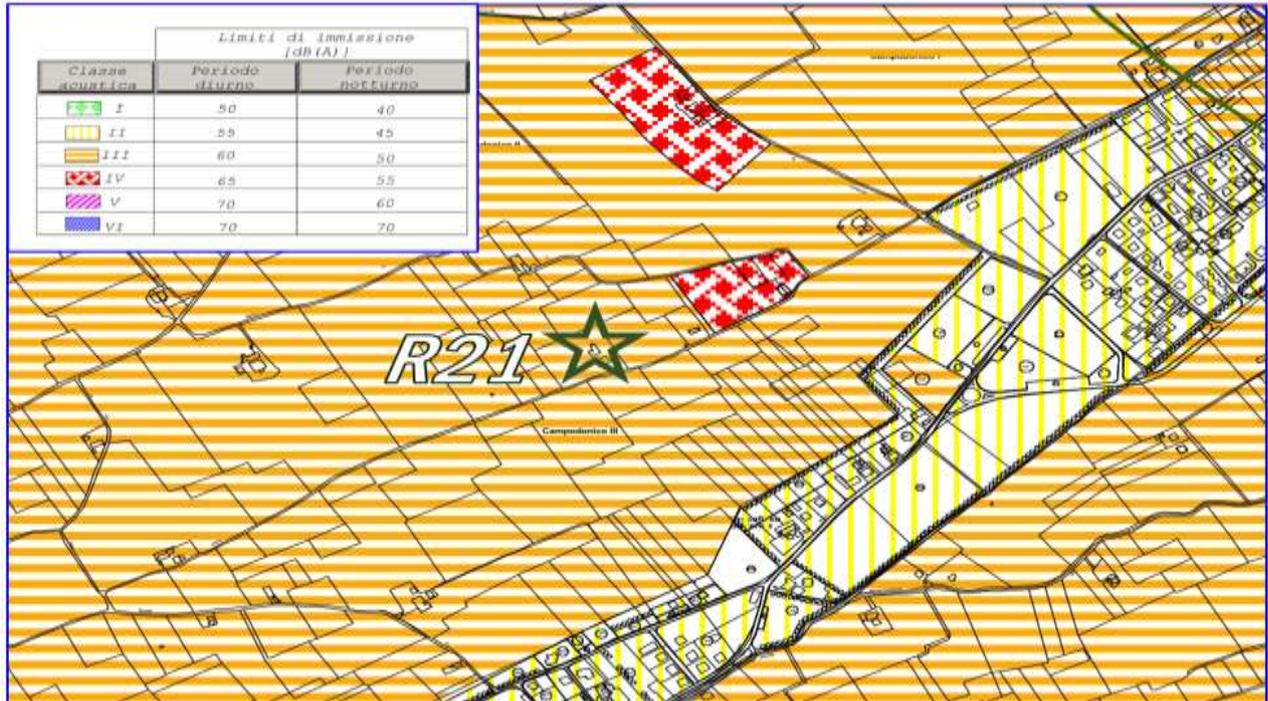


Figura 4-29 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore R21.

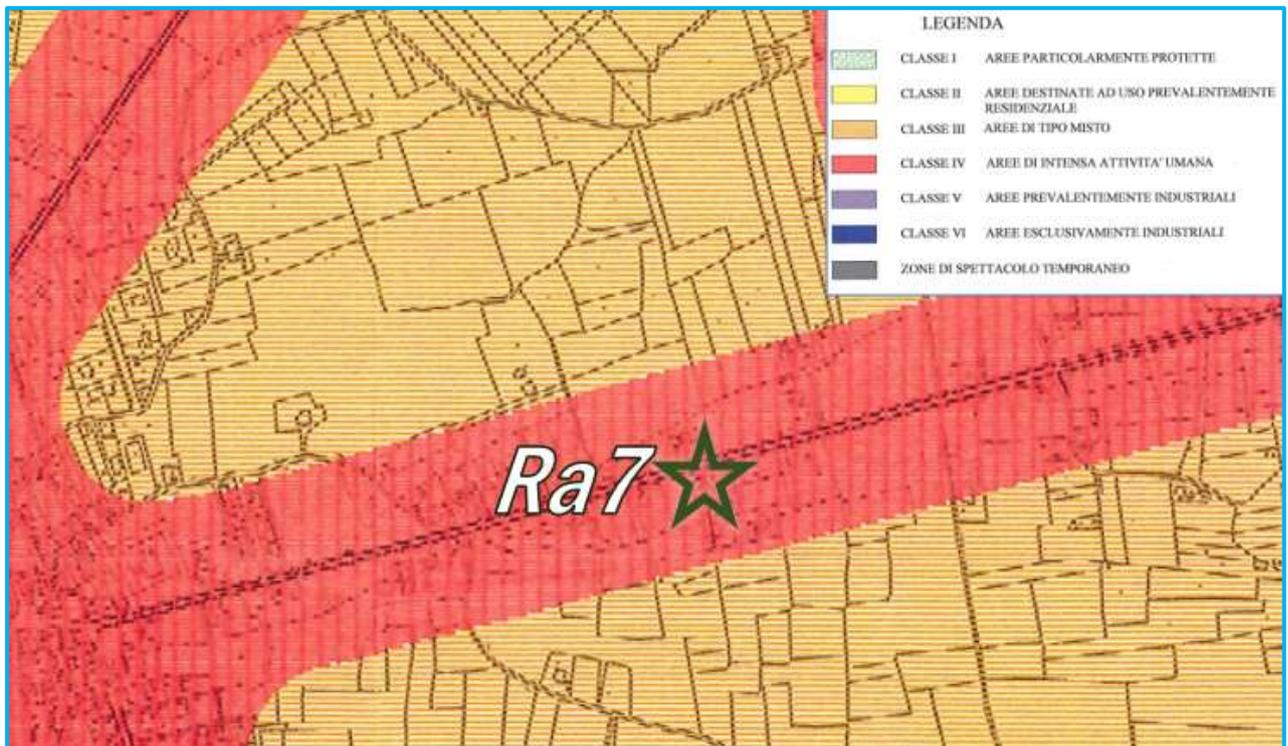


Figura 4-30 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Cannara riferito al recettore RA7.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 40 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nella tabella seguente vengono riassunti i **limiti di immissione assoluti** caratteristici per ciascun recettore, localizzato lungo la condotta principale, in base alle seguenti ipotesi:

- nei comuni in cui è presente il Piano di Zonizzazione Acustica i limiti vengono determinati dalla classe acustica di appartenenza del recettore;
- nei comuni in cui non è ancora stato adottato il Piano di Zonizzazione Acustica i limiti sono stati fissati dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991 e sono indicati in tabella la dicitura “DPCM91”.

