

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 1 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore  
 DN 900 (36"), P 75 bar**



**Studio di impatto ambientale**

**ANNESSO D**

**alla SPC. LA-E-83043 – Delibera della Giunta Regione Emilia Romagna  
 n. 156 del 13/02/2012**



**Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera  
 sui Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e  
 sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS)  
 nel territorio della Regione Toscana**

1	Aggiornamento Siti Rete Natura 2000	Giorgi	Mazzanti	Sciosci	Dic. '13
0	Emissione	Mazzanti	Casati	Sciosci	Apr. '09
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>




 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 2 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## INDICE



<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE</b>	<b>7</b>
2.1	Valle del Torrente Gordana (cod. IT5110001)	7
2.2	Monte Orsaro (cod. IT5110002)	12
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	<b>19</b>
3.1	Scopo dell'opera	19
3.2	Tipologia dell'opera	19
3.2.1	Principali caratteristiche tecniche	19
3.2.2	Fasi di realizzazione dell'opera	22
3.2.3	Fasi di dismissione di condotte esistenti	28
3.2.4	Esercizio dell'opera	29
3.3	Utilizzazione di risorse naturali	29
3.4	Produzione di rifiuti	30
3.5	Inquinamento e disturbi ambientali	30
3.6	Rischio di incidenti	31
<b>4</b>	<b>EFFETTI INDIRETTI INDOTTI DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>36</b>
4.1	Premessa	36
4.2	Emissioni acustiche	38
4.3	Emissioni in atmosfera	39
4.4	Individuazione dei Siti di Interesse Comunitario interessati dall'opera	40
<b>5</b>	<b>INCIDENZA DELL'OPERA SUI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>42</b>
	<b>APPENDICE 1</b>	<b>45</b>
	<b>EMISSIONI ACUSTICHE DURANTE LA COSTRUZIONE DELL'OPERA</b>	<b>45</b>
<b>1</b>	<b>RUMORE</b>	<b>46</b>
<b>2</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI SORGENTE</b>	<b>47</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 3 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

<b>3</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>49</b>
3.1	Quadro normativo generale	49
3.2	Attività in deroga ai limiti normativi	52
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL CANTIERE DI COSTRUZIONE</b>	<b>53</b>
4.1	Stato di fatto preesistente l'intervento	55
4.1.1	Individuazione dei siti di misura	55
4.1.2	Limiti acustici di riferimento	55
4.1.3	Metodi di misura e strumentazione utilizzata	56
4.1.4	Risultati dei rilievi fonometrici	57
4.2	Stima delle emissioni	58
4.2.1	Descrizione del modello di calcolo	58
4.2.2	Risultati della simulazione	62
4.2.3	Sintesi dei risultati e misure di mitigazione	63
4.3	Valutazione del traffico indotto	64
4.4	Verifica di impatto acustico per il punto di lancio/ricevimento pig di Mulazzo	66
4.4.1	Premessa	66
4.4.2	Individuazione dei ricettori	66
4.4.3	Descrizione del modello di calcolo e dei dati di input	68
4.4.4	Risultati della simulazione	69
4.4.5	Traffico indotto	70
	<b>ALLEGATO 1</b>	<b>72</b>
	<b>CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE</b>	<b>72</b>
	<b>ALLEGATO 2</b>	<b>78</b>
	<b>SCHEDE DI INQUADRAMENTO DEI PUNTI DI MISURA FONOMETRICI ANTE OPERAM E RISULTATI</b>	<b>78</b>
	<b>ALLEGATO 3</b>	<b>90</b>
	<b>MAPPATURE DELLE CURVE ISOFONICHE</b>	<b>90</b>
	<b>APPENDICE 2</b>	<b>97</b>
	<b>ANALISI DEGLI EFFETTI INDOTTI DALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA SULLA COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<b>97</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 4 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>98</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>99</b>
<b>3</b>	<b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE – SERIE STORICHE ENEL/AM</b>	<b>100</b>
<b>4</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI</b>	<b>105</b>
4.1	Polveri sottili	106
4.2	Gas esausti (NO <sub>x</sub> )	109
<b>5</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI</b>	<b>110</b>
5.1	Metodologia	110
5.2	Modello di simulazione	112
5.3	Individuazione delle condizioni meteorologiche di riferimento	113
<b>6</b>	<b>RISULTATI DELL'ANALISI DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI</b>	<b>116</b>
6.1	Scenari di dispersione per le Polveri Sottili (PM10)	117
6.2	Scenari di dispersione per gli Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )	118
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>119</b>
<b>8</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>121</b>
	<b>ANNEXO I - POLVERI PM<sub>10</sub>: RAPPRESENTAZIONE DEGLI ISOLIVELLI DI CONCENTRAZIONE</b>	<b>122</b>
	<b>ANNEXO II – BIOSSIDO DI AZOTO NO<sub>2</sub>: RAPPRESENTAZIONE DEGLI ISOLIVELLI DI CONCENTRAZIONE</b>	<b>129</b>
	<b>ALLEGATI</b>	
LB-A-83214 rev. 1	<b>COROGRAFIA DI PROGETTO (1:100.000)</b>	
LB-D-83216 rev. 1	<b>SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA – STRALCIO PLANIMETRICO DELL'OPERA (1:10.000)</b>	
LB-D-83217 rev. 1	<b>SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA – RAPPRESENTAZIONE DEL TRACCIATO SU IMMAGINE AEREA (1:10.000)</b>	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 5 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 1 PREMESSA

