

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 1 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Progetto:

RIFACIMENTO METANODOTTO SANSEPOLCRO – FOLIGNO  
E OPERE CONNESSE

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

### OPERE IN PROGETTO

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

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

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 2 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>5</b>
1.1	Opere in progetto.....	7
1.2	Comuni attraversati .....	9
1.3	Interferenza con aree naturali .....	11
<b>2</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>12</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.....	15
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 ATTIVITÀ .....</b>	<b>22</b>
4.1	Quadro sintetico delle attività svolte.....	22
4.2	Definizione della fase di cantiere - metodologie di posa della condotta.....	22
4.2.1	Scavo a cielo aperto .....	23
4.2.2	Microtunnel .....	23
4.2.3	TOC .....	24
4.3	Recettori .....	25
4.3.1	Recettori di tipo P (residenziali/produttivi) – condotta principale.....	26
4.3.2	Recettori di tipo N (naturalistici) – condotta principale .....	27
4.3.3	Recettori di tipo PA (residenziali/produttivi)) – opere connesse.....	28
<b>5</b>	<b>STATO ATTUALE .....</b>	<b>61</b>
5.1	Monitoraggio dei livelli di ante-operam – campagna di misura fonometrica.....	62
<b>6</b>	<b>SIMULAZIONE IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>76</b>
6.1	Descrizione modello previsionale.....	76
6.2	Dati di input del modello.....	77

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 3 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

6.2.1	Modello digitale del terreno .....	77
6.2.2	Modello digitale degli edifici.....	79
6.2.3	Attività durante le fasi di cantiere .....	79
<b>7</b>	<b>SORGENTI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 – SCAVO A CIELO APERTO .80</b>	
<b>7.1</b>	<b>Sorgenti acustiche.....</b>	<b>80</b>
7.1.1	Caratteristiche delle sorgenti .....	80
7.1.2	Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere.....	80
<b>8</b>	<b>EMISSIONI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 - MICROTUNNEL.....82</b>	
<b>8.1</b>	<b>Sorgenti di emissione.....</b>	<b>82</b>
8.1.1	Caratteristiche delle sorgenti acustiche .....	82
8.1.2	Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere.....	83
<b>9</b>	<b>EMISSIONI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 - TOC.....85</b>	
<b>9.1</b>	<b>Sorgenti di emissione.....</b>	<b>85</b>
9.1.1	Caratteristiche delle sorgenti acustiche .....	85
9.1.2	Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere.....	86
<b>10</b>	<b>SORGENTI ACUSTICHE CONDOTTA DN 100 - SCAVO A CIELO APERTO..87</b>	
10.1.1	Mezzi coinvolti nelle attività di cantiere.....	87
<b>11</b>	<b>RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....89</b>	
<b>11.1</b>	<b>Confronto con i limiti di Immissione assoluti .....</b>	<b>90</b>
11.1.1	Recettori di tipo naturale (siglati con N).....	90
11.1.2	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - scavo a cielo aperto. ....	91
11.1.3	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - TOC lato cantiere perforazione.....	94
11.1.4	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - TOC lato colonna di varo. ....	94
11.1.5	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - microtunnel.....	95
<b>11.2</b>	<b>Confronto con i limiti di emissione.....</b>	<b>95</b>
11.2.1	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - scavo a cielo aperto. ....	95
11.2.2	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - TOC lato cantiere perforazione .....	97
11.2.3	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - TOC lato colonna di varo .....	97
11.2.4	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - microtunnel.....	98
<b>11.3</b>	<b>Confronto con i limiti di immissione differenziale.....</b>	<b>99</b>
11.3.1	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - scavo a cielo aperto. ....	99
11.3.2	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - TOC lato cantiere perforazione .....	100
11.3.3	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) -TOC lato colonna di varo .....	101
11.3.4	Recettori di tipo residenziale (siglati con P e PA) - microtunnel.....	101
<b>12</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE DA ATTIVARE IN FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>102</b>

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 4 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>13</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>103</b>
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>105</b>
<b>15</b>	<b>ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>106</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 5 di 106	<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>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 6 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 1-1 Inquadramento generale delle opere in progetto (in rosso), in verde quelle in dismissione.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFORNIRE I SERVIZI</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 7 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1.1 OPERE IN PROGETTO

Le “OPERE IN PROGETTO” oggetto del presente studio sono le seguenti:

### Metanodotto principale in progetto

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Met. Sansepolcro-Foligno</b>	<b>400</b>	<b>75</b>	<b>96,742</b>

### Opere connesse in progetto

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Der. Per Perugia	400	75	6,210
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	100	75	0,274
Ric. All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,026
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,061
Ric. All. Comune Citerna	100	75	0,015
All. Comune S. Giustino	100	75	0,028
Der. per S. Giustino	100	75	1,323
Ric. All. Comune di Città di Castello 3 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,046
Ric. All. Piccini Paolo	100	75	0,057
All. Com. Città di Castello 1 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,081
All. Sacofgas	100	75	0,229
All. Centrale metano Piccini	100	75	0,433
All. Com. Città di Castello 2 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,163
Ric. All. Com. di Umbertide 3 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,096
All. Com. di Umbertide 1 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,453
Ric. Derivazione per Gubbio	200	75	0,177
Ric. All. Comune di Perugia 5 <sup>^</sup> Pr.	150	75	0,586
Ric. All. Comune di Perugia 4 <sup>^</sup> Pr.	100	75	0,038

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 8 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2^ Pr.	150	75	0,131
All. Luxenia Umbro Tiberina	100	75	2,088
All. Colussi SPA	100	75	5,406
Der. per Bastia Umbra	150	75	3,095
All. Com. Assisi 1^ Pr.	100	75	2,523
All. Bonaca-Cannara	100	75	2,184
All. Ceramica Falcinelli	100	75	2,325
All. Com. di Spello	100	75	0,06
All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,458
All. Buitoni S.p.A	100	75	0,006
All. Centria SRL	100	75	0,041
All. Officine Selci	100	75	0,030
All. Nardi Francesco e figli Spa	100	75	0,424
All. Com. Umbertide 2^ Pr.	100	75	0,252
Ric. All. Com. Perugia 2^ Pr.	100	75	0,019
All. Deltafina Spa	100	75	0,184
All. Metano Auto RO.LA	100	75	0,372
All. Mignini e Petrini Spa	100	75	0,068
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	100	75	0,097
Ric.All. Olivi di Bastia Umbra	100	75	0,036
All. Com. di Bastia Umbra	100	75	0,102
All. Com. Assisi 3^ Pr.	100	75	0,888
All. Ferro Italia	100	75	0,518
<b>Lunghezza complessiva</b>			<b>31,603</b>

Tabella 1-A Opere in progetto.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 9 di 106	<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	Km percorrenza
Toscana	Arezzo	Sansepolcro	7,04
Umbria	Perugia	San Giustino	4,59
		Città di Castello	22,87
		Umbertide	17,26
		Montone	1,02
		Perugia	24,31
		Bastia	4,93
		Torgiano	1,02
		Assisi	4,99
		Spello	7,15
		(Cannara)	0,87

**Tabella 1-B Comuni attraversati dall'opera in progetto.**

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 10 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

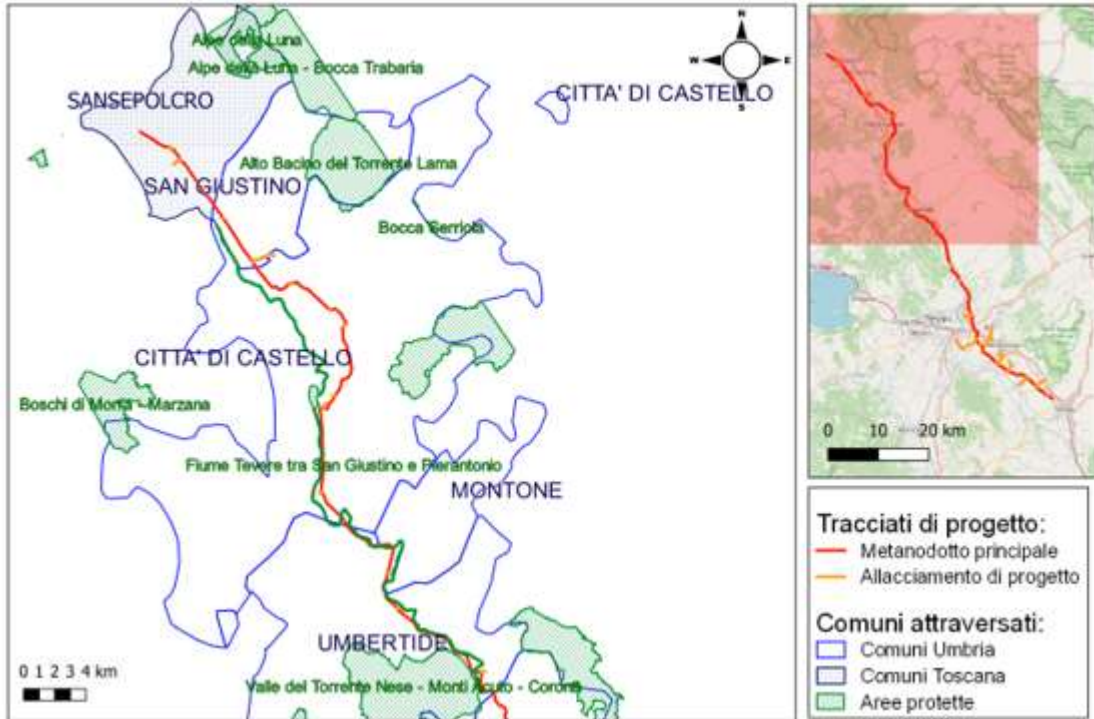


Figura 1-2 Comuni attraversati parte nord del tracciato.

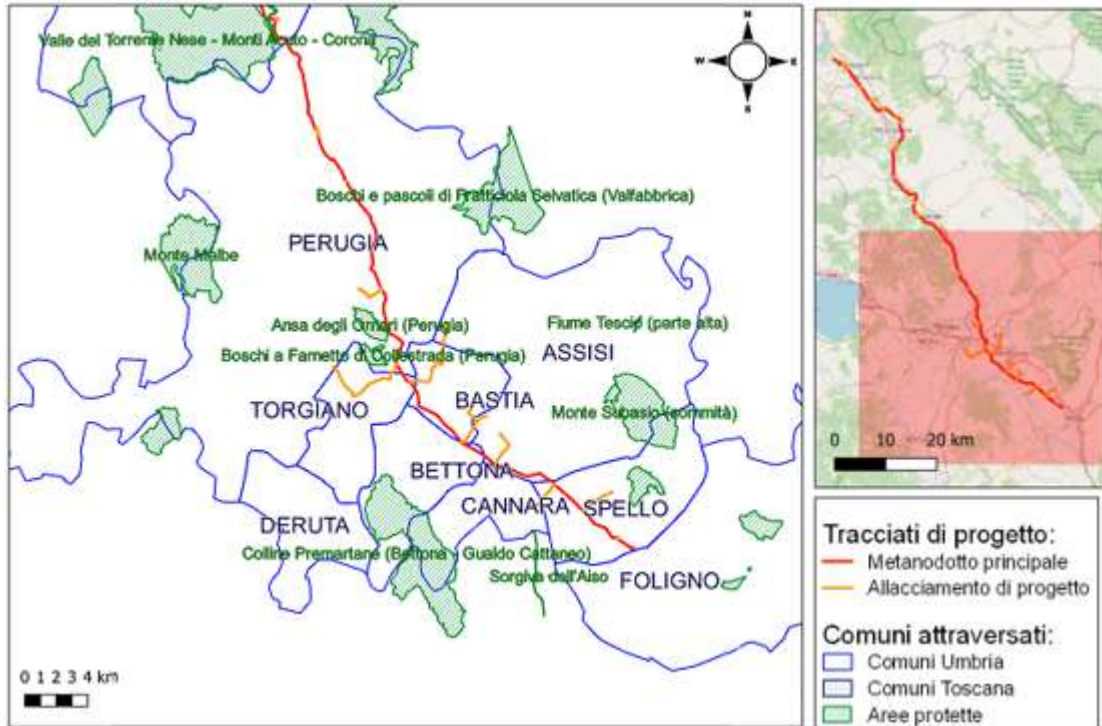


Figura 1-3 Comuni attraversati parte sud del tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFORNITA LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 11 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 1.3 INTERFERENZA CON AREE NATURALI

Le interferenze del **metanodotto principale** in progetto con le aree della rete Natura 2000 sono riepilogate nelle tabelle successive.

<b>Metanodotto Sansepolcro – Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar (km 96,742)</b>				
<b>ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio</b>				
<b>Denominazione</b>	<b>Da km</b>	<b>A km</b>	<b>Percorr. km</b>	<b>Comune</b>
<i>Attraversamento trenchless Tevere 1</i>	34,194	34,314	0,120	Città di Castello (PG)
<i>Attraversamento trenchless Tevere 2</i>	36,938	37,019	0,081	Umbertide (PG)
	37,019	37,095	0,076	Montone (PG)
<i>Attraversamento trenchless Tevere 3</i>	38,399	38,450	0,051	Umbertide (PG)
	38,450	38,507	0,057	
<i>Attraversamento trenchless Niccone</i>	40,946	41,084	0,138	Umbertide (PG)
<i>Attraversamento trenchless Tevere 4</i>	49,832	49,932	0,100	
<i>Percorrenza in vincolo</i>			<b>0,623</b>	

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

<b>Der. Per Perugia DN 400 (16") - DP 75 bar (6,21 km)</b>				
<b>ZSC IT5210077 Boschi a Farnetto di Collestrada (Perugia)</b>				
<b>Denominazione</b>	<b>Da km</b>	<b>A km</b>	<b>Percorr. km</b>	<b>Comune</b>
<i>Alternativa di tracciato "A"</i>	0,972	2,065	1,093	Perugia (PG)
<i>Percorrenza in vincolo</i>			<b>1,093</b>	

Tabella 1-D – Interferenze tracciati opere connesse in progetto 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 12 di 106	<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 posa in opera del "Metanodotto Sansepolcro – Foligno DN 400 (16")", DP 75 bar e 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 costruzione delle opere, quindi durante la fase di cantiere.

## 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:** 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.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFRESCIMENTO 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 13 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- 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.
- 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.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARCHITETTURA PROGETTAZIONE - RIFORNITA LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 14 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- 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
- 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 la 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.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 15 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 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.

**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 (MATERIALE) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 16 di 106	<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 (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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 17 di 106	<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 - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 18 di 106	<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>.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 19 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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.

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) durante il periodo notturno;
- 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"

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 20 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- 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 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.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 21 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- 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 successivi (§ 4.3) 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 22 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 4 DESCRIZIONE 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 53 punti, descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti (§5.1), 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 in oggetto si sviluppa per una lunghezza di circa 96,8 km che interessa la Provincia di Arezzo nella Regione Toscana e la Provincia di Perugia nella Regione Umbria.

La valutazione dell'impatto acustico per la realizzazione dei metanodotti è legata 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.

Le fasi di cantiere per la realizzazione del metanodotto in oggetto avranno luogo lungo il tracciato su tratti anche non contigui l'uno all'altro, in funzione delle esigenze organizzative e gestionali.

In questo caso specifico, saranno utilizzate tre tipologie distinte di messa in opera della nuova condotta:

- Scavo a cielo aperto.
- Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).
- Microtunnel.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 23 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.2.1 SCAVO A CIELO APERTO

Le fasi di cantiere per la realizzazione dell'opera mediante lo scavo a cielo aperto sono le seguenti:

- realizzazione delle infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea;
- controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta e posa dei cavi telecomunicazioni;
- esecuzione dei ripristini.

Nella figura Figura 4-1 si riporta una sezione tipo dello scavo che alloggia la condotta, le sue caratteristiche dimensionali variano a seconda della tipologia di condotta (Diametro ecc).

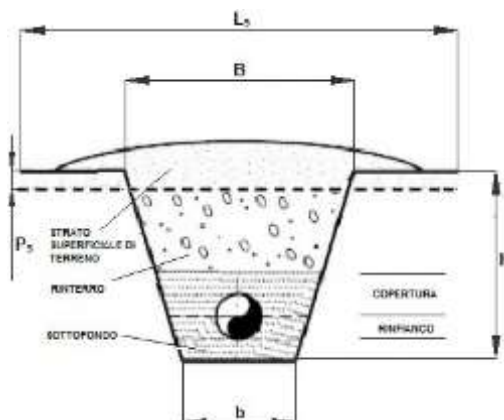


Figura 4-1: Sezione tipo dello scavo per l'alloggiamento delle condotte.

#### 4.2.2 MICROTUNNEL

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel, invece, si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena e si compone di tre fasi operative:

- Realizzazione e predisposizione delle postazioni.  
Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.
- Scavo del microtunnel.  
L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 24 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Posa della condotta.

Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

L'ultima operazione riguarda il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

#### 4.2.3 TOC

L'attraversamento di aree tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), tecnica nota anche con il nome di HDD (Horizontal Directional Drilling), consta di tre fasi.

- Realizzazione del foro pilota:

Consiste nella realizzazione di un foro di piccolo diametro lungo un profilo prestabilito. La capacità direzionale è garantita da un'asta di perforazione tubolare dotata, in prossimità della testa, di un piano asimmetrico noto come "scarpa direzionale" e contenente al suo interno una sonda in grado di determinare in ogni momento la posizione della testa di perforazione.

Alesatura del foro:

Il foro pilota è allargato fino a un diametro tale da permettere l'alloggiamento della tubazione. L'alesatore viene fatto ruotare e contemporaneamente tirare dal rig di perforazione.

- Tiro – posa della condotta:

La tubazione viene varata all'interno del foro, mediante tiro della stessa attraverso le apposite aste, fino al rig.

Al termine dei lavori di cantiere, le postazioni vengono demolite e tutte le aree di lavoro vengono ripristinate allo stato originale.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 25 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

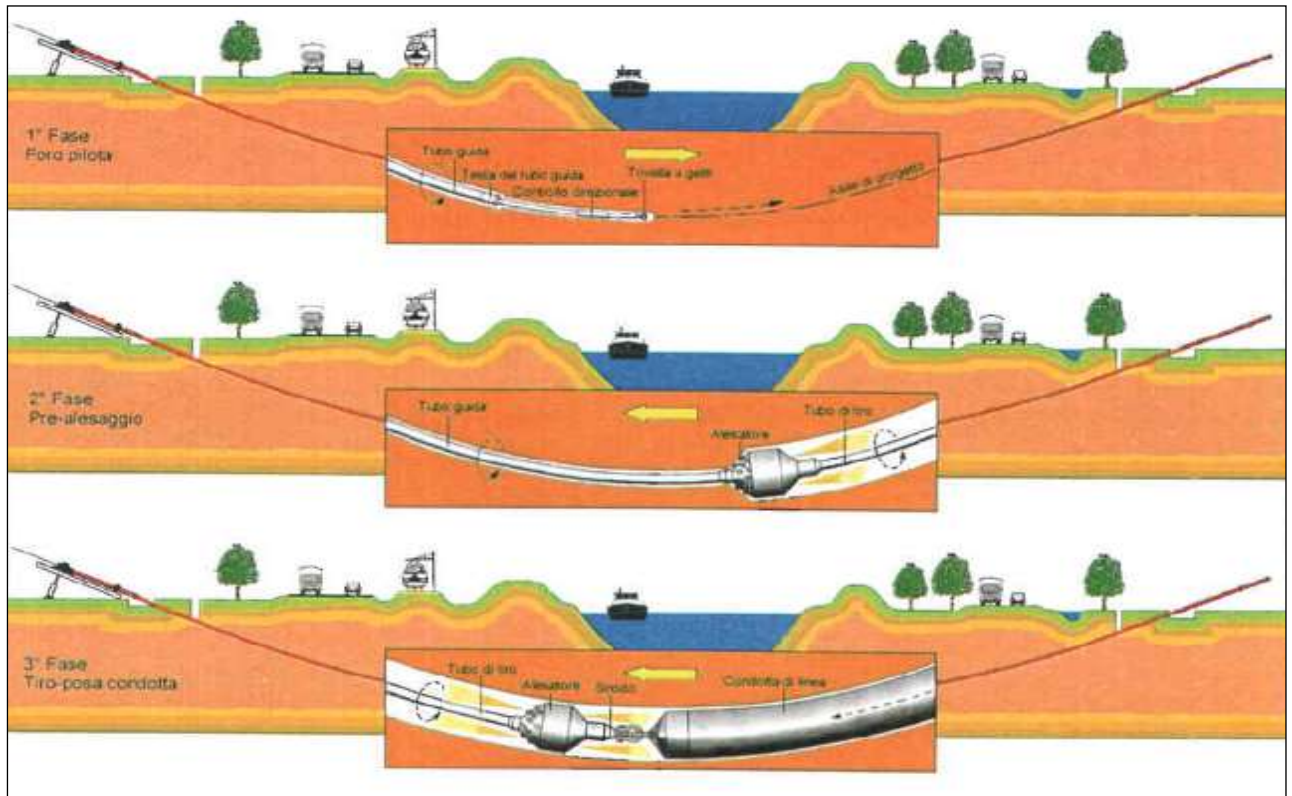


Figura 4-2 Le tre fasi operative per una TOC/HDD.

### 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, 53 recettori che rispondessero ai requisiti di vicinanza alle future aree di cantiere:

- 37 recettori in prossimità della condotta principale (da P1 a P35 e P2BIS e P12BIS).
- 11 recettori in prossimità delle condotte relative agli allacciamenti (da PA1 a PA11).
- 5 recettori "fittizi" facenti riferimento esclusivo alle aree naturali protette (da N1 a N5).

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (CANTIERI) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 26 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

I comuni sono dotati di zonizzazione, i limiti normativi sono stati definiti dalla classe acustica di appartenenza dei recettori, pertanto non 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.

#### 4.3.1 RECETTORI DI TIPO P (RESIDENZIALI/PRODUTTIVI) – CONDOTTA PRINCIPALE

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK			
P1	266530	4828541	1	136	Civile abitazione	Sansepolcro
P2	269269	4825455	5	82	Civile abitazione	Sansepolcro
P2 BIS	269523	4825195	5	82	Civile abitazione	Sansepolcro
P3	270759	4823693	7	167	Civile abitazione	San Giustino
P4	271944	4821746	10	66	Civile abitazione	San Giustino
P5	273436	4819506	12	43	Civile abitazione	Città di Castello
P6	274833	4819391	14	94	Civile abitazione	Città di Castello
P7	276387	4818840	16	164	Civile abitazione	Città di Castello
P8	277016	4818255	17	63	Civile abitazione	Città di Castello
P9	278311	4817130	19	100	Civile abitazione	Città di Castello
P10	278730	4816898	19	136	Civile abitazione	Città di Castello
P11	278249	4816239	20	135	Civile abitazione	Città di Castello
P12 BIS	278477	4815763	20	47	Civile abitazione	Città di Castello
P12	278617	4815566	21	62	Civile abitazione	Città di Castello
P13	279044	4813976	22	81	Civile abitazione	Città di Castello
P14	278217	4812726	24	25	Civile abitazione	Città di Castello
P15	277441	4811528	25	40	Civile abitazione	Città di Castello
P16	280243	4802611	37	155	Civile abitazione	Umbertide
P17	281452	4801842	39	105	Civile abitazione	Umbertide
P18	281999	4798407	43	76	Civile abitazione	Umbertide
P19	282794	4797571	44	204	Civile abitazione	Umbertide
P20	285472	4795683	47	110	Struttura recettiva	Umbertide
P21	287559	4793257	51	86	Civile abitazione	Umbertide
P22	288871	4791280	54	35	Civile abitazione	Perugia
P23	289383	4788881	56	96	Civile abitazione	Perugia

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFORNITA LAVORI</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/20047</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA E TOSCANA</b>	<b>LSC-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 27 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK			
P24	290963	4785378	61	55	Civile abitazione	Perugia
P25	293576	4781427	65	60	Agriturismo	Perugia
P26	293698	4780656	66	81	Civile abitazione	Perugia
P27	294116	4777018	70	56	Civile abitazione	Perugia
P28	295242	4773289	75	53	Civile abitazione	Perugia
P29	295343	4771986	76	42	Civile abitazione	Perugia
P30	296976	4769477	79	35	Civile abitazione	Bastia
P31	298212	4768514	81	33	Civile abitazione	Bastia
P32	305266	4764495	90	58	Civile abitazione	Spello
P33	307661	4762365	93	80	Civile abitazione	Spello
P34	308850	4761328	95	34	Civile abitazione	Spello
P35	309697	4760831	96	16	Civile abitazione	Spello

Tabella 4-A: localizzazione dei recettori di tipo P individuati.

#### 4.3.2 RECETTORI DI TIPO N (NATURALISTICI) – CONDOTTA PRINCIPALE

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK			
N1	277061	4808480	29	37	Area naturalistica	Città di Castello
N2	278217	4804363	34	137	Area naturalistica	Città di Castello
N3	281412	4802448	38	102	Area naturalistica	Montone
N4	281190	4799455	41	67	Area naturalistica	Umbertide
N5	294417	4774376	73	151	Area naturalistica	Perugia

Tabella 4-B: localizzazione dei recettori di tipo N individuati.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 28 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.3.3 RECETTORI DI TIPO PA (RESIDENZIALI/PRODUTTIVI) – OPERE CONNESSE

Sigla recettore	Posizione WGS 84/UTM Z33N			Distanza minima [m]	Tipo recettore	Comune di appartenenza
	X	Y	PK			
PA1	273215	4820858	-	151	Civile abitazione	San Giustino
PA2	293350	4776694	-	37	Struttura recettiva	Perugia
PA3	297809	4773210	-	182	Civile abitazione	Bastia
PA4	297653	4771732	-	64	Civile abitazione	Bastia
PA5	290936	4772218	-	124	Civile abitazione	Perugia
PA6	291829	4770916	-	33	Civile abitazione	Torgiano
PA7	294439	4771507	-	73	Civile abitazione	Torgiano
PA8	296675	4771329	-	60	Civile abitazione	Bastia
PA9	301845	4766587	-	45	Struttura recettiva	Assisi
PA10	304302	4763686	-	54	Civile abitazione	Spello
PA11	308092	4763883	-	38	Struttura recettiva	Spello

Tabella 4-C: localizzazione dei recettori di tipo PA individuati.

Nelle successive immagini si riportano la posizione dei recettori individuati.

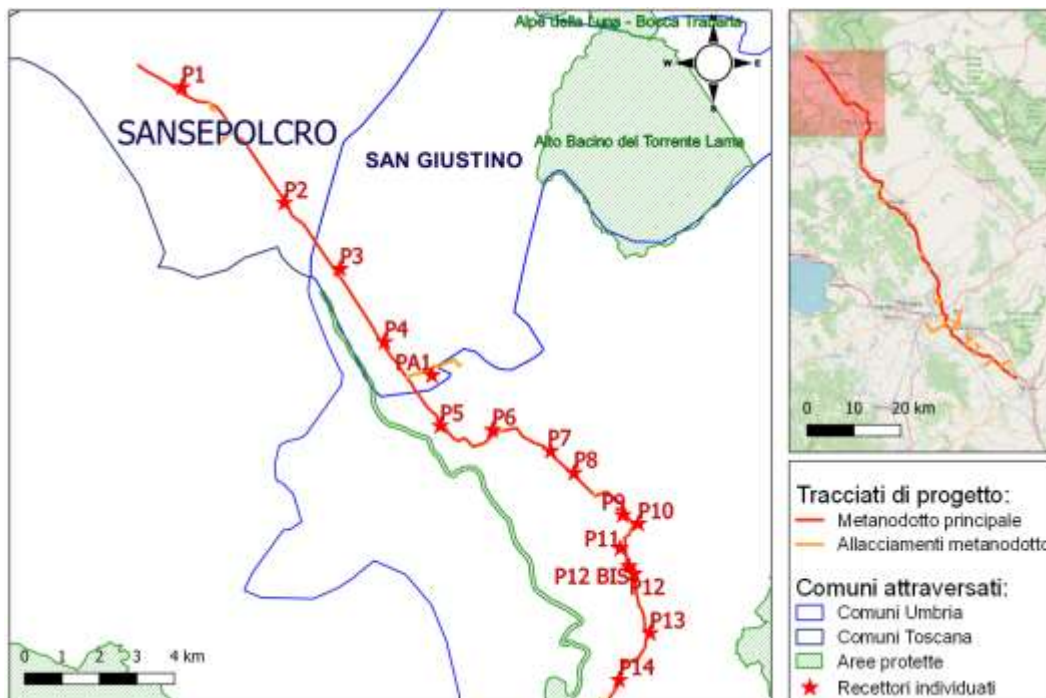


Figura 4-3 Localizzazione dei recettori individuati da P1 a P14 e PA1.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 29 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

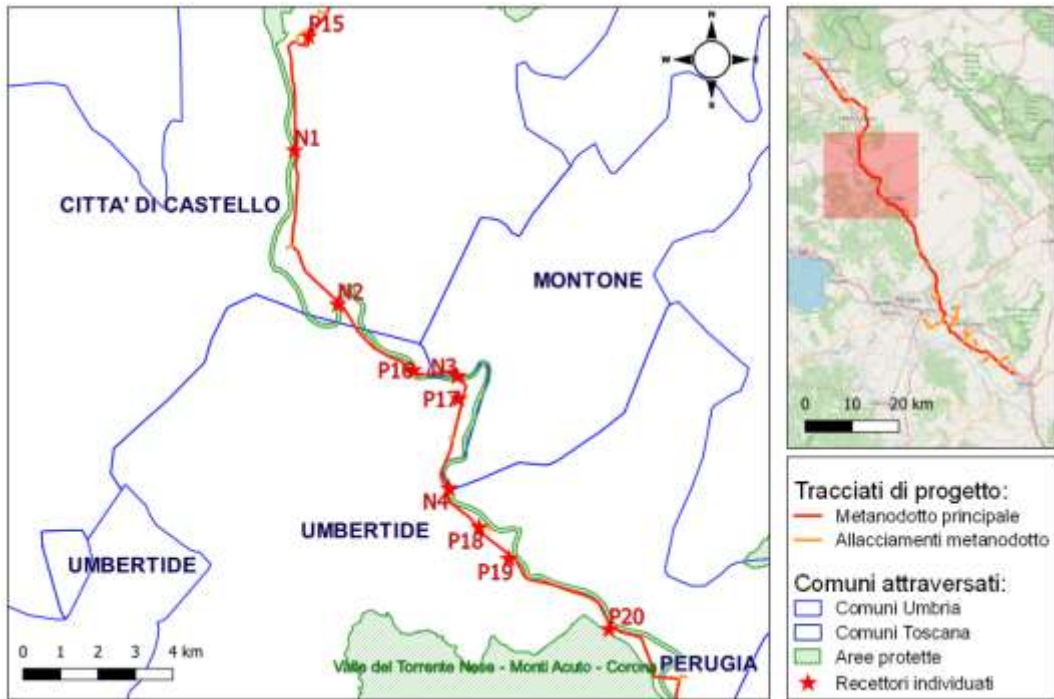


Figura 4-4 Localizzazione dei recettori individuati da P15 a P20, da N1 a N4.