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
R1	Sansepolcro	Arezzo	III	60/50
R2	Sansepolcro	Arezzo	III	60/50
R3	San Giustino	Perugia	IV	65/55
R4	Città di Castello	Perugia	II	55/45
R5	Città di Castello	Perugia	III	60/50
R6	Città di Castello	Perugia	III	60/50
R7	Città di Castello	Perugia	II	55/45
R8	Città di Castello	Perugia	III	60/50
R9	Città di Castello	Perugia	III	60/50
R10	Città di Castello	Perugia	III	60/50
R11	Umbertide	Perugia	V	70/60
R12	Umbertide	Perugia	III	60/50
R13	Umbertide	Perugia	II	55/45
R14	Perugia	Perugia	III	60/50
R15	Perugia	Perugia	III	60/50
R16	Perugia	Perugia	II	55/45
R17	Perugia	Perugia	III	60/50
R18	Bastia	Perugia	V	70/60
R19	Bastia	Perugia	III	60/50
R20	Assisi	Perugia	III	60/50
R21	Spello	Perugia	III	60/50

**Tabella 4-E Limite immissione dei recettori individuati sul metanodotto da rimuovere.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
RA1	San Giustino	Perugia	IV	65/55
RA2	Perugia	Perugia	III	60/50
RA3	Bastia	Perugia	III	60/50

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 41 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
RA4	Bastia	Perugia	III	60/50
RA5	Perugia	Perugia	III	60/50
RA6	Spello	Perugia	III	60/50
RA7	Cannara	Perugia	IV	65/55
RA9	Spello	Perugia	III	60/50

**Tabella 4-F Limite immissione dei recettori individuati in prossimità degli allacciamenti da rimuovere.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
N1	Città di Castello	Perugia	II	55/45
N5	Perugia	Perugia	III	60/50
N6	Perugia	Perugia	II	55/45

**Tabella 4-G Limite immissione dei recettori individuati come aree naturalistiche.**

I recettori di tipologia N interni ai siti Natura 2000 non sono definibili come recettori puntuali significativi, ma essi rappresentano l'intera area protetta, la quale risulta un'area di pregio ambientale. Le conclusioni della presente valutazione dell'impatto acustico saranno utilizzate ai fini della stesura della Valutazione d'Incidenza.

Nella tabella seguente vengono riassunti i **limiti di emissione** definiti solo per i recettori ricadenti nei comuni in cui è presente il Piano di Zonizzazione Acustica, determinati dalla classe acustica di appartenenza del recettore.

Nei comuni in cui non è ancora stato adottato il Piano di Zonizzazione Acustica i limiti di emissione non sono applicabili (Cfr. Art. 8 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997).

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
R1	Sansepolcro	Arezzo	III	55/45
R2	Sansepolcro	Arezzo	III	55/45
R3	San Giustino	Perugia	IV	60/50
R4	Città di Castello	Perugia	II	50/40
R5	Città di Castello	Perugia	III	55/45
R6	Città di Castello	Perugia	III	55/45
R7	Città di Castello	Perugia	II	50/40
R8	Città di Castello	Perugia	III	55/45
R9	Città di Castello	Perugia	III	55/45
R10	Città di Castello	Perugia	III	55/45

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 42 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
R11	Umbertide	Perugia	V	65/55
R12	Umbertide	Perugia	III	55/45
R13	Umbertide	Perugia	II	50/40
R14	Perugia	Perugia	III	55/45
R15	Perugia	Perugia	III	55/45
R16	Perugia	Perugia	II	50/40
R17	Perugia	Perugia	III	55/45
R18	Bastia	Perugia	V	65/55
R19	Bastia	Perugia	III	55/45
R20	Assisi	Perugia	III	55/45
R21	Spello	Perugia	III	55/45

**Tabella 4-H Limite emissione dei recettori individuati sul metanodotto da rimuovere.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
RA1	San Giustino	Perugia	IV	60/50
RA2	Perugia	Perugia	III	55/45
RA3	Bastia	Perugia	III	55/45
RA4	Bastia	Perugia	III	55/45
RA5	Perugia	Perugia	III	55/45
RA6	Spello	Perugia	III	55/45
RA7	Cannara	Perugia	IV	60/55
RA9	Spello	Perugia	III	55/45

**Tabella 4-I Limite emissione dei recettori individuati in prossimità degli allacciamenti da rimuovere.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
N1	Città di Castello	Perugia	II	50/40
N5	Perugia	Perugia	III	55/45
N6	Perugia	Perugia	II	50/40

**Tabella 4-J Limite emissione dei recettori individuati come aree naturalistiche.**

Per tutti i recettori è stato inoltre valutato il rispetto del **limite di immissione differenziale** pari a 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno.

Si rimarca che i valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97):

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 43 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 44 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 STATO ATTUALE

Le fasi di cantiere per la realizzazione del metanodotto in oggetto sono condotte mediante tre tecniche distinte di scavo/posa:

- Scavo a cielo aperto.

Le attività di cantiere legate alla fase di realizzazione dei metanodotti, determinano emissioni sonore e di conseguenza un impatto acustico per i recettori e l'ambiente circostante, prevalentemente in orario diurno.

La tabella seguente riassume i recettori interessati da ciascuna tipologia di scavo e il periodo di riferimento (diurno) interessato.

Metodologia	Recettori	Periodo
Scavo a cielo aperto	Da R1 a R21; da RA1 A RA7; RA9, N1, N5; N6	Diurno

**Tabella 5-A Recettori e metodologia di realizzazione della condotta utilizzata in fase di cantiere.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 45 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5.1 Monitoraggio dei livelli di ante-operam – campagna di misura fonometrica

Per la definizione e caratterizzazione del clima acustico del sito in esame, in condizioni ante-operam, si è proceduto nella caratterizzazione dei livelli di rumore residuo presenti nell'area mediante un'opportuna campagna di monitoraggio in sito. In totale sono stati monitorati 32 punti corrispondenti ai recettori individuati sia lungo la rimozione del tracciato principale (23 recettori) che lungo gli allacciamenti secondari (9 recettori).

Per la localizzazione di dettaglio dei punti di misura si rimanda all'Allegato 5.

La stima dei livelli di rumore presenti è avvenuta attraverso una campagna di rilievi fonometrici effettuata nelle immediate vicinanze dei recettori individuati come descritti nel capitolo 4.3

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo dal 10/05/21 al 17/07/2021.

Tutte le misure sono state eseguite in conformità con il D.M. 16/03/1998 e le norme UNI 10855 del 31/12/1999 e UNI 9884 del 31/07/1997.

Le misure e la loro elaborazione sono state condotte da tecnici competenti in acustica ambientale, di cui all'art.2, commi 6 e 7, della Legge 447/1995 (Allegato 2):

- Marco Principi (Tecnico Competente in Acustica – DD n. 113/TRA\_08 del 26.05.2006 Regione Marche, iscritto nell'elenco nazionale con il N° 3722).
- Daniele Vanzini (Tecnico Competente in Acustica – Disposizione Dirig. n. 42136 del 30/08/02 ai sensi della L.R. 3/99 e della Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95 Regione Emilia Romagna, iscritto nell'elenco nazionale con il N° 5769).

La catena fonometrica utilizzata (**Tabella 5-B**) per le misure è conforme a quanto previsto dall'art.2 del D.M. del 16-03-1998.

Tipo	Marca e modello	N. Matricola	Tarato il	Certificato taratura n.
Fonometro integratore	01-dB - Fusion	11457	09/03/2020	LAT 068 44855-A
Microfono	GRAS – 40CE	259696	09/03/2020	LAT 068 44855-A
Filtri 1/3 ottave	01–dB - Fusion	11457	09/03/2020	LAT 068 44856-A
Fonometro integratore	01-dB - Fusion	11402	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Preamplificatore	01-dB- PRE22	2105149	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Microfono	GRAS – 40CE	259649	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Kit per esterni	01-dB - DMK01	2105149	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Cavo prolunga	Tasker C 8015	C 8015	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Nosecone	01-dB – RA0208	001	14/07/2021	LAT 068 47480-A
Filtri 1/3 ottave	01–dB - Fusion	11402	14/07/2021	LAT 068 47481-A
Fonometro integratore	01-dB - Fusion	10704	09/02/2021	LAT 068 42685-A
Preamplificatore	01-dB- PRE22	1507107	09/02/2021	LAT 068 42685-A
Kit per esterni	01-dB - DMK01	1507107	09/02/2021	LAT 068 42685-A
Nosecone	01-dB – RA0208	001	09/02/2021	LAT 068 42685-A
Cavo prolunga	RAL135-10M	0001	09/02/2021	LAT 068 42685-A

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 46 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Tipo	Marca e modello	N. Matricola	Tarato il	Certificato taratura n.
Microfono	GRAS – 40CE	233249	09/02/2021	LAT 068 42685-A
Filtri 1/3 ottave	01-dB - Fusion	10704	09/02/2021	LAT 068 42686-A
Calibratore	01-dB - CAL 21	34975458	09/03/2020	LAT 068 44853-A
Calibratore	01-dB - CAL 21	34164991	09/02/2021	LAT 068 42684-A

**Tabella 5-B Catene fonometriche utilizzate.**

La strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 e viene sottoposta a taratura ogni due anni presso specifico Ente Certificato. In Allegato 1 si riporta l'attestato di taratura della strumentazione.

Come richiesto dal D.M. del 16-03-1998 prima di ogni ciclo e al termine di ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione e si è provveduto ad effettuare la verifica dei parametri di calibrazione che hanno sempre soddisfatto i requisiti richiesti.

Ciascun rilievo è stato effettuato con registrazione del decorso temporale con risoluzione di 0,1 secondo e eventuale registrazione del file audio. I parametri acustici rilevati per ogni misura sono i seguenti:

- In pesatura A: Leq, slow, fast, Impuls.
- In pesatura lineare: multispetri1/3 ottava Leq.

Il fonometro è stato posizionato sul cavalletto lontano da superfici interferenti e comandato a distanza in modo tale da permettere al tecnico di porsi ad una distanza non inferiore a 3 m dallo stesso.

Il Software utilizzato per l'acquisizione ed elaborazione dei dati:

- dB Trait ver. 6.0.0 (01 – dB Acoem).

le misure sono state acquisite in assenza di precipitazioni con il vento di intensità < 5 m/s e provenienza variabile. Non sono state registrate componenti impulsive o tonali.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RISTRUTTURAZIONE</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 47 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Al fine di caratterizzare dal punto di vista acustico l'area oggetto dello studio si è proceduto nell'individuazione e descrizione delle principali sorgenti di emissione sonora esistenti.

Nella tabella seguente sono descritte le sorgenti di rumore presenti in condizioni ante operam e rilevate durante le campagne di monitoraggio acustico sui recettori.

**Tab. 5.1 - Caratterizzazione acustica dei recettori durante la campagna di monitoraggio acustico ante-operam – Recettori P.**

<b>Recettore</b>	<b>Caratterizzazione Acustica</b>
R1	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalle attività degli abitanti del posto e in lontananza dal passaggio del traffico sulla Superstrada.</i>
R2	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla strada Comunale di Mezzatorre.</i>
R3	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su SS3bis/E45.</i>
Ra1	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su SS3bis/E45.</i>
R4	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su SP101/E45</i>
R5	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
R6	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su via Angelini e dalla attività dei residenti.</i>
R7	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su via Terme e dalla avifauna.</i>
R8	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
R9	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su Vocabolo Longhi, dei lavori agricoli e in lontananza dal passaggio del traffico su Viale Umbria.</i>
N1	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità in lontananza della E45, dalle attività delle pompe di irrigazione e dal fiume Tevere.</i>
R10	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su via dell'Industria e dal traffico locale di via del Commercio.</i>
R11	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su Viale Europa, dalle attività delle pompe di irrigazione e dalle attività industriali di Zona industriale Montecastelli.</i>
R12	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla Località Corvatto e dal passaggio dei treni sulla ferrovia.</i>
R13	<i>Il clima acustico è determinato dai lavori agricoli in lontananza.</i>
R14	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su E45 e dalla avifauna.</i>
R15	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla Strada Ponte Pattoli – Ponte Resina e dalla ferrovia, affianco ai punti di misura erano presenti dei lavori nel campo adiacente.</i>
R16	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla E45.</i>
R17	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico locale su via delle Serre e sulla E45, era presente dei lavori su un campo vicino.</i>
Ra2	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su Strada Tiberina nord e dalla viabilità sulla E45.</i>
N5	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
N6	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna e in lontananza dai rintocchi di campana.</i>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 48 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Caratterizzazione Acustica
Ra5	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su Via Borobò e Via G. Mercalli e dalla Via dei Trasporti.</i>
R18	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal mulino in funzione e dalla viabilità sulla via adiacente.</i>
Ra3	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su Via Costa e dalla vicinanza dall'aeroporto.</i>
Ra4	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su SS147 e dall'aeroporto.</i>
R19	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su via Atene e dalla attività antropica.</i>
R20	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
Ra6	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività agricole e dalla viabilità sulla Via Stradone.</i>
Ra7	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico sulla SP410 e dalla avifauna.</i>
Ra9	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità locale e dall'attività dell'impianto di irrigazione.</i>
R21	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità locale e dalle attività agricole.</i>

**Tabella 5-C Caratterizzazione acustica dei recettori durante la campagna di monitoraggio acustico ante-operam – Recettori R E RA.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 49 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Si riportano di seguito i risultati delle misurazioni fonometriche per la caratterizzazione del rumore residuo e la descrizione dei rumori presenti ai punti di misura durante i rilievi fonometrici.