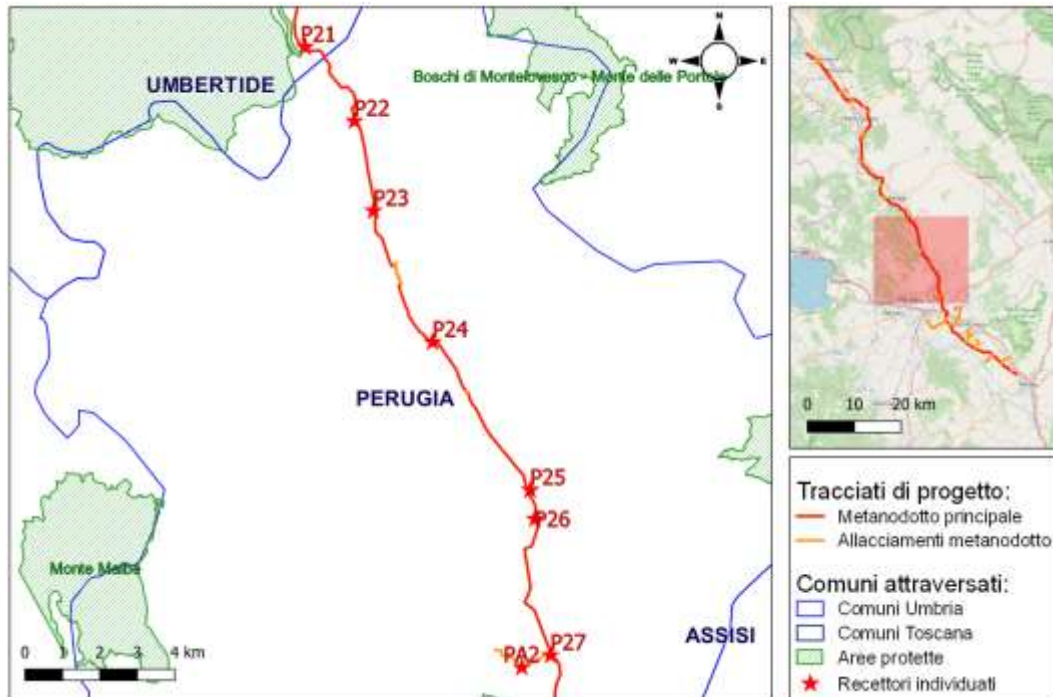


Figura 4-5 Localizzazione dei recettori individuati da P21 a P27 e PA2.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 30 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

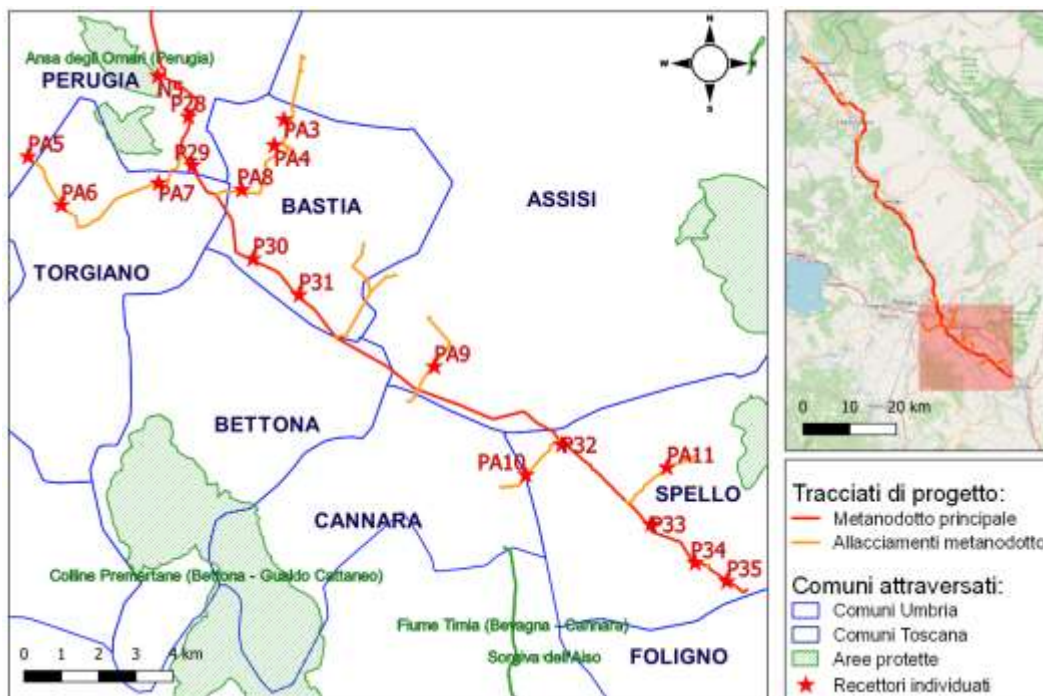


Figura 4-6 Localizzazione dei recettori individuati da P28 a P35 e da PA3 a PA11 infine N5.

Nei comuni dotati di zonizzazione, i limiti normativi sono stati definiti dalla classe acustica di appartenenza dei recettori:

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

Come già detto in precedenza, tutti i comuni interessati dall'attraversamento dei metanodotti hanno adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), ai sensi della L. 447/95. Per i recettori che ricadono in tali comuni, quindi, si farà riferimento ai limiti di legge previsti dalla classificazione comunale vigente, i cui estratti sono riportati nelle figure che seguono (da Figura 4-7 a Figura 4-56).



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 31 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

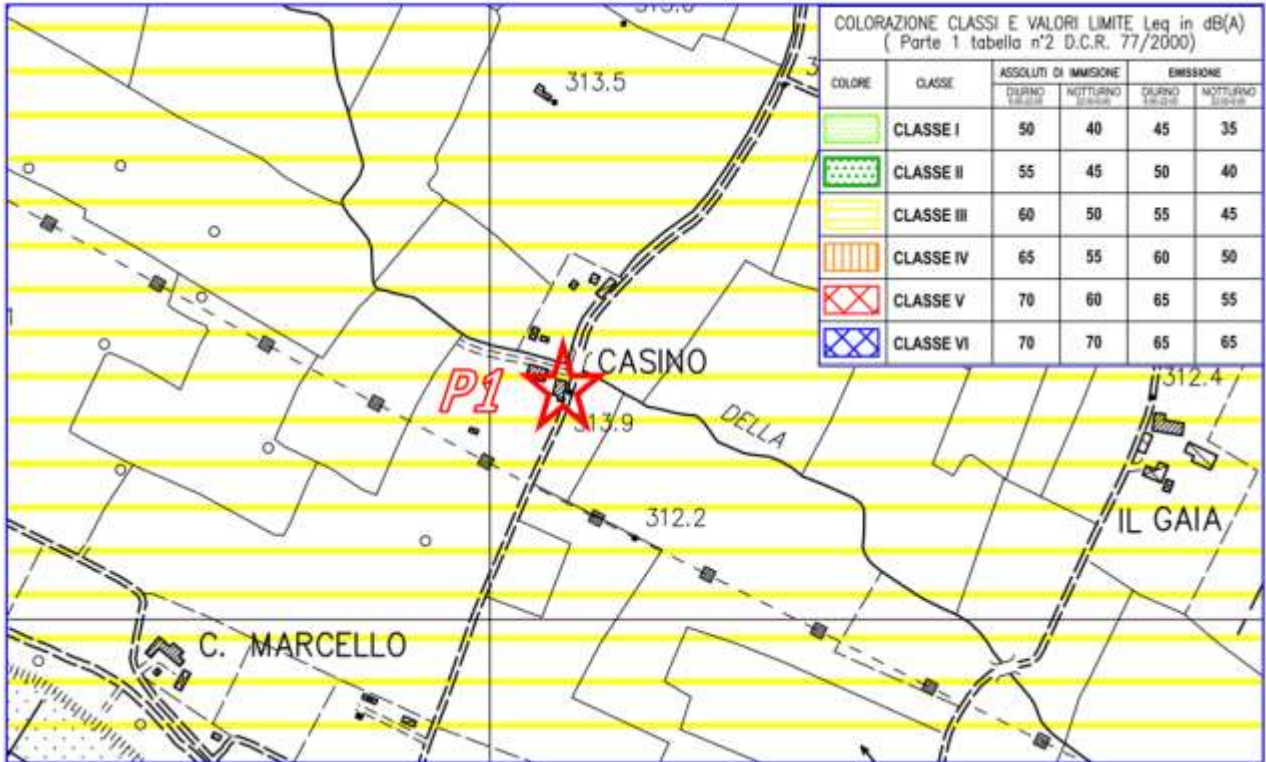


Figura 4-7 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Sepolcro riferito al recettore P1.



Figura 4-8 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Sepolcro riferito al recettore P2.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 32 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

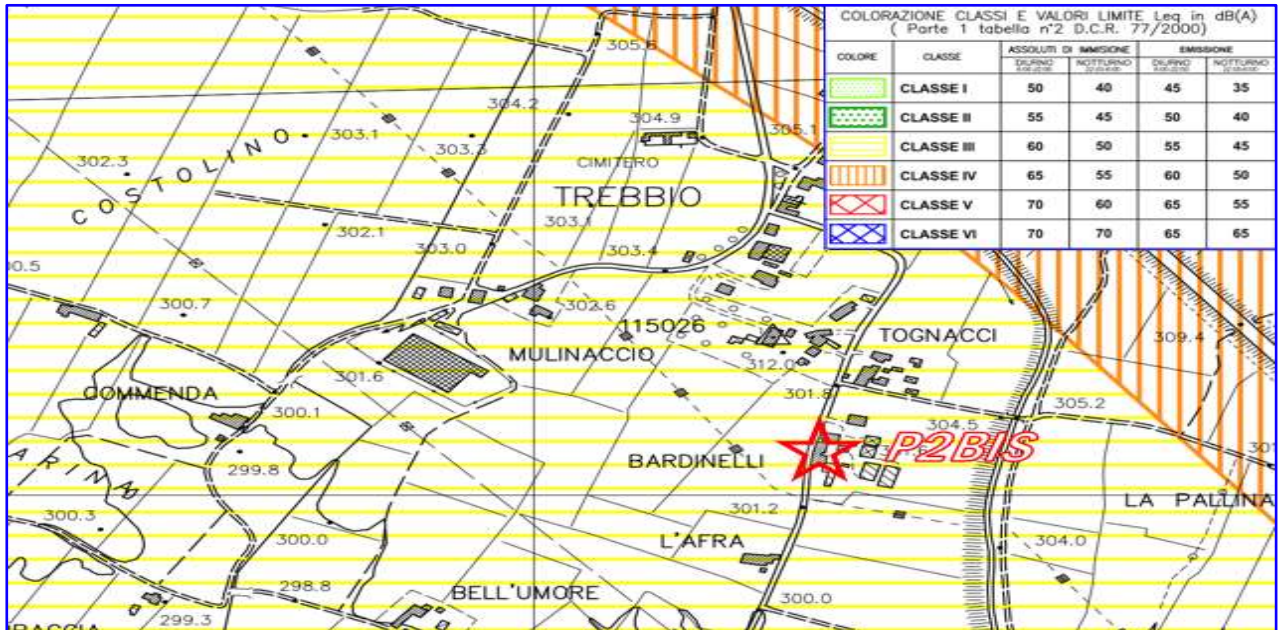


Figura 4-9 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Sepolcro riferito al recettore P2BIS.

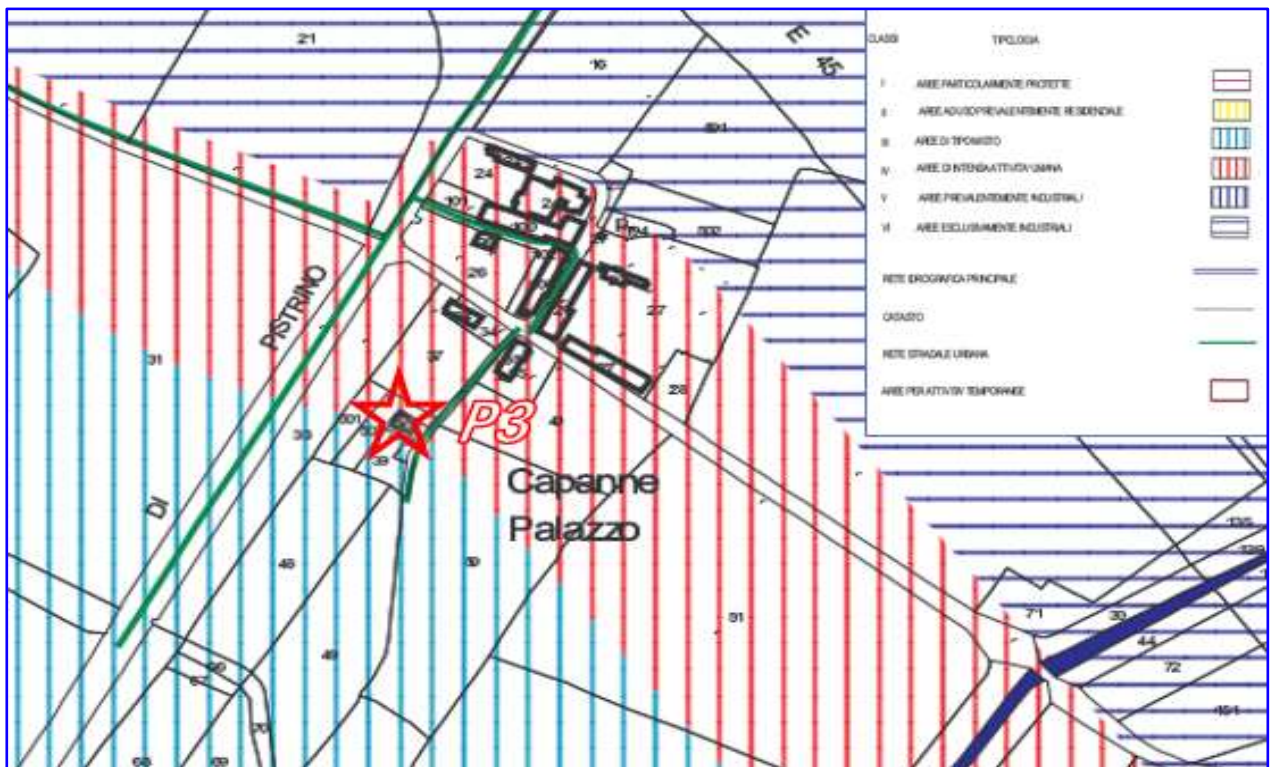


Figura 4-10 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Giustino riferito al recettore P3.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 33 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

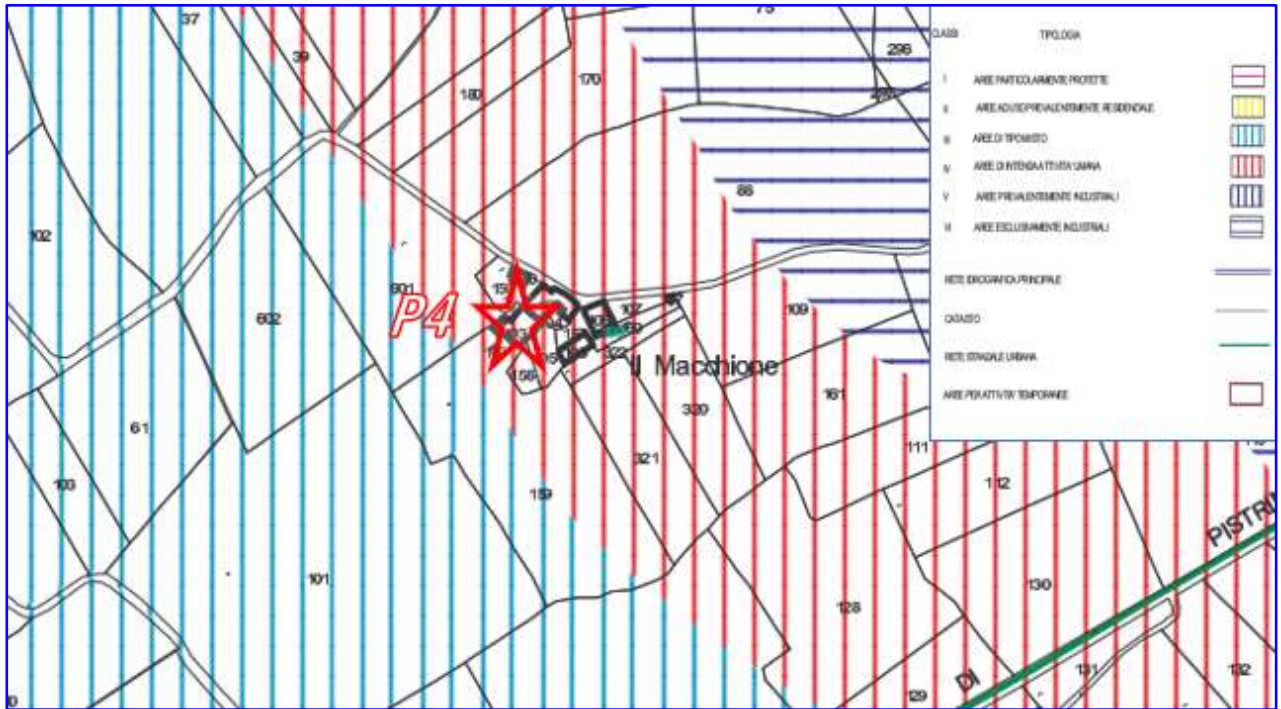


Figura 4-11 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Giustino riferito al recettore P4.

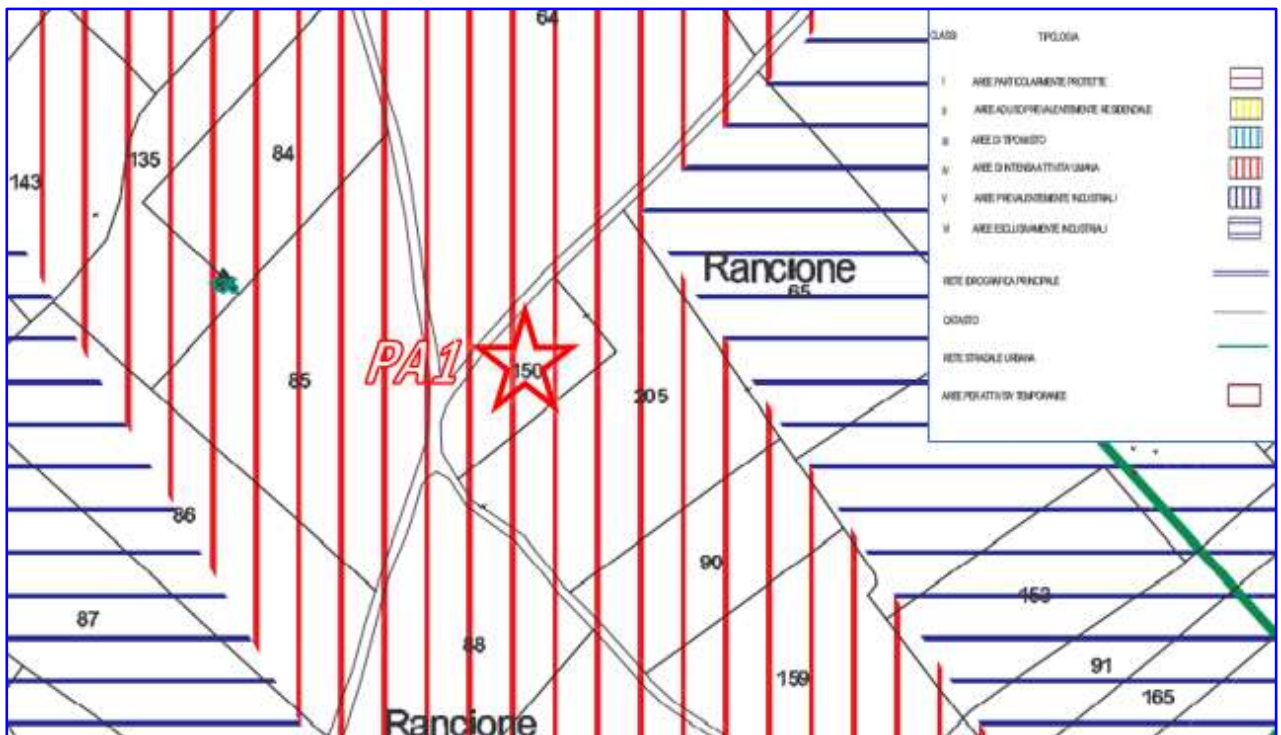


Figura 4-12 Estratto della zonizzazione acustica del Comune San Giustino riferito al recettore PA1.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 34 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 4-13 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P5.

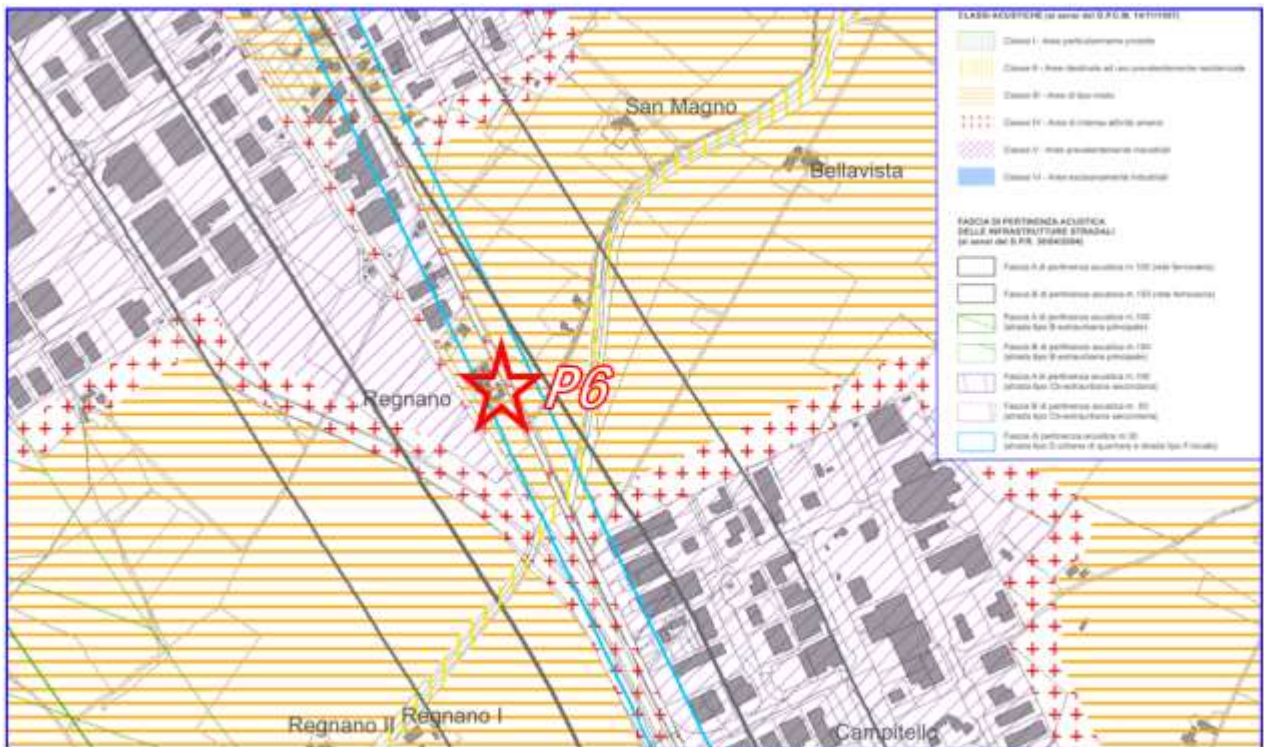


Figura 4-14 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P6.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiale) - ingegneri - architetti 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 35 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 4-15 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P7.

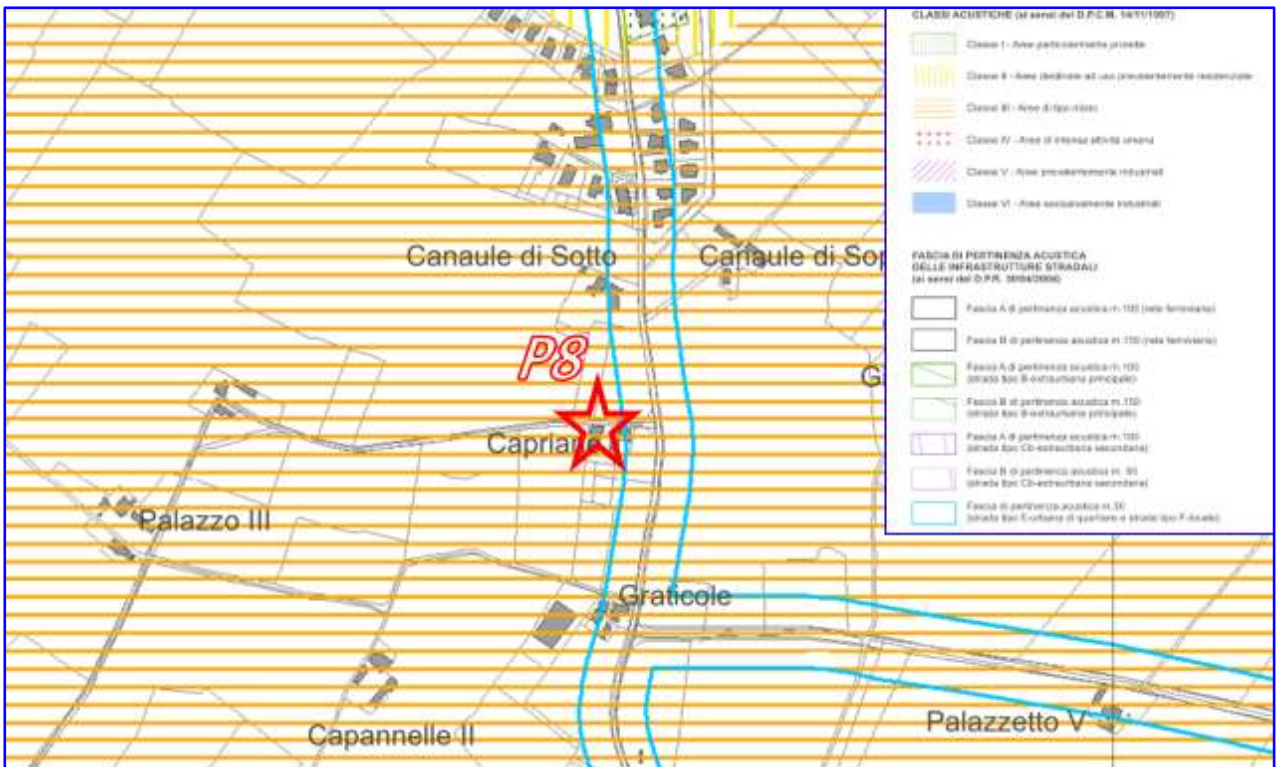


Figura 4-16 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P8.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ARQUITETTURA 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 36 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

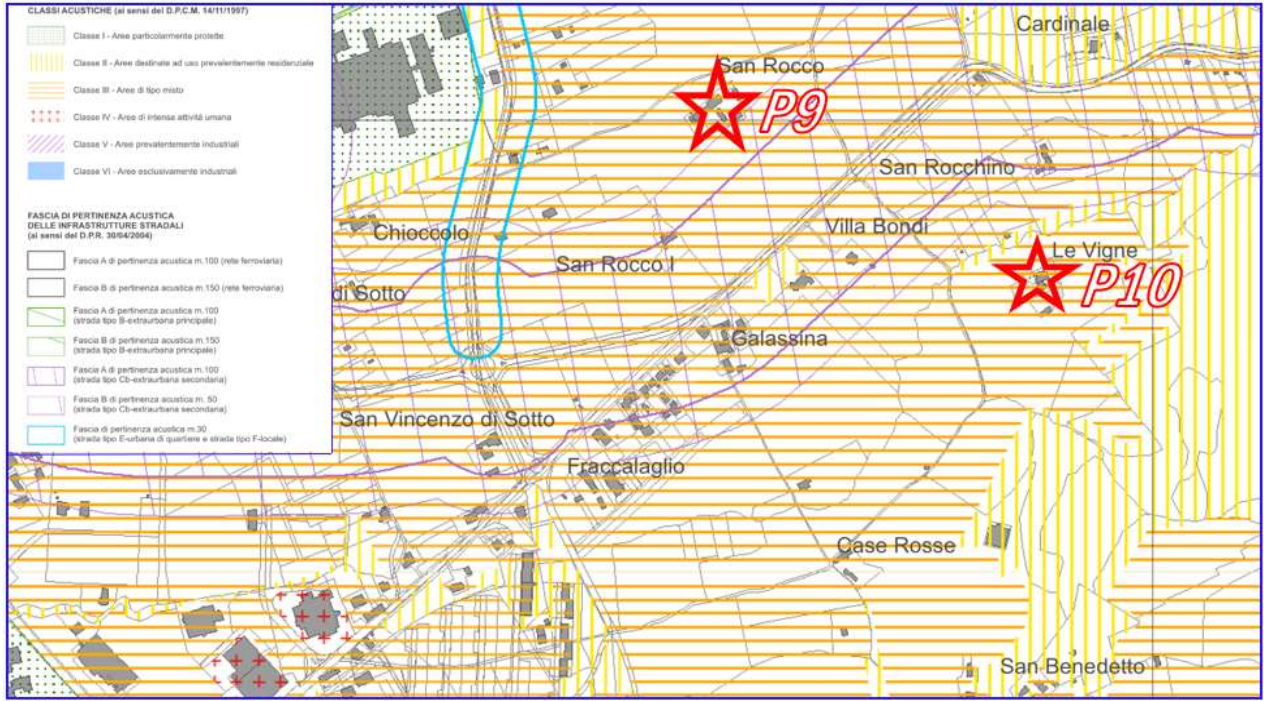


Figura 4-17 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito ai recettori P9 e P10.