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
R1	10	10/05/2021	12:01	43,7	49,0	60
	10	10/05/2021	13:42-	43,2		
	10	10/05/2021	15:19	51,2		
	10	10/05/2021	17:01	51,4		
R2	10	10/05/2021	12:51	54,8	51,1	60
	10	10/05/2021	14:23	43,7		
	10	10/05/2021	16:03	50,7		
	10	10/05/2021	17:47	48,8		
R3	10	10/05/2021	13:18	49,0	52,4	65
	10	10/05/2021	14:42	53,2		
	10	10/05/2021	16:31	51,3		
	10	10/05/2021	18:06	54,4		
Ra1	10	11/05/2021	09:12	48,7	49,3	65
	10	11/05/2021	11:48	46,1		
	10	11/05/2021	13:35	51,0		
	10	11/05/2021	18:06	50,1		
R4	10	11/05/2021	09:49	52,8	49,7	55
	10	11/05/2021	12:06	48,3		
	10	11/05/2021	13:53	45,8		
	10	11/05/2021	15:25	49,0		
R5	10	12/05/2021	14:48	40,9	46,0	60
	10	12/05/2021	16:35	47,5		
	10	13/05/2021	08:46	48,7		
	10	13/05/2021	10:15	42,4		
R6	10	12/05/2021	15:44	51,2	52,4	60
	10	12/05/2021	17:17	50,6		
	10	13/05/2021	09:09	54,2		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 50 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L,eq dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	13/05/2021	11:11	52,8		
R7	10	13/05/2021	12:32	37,2	44,5	55
	10	13/05/2021	15:31	47,1		
	10	13/05/2021	17:23	46,9		
	10	14/05/2021	09:38	38,0		
	10	13/05/2021	14:36	42,0		
R8	10	13/05/2021	16:15	49,0	48,0	60
	10	14/05/2021	09:01	50,5		
	10	14/05/2021	11:12	46,6		
	10	14/05/2021	13:14	52,3		
R9	10	14/05/2021	14:39	50,6	54,4	60
	10	14/05/2021	16:00	56,8		
	10	14/05/2021	17:25	55,3		
	10	15/06/2021	09:17	53,0		
N1	10	15/06/2021	11:34	46,3	50,0	55
	10	15/06/2021	14:19	47,1		
	10	15/06/2021	16:14	50,1		
	10	15/06/2021	09:52	52,0		
R10	10	15/06/2021	12:07	46,6	48,7	60
	10	15/06/2021	14:50	47,8		
	10	15/06/2021	16:43	45,4		
	10	15/06/2021	10:19	63,5		
R11	10	15/06/2021	12:31	64,3	63,3	70
	10	15/06/2021	15:11	61,8		
	10	15/06/2021	17:06	63,1		
	10	29/06/2021	14:35	68,1		
R12	10	30/06/2021	11:10	68,6	69,1	60
	10	01/07/2021	08:10	69,4		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 51 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L,eq dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	01/07/2021	18:12	70,0		
<b>R13</b>	10	16/06/2021	09:06	44,6	42,3	55
	10	16/06/2021	11:34	40,0		
	10	16/06/2021	14:29	41,8		
	10	16/06/2021	16:01	41,2		
<b>R14</b>	10	16/06/2021	10:15	50,2	46,9	60
	10	16/06/2021	12:14	44,7		
	10	16/06/2021	14:55	44,8		
	10	16/06/2021	16:46	44,9		
<b>R15</b>	10	17/06/2021	08:51	56,4	58,3	60
	10	17/06/2021	10:36	57,3		
	10	17/06/2021	12:04	60,8		
	10	17/06/2021	18:18	57,2		
<b>R16</b>	10	17/06/2021	09:25	45,4	44,1	55
	10	17/06/2021	10:59	42,8		
	10	17/06/2021	17:56	44,9		
	10	17/06/2021	19:21	42,7		
<b>R17</b>	10	17/06/2021	09:47	49,2	55,2	60
	10	17/06/2021	11:20	60,2		
	10	17/06/2021	17:37	50,2		
	10	17/06/2021	19:03	48,7		
<b>Ra2</b>	10	17/06/2021	10:08	56,4	56,3	60
	10	17/06/2021	11:39	56,4		
	10	17/06/2021	17:18	55,8		
	10	17/06/2021	18:42	56,7		
<b>N5</b>	10	30/06/2021	10:37	53,0	54,7	60
	10	30/06/2021	13:21	54,7		
	10	30/06/2021	17:15	54,0		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 52 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L,eq dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	30/06/2021	18:47	56,4		
<b>Ra3</b>	10	01/07/2021	09:24	51,5	50,2	60
	10	01/07/2021	11:46	50,3		
	10	01/07/2021	14:38	47,8		
	10	01/07/2021	16:18	50,5		
	10	01/07/2021	16:18	50,5		
<b>N6</b>	10	12/07/2021	09:22	32,6	46,8	55
	10	12/07/2021	12:33	43,4		
	10	12/07/2021	15:15	44,5		
	10	12/07/2021	17:09	51,5		
<b>R18</b>	10	01/07/2021	10:28	52,6	52,8	70
	10	01/07/2021	12:27	53,2		
	10	01/07/2021	15:18	53,6		
	10	01/07/2021	16:56	51,7		
<b>Ra4</b>	10	01/07/2021	10:00	56,0	56,2	60
	10	01/07/2021	12:06	56,7		
	10	01/07/2021	15:00	55,3		
	10	01/07/2021	16:38	56,6		
<b>Ra5</b>	10	07/07/2021	11:23	56,8	51,1	60
	10	07/07/2021	14:20	38,1		
	10	12/07/2021	10:29	41,6		
	10	12/07/2021	16:21	40,5		
<b>R19</b>	10	07/07/2021	13:40	48,7	56,9	60
	10	07/07/2021	16:03	55,6		
	10	12/07/2021	11:34	59,2		
	10	12/07/2021	18:06	58,3		
<b>R20</b>	10	13/07/2021	10:53	40,3	42,0	60
	10	14/07/2021	06:04	41,5		
	10	14/07/2021	14:45	41,5		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 53 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L,eq dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	14/07/2021	16:45	43,8		
<b>Ra6</b>	10	14/07/2021	10:52	54,2	54,7	60
	10	14/07/2021	12:18	54,4		
	10	14/07/2021	14:57	55,8		
	10	14/07/2021	16:20	54,1		
	10	14/07/2021	10:24	54,5		
<b>Ra7</b>	10	14/07/2021	11:56	53,2	53,0	65
	10	14/07/2021	14:35	54,6		
	10	14/07/2021	14:45	41,5		
	10	14/07/2021	10:25	45,7		
<b>Ra9</b>	10	13/07/2021	12:33	49,4	48,1	60
	10	13/07/2021	15:48	49,6		
	10	13/07/2021	17:52	46,3		
	10	13/07/2021	09:39	40,9		
<b>R21</b>	10	13/07/2021	11:50	49,5	49,6	60
	10	13/07/2021	15:08	53,6		
	10	13/07/2021	17:07	45,7		
	10	13/07/2021	17:07	45,7		

**Tabella 5-D Rilievo diurno per la verifica del clima acustico.**

Analizzando i risultati della campagna di monitoraggio ante-operam, si rileva come alcuni livelli di pressione sonora (Leq diurno) in prossimità dei recettori siano superiori ai rispettivi limiti di immissione diurni e notturni definiti dalla specifica classe o zona di appartenenza.

In particolare si elencano i recettori e le sorgenti che originano il superamento:

Punto misura	Periodo di riferimento	Leq dB(A) medio	Limiti Immissione dB(A)	Sorgente disturbante rilevata durante le misure
R12	Diurno	<b>69,1</b>	60	Linea ferroviaria, viabilità sulla Località Corvatto.

**Tabella 5-E Recettori con valori superiori al limite applicabile.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 54 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6 SIMULAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

In questa sezione si procede nella valutazione modellistica previsionale del clima acustico determinato dalle emissioni sonore associate alle attività di cantiere considerando il clima acustico esistente in condizioni ante-operam.

L'impatto acustico in termini di Leq (A) (Livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato in curva A) è stimato ricorrendo alle formule di propagazione dei fenomeni acustici, considerando le attenuazioni causate dalle condizioni ambientali: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, l'assorbimento del suolo e la diffrazione in presenza di ostacoli.

Per la stima dell'impatto acustico delle attività di cantiere si è fatto riferimento alla metodologia descritta nella norma ISO 9613-2 che permette di stimare il livello Leq una volta nota la potenza sonora della sorgente e i dati sulle condizioni ambientali.

### 6.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE

Il modello utilizzato (CADNA A Version 2018 Datakustik) è un software previsionale validato a livello internazionale per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici e, per il presente studio, è stato utilizzato il metodo conforme allo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB-Routes-96/NMPB-Routes-08.

I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono:

- disposizione e forma degli edifici presenti nell'area di studio;
- topografia del sito e tipologia del terreno;
- parametri meteorologici della zona;
- caratteristiche del traffico presente in termini di flusso, velocità e composizione.