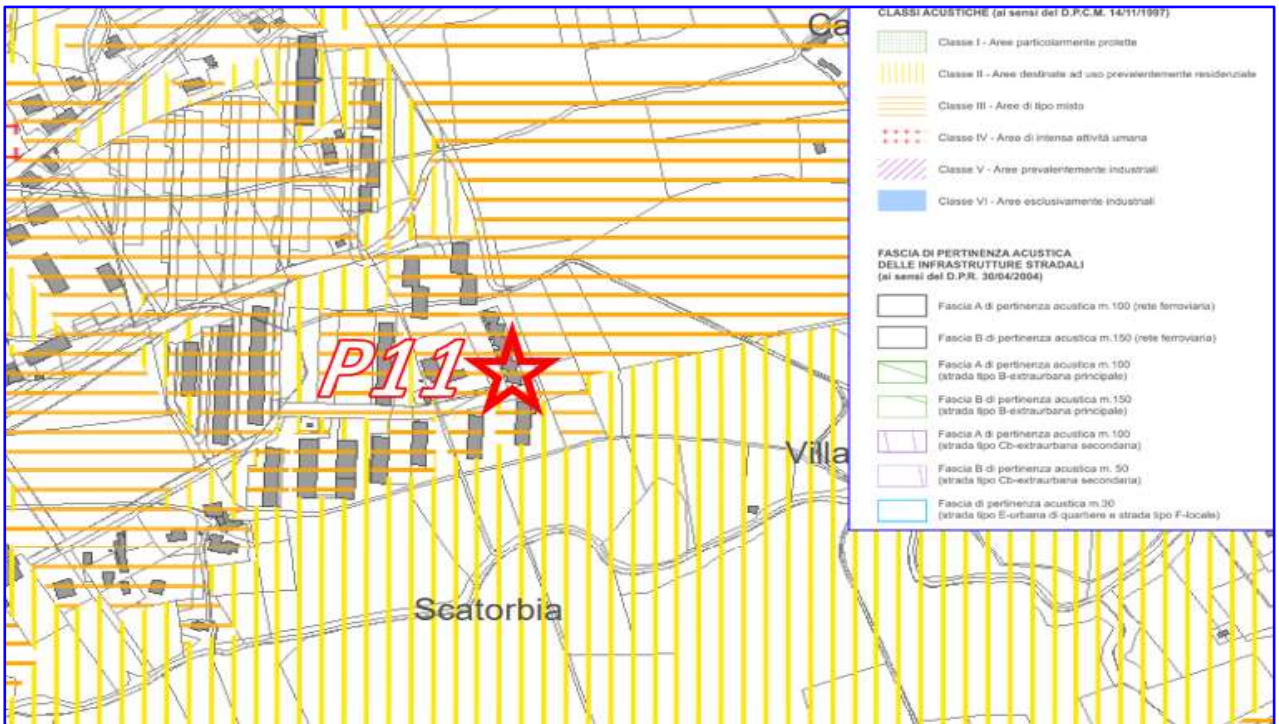


Figura 4-18 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P11.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LEGALI</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 37 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

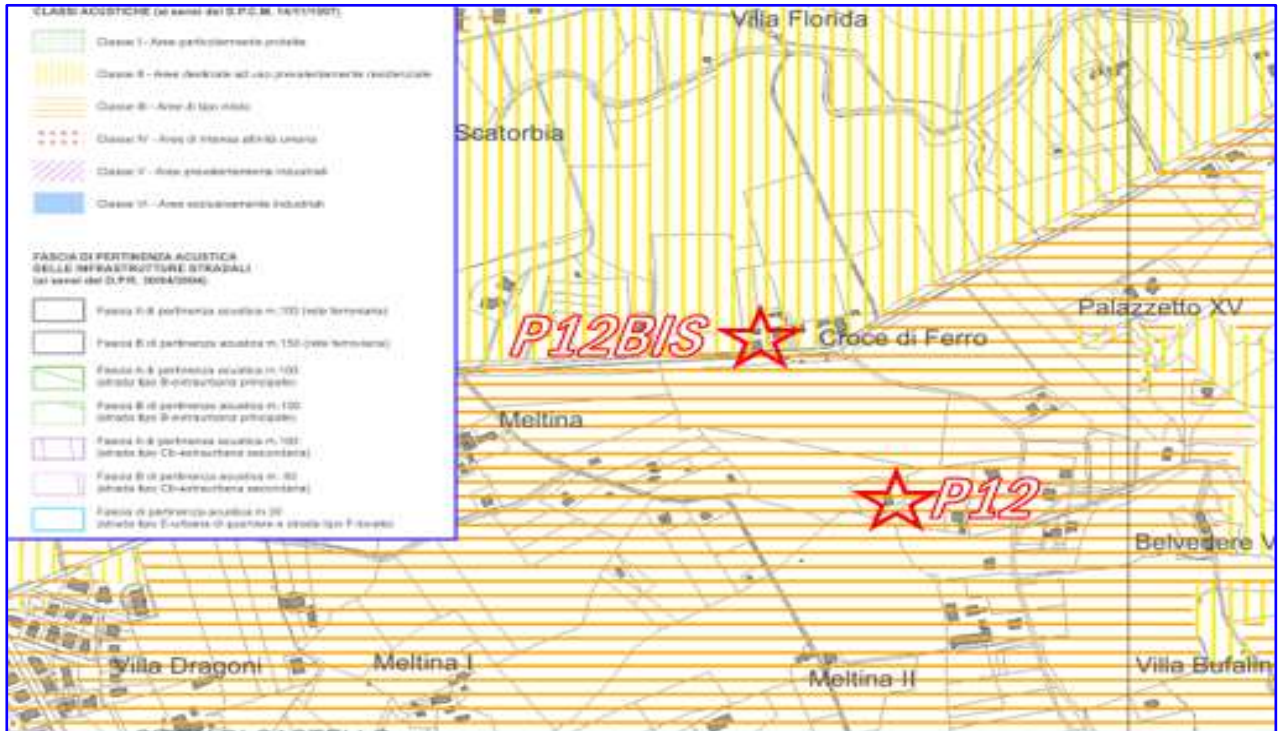


Figura 4-19 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito ai recettori P12 e P12 bis.

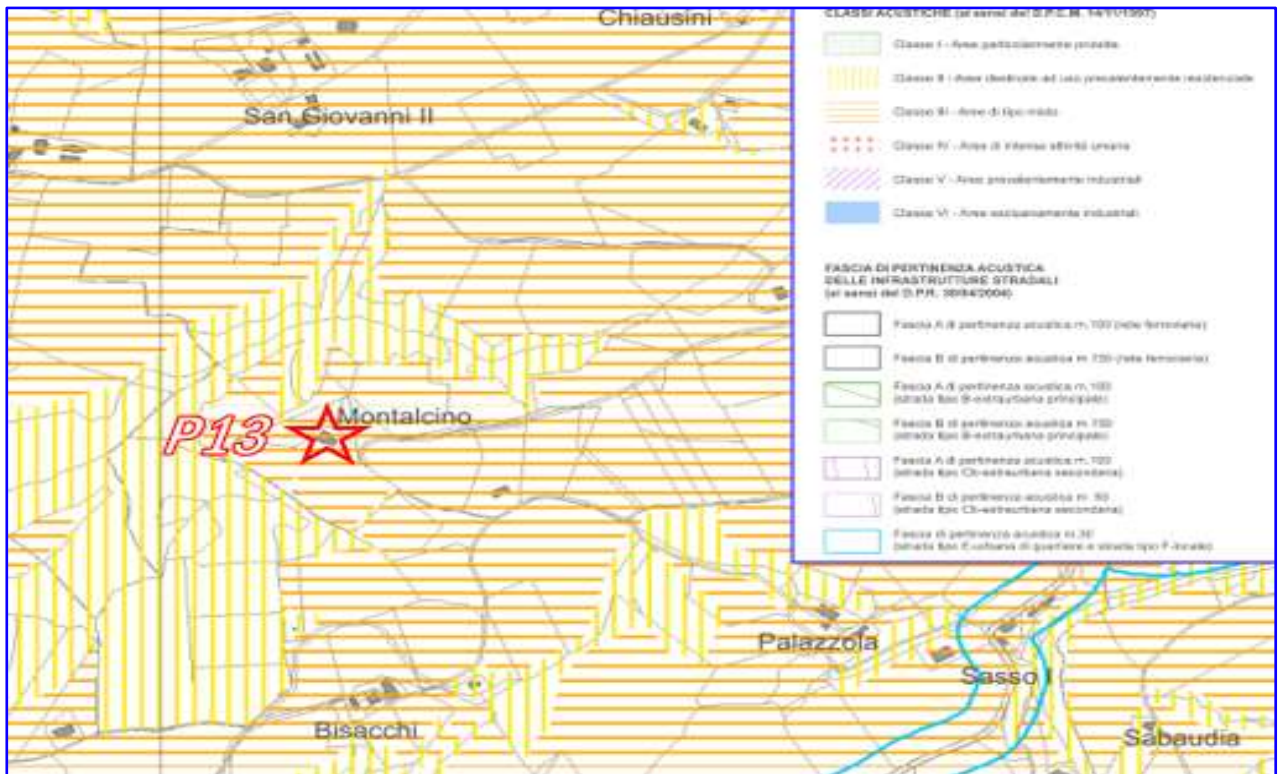


Figura 4-20 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P13.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LEGALI</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 38 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

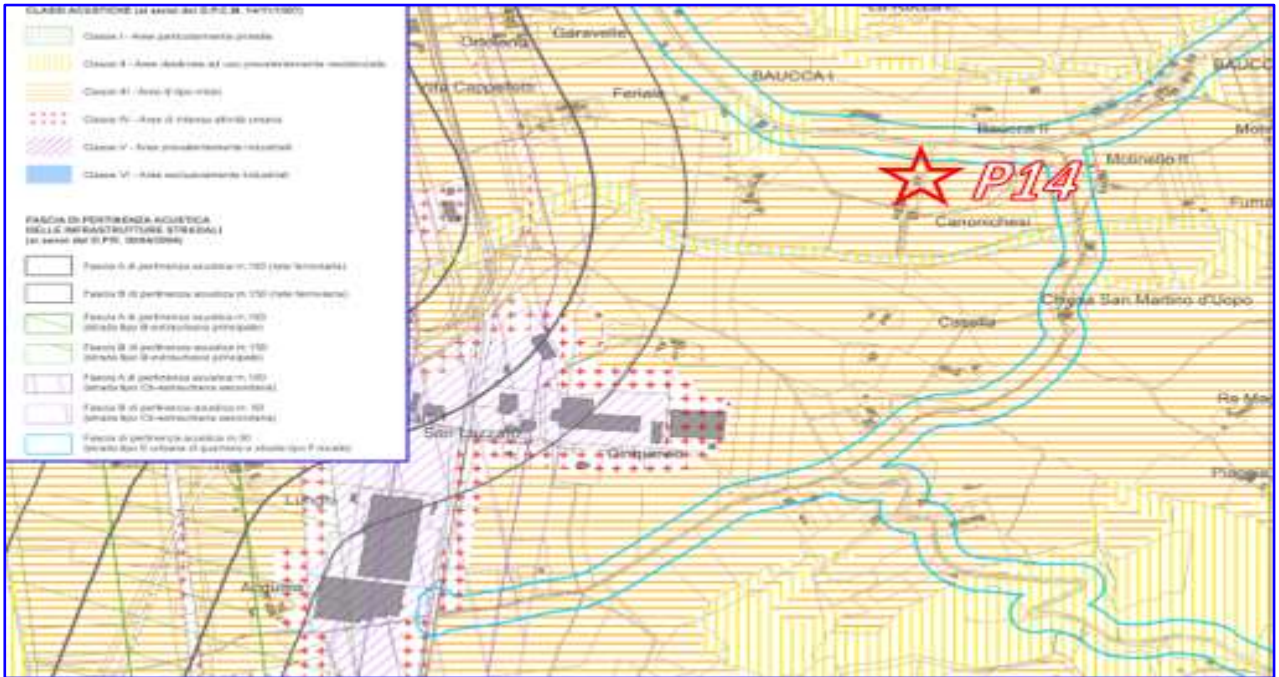


Figura 4-21 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P14.

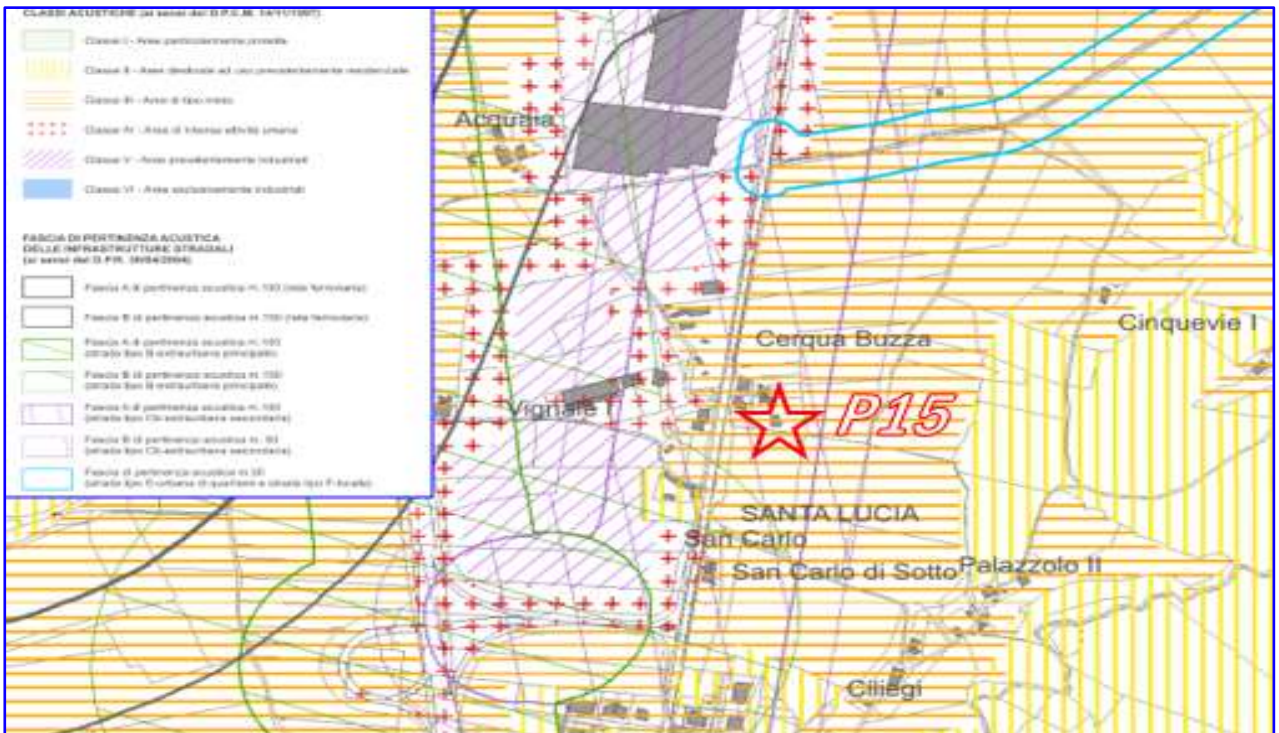


Figura 4-22 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore P15.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 39 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

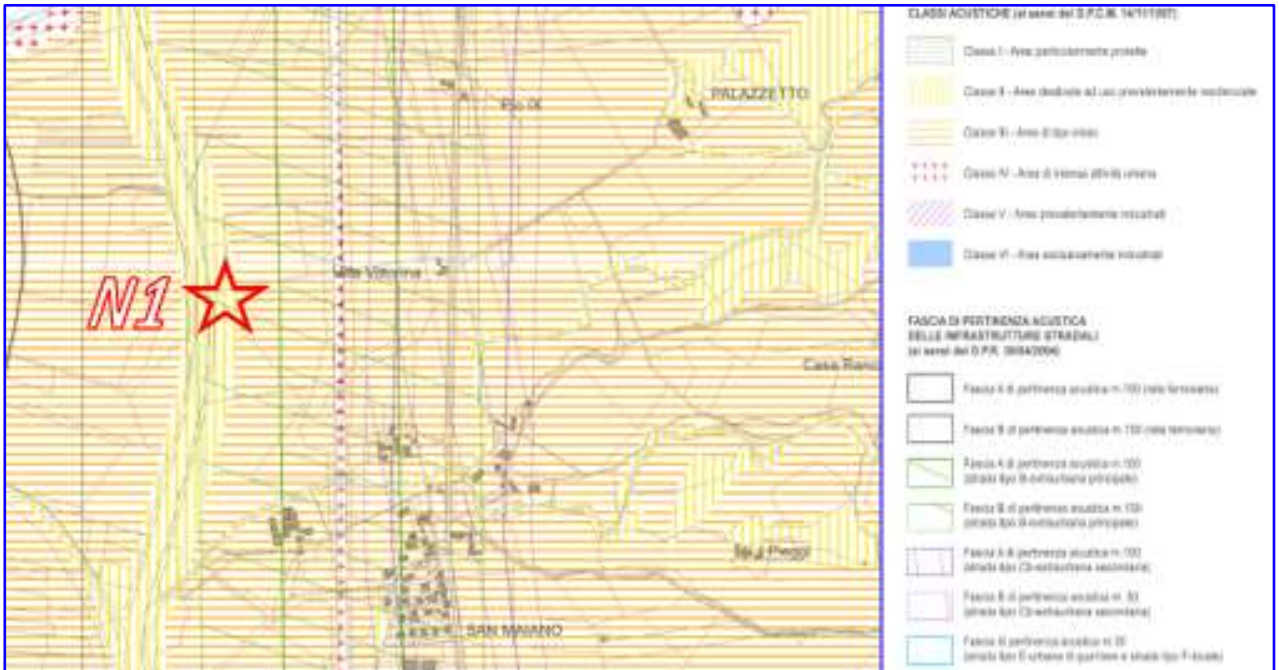


Figura 4-23 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito al recettore naturalistico N1.

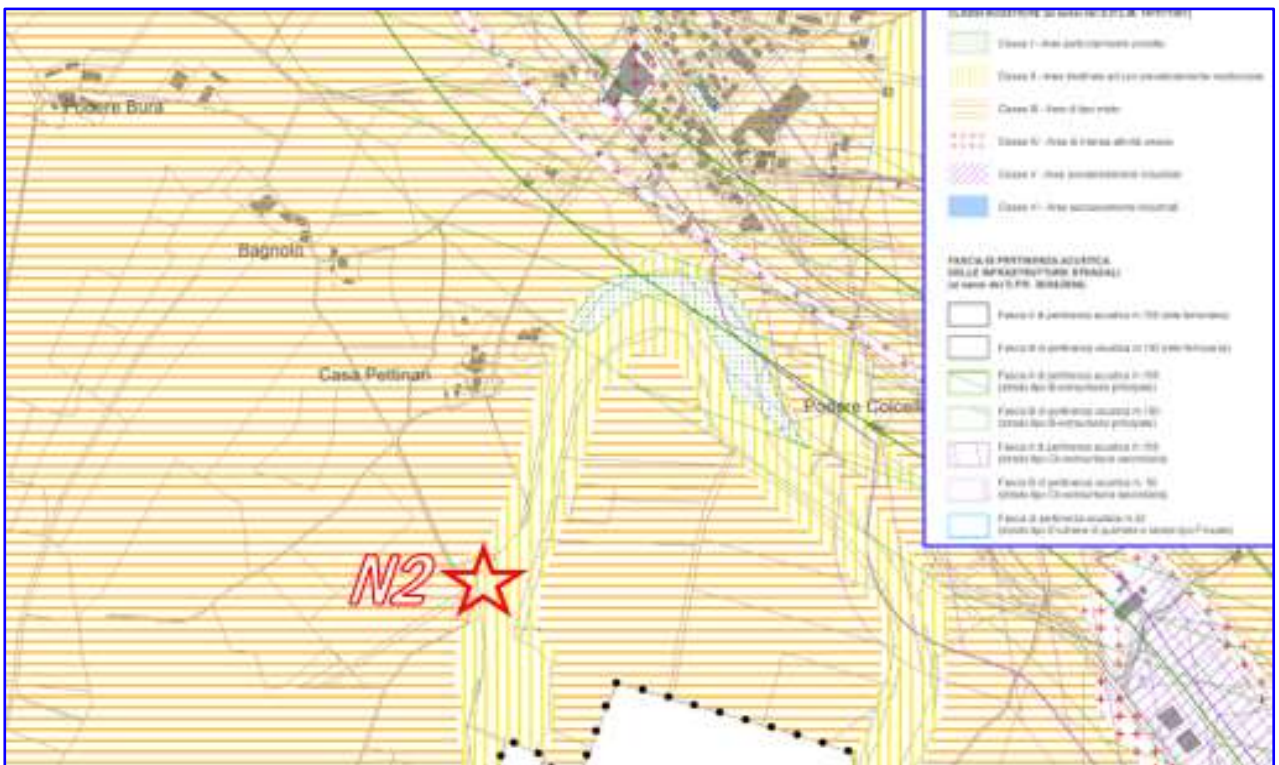


Figura 4-24 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Città di Castello riferito recettore naturalistico N2.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 40 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

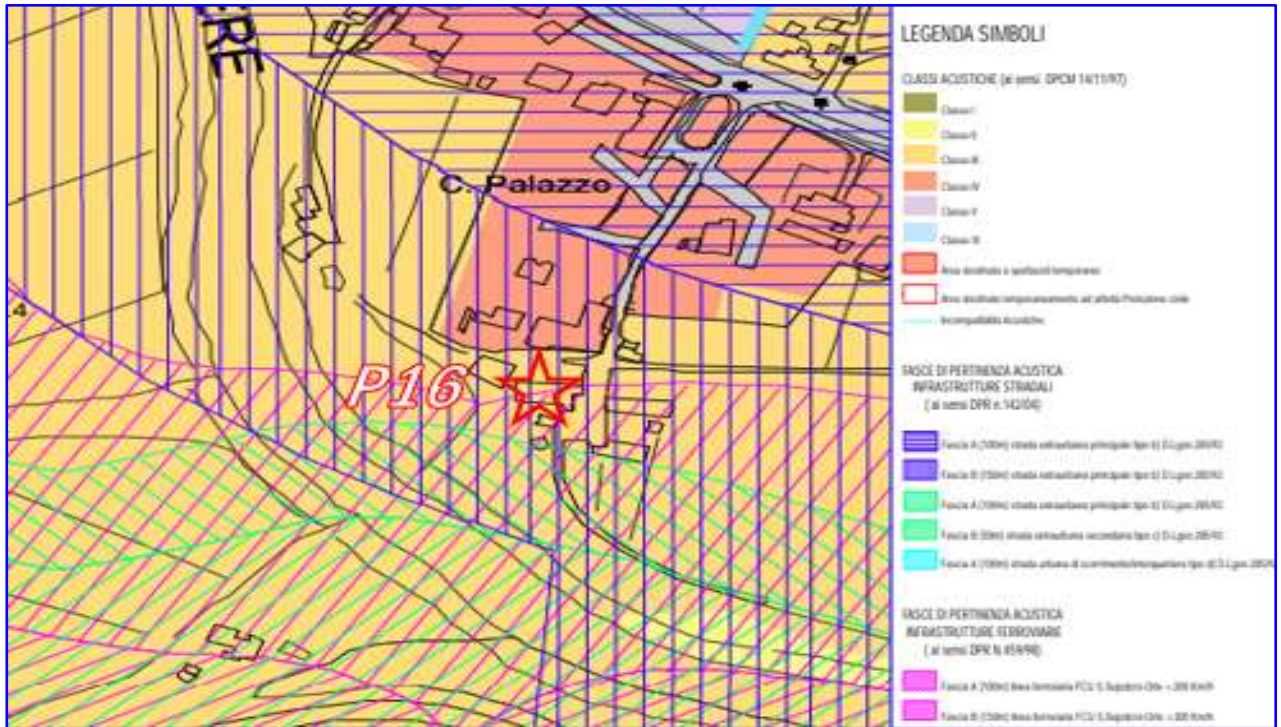


Figura 4-25 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P16.



Figura 4-26 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Montone riferito recettore naturalistico N3.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 41 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

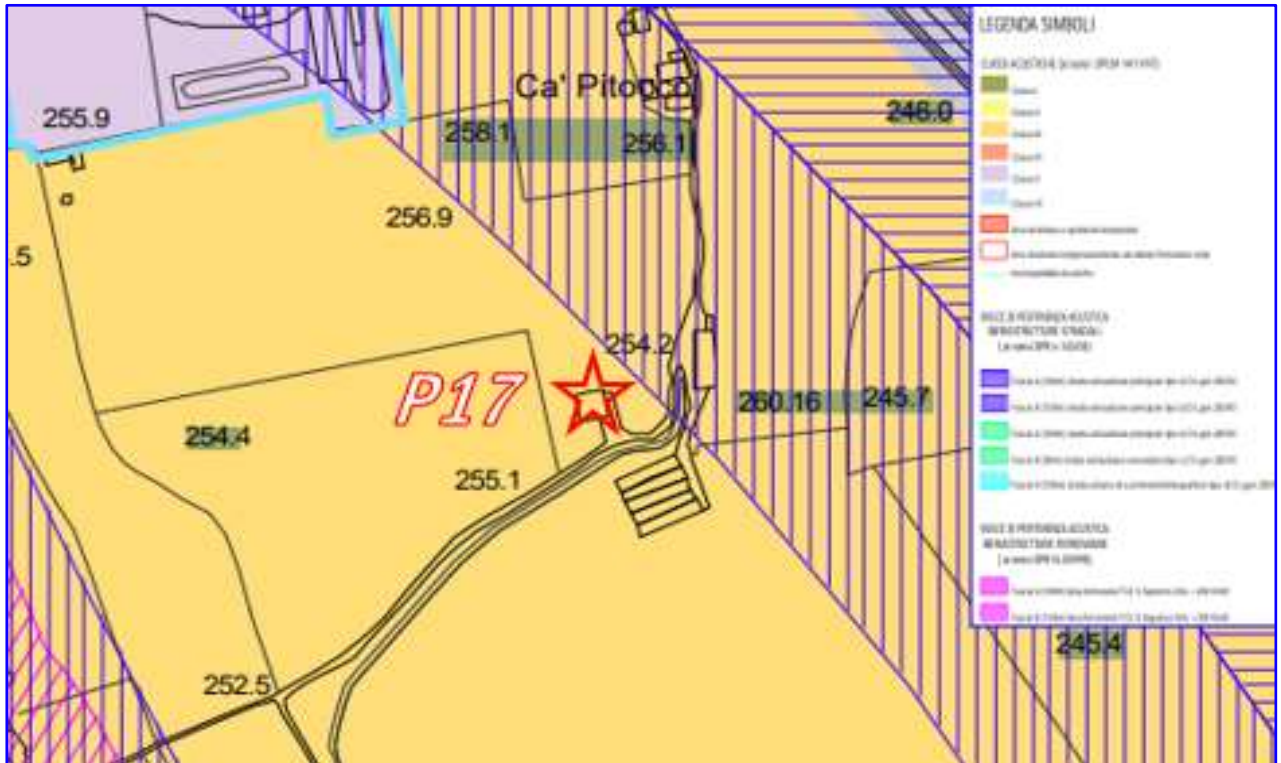


Figura 4-27 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P17.



Figura 4-28 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore naturalistico N4.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 42 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

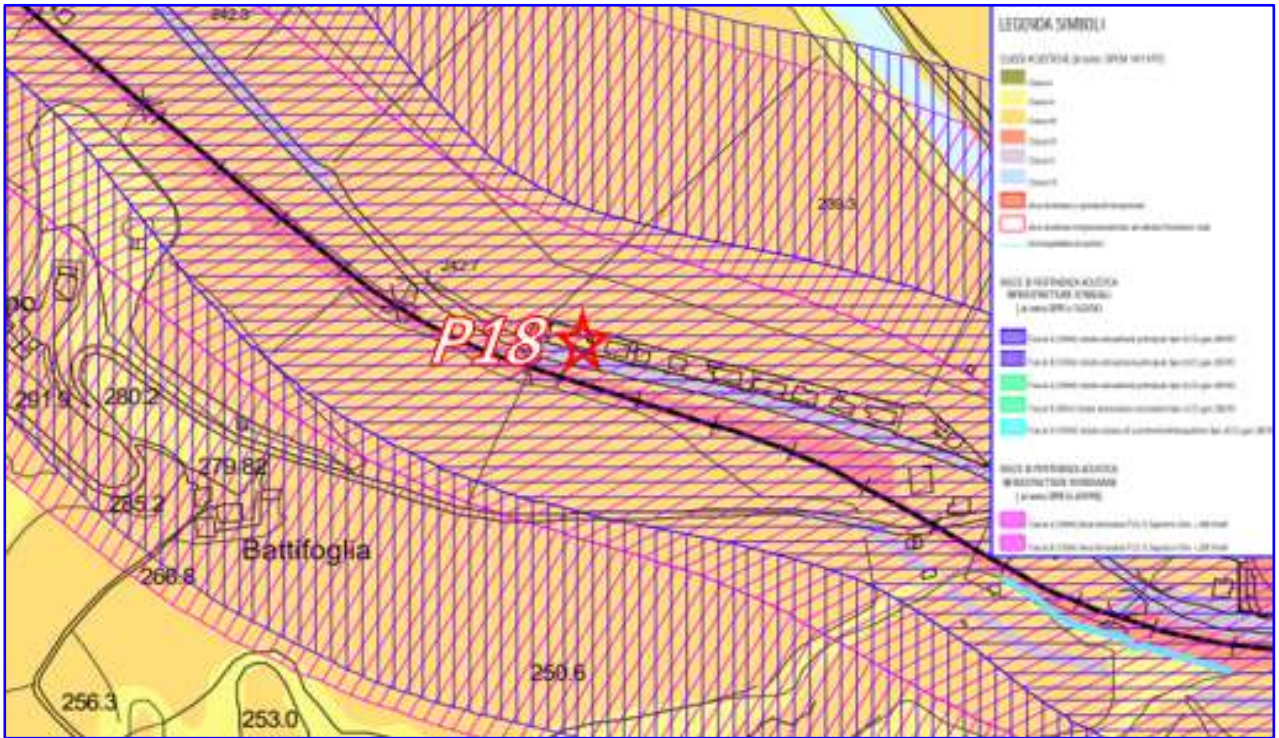


Figura 4-29 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P18.



Figura 4-30 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P19.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 43 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

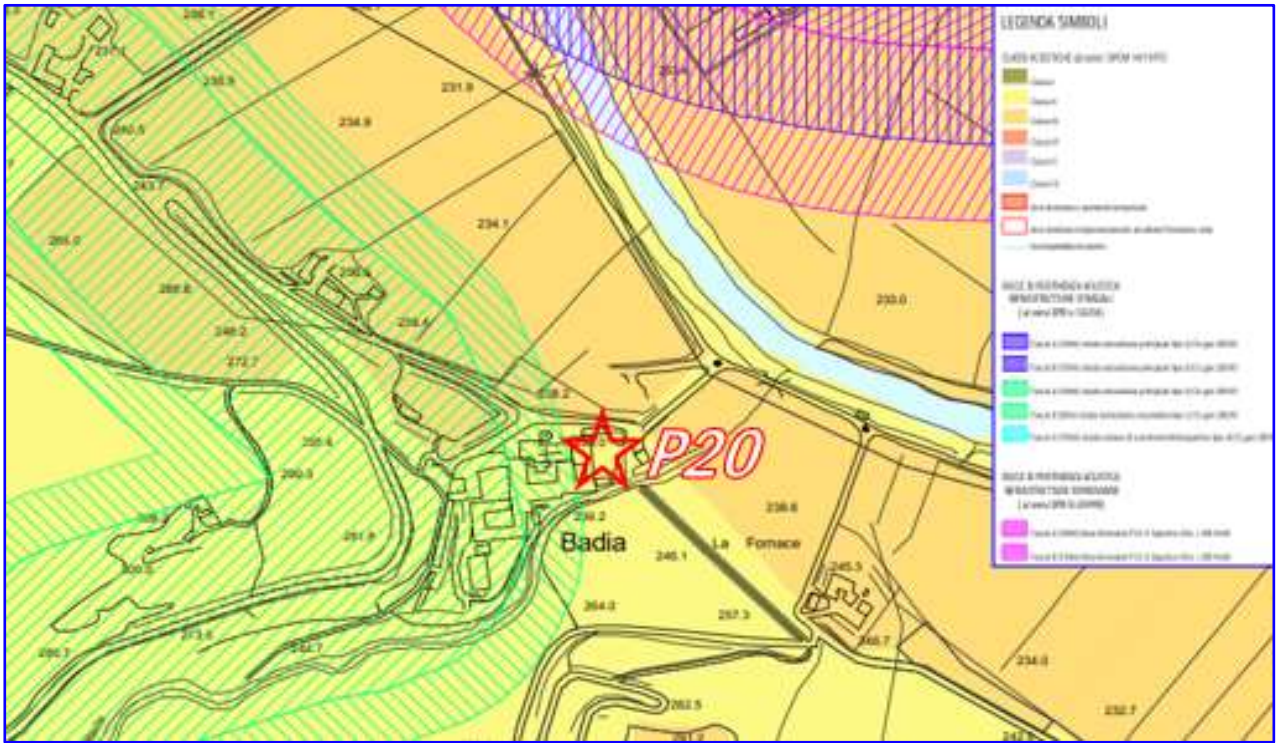


Figura 4-31 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P20.

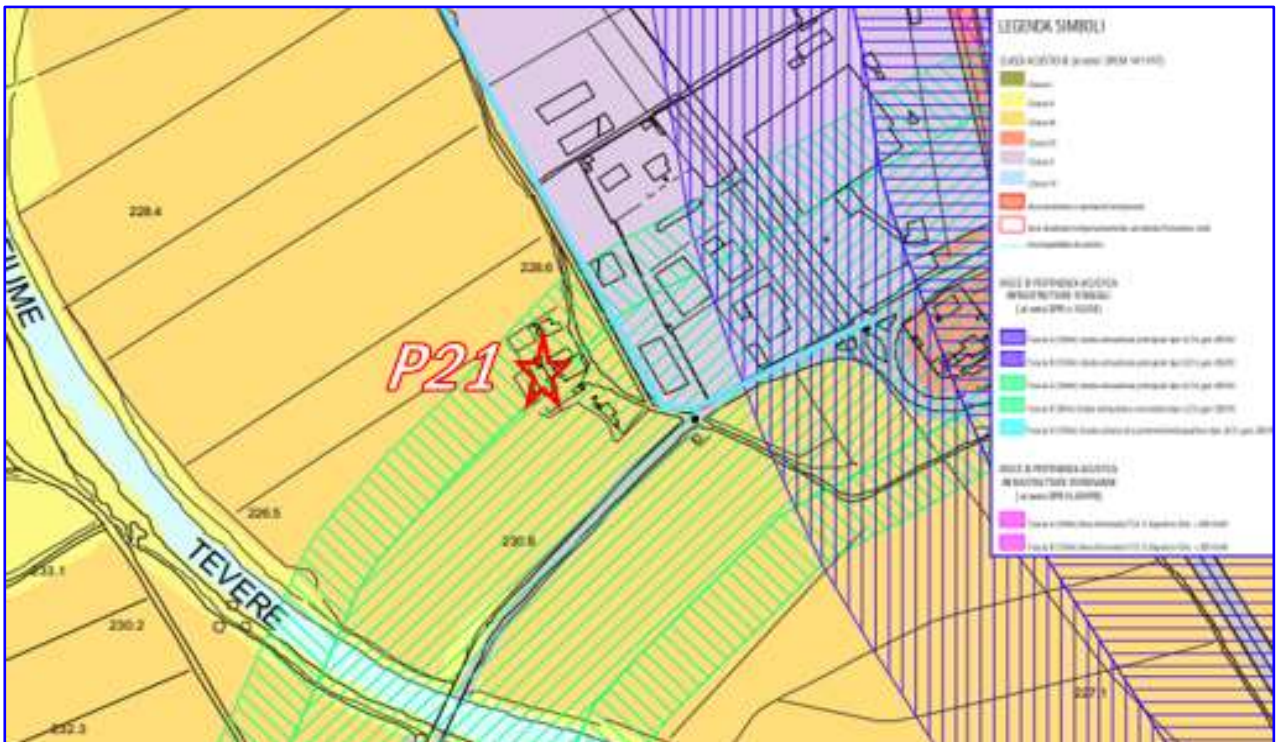


Figura 4-32 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Umbertide riferito al recettore P21.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 44 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

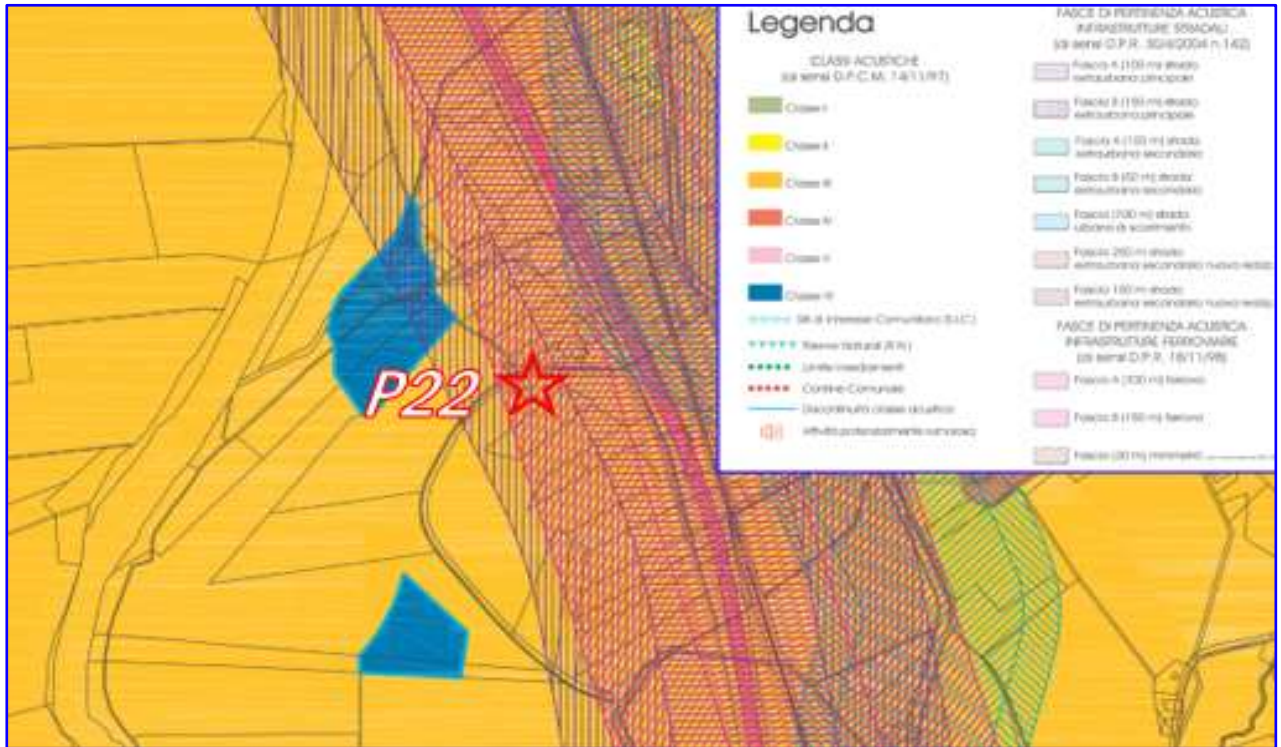


Figura 4-33 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P22.



Figura 4-34 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P23.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 45 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

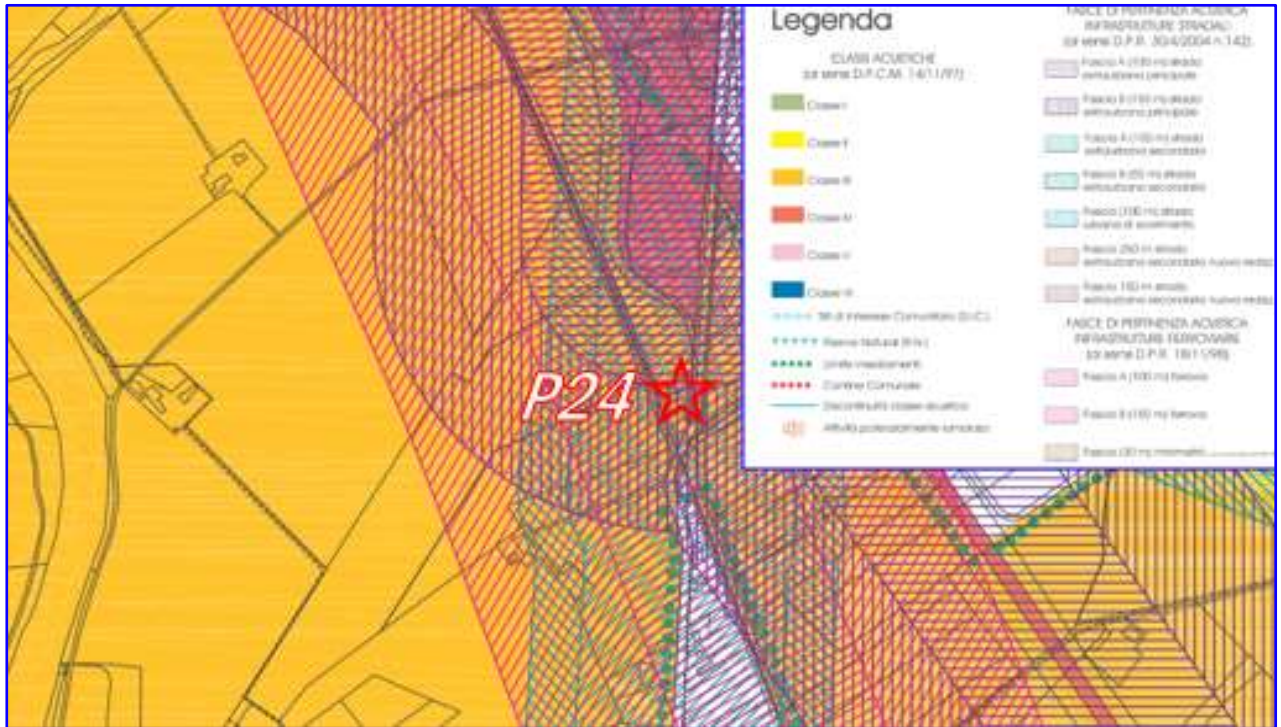


Figura 4-35 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P24.

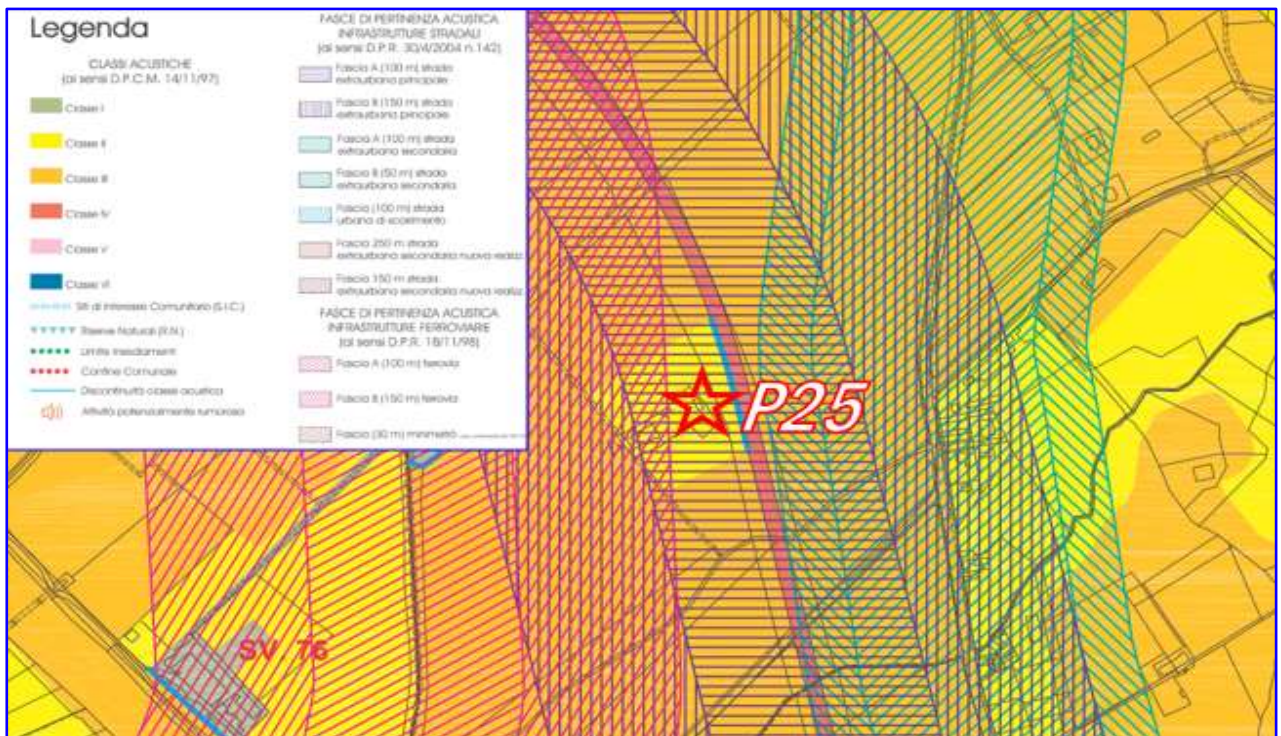


Figura 4-36 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P25.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 46 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

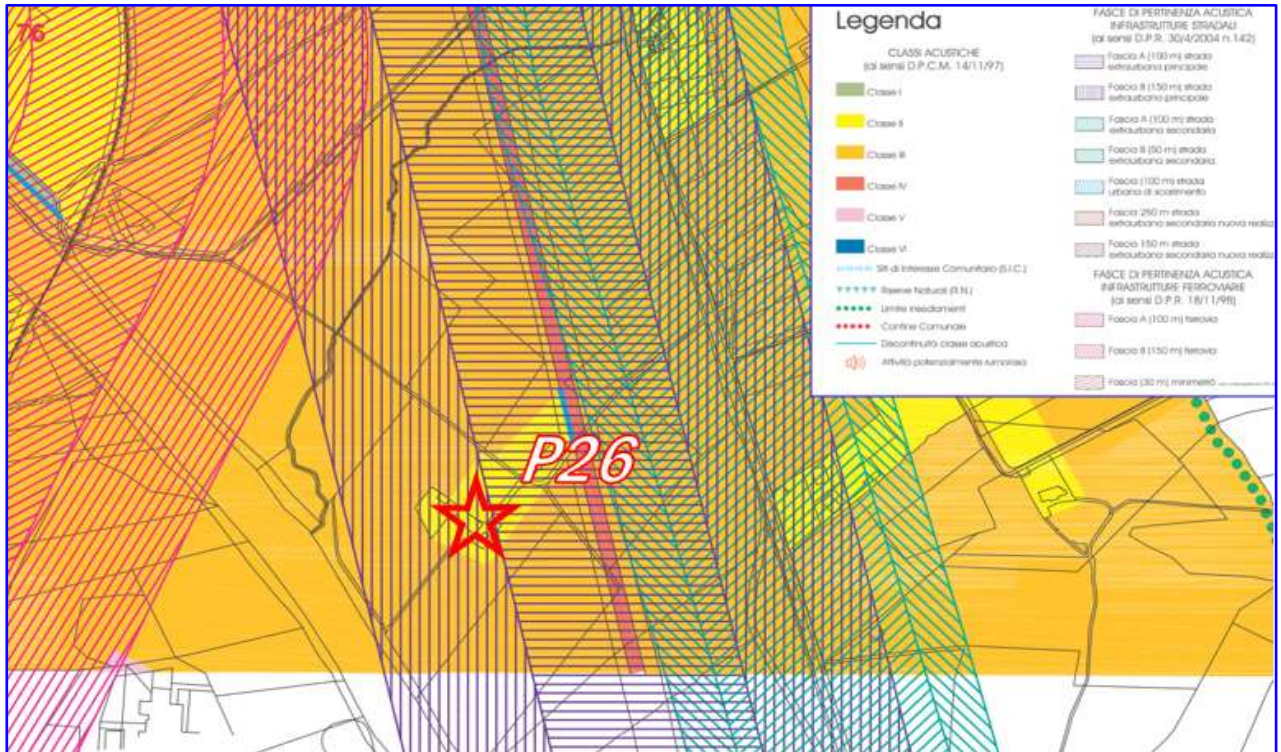


Figura 4-37 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P26.

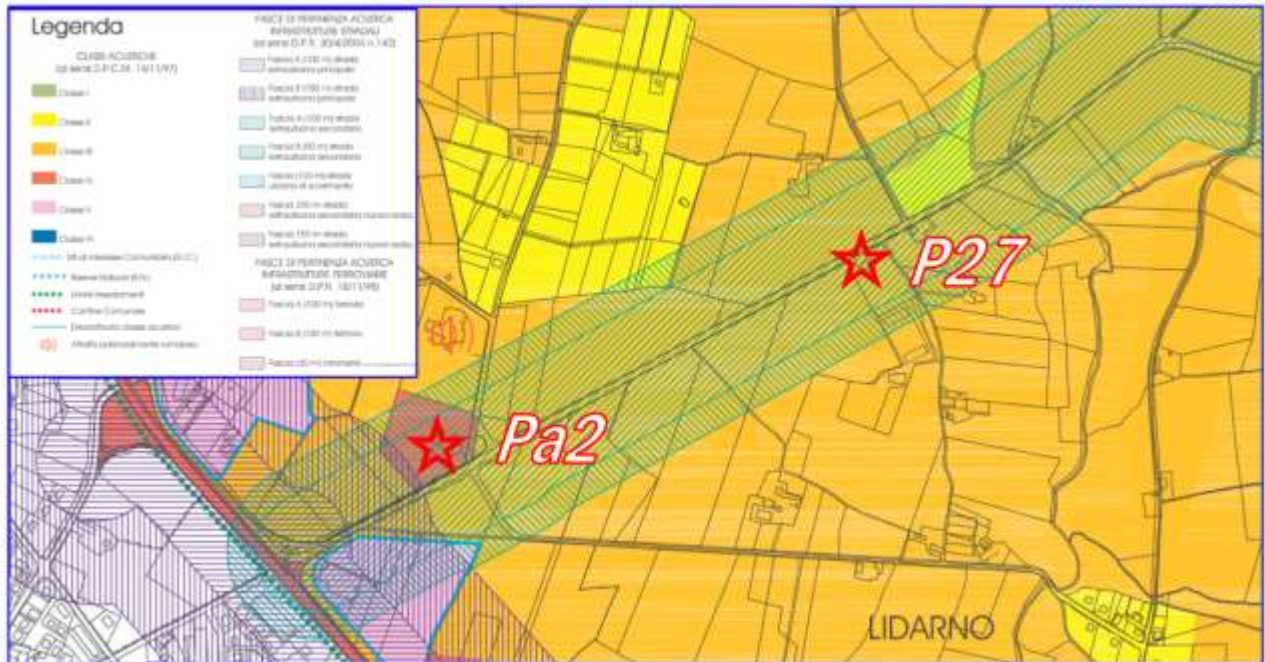


Figura 4-38 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito ai recettori P27 e Pa2.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 47 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

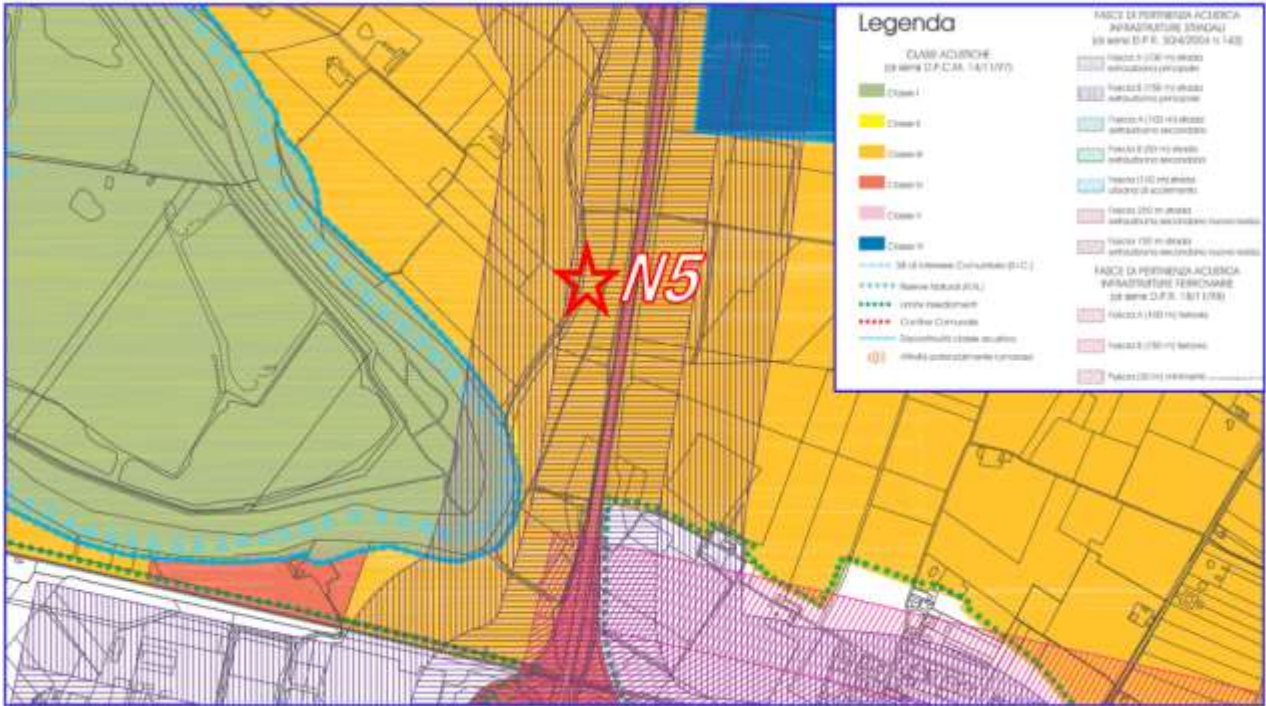


Figura 4-39 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore N5.