Gli algoritmi di calcolo si basano sul calcolo del livello sonoro totale  $L_p$  per tutte le sorgenti e sorgenti immagine (diretta + riflessione), quindi tale metodologia è particolarmente adatta al calcolo dei livelli di pressione sonora in aree complesse. Il modello è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti fisse, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave mediante l'uso di standard ISO 3740, 3744, 8297; norme per intensità ISO 9614, o altri metodi.

Inoltre, si applica una correzione per il periodo di attivazione della sorgente per ogni periodo del giorno. Nei casi in cui non siano disponibili gli spettri di potenza sonora reale di riferimento forniti dai costruttori, vengono utilizzati livelli di potenza sonora calcolati sulla base dei valori di pressione sonora garantiti dal committente o dal costruttore o misurati a distanze note (1 m o 10 m) da ogni singola sorgente. Il livello di attenuazione sonora viene calcolato con l'ausilio del modello previsionale.

È importante sottolineare che la precisione dei risultati ottenuti dipende da vari fattori come:

- Attenuazione tra sorgente e ricevitore in bande d'ottava da 63 Hz a 8000 Hz.
- Sorgenti non prese in considerazione perché ritenute non rilevanti o non riproducibili.
- Strutture o manufatti non riproducibili dal modello.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 55 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Effetti di assorbimento del suolo.
- Diversità nella tipologia di materiali delle strutture o manufatti presenti.
- Variabilità delle condizioni meteo-climatiche.
- Precisione della potenza sonora delle sorgenti considerate e la sua eventuale variabilità nel tempo.
- Accuratezza delle caratteristiche geometriche dell'area e dell'opera considerate (affidabilità della cartografia e delle misure disponibili).
- Presenza di eventuali strutture presenti ma non riproducibili nel modello.

## 6.2 Dati di input del modello

Al fine dell'utilizzo del modello matematico previsionale è necessario fornire le caratteristiche acustiche delle nuove sorgenti introdotte durante la realizzazione del progetto, le caratteristiche del terreno in termini di elevazione e assorbimento acustico, edifici che possono avere effetti sulla propagazione acustica ecc.

### 6.2.1 Modello digitale del terreno

Al fine della corretta ricostruzione dello scenario di simulazione, si è inizialmente proceduto a caratterizzare morfologicamente l'area attraverso l'estrazione delle isolinee a passo di 10 m in tutta l'area di simulazione acustica come visibile nelle figure successive.

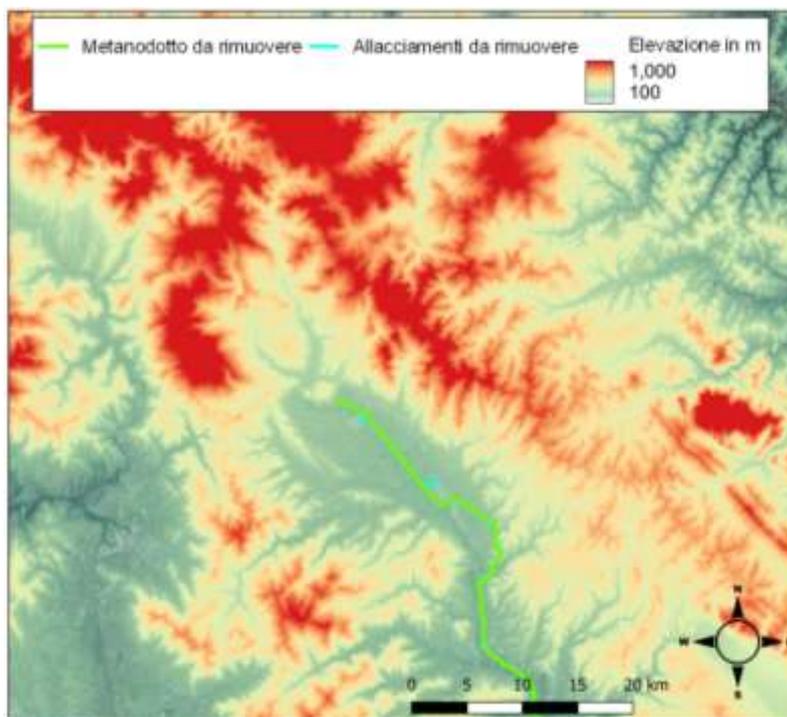


Figura 6-1 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte nord del tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 56 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

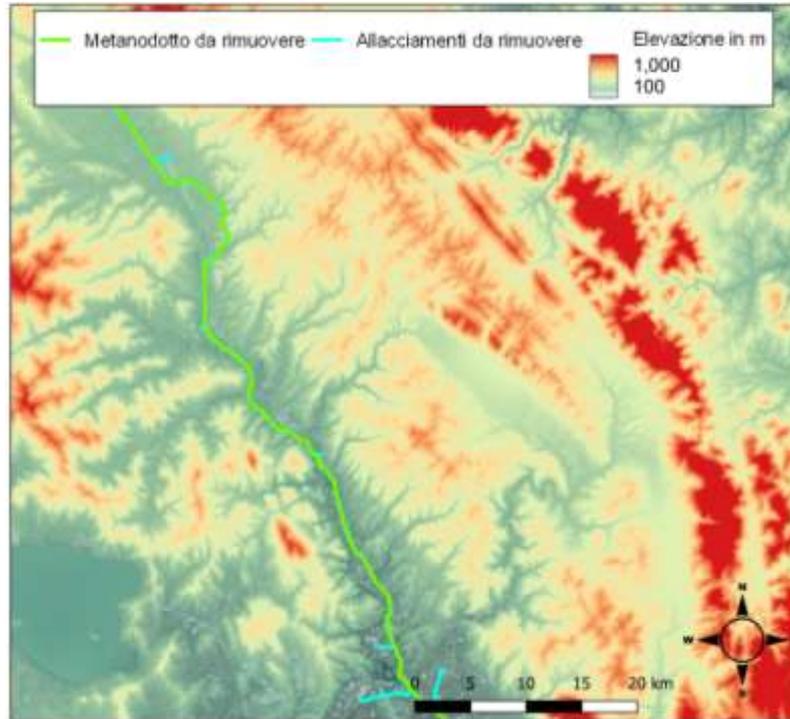


Figura 6-2 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte centrale del tracciato.

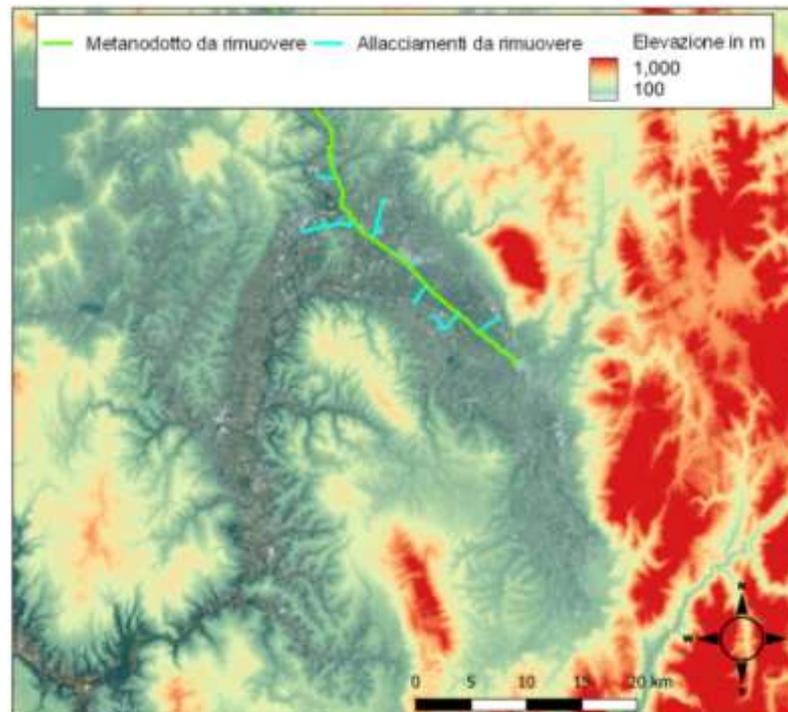


Figura 6-3 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte sud del tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 57 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 6.2.2 Modello digitale degli edifici.