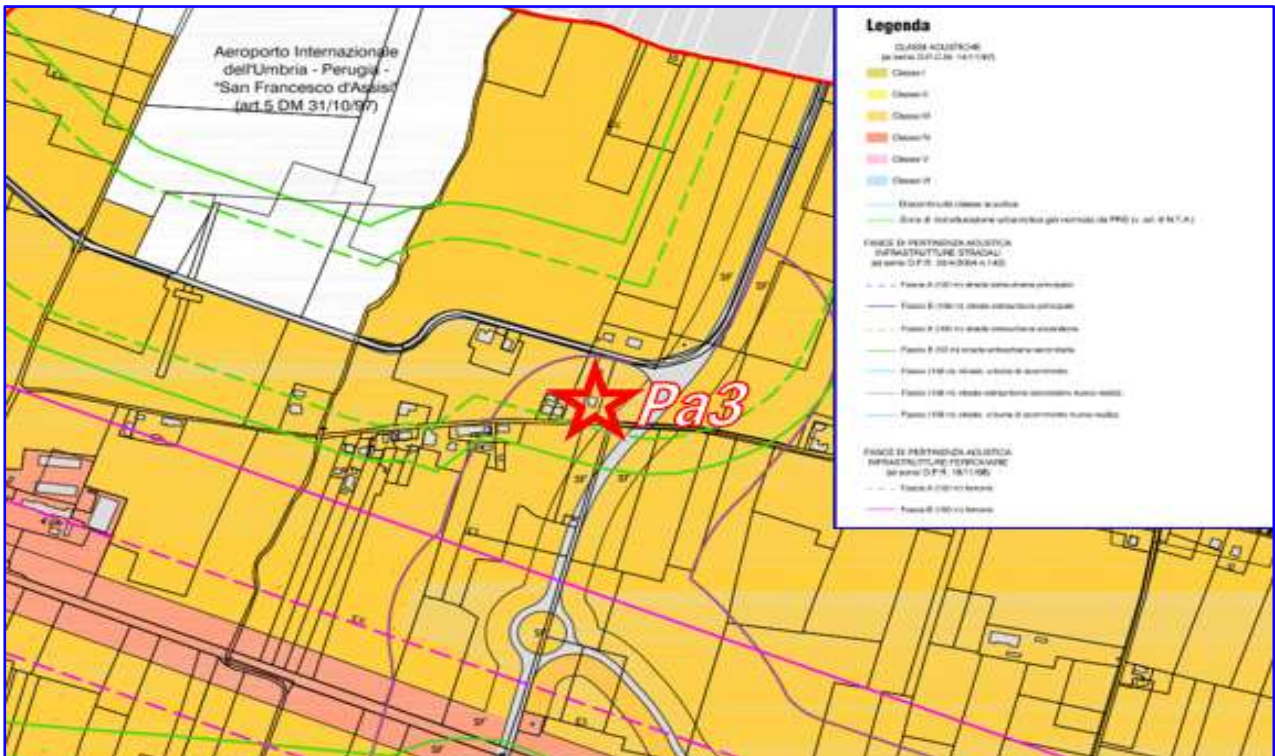


Figura 4-40 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore Pa3.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 48 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

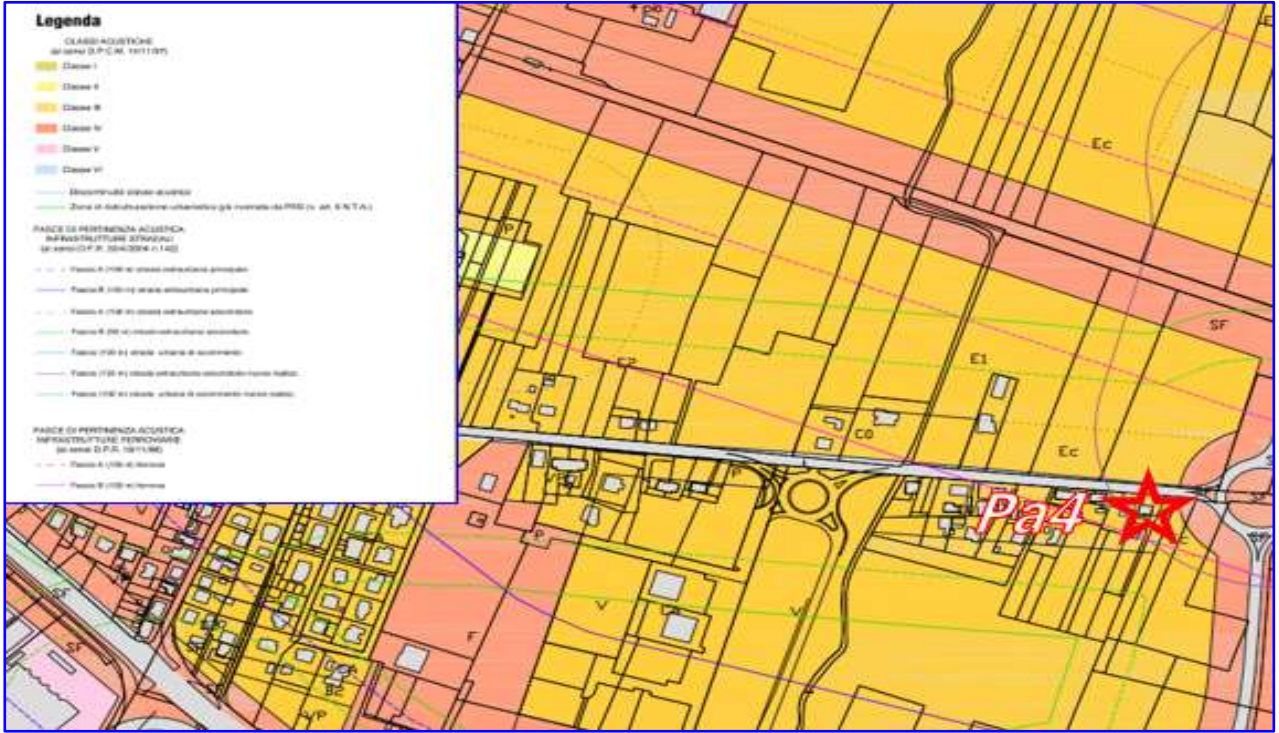


Figura 4-41 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore Pa4.

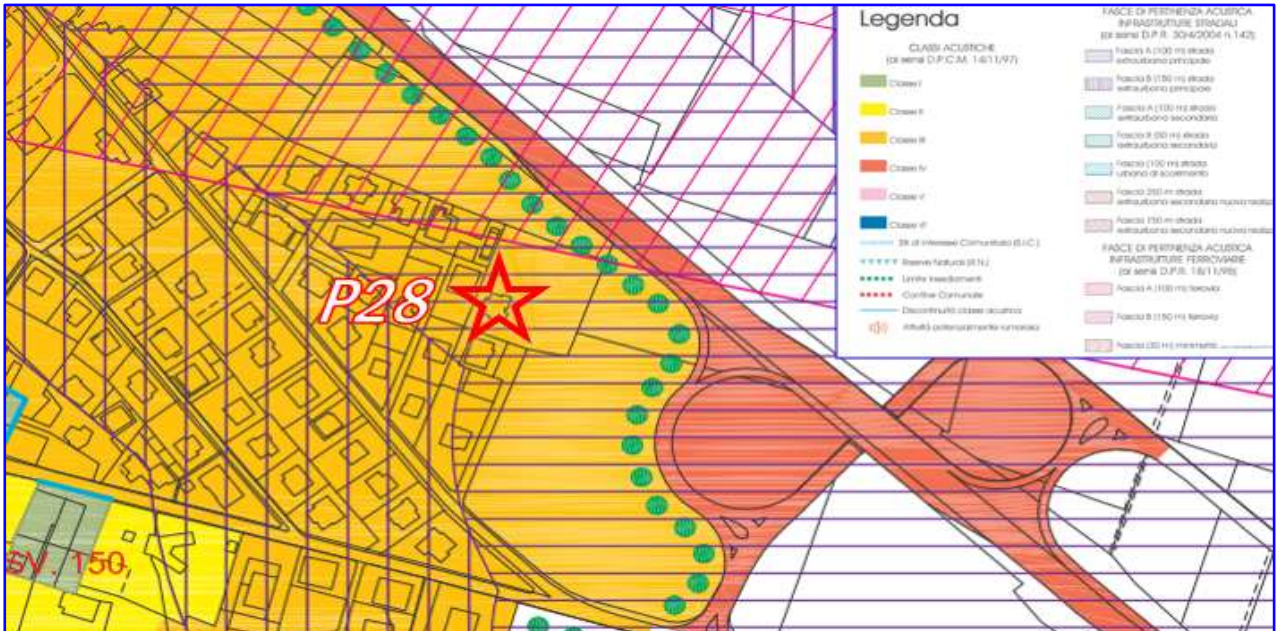
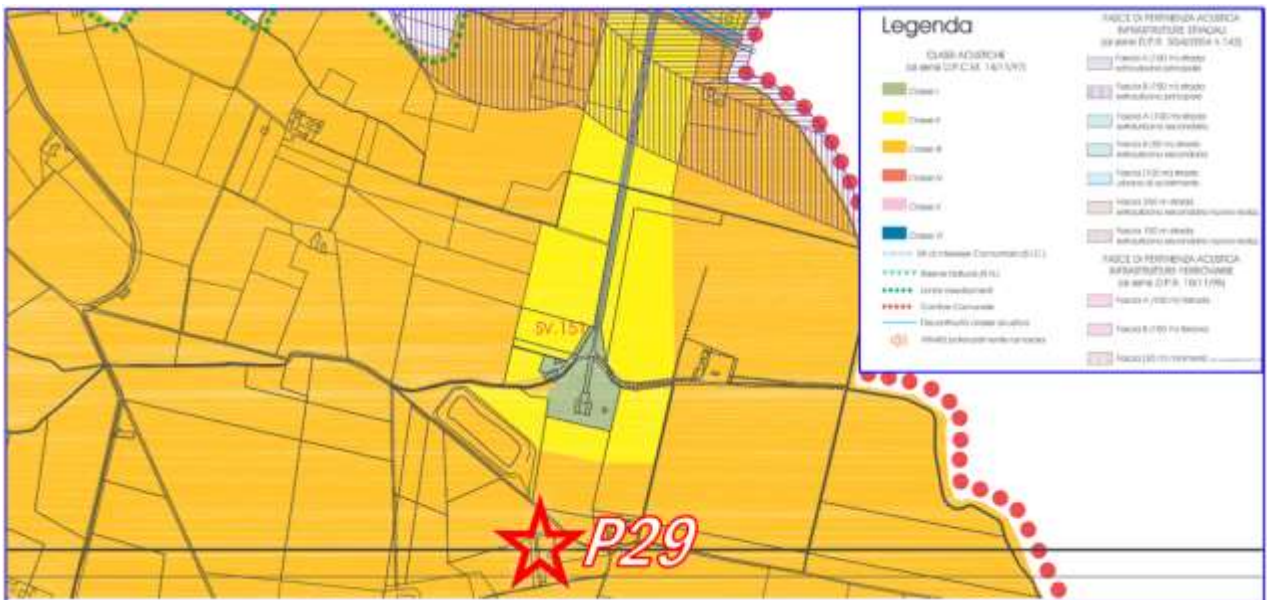
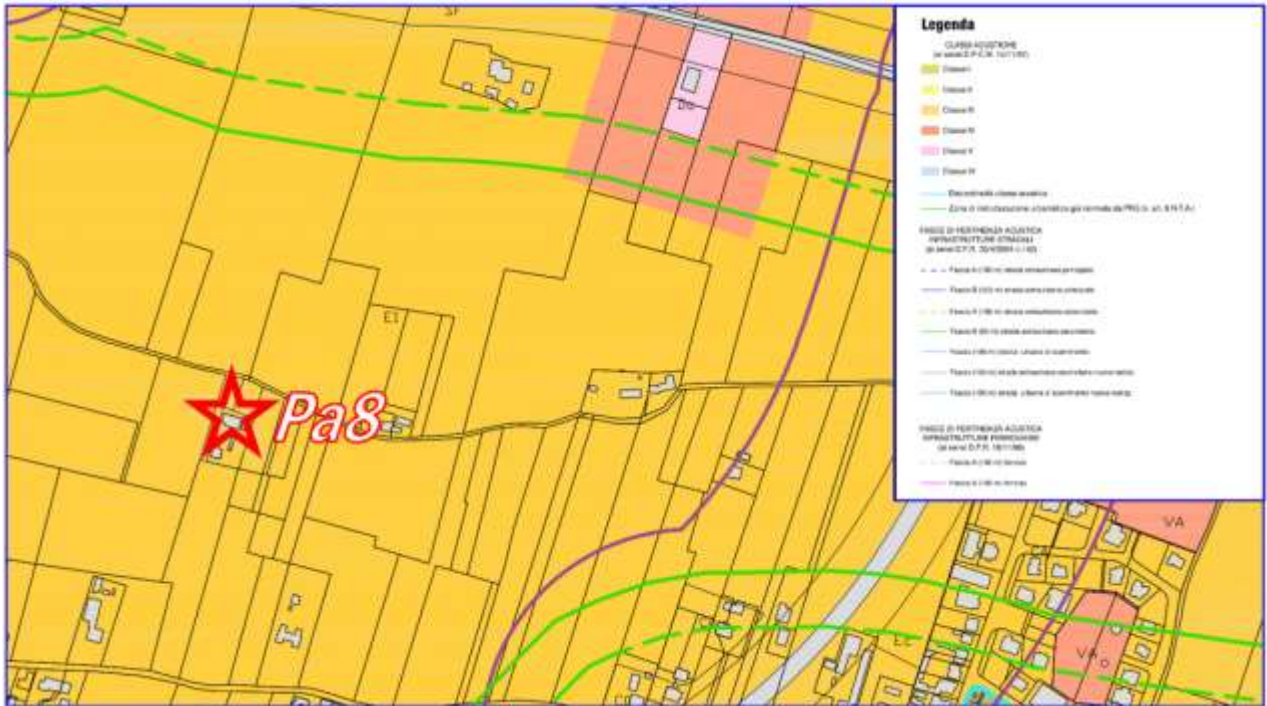


Figura 4-42 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore P28.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI LEGALI</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 49 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 50 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

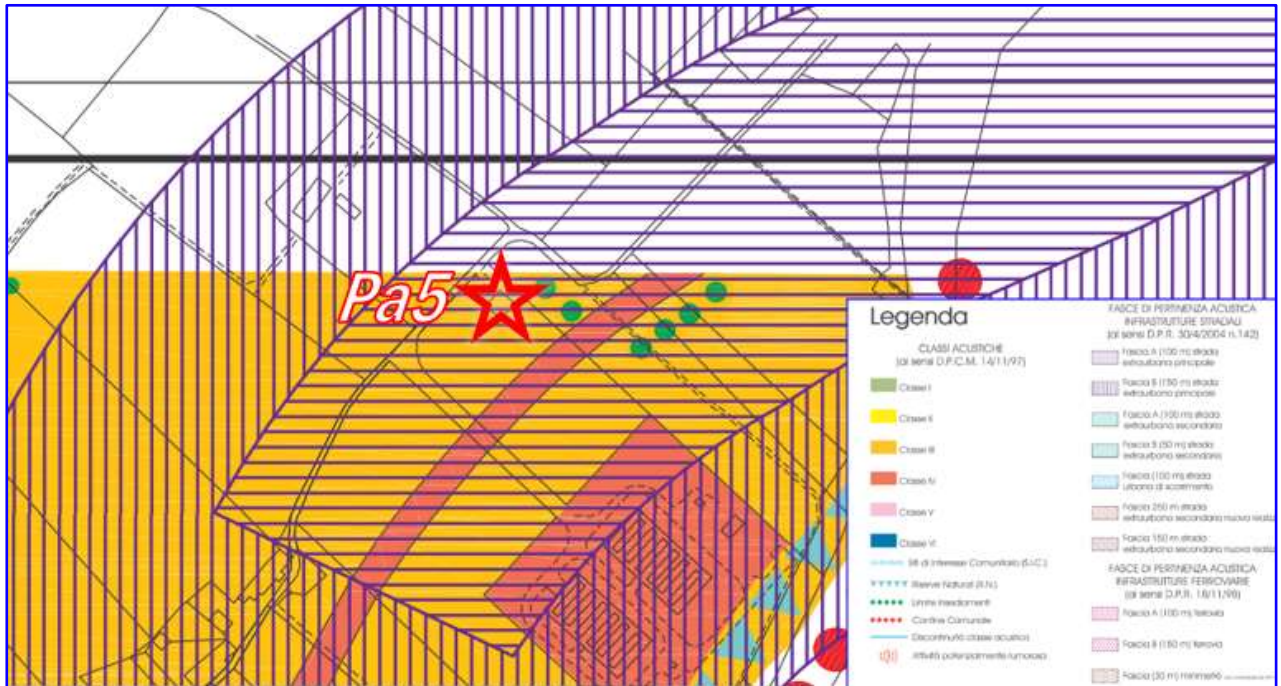


Figura 4-45 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Perugia riferito al recettore Pa5.

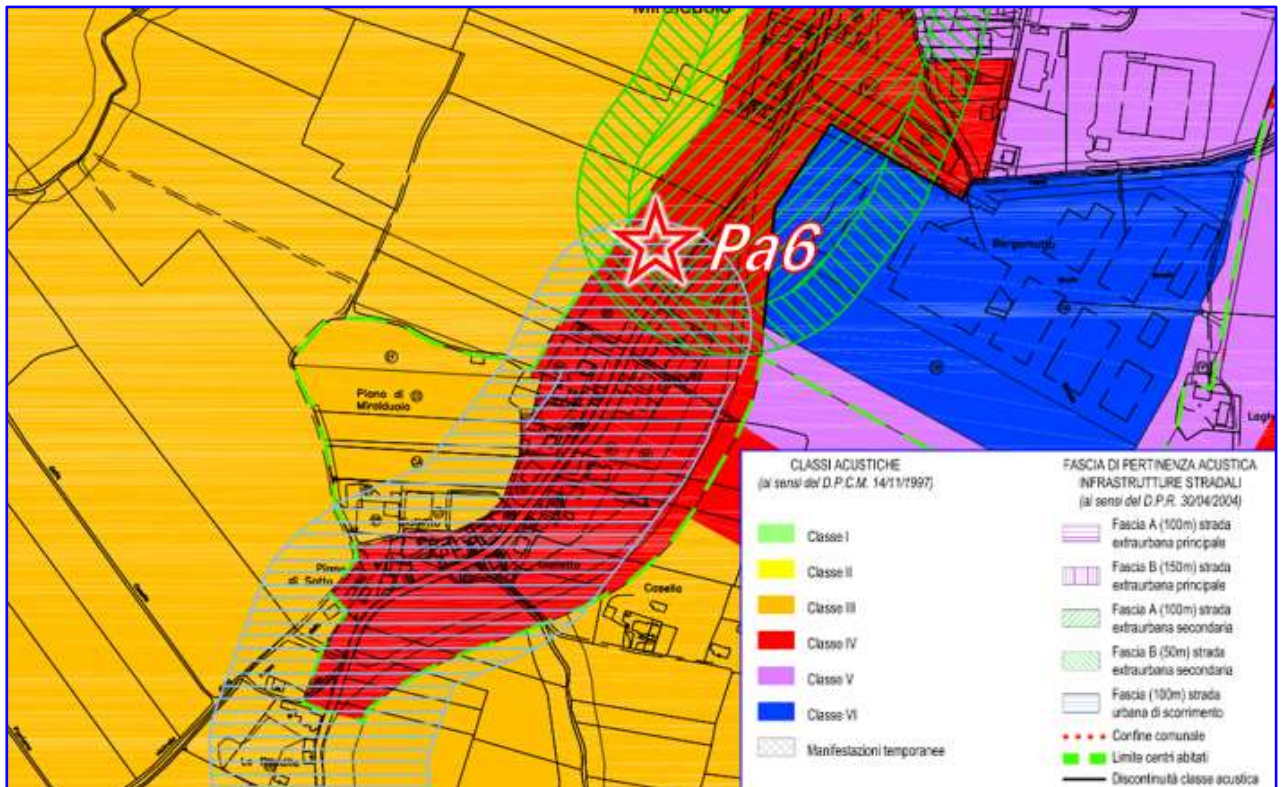


Figura 4-46 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Torgiano riferito al recettore Pa6.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 51 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

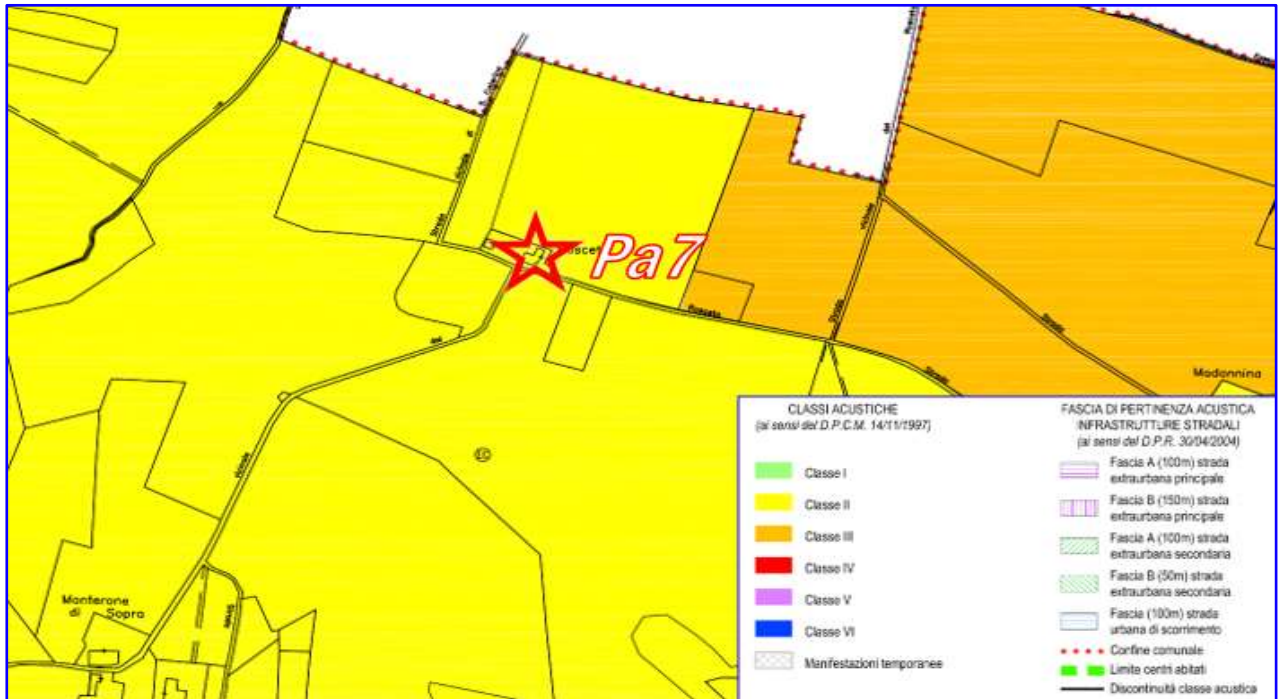


Figura 4-47 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Torgiano riferito al recettore Pa7.

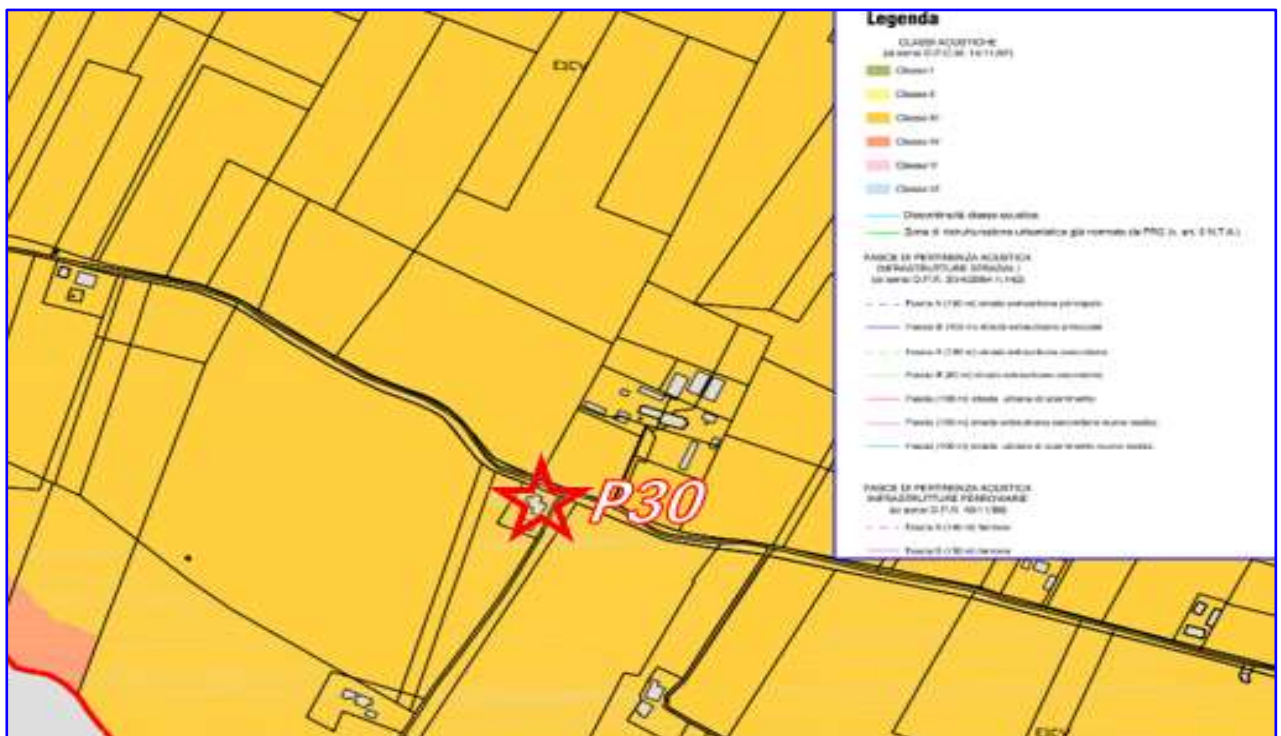


Figura 4-48 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore P30.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza (materiali) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 52 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

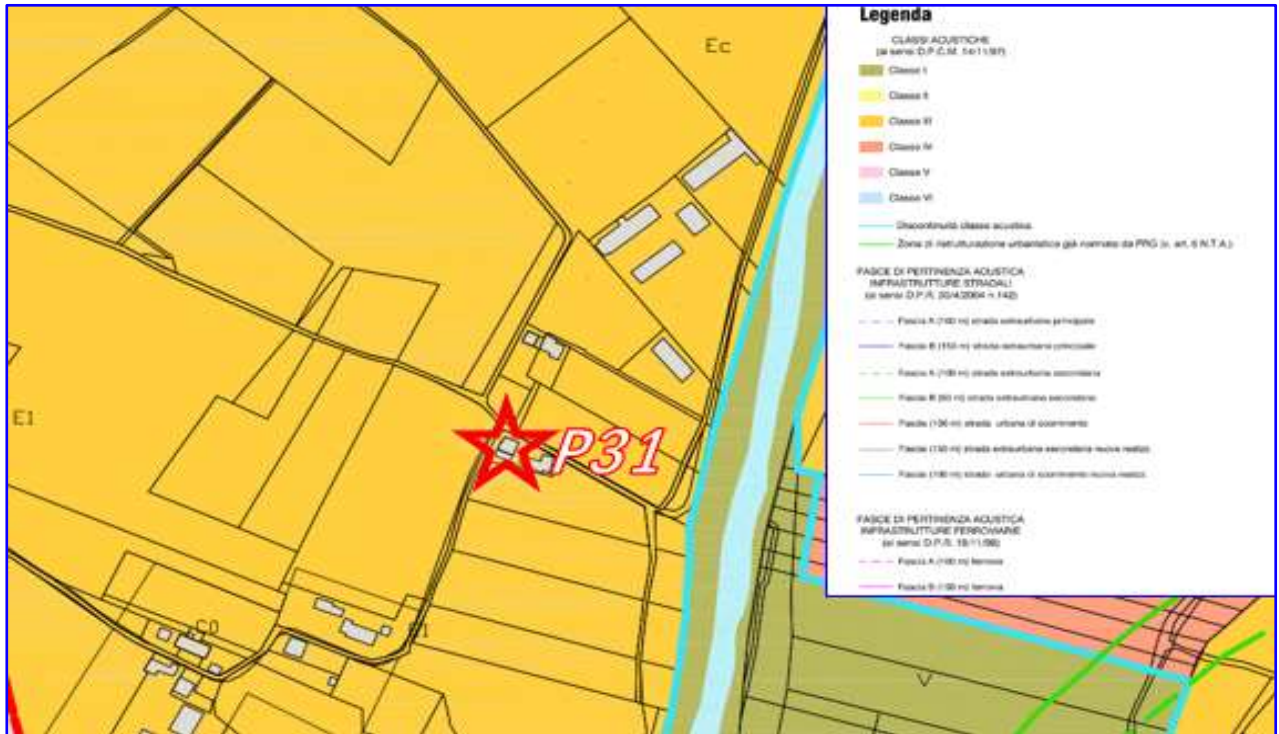


Figura 4-49 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Bastia riferito al recettore P31.

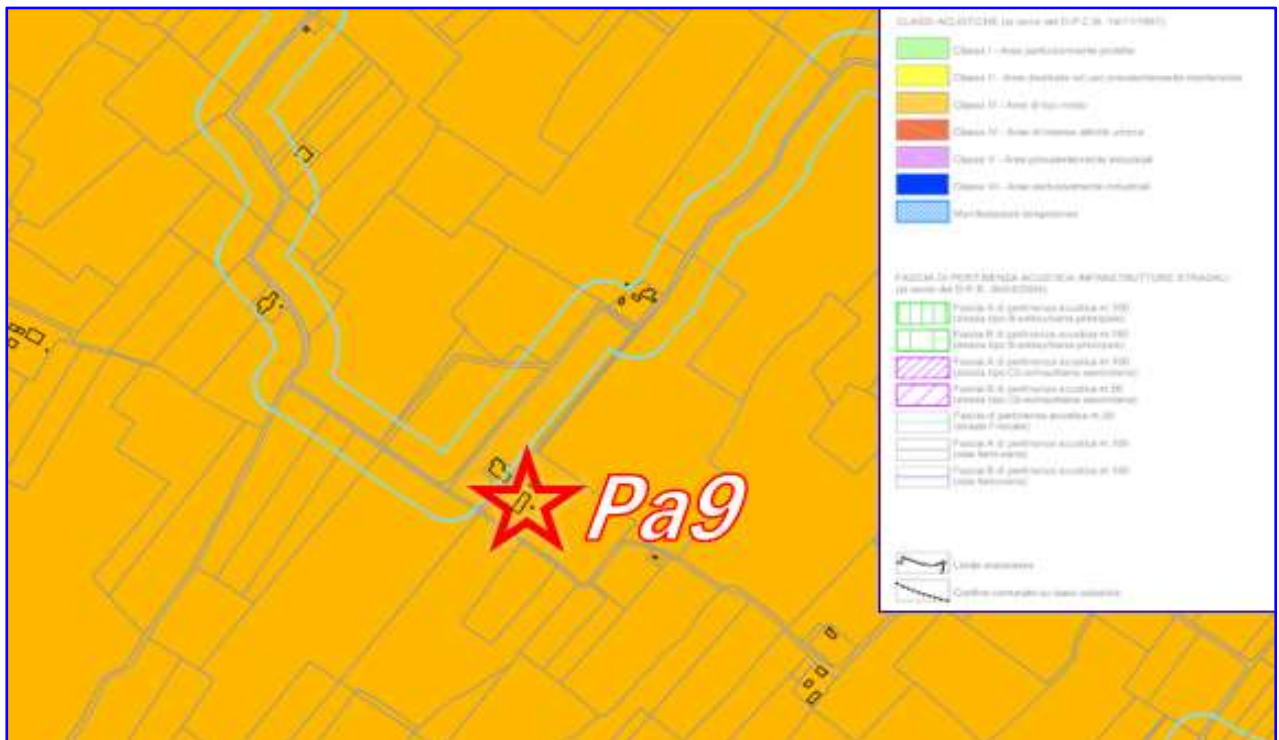


Figura 4-50 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Assisi riferito al recettore Pa9.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 53 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

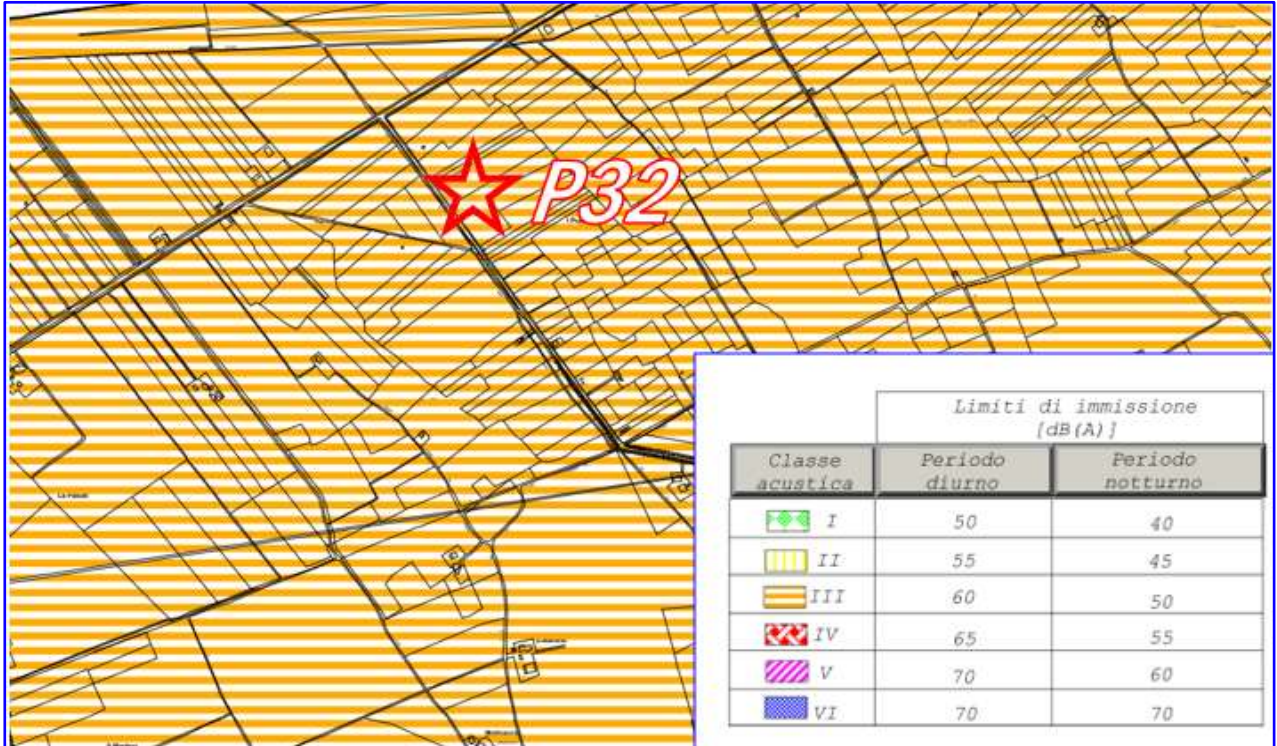


Figura 4-51 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore P32.

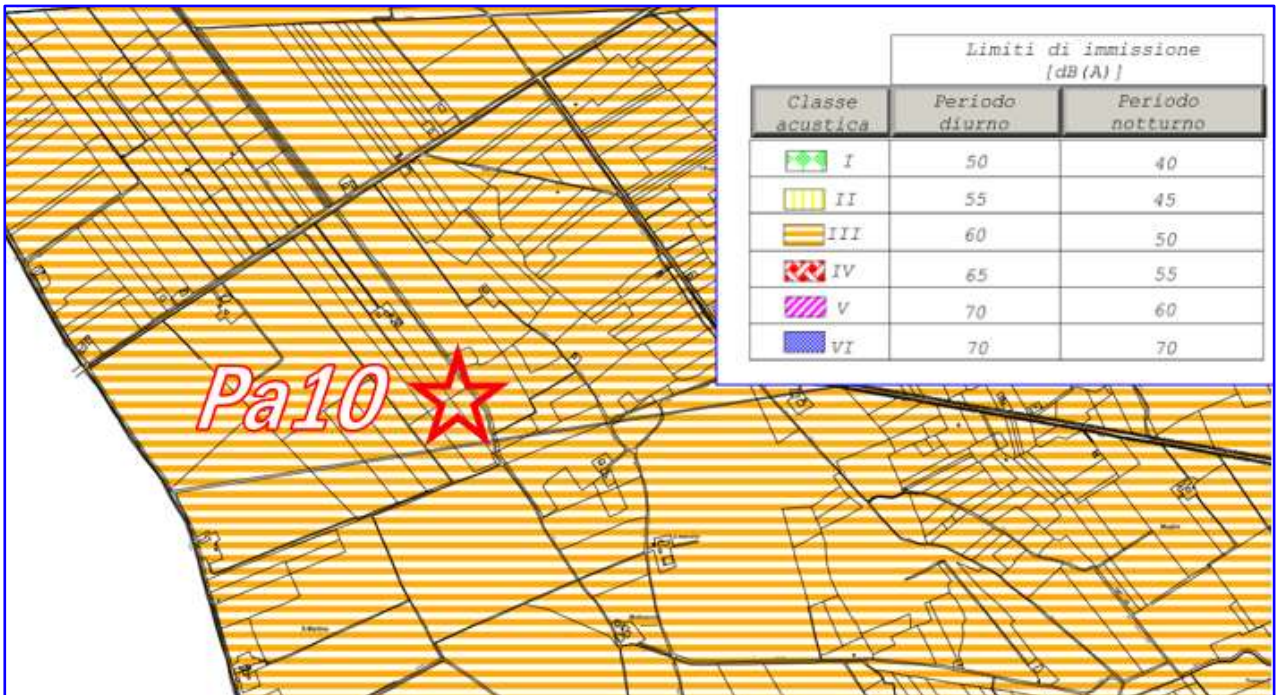


Figura 4-52 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore Pa10.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 54 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

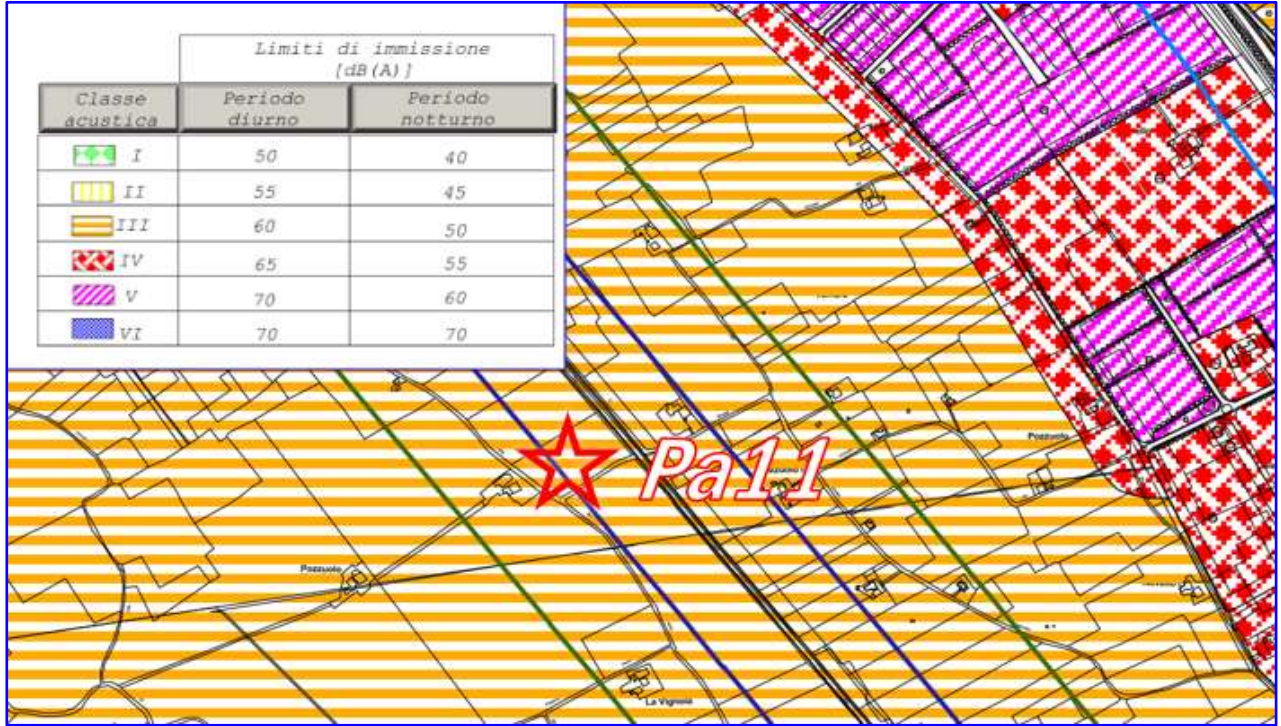


Figura 4-53 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore Pa11.

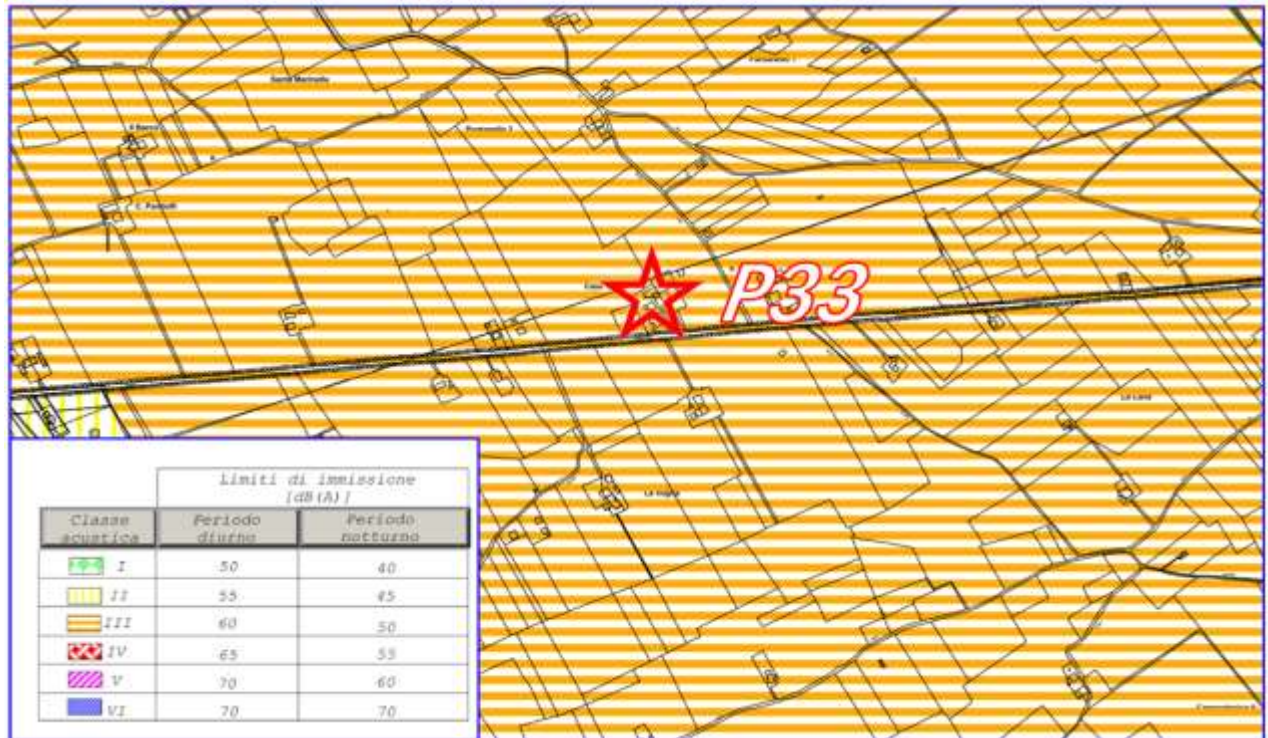


Figura 4-54 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore P33.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 55 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

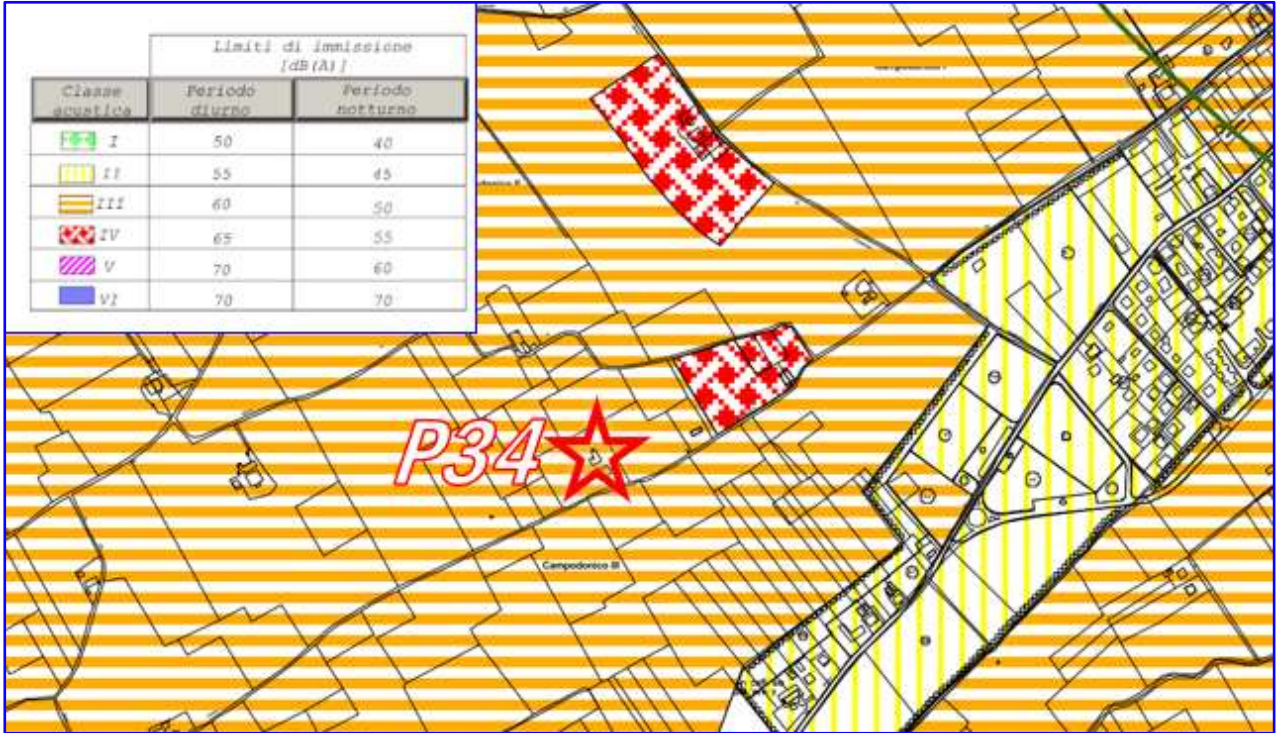


Figura 4-55 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore P34.



Figura 4-56 Estratto della zonizzazione acustica del Comune Spello riferito al recettore P35.

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



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 56 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- I limiti vengono determinati dalla classe acustica di appartenenza del recettore indicati nei piani di zonizzazione acustica comunale.

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
P1	Sansepolcro	Arezzo	III	60/50
P2	Sansepolcro	Arezzo	III	60/50
P2BIS	Sansepolcro	Arezzo	III	60/50
P3	San Giustino	Perugia	IV (III) <sup>Nota 1</sup>	65/55
P4	San Giustino	Perugia	IV	65/55
P5	Città di Castello	Perugia	II	55/45
P6	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P7	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P8	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P9	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P10	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P11	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P12BIS	Città di Castello	Perugia	II	55/45
P12	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P13	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P14	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P15	Città di Castello	Perugia	III	60/50
P16	Umbertide	Perugia	III	60/50
P17	Umbertide	Perugia	III	60/50
P18	Umbertide	Perugia	III	60/50
P19	Umbertide	Perugia	III	60/50
P20	Umbertide	Perugia	II	55/45
P21	Umbertide	Perugia	III	60/50
P22	Perugia	Perugia	III	60/50
P23	Perugia	Perugia	III	60/50
P24	Perugia	Perugia	III	60/50
P25	Perugia	Perugia	II	55/45
P26	Perugia	Perugia	II	55/45
P27	Perugia	Perugia	III	60/50
P28	Perugia	Perugia	III	60/50
P29	Perugia	Perugia	III	60/50

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 57 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
P30	Bastia	Perugia	III	60/50
P31	Bastia	Perugia	III	60/50
P32	Spello	Perugia	III	60/50
P33	Spello	Perugia	III	60/50
P34	Spello	Perugia	III	60/50
P35	Spello	Perugia	III	60/50

**Tabella 4-D Limite immissione dei recettori individuati metanodotto in progetto.**

Nota 1: L'edificio è tra una zona di classe III e IV

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
PA1	San Giustino	Perugia	IV	65/55
PA2	Perugia	Perugia	IV	65/55
PA3	Bastia	Perugia	III	60/50
PA4	Bastia	Perugia	III	60/50
PA5	Perugia	Perugia	III	60/50
PA6	Torgiano	Perugia	IV	65/55
PA7	Torgiano	Perugia	II	55/45
PA8	Bastia	Perugia	III	60/50
PA9	Assisi	Perugia	III	60/50
PA10	Spello	Perugia	III	60/50
PA11	Spello	Perugia	III	60/50

**Tabella 4-E Limite immissione dei recettori individuati allacciamenti in progetto.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Immissione Diurno/Notturmo dB(A)
N1	Città di Castello	Perugia	II	55/45
N2	Città di Castello	Perugia	II	55/45
N3	Montone	Perugia	II	55/45
N4	Umbertide	Perugia	II	55/45
N5	Perugia	Perugia	III	60/50

**Tabella 4-F Limite immissione dei recettori individuati 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.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 58 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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.

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
P1	Sansepolcro	Arezzo	III	55/45
P2	Sansepolcro	Arezzo	III	55/45
P2BIS	Sansepolcro	Arezzo	III	55/45
P3	San Giustino	Perugia	IV (III) <sup>Nota 1</sup>	60/50
P4	San Giustino	Perugia	IV	60/50
P5	Città di Castello	Perugia	II	50/40
P6	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P7	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P8	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P9	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P10	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P11	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P12BIS	Città di Castello	Perugia	II	50/40
P12	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P13	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P14	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P15	Città di Castello	Perugia	III	55/45
P16	Umbertide	Perugia	III	55/45
P17	Umbertide	Perugia	III	55/45
P18	Umbertide	Perugia	III	55/45
P19	Umbertide	Perugia	III	55/45
P20	Umbertide	Perugia	II	50/40
P21	Umbertide	Perugia	III	55/45
P22	Perugia	Perugia	III	55/45
P23	Perugia	Perugia	III	55/45
P24	Perugia	Perugia	III	55/45
P25	Perugia	Perugia	II	50/40
P26	Perugia	Perugia	II	50/40
P27	Perugia	Perugia	III	55/45
P28	Perugia	Perugia	III	55/45
P29	Perugia	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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 59 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
P30	Bastia	Perugia	III	55/45
P31	Bastia	Perugia	III	55/45
P32	Spello	Perugia	III	55/45
P33	Spello	Perugia	III	55/45
P34	Spello	Perugia	III	55/45
P35	Spello	Perugia	III	55/45

**Tabella 4-G Limite emissione dei recettori individuati metanodotto principale.**

Nota 1: L'edificio è tra una zona di classe III e IV.

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
PA1	San Giustino	Perugia	IV	60/50
PA2	Perugia	Perugia	IV	60/50
PA3	Bastia	Perugia	III	55/45
PA4	Bastia	Perugia	III	55/45
PA5	Perugia	Perugia	III	55/45
PA6	Torgiano	Perugia	IV	60/50
PA7	Torgiano	Perugia	II	50/40
PA8	Bastia	Perugia	III	55/45
PA9	Assisi	Perugia	III	55/45
PA10	Spello	Perugia	III	55/45
PA11	Spello	Perugia	III	55/45

**Tabella 4-H Limite emissione dei recettori individuati allacciamenti in progetto.**

Recettori	Comune	Provincia	Classe	Limiti Emissione Diurno/Notturmo dB(A)
N1	Città di Castello	Perugia	II	50/40
N2	Città di Castello	Perugia	II	50/40
N3	Montone	Perugia	II	50/40
N4	Umbertide	Perugia	II	50/40
N5	Perugia	Perugia	III	55/45

**Tabella 4-I Limite emissione dei recettori aree naturalistiche.**

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

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 60 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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):

- 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 61 di 106	<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.
- Trivellazione Orizzontale Controllata TOC.
- Microtunnel.

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.

Per quanto riguarda le opere trenchless la fase di perforazione potrebbe interessare anche il periodo notturno.

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

Metodologia	Recettori	Periodo
TOC	P2 BIS, P7, P11, N2, N3, P19, Pa7, P12 BIS	Diurno/notturno
Microtunnel	P16, P26, Pa5, P31	Diurno/notturno
Scavo a cielo aperto	P1, P2, P3, P4, Pa1, P6, P8, P9, P10, P12, P13, P14, P15, N1, P17, N4, P18, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P27, Pa2, N5, Pa3, P28, Pa4, P29, Pa6, Pa8, P30, Pa9, P32, Pa10, Pa11, P33, P34, P35	Diurno

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

Si precisa che, nella definizione dei recettori interessati da opere in trenchless di tipo microtunnel si sono considerati solo i recettori localizzati in prossimità della postazione di spinta o trivellazione della tubazione.

Infatti, è considerata trascurabile la configurazione della postazione di arrivo, in quanto caratterizzata da un solo mezzo, posizionato all'interno della buca (per cui si ha un effetto schermante del terreno), mentre nei pressi della buca di spinta sono presenti numerose apparecchiature rumorose e localizzate sul piano campagna. Per maggiori dettagli circa la configurazione del cantiere si rimanda ai successivi paragrafi.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 62 di 106	<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 42 punti corrispondenti ai recettori individuati sia lungo il tracciato principale (su uno di questi corrispondente ad un microtunnel non è stata acquisita la misura notturna a causa del ripensamento del proprietario che non permette accessi notturni) che lungo gli allacciamenti secondari (11 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 modello e	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

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFRESCIMENTO 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 63 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Tipo	Marca modello	N. Matricola	Tarato il	Certificato taratura n.
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
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 ed 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: multispettri1/3 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 64 di 106	<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.

<b>Recettore</b>	<b>Caratterizzazione Acustica</b>
P1	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalle attività degli abitanti del posto e in lontananza dal passaggio del traffico sulla Superstrada.</i>
P2	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal passaggio di camion e trattori dell'attività aziendale della Compagnia Toscana Sigari.</i>
P2 BIS	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla strada Comunale di Mezzatorre.</i>
P3	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su SS3bis/E45.</i>
P4	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su E45.</i>
Pa1	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su SS3bis/45.</i>
P5	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su E45.</i>
P6	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico su SS3bis/45 e dalla Via Bertrand Russel e dal Viale Romagna, è presente una ferrovia in prossimità del recettore.</i>
P7	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
P8	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla Via Genesio Polidori.</i>
P9	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sul Vocabolo Galassina e dalla Avifauna.</i>
P10	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
P11	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna e dai lavori agricoli.</i>
P12	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività del proprietario e dalla avifauna e cani.</i>
P12 BIS	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su Via delle Terme.</i>
P13	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività agricole.</i>
P14	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività del proprietario.</i>
P15	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità in lontananza di 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>
N2	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività delle pompe di irrigazione e dal fiume Tevere.</i>
P16	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico in lontananza Petricci e Via Europa.</i>
N3	<i>Il clima acustico è determinato dai lavori di consolidamento del viadotto su E45, dalle attività delle pompe di irrigazione e traffico.</i>
P17	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico E45</i>
N4	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla Via Strada Statale Tiberina e dal passaggio dei treni sulla ferrovia.</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 65 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>Recettore</b>	<b>Caratterizzazione Acustica</b>
P18	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla Località Corvatto e dal passaggio dei treni sulla ferrovia.</i>
P19	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su SP142.</i>
P20	<i>Il clima acustico è determinato dai lavori agricoli in lontananza.</i>
P21	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla SP169 e E45 e dalla viabilità locale sulla Via del Commercio.</i>
P22	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla E45 e dai lavori agricoli.</i>
P23	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla E45 e dalla viabilità locale sulla Strada della Perlesca.</i>
P24	<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>
P25	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla E45.</i>
P26	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla E45 e dal rifacimento del manto stradale.</i>
P27	<i>clima acustico è determinato dalla viabilità di Strada Fabrianese.</i>
Pa2	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità di Strada Fabrianese.</i>
N5	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
Pa3	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità su Via Costa e dalla vicinanza dall'aeroporto.</i>
P28	<i>Il clima acustico è determinato dalla viabilità sulla SS75</i>
Pa4	<i>Il clima acustico è determinato dal traffico su SS147 e dall'aeroporto.</i>
P29	<i>Il clima acustico è determinato dalla presenza di lavori agricoli e dal passaggio di veicoli sulla Strada Centrale Umbra.</i>
Pa5	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su Via Borobò e Via G. Mercalli e dalla Via dei Trasporti.</i>
Pa6	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su SP401.</i>
Pa7	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>
Pa8	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su Via Tito Paparelli e Via Brufa.</i>
P30	<i>Il clima acustico è caratterizzato dal traffico sulla Via Santa Elisabetta (SP404).</i>
P31	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività dei mezzi agricoli al lato opposto del punto di misura.</i>
Pa9	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività agricole e dalla viabilità sulla Via Stradone.</i>
P32	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su Via San Felice e dal traffico su SP410.</i>
Pa10	<i>Il clima acustico è determinato dalle attività agricole e dalla viabilità sulla Via Stradone.</i>
Pa11	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità locale e dall'attività dell'impianto di irrigazione.</i>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ASSISTENZA PROGETTAZIONE - VERIFICHE E 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 66 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Caratterizzazione Acustica
P33	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità su Via Mausoleo.</i>
P34	<i>Il clima acustico è caratterizzato dalla viabilità locale e dalle attività agricole.</i>
P35	<i>Il clima acustico è determinato dalla avifauna.</i>

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



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno          e opere connesse</b>	Pagina 67 di 106	<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)
P1	10	10/05/2021	12:01-12:11	43,7	49,0	60
	10	10/05/2021	13:42-13:52	43,2		
	10	10/05/2021	15:19-15:29	51,2		
	10	10/05/2021	17:01-17:11	51,4		
P2	10	10/05/2021	12:33-12:43	54,8	58,8	60
	10	10/05/2021	14:07-14:17	46,4		
	10	10/05/2021	15:46-15:56	63,1		
	10	10/05/2021	17:29-17:39	57,7		
P2 BIS	10	10/05/2021	12:51-13:01	54,8	51,1	60
	10	10/05/2021	14:23-14:33	43,7		
	10	10/05/2021	16:03-16:13	50,7		
	10	10/05/2021	17:47-17:57	48,8		
P3	10	10/05/2021	13:18-13:28	49,0	52,4	65
	10	10/05/2021	14:42-14:52	53,2		
	10	10/05/2021	16:31-16:41	51,3		
	10	10/05/2021	18:06-18:16	54,4		
P4	10	11/05/2021	08:48-08:58	43,4	45,8	65
	10	11/05/2021	11:27-11:37	41,3		
	10	11/05/2021	13:16-13:26	47,6		
	10	11/05/2021	14:47-14:57	47,8		
PA1	10	11/05/2021	09:12-09:22	48,7	49,3	65
	10	11/05/2021	11:48-11:58	46,1		
	10	11/05/2021	13:35-13:45	51,0		
	10	11/05/2021	15:05-15:15	50,1		
P5	10	11/05/2021	15:05-15:15	50,1	48,4	55
	10	11/05/2021	10:10-10:20	46,2		
	10	11/05/2021	12:25-12:35	48,8		
	10	11/05/2021	14:08-14:18	47,6		
P6	10	11/05/2021	10:40-10:50	52,5	53,4	60
	10	11/05/2021	12:51-13.01	53,1		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 68 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	11/05/2021	14:27-14:37	54,0		
	10	11/05/2021	16:00-16:10	54,0		
P7	10	12/05/2021	14:48-14:57	40,9	46,0	60
	10	12/05/2021	16:35-16:45	47,5		
	10	13/05/2021	08:46-08:56	48,7		
	10	13/05/2021	10:15-10:25	42,4		
P8	10	12/05/2021	15:13-15:23	41,0	45,8	60
	10	12/05/2021	17:00-17:10	49,3		
	10	13/05/2021	09:29-09:39	44,6		
	10	13/05/2021	10:45-10:55	44,0		
P9	10	12/05/2021	16:10-16:20	44,5	47,5	60
	10	12/05/2021	17:36-17:46	51,3		
	10	13/05/2021	9:50-10:00	46,3		
	10	13/05/2021	11:29-11:39	42,3		
P10	10	12:02-12:12	12:02-12:12	37,6	43,2	60
	10	15:05-15:15	15:05-15:15	45,3		
	10	16:58-17:08	16:58-17:08	45,4		
	10	10:01-10:11	10:01-10:11	39,9		
P11_TOC	10	29/06/2021	09:27-09:37	47,6	46,9	60
	10	30/06/2021	12:26-12:36	45,2		
	10	06/07/2021	14:32-14:42	46,4		
	10	06/07/2021	17:54-18:04	47,9		
P12	10	13/05/2021	14:12-14:22	50,0	48,8	60
	10	13/05/2021	15:55-16:05	44,7		
	10	14/05/2021	09:19-09:29	51,7		
	10	14/05/2021	10:29-10:39	44,0		
P12_BIS	10	29/06/2021	10:05-10:15	52,5	58,6	55
	10	30/06/2021	12:04-12:14	59,2		
	10	30/06/2021	19:01-19:11	62,4		
	10	06/07/2021	17:33-17:44	52,4		
P13	10	14/06/2021	12:23-12:33	38,7	38,3	60
	10	14/06/2021	13:57-14:07	35,6		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIALE) - INGEGNERIA - ANALISI 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 69 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	14/06/2021	15:20-15:30	38,2		
	10	14/06/2021	16:41-16:51	39,8		
<b>P14</b>	10	14/06/2021	12:53-13:03	50,5	48,8	60
	10	14/06/2021	14:19-14:29	44,8		
	10	14/06/2021	15:42-15:52	49,9		
	10	14/06/2021	17:06-17:16	47,9		
<b>P15</b>	10	14/06/2021	13:32-13:42	39,2	41,6	60
	10	14/06/2021	14:54-15:04	41,3		
	10	14/06/2021	16:16-16:26	42,1		
	10	14/06/2021	17:40-17:50	43,1		
<b>N1</b>	10	15/06/2021	09:17-09:27	53,0	50,0	55
	10	15/06/2021	11:34-11:44	46,3		
	10	15/06/2021	14:19-14:29	47,1		
	10	15/06/2021	16:14-16:24	50,1		
<b>N2_TOC</b>	10	29/06/2021	10:52-11:02	54,7	53,2	55
	10	30/06/2021	19:41-19:51	54,7		
	10	02/07/2021	06:55-07:05	52,9		
	10	02/07/2021	17:00-17:10	47,2		
<b>P16_MT</b>	10	29/06/2021	11:37-11:47	46,6	45,6	60
	10	01/07/2021	07:20-07:30	47,5		
	10	05/07/2021	20:03-20:13	41,2		
	10	06/07/2021	16:41-16:51	44,6		
<b>N3_TOC</b>	10	29/06/2021	12:07-12:17	52,1	50,1	55
	10	02/07/2021	07:28-07:38	54		
	10	02/07/2021	16:36-16:46	52,1		
	10	06/07/2021	15:33-15:43	48,7		
<b>P17</b>	10	29/06/2021	12:38-12:48	56,7	52,6	60
	10	01/07/2021	07:46-07:56	51,5		
	10	05/07/2021	19:47-19:57	46,4		
	10	06/07/2021	15:56-15:06	48,4		
<b>N4</b>	10	15/06/2021	10:51-11:01	45,9	47,0	55
	10	15/06/2021	12:54-13:04	50,5		