Al fine del calcolo da parte del modello sono stati ricostruiti gli edifici nel domino di calcolo con particolare attenzione a quelli più prossimi che possono avere effetti di riflessione /assorbimento del rumore.

### 6.2.3 Attività durante le fasi di cantiere

La realizzazione del metanodotto oggetto del presente studio è responsabile di emissioni acustiche unicamente durante la fase di cantiere e di realizzazione dell'opera.

Viste le diverse tecniche utilizzate di scavo e della conseguente tipologia di attrezzature impiegate la stima delle emissioni dovrà essere specifica per le seguenti tipologie:

- Scavo a cielo aperto per la rimozione della condotta principale DN250 (10") e allacciamenti.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 58 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 7 SORGENTI ACUSTICHE RIMOZIONE CONDOTTE MEDIANTE SCAVO A CIELO APERTO.

L'attività lavorativa oggetto del presente capitolo è quella che riguarda la rimozione del metanodotto DN 250 (10") e relativi allacciamenti mediante scavo aperto.

### 7.1 Sorgenti acustiche

#### 7.1.1 Caratteristiche delle sorgenti

Nella Figura 7-1 si riporta un esempio della geometria del cantiere dove sono localizzate le singole macchine operatrici, si tratta di un'area corrispondente all'effettiva ampiezza delle piste di lavoro e di lunghezza pari a 300 metri (valore medio dell'avanzamento giornaliero). Le emissioni sonore rilasciate dai mezzi pesanti e macchinari operanti durante le diverse fasi del cantiere sono caratterizzate da durate temporali e potenze emmissive variabili. Tuttavia al fine delle simulazioni modellistiche si ipotizza conservativamente che esse siano sempre attive e localizzate alla minima distanza dal recettore considerato.



Figura 7-1 Esempio di area cantiere corrispondete all'avanzamento giornaliero.

#### 7.1.2 Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere

La valutazione delle emissioni rappresenta una fase cruciale dello studio e tutt'altro che immediata, in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 59 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

pista, rimozione della condotta e ripristino dell'area, in fasi successive e non contemporanee lungo il tracciato.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, e con l'orografia del territorio in cui si opera, che determina una diversa diffusione acustica.

Per tale motivo, la caratterizzazione delle sorgenti è stata impostata prendendo come riferimento la composizione di mezzi specifica di ogni fase e valutando la fase più impattante in termini di emissione acustica.

La valutazione previsionale è influenzata dalla durata delle attività di cantiere. Nel caso in esame si ipotizza che la giornata lavorativa sia pari a 10 ore, durante le quali si succedono le principali fasi di realizzazione dell'opera.

Nella successiva tabella si riportano l'effettivo numero dei mezzi d'opera in combinazione con le fasi di cantiere.

Automezzo impiegato	Potenza sonora dB(A)	Apertura pista, accesso, scavo	Rimozione, carico, trasporto	Rinterro, ripristino
Posatubi	103		1	
Escavatore	103	2		1
Ruspa	105			1
Autocarro	80		2	1
Fuoristrada	77	2		
Pala cingolata	105	1		

**Tabella 7-A: Schema utilizzo mezzi d'opera.**

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere per ciascuna operazione con i dati di potenza sonora sopra riportati è possibile quantificare per ciascuna fase il valore della potenza sonora globale come riportato nella tabella che segue:

Fase cantiere ->	Apertura pista, accesso, scavo	Rimozione, carico, trasporto	Rinterro, ripristino
Potenza sonora globale dB(A)	<b>108,6</b>	103,0	107,1
Periodo di riferimento	<b>Diurno</b>	Diurno	Diurno
Tempo di emissione acustica	<b>10 ore</b>	10 ore	10 ore

**Si evince quindi che la fase più impattante, dal punto di vista delle emissioni sonore è la fase di apertura pista, accesso, scavo.**

Ciascuna sorgente emissiva rappresentativa della fase di cantiere per i tratti in cui si verifica lo scavo a cielo aperto per la rimozione della condotta principale DN 250 (10") e relativi allacciamenti sarà quindi caratterizzata da un valore di potenza sonora di **108.6 dB per 10 ore in orario diurno.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 60 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 8 RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

I risultati delle simulazioni modellistiche sono riportati nelle mappe negli **allegati 3a, 3b, e 3c** sia per le sorgenti relative alla condotta principale sia per quanto riguarda le sorgenti relative ai vari allacciamenti.

Le mappe rappresentano la distribuzione spaziale del livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato A nella fase di cantiere suddivise in:

- Livello equivalente sonoro di Immissione diurno e notturno (allegato 3a).
- Livello equivalente sonoro di Emissione Diurno e notturno (allegato 3b).
- Livello equivalente sonoro Immissione differenziale diurno e notturno (allegato 3c).

Le **mappe di immissione** rappresentative della fase di cantiere fanno riferimento alla distribuzione spaziale del Leq dBA diurno in condizioni post-operam ottenuto sommando il contributo delle emissioni sonore delle attività di cantiere del metanodotto al valore del clima acustico medio diurno (nel periodo diurno) e notturno (nel periodo notturno), ipotizzato uniforme sull'area di studio e ottenuto mediante la campagna di monitoraggio acustico in corrispondenza dei recettori.

Le **mappe di emissione** rappresentative della fase di cantiere fanno riferimento alla distribuzione spaziale del Leq dBA diurno e notturno in condizioni post-operam ottenuto considerando il solo contributo delle emissioni sonore delle attività di cantiere del metanodotto.

Le **mappe di immissione differenziale** fanno riferimento alla distribuzione spaziale della differenza tra il rumore ambientale (Leq immissione post operam) e il rumore residuo misurato durante la campagna fonometrica (rumore ante operam) ipotizzato uniforme sull'area di studio.

Si sottolinea come il limite di immissione differenziale debba essere applicato solo in presenza di edifici residenziali, perciò non è stato applicato ai recettori N localizzati in aree SIC/ZPS e privi di edifici residenziali limitrofi.

Si rimarca inoltre che i valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>Consulenza - Materiali - Impianti - Assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 61 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 8.1 Confronto con i limiti di immissione assoluti

### 8.1.1 Recettori di tipo naturale (siglati con N)

I recettori N sono stati individuati non come punti “discreti” ma come genericamente rappresentativi delle aree protette e tutelate in cui essi stessi ricadono. I risultati delle simulazioni acustiche sono stati utilizzati per valutare gli impatti all’interno della Valutazione di Incidenza (LSC-102).