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 70 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	15/06/2021	15:36-15:46	42,7		
	10	15/06/2021	17:38-17:48	44,6		
P18	10	29/06/2021	14:35-14:45	68,1	69,1	60
	10	30/06/2021	11:10-11:20	68,6		
	10	01/07/2021	08:10-08:20	69,4		
	10	01/07/2021	18:12-18:22	70,0		
P19_TOC	10	29/06/2021	15:33-15:43	43,3	42,3	60
	10	30/06/2021	10:48-10:58	41,5		
	10	01/07/2021	17:52-18:02	42,5		
	10	02/07/2021	06:17-06:27	41,8		
P20	10	16/06/2021	09:06-09:16	44,6	42,3	55
	10	16/06/2021	11:34-11:44	40,0		
	10	16/06/2021	14:29-14:39	41,8		
	10	16/06/2021	16:01-16:11	41,2		
P21	10	16/06/2021	09:32-09:42	49,5	49,6	60
	10	16/06/2021	11:53-12:03	50,8		
	10	16/06/2021	14:09-14:19	50,3		
	10	16/06/2021	16:24-16:34	47,1		
P22	10	16/06/2021	10:42-10:52	49,4	50,1	60
	10	16/06/2021	12:33-12:43	46,9		
	10	16/06/2021	15:13-15:23	49,8		
	10	16/06/2021	17:04-17:14	52,6		
P23	10	16/06/2021	11:07-11:17	55,7	54,1	60
	10	16/06/2021	12:55-13:05	52,4		
	10	16/06/2021	15:34-15:44	53,6		
	10	16/06/2021	17:32-17:42	54,0		
P24	10	17/06/2021	08:51-09:01	56,4	58,3	60
	10	17/06/2021	10:36-10:46	57,3		
	10	17/06/2021	12:04-12:14	60,8		
	10	17/06/2021	18:18-18:28	57,2		
P25	10	17/06/2021	09:25-09:35	45,4	44,1	55
	10	17/06/2021	10:59-11:09	42,8		

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 71 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	17/06/2021	17:56-18:06	44,9		
	10	17/06/2021	19:21-19:31	42,7		
P26_MT	10	29/06/2021	16:57-17:07	55,4	52,4	55
	10	30/06/2021	09:17-09:27	49,5		
	10	01/07/2021	09:01-09:11	49,2		
P27	10	30/06/2021	10:05-10:15	47,0	51,4	60
	10	30/06/2021	12:07-12:17	50,9		
	10	30/06/2021	17:41-17:51	54,8		
	10	30/06/2021	19:16-19:26	48,6		
PA2	10	30/06/2021	08:37-08:47	56,8	57,4	65
	10	30/06/2021	11:49-11:59	56,9		
	10	30/06/2021	17:57-18:07	59,2		
	10	30/06/2021	19:32-19:42	56,2		
N5	10	30/06/2021	10:37-10:47	53,0	54,7	60
	10	30/06/2021	13:21-13:31	54,7		
	10	30/06/2021	17:15-17:25	54,0		
	10	30/06/2021	18:47-18:57	56,4		
PA3	10	01/07/2021	09:24-09:34	51,5	50,2	60
	10	01/07/2021	11:46-11:56	50,3		
	10	01/07/2021	14:38-14:48	47,8		
	10	01/07/2021	16:18-16:28	50,5		
P28	10	30/06/2021	11:13-11:23	55,0	56,9	60
	10	30/06/2021	13:48-13:58	56,7		
	10	30/06/2021	16:45-16:55	56,5		
	10	30/06/2021	18:21-18:31	58,7		
PA4	10	01/07/2021	10:00-10:10	56,0	56,2	60
	10	01/07/2021	12:06-12:16	56,7		
	10	01/07/2021	15:00-15:10	55,3		
	10	01/07/2021	16:38-16:48	56,6		
P29	10	01/07/2021	11:19-11:29	41,9	43,8	60
	10	01/07/2021	12:47-12:57	45,4		
	10	01/07/2021	15:39-15:49	45,5		

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>Consulenza (materiali) - Impedimenti - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 72 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	01/07/2021	17:18-17:28	40,1		
PA5	10	07/07/2021	11:23-11:33	56,8	51,1	60
	10	07/07/2021	14:20-14:30	38,1		
	10	12/07/2021	10:29-10:39	41,6		
	10	12/07/2021	16:21-16:31	40,5		
	10	12/07/2021	16:21-16:31	40,5		
PA6	10	07/07/2021	14:53-15:03	55,3	56,5	65
	10	12/07/2021	10:06-10:16	59,6		
	10	12/07/2021	12:03-12:13	52,0		
	10	12/07/2021	16:43-16:53	55,9		
PA7	10	07/07/2021	12:23-12:33	37,3	38,8	55
	10	07/07/2021	15:18-15:28	38,1		
	10	12/07/2021	10:54-11:04	39,2		
	10	12/07/2021	17:31-17:41	40,0		
PA8	10	07/07/2021	13:03-13:13	45,4	44,1	60
	10	07/07/2021	15:41-15:51	41,3		
	10	12/07/2021	11:12-11:22	44,7		
	10	12/07/2021	17:28-17:38	44,1		
P30	10	07/07/2021	14:53-15:03	55,3	56,5	60
	10	12/07/2021	10:06-10:16	59,6		
	10	12/07/2021	12:03-12:13	52,0		
	10	12/07/2021	16:43-16:53	55,9		
P31	10	12/07/2021	13:57-13:07	45,5	49,4	60
	10	13/07/2021	09:43-09:53	49,0		
	10	13/07/2021	11:25-11:35	52,1		
	10	14/07/2021	15:45-15:55	48,3		
PA9	10	13/07/2021	10:19-10:29	51,2	53,5	60
	10	13/07/2021	11:48-11:58	54,9		
	10	14/07/2021	15:19-15:29	52,5		
	10	14/07/2021	17:18-17:28	54,3		
P32	10	13/07/2021	10:56-11:06	51,3	54,6	60
	10	13/07/2021	12:59-13:09	57,4		
	10	13/07/2021	16:16-16:26	55,0		



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 73 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Diurno	Limiti Immissione Diurno dB(A)
	10	13/07/2021	18:19-18:29	51,8		
<b>PA10</b>	10	14/07/2021	10:52-11:02	54,2	54,7	60
	10	14/07/2021	12:18-12:28	54,4		
	10	14/07/2021	14:57-15:07	55,8		
	10	14/07/2021	16:20-16:30	54,1		
	10	14/07/2021	16:20-16:30	54,1		
<b>PA11</b>	10	13/07/2021	10:25-10:35	45,7	48,1	60
	10	13/07/2021	12:33-12:43	49,4		
	10	13/07/2021	15:48-15:58	49,6		
	10	13/07/2021	17:52-18:02	46,3		
<b>P33</b>	10	13/07/2021	10:03-10:13	54,2	55,0	60
	10	13/07/2021	12:11-12:21	55,4		
	10	13/07/2021	15:29-15:39	54,5		
	10	13/07/2021	17:26-17:36	55,7		
<b>P34</b>	10	13/07/2021	09:39-09:49	40,9	49,6	60
	10	13/07/2021	11:50-12:00	49,5		
	10	13/07/2021	15:08-15:18	53,6		
	10	13/07/2021	17:07-17:17	45,7		
<b>P35</b>	10	13/07/2021	09:11-09:21	48,5	48,5	60
	10	13/07/2021	11:29-11:39	50,0		
	10	13/07/2021	14:43-14:53	48,1		
	10	13/07/2021	16:44-16:54	46,8		

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

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 74 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Punto misura	Durata misura in minuti	Data	Ora	L <sub>eq</sub> dB(A)	Leq dB(A) medio Notturmo	Limiti Immissione Notturmo dB(A)
P2 BIS	10	06/07/2021	04:18-04:28	32,5	54,5	50
	10	07/07/2021	05:33-05:44	57,5		
P7	10	15/07/2021	03:37-03:47	38,9	39,8	50
	10	15/07/2021	04:54-05:04	40,5		
P11	10	30/06/2021	22:50-23:00	36,0	33,9	50
	10	02/07/2021	01:57-02:07	29,8		
N2	10	01/07/2021	23:33-23:43	51,6	49,5	45
	10	06/07/2021	05:26-06:36	45,2		
P16	10	30/06/2021	23:24-23:34	43,5	41,2	50
	10	02/07/2021	00:03-00:10	35,7		
N3	10	02/07/2021	05:46-05:56	53,7	52,9	45
	10	06/07/2021	05:05-05:15	51,8		
P19	10	01/07/2021	00:00-00:10	35,9	33,9	50
	10	02/07/2021	00:28-00:38	30,2		
P26	10	02/07/2021	05:46-05:56	53,7	52,9	45
	10	06/07/2021	05:05-05:15	51,8		
PA5	10	14/07/2021	02:50-03:00	36,3	39,2	50
	10	14/07/2021	04:25-04:35	40,9		
PA7	10	14/07/2021	03:20-03:30	32,8	31,7	45
	10	14/07/2021	04:49-04:59	30,3		
P31	10	14/07/2021	03:47-03:57	31,1	36,0	50
	10	14/07/2021	05:14-05:20	38,3		

**Tabella 5-E Rilievo notturno per la verifica del clima acustico.**

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 75 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Analizzando i risultati della campagna di monitoraggio ante-operam, si rileva come alcuni livelli di pressione sonora (Leq diurno e notturno) 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
P2 BIS	NOTTURNO	<b>54,5</b>	50	Strada Comunale Mezzatorre.
P12 BIS	DIURNO	<b>58,6</b>	55	Viabilità via Terme.
N2	NOTTURNO	<b>49,5</b>	45	Pompe di irrigazione.
N3	NOTTURNO	<b>52,9</b>	45	Pompe di irrigazione.
P18	DIURNO	<b>69,1</b>	60	Passaggio dei treni sulla ferrovia.
P26	NOTTURNO	<b>52,9</b>	45	Viabilità sulla E45 e dal rifacimento del manto stradale.

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



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 76 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6 SIMULAZIONE 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 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.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 77 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Sorgenti non prese in considerazione perché ritenute non rilevanti o non riproducibili.
- Strutture o manufatti non riproducibili dal modello.
- 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.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 78 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

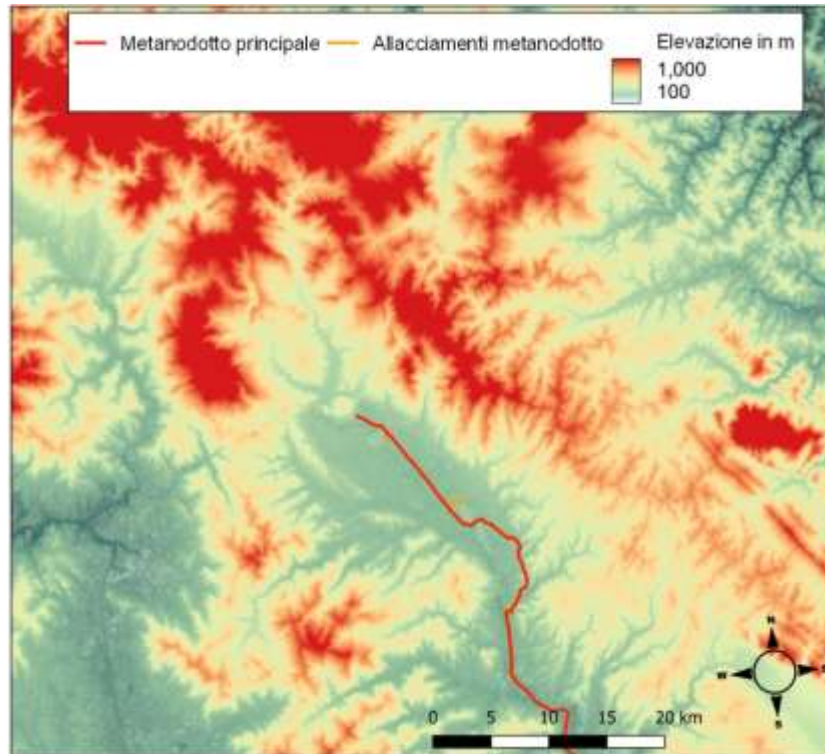


Figura 6-1 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte nord del tracciato.

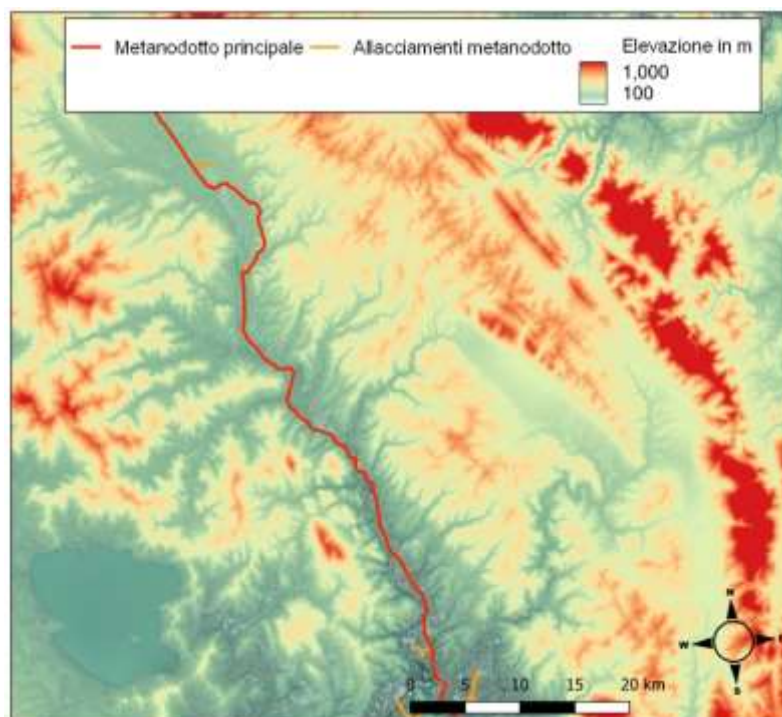


Figura 6-2 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte centrale del tracciato.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 79 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

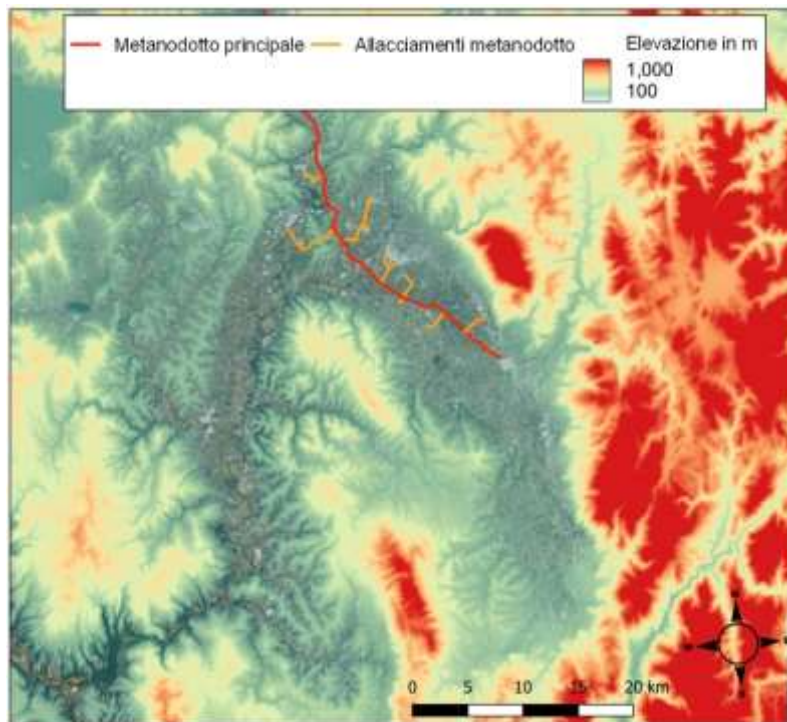


Figura 6-3 Modello digitale del terreno da cui sono estratte le isolinee, parte sud del tracciato.

### 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 condotta principale e per allacciamento per Perugia DN 400 (16") DP 75 bar.
- Trivellazione Orizzontale Controllata TOC.
- Microtunnelling.
- Scavo a cielo aperto allacciamenti secondari DN100.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 80 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 7 SORGENTI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 – SCAVO A CIELO APERTO

L'attività lavorativa oggetto del presente capitolo è quella che riguarda la realizzazione del metanodotto principale e della derivazione per Perugia DN 400 (16") 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.

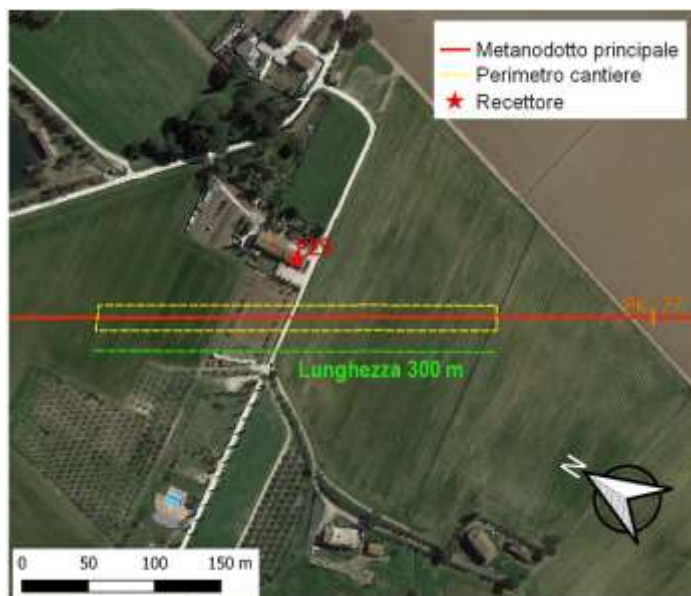


Figura 7-1 Esempio di area cantiere corrispondete all'avanzamento giornaliero.

#### 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 pista, posa delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, 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.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 81 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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	Scavo	Saldatura	Posa	Rinterro
Posatubi	103				3	
Escavatore	103	1	3			1
Ruspa	105	1				1
Autocarro	80	1	1	1	1	1
Fuoristrada	77	1	1	1	1	
Pala cingolata	105	1				
Pay-welder	96			4		
Compressore	101			1	1	

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

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere per ciascuna fase 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	Scavo	Saldatura	Posa	Rinterro
Potenza sonora globale dB(A)	<b>109,2</b>	107,8	104,6	108,6	107,1
Periodo di riferimento	<b>Diurno</b>	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
Tempo di emissione acustica	<b>10 ore</b>	10 ore	10 ore	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.**

Ciascuna sorgente emissiva rappresentativa della fase di cantiere per i tratti in cui si verifica lo scavo a cielo aperto lungo la condotta principale e la derivazione per Perugia DN 400 (16") sarà quindi caratterizzata da un valore di potenza sonora di **109.2 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 82 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 8 EMISSIONI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 - MICROTUNNEL

L'attività lavorativa oggetto del presente capitolo è quella che riguarda la realizzazione di attraversamenti mediante tecnologia trenchless di tipo microtunneling utilizzata sia sulla condotta principale sia per gli allacciamenti.

### 8.1 SORGENTI DI EMISSIONE

Le sorgenti acustiche sono localizzate presso i cantieri presenti agli estremi del microtunnel dove sono alloggiati le stazioni di spinta e di arrivo. Va a tal proposito considerato che le sorgenti acustiche insistono, per la maggior parte del tempo, sul cantiere con la stazione di spinta, che pertanto verrà considerato come sorgente nella valutazione previsionale.

#### 8.1.1 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI ACUSTICHE

Nella Figura 8-1 si riporta un esempio della geometria corrispondente all'area di lavoro dove in una porzione di essa verrà realizzata la stazione di spinta. In corrispondenza tale stazione viene posizionata la sorgente risultante dalla somma delle singole potenze acustiche dei mezzi pesanti e macchinari utilizzati per ogni fase di cantiere.

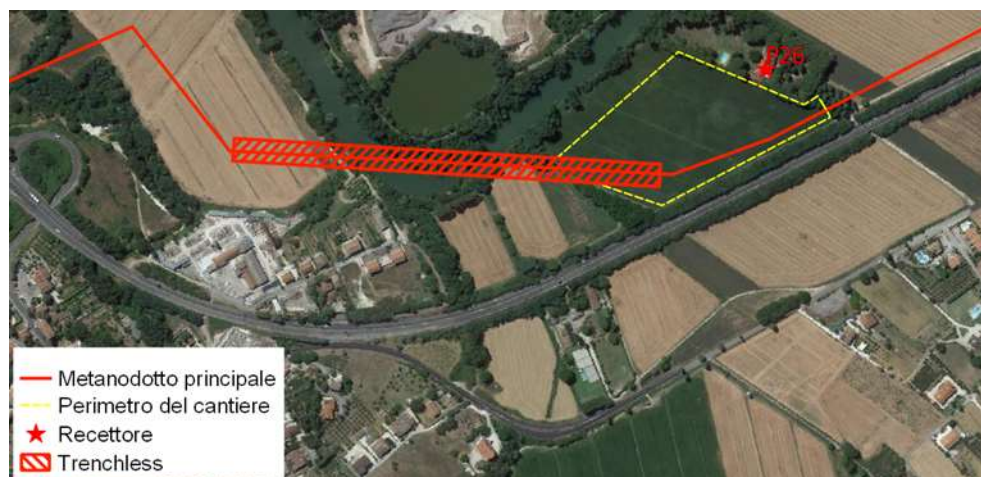


Figura 8-1 Esempio di area cantiere per la realizzazione del microtunnel.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 83 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 8.1.2 MEZZI COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

La stima delle emissioni acustiche durante la realizzazione del microtunnel deve tenere in considerazione il fatto che le fasi di lavoro sono sequenziali e non contemporanee, pertanto le emissioni non sono da ritenersi cumulabili.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente attivi.

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 rumore prodotto.

Nella valutazione previsionale va considerata anche la durata delle attività di cantiere. Nel caso in esame si ipotizza che la giornata lavorativa sia pari a 10 ore per l'infissione delle palancole, preparazione stazioni di spinta e di arrivo, saldatura, posa e tiro condotta, mentre la perforazione si protrae per 24 ore al giorno con funzionamento continuo.

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

<b>Automezzo impiegato</b>	<b>Potenza sonora dB(A)</b>	<b>Infissione palancole</b>	<b>Perforazione</b>	<b>Saldatura, posa e tiro condotta</b>
Escavatore	103	1		
Auto-gru	80		1	
Gru Tralicciata cingolata	106	1		
Vibroinfissore competo di generatore (250HP) e centralina idraulica	120	1		
Desabbiatore	83		1	
Pompa bentonite	83		1	
Gruppo elettrogeno	92	1	1	
Gruppo idraulico	91		1	
Filtropressa	78		1	
Escavatore con benna	105			1
Autogru 60 tn	103			1
Autocarro 4x4 con attrezzatura per fasciatura	102			1
Moto Saldatrice 400 amp	98			1
Pipe-Welder automatica	99			1

**Tabella 8-A: Schema utilizzo mezzi d'opera.**

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere per ciascuna fase 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:

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 84 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Fase cantiere ->	Infissione palancole	Perforazione	Saldatura, posa e tiro condotta
Potenza sonora globale dB(A)	<b>120,3</b>	<b>95,3</b>	109,1
Periodo di riferimento	<b>Diurno</b>	<b>Diurno e notturno</b>	Diurno
Tempo di emissione acustica	<b>10 ore</b>	<b>24 ore</b>	10 ore

Si evince quindi che la fase più impattante, dal punto di vista delle emissioni sonore durante il periodo diurno è la fase di “infissione delle palancole”, mentre nel periodo notturno la fase di “perforazione”. Quest’ultima fase è continuativa e potrebbe avvenire anche nel periodo diurno ma, in seguito a verifiche, è risultato maggiormente impattante nel periodo diurno, in termini di livello sonoro equivalente, una sorgente emissiva con potenza sonora di 120,3 dB (infissione palancole) per 10 ore, che una sorgente emissiva con potenza sonora di 95,3 dB per 16 ore.

Le emissioni sonore rilasciate dai mezzi pesanti e macchinari operanti durante le diverse fasi del cantiere sono caratterizzate da durate temporali e potenze emissive variabili. Tuttavia al fine delle simulazioni modellistiche si ipotizza conservativamente che esse siano responsabili di emissioni sonore costanti per una durata pari a 10 ore nel periodo diurno e 8 ore nel periodo notturno.

**Ciascuna sorgente emissiva rappresentativa della fase di cantiere per i tratti in cui si realizza la tecnica del microtunnel lungo la condotta principale sarà quindi caratterizzata da un valore di potenza sonora di 120,3 dB per 10 ore in orario diurno e 95,3 dB per 8 ore in orario notturno.**



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 85 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 9 EMISSIONI ACUSTICHE CONDOTTA DN 400 - TOC

L'attività lavorativa oggetto del presente capitolo è quella che riguarda la realizzazione di attraversamenti mediante tecnologia trenchless di tipo TOC utilizzata sia sulla condotta principale sia per gli allacciamenti.

### 9.1 SORGENTI DI EMISSIONE

Le sorgenti acustiche sono localizzate presso i cantieri agli estremi del TOC dove sono alloggiati il cantiere principale costituito dal RING di perforazione, dall'unità di produzione dell'energia, dall'unità fanghi ecc e dall'altro lato dall'area che verrà destinata alla colonna di varo per l'inserimento della condotta.

Va considerato che le sorgenti acustiche insistono su entrambe le aree, durante la perforazione del foro pilota sul cantiere principale, mentre durante il varo sull'area opposta rispetto alla trenchless.

#### 9.1.1 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI ACUSTICHE

Nella Figura 9-1 si riporta un esempio delle geometrie del cantiere, si tratta di due aree distinte, la prima "area cantiere principale" (area tratteggiata in giallo non retinata) dove è posizionato il RING di perforazione del foro pilota è caratterizzata da attività di 24 ore al giorno con funzionamento continuo, mentre l'area al lato opposto della TOC (area cantiere di varo, retinata in giallo) è quella destinata all'inserimento della tubazione (lungo quest'area si posizionano i posatubi per l'operazione di varo). In considerazione della distanza delle due aree, che pertanto insistono su aree diverse, sono state considerate come singole sorgenti nella valutazione previsionale.

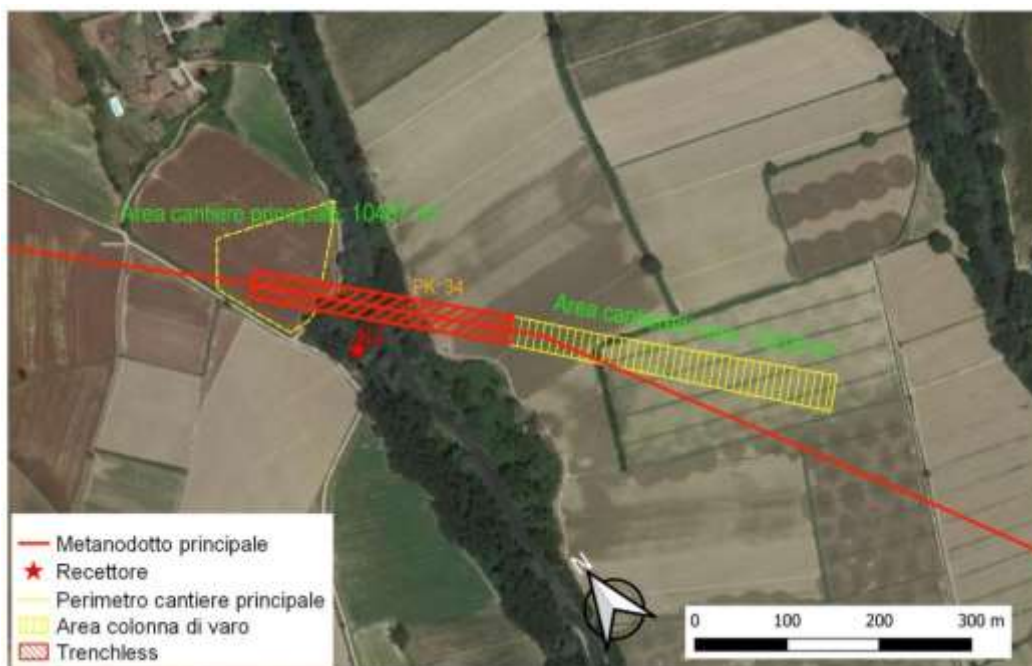


Figura 9-1 Esempio di cantiere per la realizzazione di TOC.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 86 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 9.1.2 MEZZI COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Per la stima delle emissioni acustiche durante la realizzazione del TOC si deve tenere in considerazione che le fasi di lavoro sono sequenziali e non contemporanee pertanto le emissioni non sono da ritenersi cumulabili.

Vista la posizione separata del cantiere di perforazione rispetto al cantiere dove è prevista l'infilaggio tubo (a volte anche a distanza di diverse centinaia di metri) si prevedono due distinte simulazioni al fine di valutare l'impatto che insiste su aree differenti e conseguentemente anche ricettori diversi nelle due fasi.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente attivi.

Nel caso in esame si ipotizza che la giornata lavorativa per la perforazione si protrae per 24 ore al giorno con funzionamento continuo, mentre per l'infilaggio tubo la giornata lavorativa è pari a 10 ore.

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)	Perforazione foro pilota	Infilaggio tubo
Posatubi	103		<b>7</b>
Autocarro/camion	80	<b>1</b>	<b>1</b>
Fuoristrada	77		<b>1</b>
Compressore	101	<b>1</b>	<b>1</b>
Auto-gru	80	<b>1</b>	<b>1</b>
Ring	94	<b>1</b>	<b>1</b>
Generatore	92	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabella 9-A: Schema utilizzo mezzi d'opera.**

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere per ciascuna fase 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 ->	Perforazione foro pilota	Infilaggio tubo
Potenza sonora globale dB(A)	<b>102,3</b>	<b>7 singole sorgenti da 103 db(A) <sup>nota 1</sup></b>
Periodo di riferimento	<b>Diurno e notturno</b>	<b>Diurno</b>
Tempo di emissione acustica	<b>24 ore</b>	<b>10 ore</b>

Nota 1: Nell'attività di cantiere ogni posatubo vien posizionato a circa 15 metri dal precedente per formare la colonna di varo, pertanto nella simulazione acustica verranno considerati come sette singole sorgenti acustiche pari a separate fra loro.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 87 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 10 SORGENTI ACUSTICHE CONDOTTA DN 100 - SCAVO A CIELO APERTO

L'attività lavorativa oggetto del presente capitolo è quella che riguarda la realizzazione degli allacciamenti secondari con tubazioni DN 100 (4") mediante scavo aperto; in particolare verrà valutato un tratto di cantiere corrispondente all'avanzamento medio giornaliero valutando la sua interferenza massima sul recettore da valutare (ponendo il baricentro delle sorgenti di fronte allo stesso).

Nella Figura 10-1 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 emissive variabili. Tuttavia al fine delle simulazioni modellistiche si ipotizza conservativamente che esse siano sempre attive e localizzate alla minima distanza dal recettore considerato.

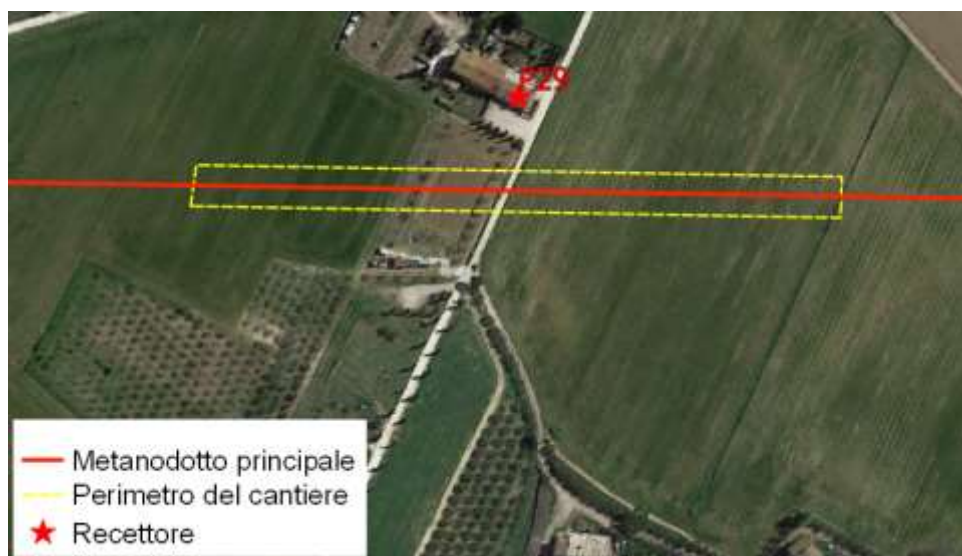


Figura 10-1 Esempio di area cantiere corrispondete all'avanzamento giornaliero.

### 10.1.1 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 pista, posa delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, 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.



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 88 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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	Scavo	Saldatura	Posa	Rinterro
Posatubi	103				2	
Escavatore	103	1	2			1
Ruspa	105	1				1
Autocarro	80	1	1	1	1	1
Fuoristrada	77	1	1	1	1	
Pala cingolata	105	1				
Pay-welder	96			3		
Compressore	101			1	1	

Tabella 10-A: Schema utilizzo mezzi d'opera.

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere per ciascuna fase 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	Scavo	Saldatura	Posa	Rinterro
Potenza sonora globale dB(A)	<b>109,2</b>	106,0	103,9	107,2	107,1
Periodo di riferimento	<b>Diurno</b>	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
Tempo di emissione acustica	<b>10 ore</b>	10 ore	10 ore	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.**

Ciascuna sorgente emissiva rappresentativa della fase di cantiere per i tratti in cui si verifica lo scavo a cielo aperto degli allacciamenti secondari con tubazioni DN 100 (4") sarà quindi caratterizzata da un valore di potenza sonora di **109.2 dB per 10 ore in orario diurno.**

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 89 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 11 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 (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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 90 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 11.1 CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI

### 11.1.1 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 Valutazione di Incidenza).

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 50 metri
				Classe II - limite di immissione notturno notturno di 45 dB(A)	Non si registrano superamenti
N2	S_N2	ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio	Cantiere principale TOC	Classe II - limite di immissione diurno di 55 dB(A)	Non si registrano superamenti
				Classe II - limite di immissione za della colonna di 45 dB(A)	Si registra un superamento in fase di ante operam causate da diverse pompe di irrigazione, gli effetti del cantiere in corso d'opera sono minimi.
N2	S_N3	ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio	Area colonna di varo TOC	Classe II - limite di immissione diurno di 55 dB(A)	Lieve superamento per un'estensione di 5 metri
				Classe II - limite di immissione za della colonna di 45 dB(A)	Non si registrano superamenti
N3	S_N3	ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio	Area colonna di varo TOC	Classe II - limite di immissione diurno di 55 dB(A)	Non si registrano superamenti
				Classe II - limite di immissione za della colonna di 45 dB(A)	Si registra un superamento in fase di ante operam causate da diverse pompe di irrigazione, gli effetti del cantiere in corso d'opera sono minimi



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 91 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nome recettore	Nome sorgente	Area naturalistica	Tipologia di scavo	Limite di riferimento	Superamento ed estensione
N4	S_N4	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 45 metri
				Classe II - limite di immissione serale della colonna 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

Altre interazioni rispetto alle aree naturalistiche sono:

- Area naturalistica (ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio) corrispondente alla sorgente P16: sono state valutate gli effetti di un microtunnel, in questo caso l'isofonica pari al limite di classe III - 60 dB(A) relativo al periodo diurno penetra nell'area per 90 metri. Nel periodo notturno l'isofonica pari a 50 dB(A) penetra per 17 metri all'interno dell'area naturalistica.
- Area naturalistica (ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio) corrispondente alla sorgente P19: sono state valutate gli effetti di un cantiere principale, in questo caso l'isofonica pari al limite di classe II – 55 dB(A) non si sovrappone con l'area ZSC. Nel periodo notturno l'isofonica pari a 45 dB(A) penetra per 45 metri all'interno dell'area naturalistica.
- Area naturalistica (ZSC IT5210003 Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio) corrispondente alla sorgente P20: sono state valutate gli effetti dello scavo aperto sulla condotta principale, in questo caso l'isofonica pari al limite di classe II – 55 dB(A) penetra per 35 metri all'interno dell'area naturalistica.

#### 11.1.2 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - SCAVO A CIELO APERTO.

Nella Tabella 11-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.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>CONSULENZA (MATERIE) - INGEGNERIA - ANALISI PROGETTAZIONE - RIFERIMENTI TECNICI</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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 92 di 106	<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
P1	Diurno	49,0	46,7	51,0	60	Rispetta il limite
P2	Diurno	58,8	57,5	61,0	60	Non rispetta il limite
P3	Diurno	52,4	44,3	53,0	65	Rispetta il limite
P4	Diurno	45,8	51,9	53,0	65	Rispetta il limite
Pa1	Diurno	49,3	46,2	51,0	65	Rispetta il limite
P5	Diurno	48,4	59,4	59,5	55	Non rispetta il limite
P6	Diurno	53,4	49,7	55,0	60	Rispetta il limite
P8	Diurno	45,8	57,6	58,0	60	Rispetta il limite
P9	Diurno	47,5	52,2	53,5	60	Rispetta il limite
P10	Diurno	43,2	49,0	50,0	60	Rispetta il limite
P12	Diurno	48,8	55,3	56,0	60	Rispetta il limite
P13	Diurno	38,3	55,8	56,0	60	Rispetta il limite
P14	Diurno	48,8	65,4	65,5	60	Non rispetta il limite
P15	Diurno	41,6	62,6	62,5	60	Non rispetta il limite
P17	Diurno	52,6	51,2	55,0	60	Rispetta il limite
P18	Diurno	<b>69,1</b>	58,7	69,5	60	Non rispetta il limite
P20	Diurno	42,3	43,9	46,0	55	Rispetta il limite
P21	Diurno	49,6	42,8	50,5	60	Rispetta il limite
P22	Diurno	50,1	63,4	63,5	60	Non rispetta il limite
P23	Diurno	54,1	50,4	55,5	60	Rispetta il limite
P24	Diurno	58,3	58,5	61,5	60	Non rispetta il limite
P25	Diurno	44,1	58,6	59,0	55	Non rispetta il limite
P27	Diurno	51,4	58,8	59,5	60	Rispetta il limite
Pa2	Diurno	57,4	44,0	55,0	65	Rispetta il limite
Pa3	Diurno	50,2	43,7	51,0	60	Rispetta il limite
P28	Diurno	56,9	56,4	59,5	60	Rispetta il limite
Pa4	Diurno	56,2	56,9	59,5	60	Rispetta il limite
P29	Diurno	43,8	62,4	62,5	60	Non rispetta il limite
Pa6	Diurno	56,5	64,5	65,0	65	Non rispetta il limite
Pa8	Diurno	44,1	55,9	56,0	60	Rispetta il limite
P30	Diurno	44,2	56,4	56,5	60	Rispetta il limite
Pa9	Diurno	53,5	60,5	61,5	60	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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 93 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cada A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
P32	Diurno	54,6	56,4	58,5	60	Rispetta il limite
Pa10	Diurno	54,7	55,6	58,0	60	Rispetta il limite
Pa11	Diurno	48,1	63,6	63,5	60	Non rispetta il limite
P33	Diurno	55,0	55,2	58,0	60	Rispetta il limite
P34	Diurno	49,6	62,5	62,5	60	Non rispetta il limite
P35	Diurno	48,5	67,8	68,0	60	Non rispetta il limite

**Tabella 11-A Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e PA con utilizzo di scavo a cielo aperto.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>Consulenza (materiali - impianti - attività) 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 94 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 11.1.3 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO CANTIERE PERFORAZIONE.

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cadna A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	51,1	46,9	52,5	60	Rispetta il limite
P2 BIS	Notturmo	<b>54,5</b>	46,9	55,5	50	Non rispetta il limite
P7	Diurno	46,0	35,3	46,5	60	Rispetta il limite
P7	Notturmo	39,8	35,3	41,0	50	Rispetta il limite
P11	Diurno	46,9	41,3	48,0	60	Rispetta il limite
P11	Notturmo	33,9	41,3	42,0	50	Rispetta il limite
P19	Diurno	42,3	12,0	42,5	60	Rispetta il limite
P19	Notturmo	33,9	23,9	34,5	50	Rispetta il limite
Pa7	Diurno	38,8	43,6	45,0	55	Rispetta il limite
Pa7	Notturmo	31,7	43,6	44,0	45	Rispetta il limite

**Tabella 11-B Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e Pa Periodo diurno e notturno con utilizzo di TOC lato cantiere perforazione.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

### 11.1.4 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO COLONNA DI VARO.

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cadna A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	51,1	34,9	51,0	60	Rispetta il limite
P7	Diurno	46,0	44,2	48,0	60	Rispetta il limite
P11	Diurno	46,9	40,0	47,5	60	Rispetta il limite
P12 BIS	Diurno	<b>58,6</b>	39,8	58,5	55	Non rispetta il limite
P19	Diurno	42,3	12,0	42,5	60	Rispetta il limite
P18	Diurno	69,1	55,1	69,5	60	Non rispetta il limite
Pa7	Diurno	38,8	18,5	39,0	55	Rispetta il limite

**Tabella 11-C Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e PA. Periodo diurno con utilizzo di TOC lato colonna di varo.**

(\*) 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 95 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 11.1.5 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - MICROTUNNEL

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A) (*)	SPL indotto dal progetto (Cadna A)	SPL totale (PO) (*)	Limite di immissione	Rispetto del limite
P16	Diurno	45,6	56,2	56,5	60	Rispetta il limite
P16	Notturmo	41,2	33,2	42,0	50	Rispetta il limite
P26	Diurno	52,4	58,4	59,5	55	Non rispetta il limite
P26	Notturmo	<b>52,9</b>	35,5	53,0	45	Non rispetta il limite
Pa5	Diurno	51,1	61,3	61,5	60	Non rispetta il limite
Pa5	Notturmo	39,2	38,3	42,0	50	Rispetta il limite
P31	Diurno	49,4	67,9	68,0	60	Non rispetta il limite
P31	Notturmo	36,0	44,9	45,5	50	Rispetta il limite

**Tabella 11-D Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e PA. Periodo diurno e notturno, con tecnica microtunnel.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

## 11.2 CONFRONTO CON I LIMITI DI EMISSIONE

### 11.2.1 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - SCAVO A CIELO APERTO.

Nella tabella seguente (Tabella 11-E) si riassumono i risultati delle simulazioni acustiche previsionali in condizioni post-operam in termini di valori di emissione acustica Leq(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.

**Tabella 11-E Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e PA. Periodo diurno, con tecnica a cielo aperto.**

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (Cadna A)(*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
P1	Diurno	46,5	55	Rispetta il limite
P2	Diurno	57,5	55	Non rispetta il limite
P3	Diurno	44,5	60	Rispetta il limite
P4	Diurno	52,0	60	Rispetta il limite
Pa1	Diurno	46,0	60	Rispetta il limite
P5	Diurno	59,5	50	Non rispetta il limite
P6	Diurno	49,5	55	Rispetta il limite
P8	Diurno	57,5	55	Non rispetta il limite
P9	Diurno	52,0	55	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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 96 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (Cadna A)(*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
P10	Diurno	49,0	55	Rispetta il limite
P12	Diurno	55,5	55	Non rispetta il limite
P13	Diurno	56,0	55	Non rispetta il limite
P14	Diurno	65,5	55	Non rispetta il limite
P15	Diurno	62,5	55	Non rispetta il limite
P17	Diurno	51,0	55	Rispetta il limite
P18	Diurno	58,5	55	Non rispetta il limite
P20	Diurno	44,0	50	Rispetta il limite
P21	Diurno	43,0	55	Rispetta il limite
P22	Diurno	63,4	55	Non rispetta il limite
P23	Diurno	50,5	55	Rispetta il limite
P24	Diurno	58,5	55	Non rispetta il limite
P25	Diurno	58,5	50	Non rispetta il limite
P27	Diurno	59,0	55	Non rispetta il limite
Pa2	Diurno	61,5	60	Non rispetta il limite
Pa3	Diurno	43,5	55	Rispetta il limite
P28	Diurno	56,5	55	Non rispetta il limite
Pa4	Diurno	57,0	55	Non rispetta il limite
P29	Diurno	62,4	55	Non rispetta il limite
Pa6	Diurno	64,5	60	Non rispetta il limite
Pa8	Diurno	56,0	55	Non rispetta il limite
P30	Diurno	56,5	55	Non rispetta il limite
Pa9	Diurno	60,5	55	Non rispetta il limite
P32	Diurno	56,5	55	Non rispetta il limite
Pa10	Diurno	55,5	55	Non rispetta il limite
Pa11	Diurno	63,5	55	Non rispetta il limite
P33	Diurno	55,0	55	Non rispetta il limite
P34	Diurno	62,5	55	Non rispetta il limite
P35	Diurno	68,0	55	Non rispetta il limite

(\*) 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 97 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 11.2.2 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO CANTIERE PERFORAZIONE

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (Cadna A) (*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	47,0	55	Rispetta il limite
P2 BIS	Notturmo	46,9	45	Non rispetta il limite
P7	Diurno	35,5	55	Rispetta il limite
P7	Notturmo	35,5	45	Rispetta il limite
P11	Diurno	41,5	55	Rispetta il limite
P11	Notturmo	41,5	45	Rispetta il limite
P19	Diurno	12,0	55	Rispetta il limite
P19	Notturmo	24,0	45	Rispetta il limite
Pa7	Diurno	43,5	50	Rispetta il limite
Pa7	Notturmo	43,5	40	Non rispetta il limite

**Tabella 11-F Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e Pa. Periodo diurno e notturno, con TOC lato cantiere perforazione.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

### 11.2.3 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO COLONNA DI VARO

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (Cadna A)(*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	35,0	55	Rispetta il limite
P7	Diurno	44,0	55	Rispetta il limite
P11	Diurno	40,0	55	Rispetta il limite
P12 BIS	Diurno	40,0	50	Rispetta il limite
P18	Diurno	55,0	55	Rispetta il limite
P19	Diurno	12,0	55	Rispetta il limite
Pa7	Diurno	18,5	50	Rispetta il limite

**Tabella 11-G Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e Pa. Periodo diurno, con TOC lato colonna di varo**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 98 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 11.2.4 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - MICROTUNNEL

Recettore	Periodo di riferimento	SPL indotto dal progetto (C <sub>adna</sub> A)(*)	Limite di emissione dB(A)	Rispetto del limite
P16	Diurno	56,0	55	Non rispetta il limite
P16	Notturmo	33,0	45	Rispetta il limite
P26	Diurno	58,5	50	Non rispetta il limite
P26	Notturmo	35,5	40	Rispetta il limite
Pa5	Diurno	61,5	55	Non rispetta il limite
Pa5	Notturmo	38,5	45	Rispetta il limite
P31	Diurno	68,0	55	Non rispetta il limite
P31	Notturmo	45,0	45	Rispetta il limite

**Tabella 11-H Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e Pa. Periodo diurno e notturno con tecnica microtunnel.**

(\*) arrotondato ai 0,5 dB

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 99 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 11.3 CONFRONTO CON I LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE.

#### 11.3.1 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - SCAVO A CIELO APERTO.

In Tabella 11-I 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.

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
P1	Diurno	49,0	51,0	2,0	5	Rispetta il limite
P2	Diurno	58,8	61,2	2,4	5	Rispetta il limite
P3	Diurno	52,4	53,0	0,6	5	Rispetta il limite
P4	Diurno	45,8	52,9	7,0	5	Non rispetta il limite
Pa1	Diurno	49,3	51,1	1,7	5	Rispetta il limite
P5	Diurno	48,4	59,7	11,3	5	Non rispetta il limite
P6	Diurno	53,4	55,0	1,5	5	Rispetta il limite
P8	Diurno	45,8	57,9	12,1	5	Non rispetta il limite
P9	Diurno	47,5	53,5	6,0	5	Non rispetta il limite
P10	Diurno	43,2	50,0	6,8	5	Non rispetta il limite
P12	Diurno	48,8	56,2	7,4	5	Non rispetta il limite
P13	Diurno	38,3	55,9	17,6	5	Non rispetta il limite
P14	Diurno	48,8	65,5	16,7	5	Non rispetta il limite
P15	Diurno	41,6	62,6	21,0	5	Non rispetta il limite
P17	Diurno	52,6	54,9	2,4	5	Rispetta il limite
P18	Diurno	69,1	69,5	0,4	5	Rispetta il limite
P20	Diurno	42,3	46,2	Non applicabile il limite differenziale		
P21	Diurno	49,6	50,5	0,8	5	Rispetta il limite
P22	Diurno	50,1	63,6	13,5	5	Non rispetta il limite
P23	Diurno	54,1	55,6	1,5	5	Rispetta il limite
P24	Diurno	58,3	61,4	3,1	5	Rispetta il limite
P25	Diurno	44,1	58,8	14,6	5	Non rispetta il limite
P27	Diurno	51,4	59,5	8,2	5	Non rispetta il limite
Pa2	Diurno	57,4	62,9	5,4	5	Non rispetta il limite
Pa3	Diurno	50,2	51,2	0,9	5	Rispetta il limite
P28	Diurno	56,9	59,7	2,8	5	Rispetta il limite



	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 100 di 106	<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
Pa4	Diurno	56,2	59,6	3,4	5	Rispetta il limite
P29	Diurno	43,8	62,5	18,7	5	Non rispetta il limite
Pa6	Diurno	56,5	65,1	8,6	5	Non rispetta il limite
Pa8	Diurno	44,1	56,2	12,1	5	Non rispetta il limite
P30	Diurno	44,2	56,7	12,5	5	Non rispetta il limite
Pa9	Diurno	53,5	61,3	7,8	5	Non rispetta il limite
P32	Diurno	54,6	58,6	4,0	5	Rispetta il limite
Pa10	Diurno	54,7	58,2	3,5	5	Rispetta il limite
Pa11	Diurno	48,1	63,7	15,6	5	Non rispetta il limite
P33	Diurno	55,0	58,1	3,1	5	Rispetta il limite
P34	Diurno	49,6	62,7	13,1	5	Non rispetta il limite
P35	Diurno	48,5	67,9	19,4	5	Non rispetta il limite

**Tabella 11-I Risultati simulazioni acustiche presso i recettori P e Pa. Periodo diurno con tecnica a cielo aperto.**

### 11.3.2 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO CANTIERE PERFORAZIONE

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	51,1	52,5	1,4	5	Rispetta il limite
P2 BIS	Notturmo	54,5	55,2	0,7	3	Rispetta il limite
P7	Diurno	46,0	46,4	Non applicabile il limite differenziale		
P7	Notturmo	39,8	41,1	1,3	3	Rispetta il limite
P11	Diurno	46,9	48,0	Non applicabile il limite differenziale		
P11	Notturmo	33,9	42,0	8,1	3	Non rispetta il limite
P19	Diurno	42,3	42,3	Non applicabile il limite differenziale		
P19	Notturmo	33,9	34,3	Non applicabile il limite differenziale		
Pa7	Diurno	38,8	44,8	Non applicabile il limite differenziale		
Pa7	Notturmo	31,7	43,9	12,1	3	Non rispetta il limite

**Tabella 11-J Risultati simulazioni acustiche presso i recettori P e Pa. Periodo diurno e notturno con TOC lato cantiere perforazione.**

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 101 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 11.3.3 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - TOC LATO COLONNA DI VARO

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
P2 BIS	Diurno	51,1	51,2	0,1	5	Rispetta il limite
P7	Diurno	46,0	48,2	Non applicabile il limite differenziale		
P11	Diurno	46,9	47,7	Non applicabile il limite differenziale		
P12 BIS	Diurno	58,6	58,7	0,1	5	Rispetta il limite
P18	Diurno	69,1	69,3	0,2	5	Rispetta il limite
P19	Diurno	42,3	42,3	Non applicabile il limite differenziale		
Pa7	Diurno	38,8	38,8	Non applicabile il limite differenziale		

Tabella 11-K Risultati simulazioni acustiche presso i recettori P E PA- Periodo diurno con TOC lato colonna di varo.

### 11.3.4 RECETTORI DI TIPO RESIDENZIALE (SIGLATI CON P E PA) - MICROTUNNEL

Recettore	Periodo di riferimento	Rumore residuo AO dB(A)	SPL totale (PO)	Rumore differenziale dB(A)	Limite differenziale dB(A)	Rispetto del limite
P16	Diurno	45,6	56,6	11,0	5	Non rispetta il limite
P16	Notturmo	41,2	41,8	0,6	3	Rispetta il limite
P26	Diurno	52,4	59,4	7,0	5	Non rispetta il limite
P26	Notturmo	52,9	52,9	0,0	3	Rispetta il limite
Pa5	Diurno	51,1	61,7	10,6	5	Non rispetta il limite
Pa5	Notturmo	39,2	41,8	2,6	3	Rispetta il limite
P31	Diurno	49,4	68,0	18,6	5	Non rispetta il limite
P31	Notturmo	36,0	45,4	9,4	3	Non rispetta il limite

Tabella 11-L Risultati delle simulazioni acustiche sui recettori P e Pa. Periodo diurno e notturno con tecnica a microtunnel.

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 102 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 12 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 - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 103 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 13 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 inferiori ai corrispondenti limiti di immissione fissati dai piani di zonizzazione acustica comunale. Infatti, gli studi previsionali evidenziano su 48 recettori rappresentati da edifici residenziali, il superamento dei limiti di immissione assoluta (nel periodo diurno e notturno) per 19 recettori elencati nella tabella successiva, alcuni di essi risultano superiori al limite anche in fase Ante operam (P2BIS, P18, nel periodo diurno e P26 nel periodo notturno).

Analizzando il rispetto dei limiti emissione, invece, si evince il superamento dei limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza per 26 recettori nel periodo diurno e 6 superamenti nel periodo notturno.

Infine, il limite d'immissione differenziale diurno è superato per 25 recettori, mentre non si registrano superamenti nel periodo notturno.

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 Immissione Notturno	Limite Emissione Diurno	Limite Emissione Notturno	Limite differenziale Diurno	Limite differenziale Notturno
Cielo aperto	P2; P5; P14; P15; <b>P18</b> ; P22; P24; P25; P29; PA6; PA9; PA11;P34; P35		P2; P5; P8; P12; P13; P14; P15; P18; P22; P24;P25; P27; PA2; P28; PA4; P29; PA6; PA8, P30, PA9; P32; PA10; PA11; P33; P34, P35		P4; P5; P8; P9; P10; P12; P13; P14; P15, P22; P25; P27; PA2; P29; PA6, PA8; P30; PA9; PA11; P34; P35	
	N1; N4					
TOC lato cantiere perforazione	<b>P2BIS</b>	-	-	P2BIS; PA7	-	P11; PA7;
		N2; N3				
TOC lato colonna varo	<b>P18</b>		-		-	
	N2					

	<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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 104 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Tecnica di scavo	Limite Immissione Diurno	Limite Immissione Notturno	Limite Emissione Diurno	Limite Emissione Notturno	Limite differenziale Diurno	Limite differenziale Notturno
Microtunnel	P26; PA5; P31	<b>P26</b>	-	P16; P26; PA5; P31	P16; P26; PA5; P31	P31

Tabella 13-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 vengono potenzialmente superati nei seguenti recettori:

- P2, P2BIS localizzati nel Comune di Sansepolcro.
- P4 localizzato nel Comune di San Giustino.
- P5, P8, P9, P12, P13, P14, P15, localizzati nel Comune Città di Castello.
- P18 localizzato nel Comune Umbertide.
- P22, P24, P25, P26, P27, P28, P29, PA2, PA5 localizzati nel Comune di Perugia.
- P30; P31, PA4, PA8 localizzati nel Comune Bastia.
- P32, P33, P34, P35, PA10, PA11 localizzati nel Comune Spello.
- PA6, PA7 localizzati nel Comune Torgiano.
- PA9 localizzati nel Comune Assisi.
- N1, N2, N3, N4 localizzati nell'area naturalistica tra Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio.

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 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 interessato 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 (ACUSTICA) - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 105 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 14 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 - 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-112</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse</b>	Pagina 106 di 106	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 15 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 condotta principale e i tracciati in allacciamento)