Nome recettore	Nome sorgente	Area naturalistica	Tipologia di scavo	Limite di riferimento	Superamento ed estensione
N1	S_N1	ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio	Scavo a cielo aperto	Classe II - limite di immissione diurno di 55 dB(A)	Lieve superamento per un estensione di 55 metri
				Classe II - limite di immissione notturno notturno di 45 dB(A)	Non si registrano superamenti
N5	S_N5	SIC IT 5210025 Zona Speciale di Conservazione Ansa degli Ornari	Scavo a cielo aperto	Classe III – limite di immissione diurno di 60 dB(A)	Non si registrano superamenti
				Classe III – limite di immissione notturno di 50 dB(A)	Non si registrano superamenti
N6	S_N6	ZSC IT5210077 Boschi a Farnetto di Collestrada	Scavo a cielo aperto	Classe II - limite di immissione diurno di 55 dB(A)	Lieve superamento per un estensione di 63 metri
				Classe II - limite di immissione notturno notturno di 45 dB(A)	Non si registrano superamenti

### 8.1.2 Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra)

Nella Tabella 8-A si riassumono i risultati delle simulazioni acustiche previsionali in condizioni post-operam in termini di valori di immissione acustica Leq(dBA) attesi presso i recettori di tipo residenziale più vicini alla sorgente di rumore, tali valori sono calcolati partendo dal clima acustico misurato in ante operam su cui sono sommati i contributi dovuti alle attività di cantiere.

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cadna A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
R1	Diurno	49,0	51,5	53,5	60	Rispetta il limite
R2	Diurno	51,1	59,6	60,0	60	Non rispetta il limite
R3	Diurno	52,4	48,0	54,0	65	Rispetta il limite

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 62 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cadna A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
Ra1	Diurno	49,3	46,1	51,0	65	Rispetta il limite
R4	Diurno	49,7	51,6	54,0	55	Rispetta il limite
R5	Diurno	46,0	63,6	63,5	60	Non rispetta il limite
R6	Diurno	52,4	59,3	60,0	60	Non rispetta il limite
R7	Diurno	44,5	73,3	73,5	55	Non rispetta il limite
R8	Diurno	48,0	62,1	62,5	60	Non rispetta il limite
R9	Diurno	54,4	60,6	61,5	60	Non rispetta il limite
R10	Diurno	48,7	57,9	58,5	60	Rispetta il limite
R11	Diurno	63,3	69,2	70,0	70	Non rispetta il limite
R12	Diurno	69,1	52,6	69,0	60	Non rispetta il limite
R13	Diurno	42,3	48,3	49,5	55	Rispetta il limite
R14	Diurno	46,9	75,5	75,5	60	Non rispetta il limite
R15	Diurno	58,3	66,6	67,0	60	Non rispetta il limite
R16	Diurno	44,1	34,8	44,5	55	Rispetta il limite
R17	Diurno	55,2	70,5	70,5	60	Non rispetta il limite
RA2	Diurno	56,3	62,6	63,5	60	Non rispetta il limite
RA3	Diurno	50,2	63,3	63,5	60	Non rispetta il limite
R18	Diurno	52,8	69,6	69,5	70	Rispetta il limite
Ra4	Diurno	56,2	44,9	56,5	60	Rispetta il limite
Ra5	Diurno	51,1	47,5	52,5	60	Rispetta il limite
R19	Diurno	56,9	66,7	67,0	60	Non rispetta il limite
R20	Diurno	42,0	71,8	72,0	60	Non rispetta il limite
Ra6	Diurno	54,7	57,2	59,0	60	Rispetta il limite
Ra7	Diurno	53,0	73,2	73,0	65	Non rispetta il limite
Ra9	Diurno	48,1	61,1	61,5	60	Non rispetta il limite
R21	Diurno	49,6	54,0	55,5	60	Rispetta il limite

**Tabella 8-A Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori R e RA.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 63 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 8.2 Confronto con i limiti di emissione

### 8.2.1 Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra)

Nella tabella seguente (Tabella 8-B) si riassumono i risultati delle simulazioni acustiche previsionali in condizioni post-operam in termini di valori di emissione acustica  $L_{eq}(dBA)$  attesi presso i recettori di tipo residenziale più vicini alla sorgente di rumore, per i quali la normativa vigente fissa i limiti di emissione.

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (Cadna A)(*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
R1	Diurno	51,5	55	Rispetta il limite
R2	Diurno	59,5	55	Non rispetta il limite
R3	Diurno	48,0	60	Rispetta il limite
RA1	Diurno	46,0	60	Rispetta il limite
R4	Diurno	51,5	50	Non rispetta il limite
R5	Diurno	63,5	55	Non rispetta il limite
R6	Diurno	59,5	55	Non rispetta il limite
R7	Diurno	73,5	50	Non rispetta il limite
R8	Diurno	62,0	55	Non rispetta il limite
R9	Diurno	60,5	55	Non rispetta il limite
R10	Diurno	58,0	55	Non rispetta il limite
R11	Diurno	69,0	65	Non rispetta il limite
R12	Diurno	52,5	55	Rispetta il limite
R13	Diurno	48,5	50	Rispetta il limite
R14	Diurno	75,5	55	Non rispetta il limite
R15	Diurno	66,5	55	Non rispetta il limite
R16	Diurno	35,0	50	Rispetta il limite
R17	Diurno	70,5	55	Non rispetta il limite
RA2	Diurno	62,5	55	Non rispetta il limite
RA3	Diurno	63,5	55	Non rispetta il limite
R18	Diurno	69,5	65	Non rispetta il limite
Ra4	Diurno	45,0	55	Rispetta il limite
Ra5	Diurno	47,5	55	Rispetta il limite
R19	Diurno	66,5	55	Non rispetta il limite
R20	Diurno	72,0	55	Non rispetta il limite
RA6	Diurno	57,0	55	Non rispetta il limite
RA7	Diurno	73,0	60	Non rispetta il limite
RA9	Diurno	61,0	55	Non rispetta il limite
R21	Diurno	54,0	55	Rispetta il limite

**Tabella 8-B Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori R e RA. Periodo diurno.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>Consulenza - Materiali - Impianti - Assistenza progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 64 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 8.3 Confronto con i limiti di immissione differenziale.

#### 8.3.1 Recettori di tipo residenziale (siglati con R e Ra)

In Tabella 8-C si riassumono i risultati delle simulazioni acustiche previsionali in condizioni post-operam in termini di valori di immissione acustica differenziale attesi presso i recettori più vicini alla sorgente di rumore, vengono riproposti solo i recettori dove tale criterio è applicabile (cfr.).

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
R1	Diurno	49,0	53,4	4,5	5	Rispetta il limite
R2	Diurno	51,1	60,2	9,0	5	Non rispetta il limite
R3	Diurno	52,4	53,8	1,3	5	Rispetta il limite
RA1	Diurno	49,3	51,0	1,7	5	Rispetta il limite
R4	Diurno	49,7	53,8	4,0	5	Rispetta il limite
R5	Diurno	46,0	63,7	17,7	5	Non rispetta il limite
R6	Diurno	52,4	60,1	7,7	5	Non rispetta il limite
R7	Diurno	44,5	73,3	28,8	5	Non rispetta il limite
R8	Diurno	48,0	62,3	14,3	5	Non rispetta il limite
R9	Diurno	54,4	61,5	7,1	5	Non rispetta il limite
R10	Diurno	48,7	58,4	9,7	5	Non rispetta il limite
R11	Diurno	63,3	70,2	6,9	5	Non rispetta il limite
R12	Diurno	69,1	69,2	0,1	5	Rispetta il limite
R13	Diurno	42,3	49,3	Non applicabile il limite differenziale		
R14	Diurno	46,9	75,5	28,6	5	Non rispetta il limite
R15	Diurno	58,3	67,2	8,9	5	Non rispetta il limite
R16	Diurno	44,1	44,6	Non applicabile il limite differenziale		
R17	Diurno	55,2	70,6	15,4	5	Non rispetta il limite
RA2	Diurno	56,3	63,5	7,2	5	Non rispetta il limite
RA3	Diurno	50,2	63,5	13,3	5	Non rispetta il limite
R18	Diurno	52,8	69,7	16,9	5	Non rispetta il limite

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 65 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
RA4	Diurno	56,2	56,5	0,3	5	Rispetta il limite
RA5	Diurno	51,1	52,6	1,6	5	Rispetta il limite
R19	Diurno	56,9	67,1	10,3	5	Non rispetta il limite
R20	Diurno	42,0	71,8	29,8	5	Non rispetta il limite
Ra6	Diurno	54,7	59,1	4,4	5	Rispetta il limite
Ra7	Diurno	53,0	73,2	20,3	5	Non rispetta il limite
RA9	Diurno	48,1	61,3	13,2	5	Non rispetta il limite
R21	Diurno	49,6	55,4	5,7	5	Non rispetta il limite

**Tabella 8-C Risultati simulazioni acustiche presso i recettori R e RA.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 66 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 9 MISURE DI MITIGAZIONE DA ATTIVARE IN FASE DI CANTIERE

Nella valutazione previsionale **non sono state considerate le misure di mitigazione** che possono essere attivate per ridurre gli effetti riducendo emissioni sonore effettive in modo sostanziale.

Al fine di limitare le immissioni sonore, l'impresa esecutrice dei lavori adotterà una serie di misure tecnico – organizzative al fine di minimizzare la rumorosità generata, quali:

- Evitare la contemporaneità spaziale e temporale delle sorgenti rispetto ai ricettori indagati.
- Utilizzare macchinari e attrezzature conformi e recanti marcatura CE per quanto attiene le emissioni sonore.
- Utilizzare le attrezzature rumorose esclusivamente per i tempi necessari alle lavorazioni.
- Mantenere spenti i macchinari non impiegati nelle lavorazioni.
- Orientare i macchinari che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza.
- Localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori.
- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).
- Prevedere un'opportuna dislocazione dei macchinari in modo da rendere minimi gli intralci tra gli stessi e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo.
- Eseguire corretta manutenzione e ingrassaggio delle attrezzature al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in fase di omologazione.
- Mantenere chiusi gli sportelli dei macchinari durante il funzionamento.
- Rispettare gli orari di cantiere.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 67 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 10 CONCLUSIONI

Analizzando i risultati delle simulazioni modellistiche di impatto acustico in corrispondenza dei recettori localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere del metanodotto, si evidenzia come i valori attesi del livello equivalente di pressione sonora generata dal cantiere, siano per la maggior parte superiore ai corrispondenti limiti di immissione fissati dai piani di zonizzazione acustica comunale. Infatti, gli studi previsionali evidenziano su 29 recettori rappresentati da edifici residenziali, il superamento dei limiti di immissione assoluta (nel periodo diurno) per 17 recettori elencati nella tabella successiva, uno di essi risultano superiori al limite anche in fase Ante operam (P12).

Questo nasce dal tracciato delle tubazioni da rimuovere a ridosso dei recettori riducendo le distanze delle sorgenti acustiche del cantiere.

Analizzando il rispetto dei limiti emissione, invece, si evince il superamento dei limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza per 19 recettori nel periodo diurno.

Infine, il limite d'immissione differenziale diurno è superato per 19 recettori.

La tabella seguente riassume, per ciascun limite normativo analizzato, per quali recettori lo studio previsionale di impatto acustico evidenzia un superamento.

Tecnica di scavo	Limite Immissione Diurno	Limite Emissione Diurno	Limite differenziale Diurno
Cielo aperto	R2, R5, R6, R7, R8, R9, R11, <b>R12</b> , R14, R15, R17, RA2, RA3, R19, R20, RA7, RA9	R2, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R14, R17, RA2, RA3, R18, R19, R20, RA6, RA7, RA9	R2, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R14, R15, R17, RA2, RA3, R18, R19, R20, RA7, RA9, R21
	N1; N6	-	-

Tabella 10-A Punti con valori superiori ai limiti specifici.

**Nota: in grassetto i recettori con valori superiori al limite già in fase Ante Operam**

Concludendo, i limiti normativi saranno superati nei seguenti recettori:

- R2 localizzato nel Comune di Sansepolcro.
- R5, R6, R7, R8, R9, R10, localizzati nel Comune Città di Castello
- R11, **R12** localizzati nel Comune Umbertide
- R14, R15, R17, RA2 localizzati nel Comune di Perugia
- R18, R19, RA3 localizzati nel Comune Bastia.
- R21, RA6, RA9 localizzati nel Comune Spello.
- RA20 localizzati nel Comune Assisi.
- RA7 localizzato nel Comune di Cannara.

L'attivazione di cantieri nei comuni in cui si prevede il rispetto dei limiti acustici, non necessita di specifica richiesta di autorizzazione. Invece, nel caso dei recettori per cui si prevede il superamento

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 68 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

dei limiti normativi è possibile richiedere ai comuni interessati l'autorizzazione in deroga, visto il carattere temporaneo e mobile delle attività in oggetto.

**Va comunque sottolineato che le attività per la realizzazione del metanodotto provocheranno disturbo limitato alla fase di cantiere, che si svolgerà in periodo diurno per tutti i recettori ad eccezione del recettore interessati dalle opere trenchless e che ogni tratto di cantiere attivo lungo la linea del tracciato per un tratto di lunghezza di qualche centinaio di metri, trattandosi di un cantiere "mobile", si esaurirà nel giro di pochi giorni.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - VIBRAZIONE (LAVORI)</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 69 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 11 BIBLIOGRAFIA

G. Licitra, M. Magnoni, G. D'Amore – *“Rassegna dei modelli per il rumore, i campi elettromagnetici e la radioattività ambientale”* - ANPA, 2001.

Datakustik – “Introduction to Cadna A” (State of the art, noise prediction software)

Norme UNI 10855 del 31/12/99 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti)

Norme UNI 9884 del 31/07/97 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-113</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 70 di 70	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 12 ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO 1**      Certificati di taratura degli strumenti di misura utilizzati
- ALLEGATO 2**      Attestazione di abilitazione dei tecnici competenti in acustica
- ALLEGATO 3a**      Mappe cromatiche delle isofoniche simulate durante la fase di cantiere – Leq Immissione assoluta
- ALLEGATO 3b**      Mappe cromatiche delle isofoniche simulate durante la fase di cantiere - Leq Emissione
- ALLEGATO 3c**      Mappe cromatiche delle isofoniche simulate durante la fase di cantiere - Leq Immissione differenziale
- ALLEGATO 4**      Report misure acustiche in fase ante operam
- ALLEGATO 5**      Schede caratterizzazione dei recettori (Recettori posizionati lungo la rimozione della condotta principale e i tracciati in allacciamento)