La presente Relazione d'Incidenza, relativa al metanodotto "Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36"), P 75 bar", è stata redatta tenendo conto della verifica dei perimetri e delle specie prioritarie dei Siti Natura 2000 in base all'ultimo aggiornamento di ottobre 2012.

All'interno della Regione Toscana, infatti, gli areali e le caratteristiche dei Siti di Importanza comunitaria limitrofi ai tracciati delle condotte in progetto ed in dismissione sono variati posteriormente alla redazione della Relazione d'Incidenza ai sensi di quanto previsto all'articolo 5, comma 3 del DPR n. 357 del 08.09.1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" (vedi SPC LA-E-83012 ed. aprile '09).

Al fine di evidenziare le modifiche apportate dall'aggiornamento dei Siti Natura 2000 di ottobre 2012 e per consentirne un'agevole individuazione in riferimento alla documentazione a suo tempo presentata, la presente relazione è completata da:

- due elaborati cartografici tematici in scala 1:10000 che evidenziano i Siti di Importanza Comunitaria su stralcio planimetrico dell'opera in oggetto (vedi Dis. LB-D-83216 rev. 1) e su immagine aerea (vedi Dis. LB-D-83217 rev. 1);
- un elaborato cartografico in scala 1:100000 denominata "Cartografia di progetto" in cui sono inquadrati i metanodotti in progetto ed in dismissione dell'opera in oggetto e le aree SIC e ZPS, tutelata ai sensi del DPR 357/97, in un'area vasta del territorio regionale (vedi Dis. LB-A-83214 rev. 1).




In particolare, nella Regione Toscana la modifica dell'areale del Sito di Importanza Comunitaria codice IT5110001 denominato "Valle del Torrente Gordana" ha determinato la variazione delle distanze minime inferiori a 6 km tra il SIC stesso e tre tracciati di metanodotti in progetto ed in dismissione.

In dettaglio, il SIC si trova ad una distanza pari a 0,885 km dal tracciato del Met. Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36") in progetto, dista 1,270 km dal tracciato del Rifacimento Allacciamento al Comune di Pontremoli DN 100 (4") in progetto e 1,190 km dal tracciato dell'All. al Comune di Pontremoli DN 80 (3") in dismissione.

**Tab. 1/A: Elenco SIC ubicati ad una distanza <5 km dalla linea principale in progetto.**



Codice	Denominazione	Distanza minima (km)	
		DN 900 in progetto	DN 750 in dismissione
IT5110001	SIC "Valle del Torrente Gordana"	0,885	0,905
IT5110002	SIC "Monte Orsaro"	4,290	4,365

Dal confronto con le distanze minime dei due metanodotti DN 900 in progetto e DN 750 in dismissione dai SIC e ZPS riportate nella Valutazione di Incidenza ed. 2009, si evince che si sono verificati degli scostamenti, i quali derivano da misurazioni

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 6 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

pianoaltimetriche più precise sopravvenute nella progettazione successivamente al 2009.

Pertanto, di seguito sono descritti solo i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale che compaiono in tabella per la loro distanza minima dai tracciati dei metanodotti in progetto ed in dismissione.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 7 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

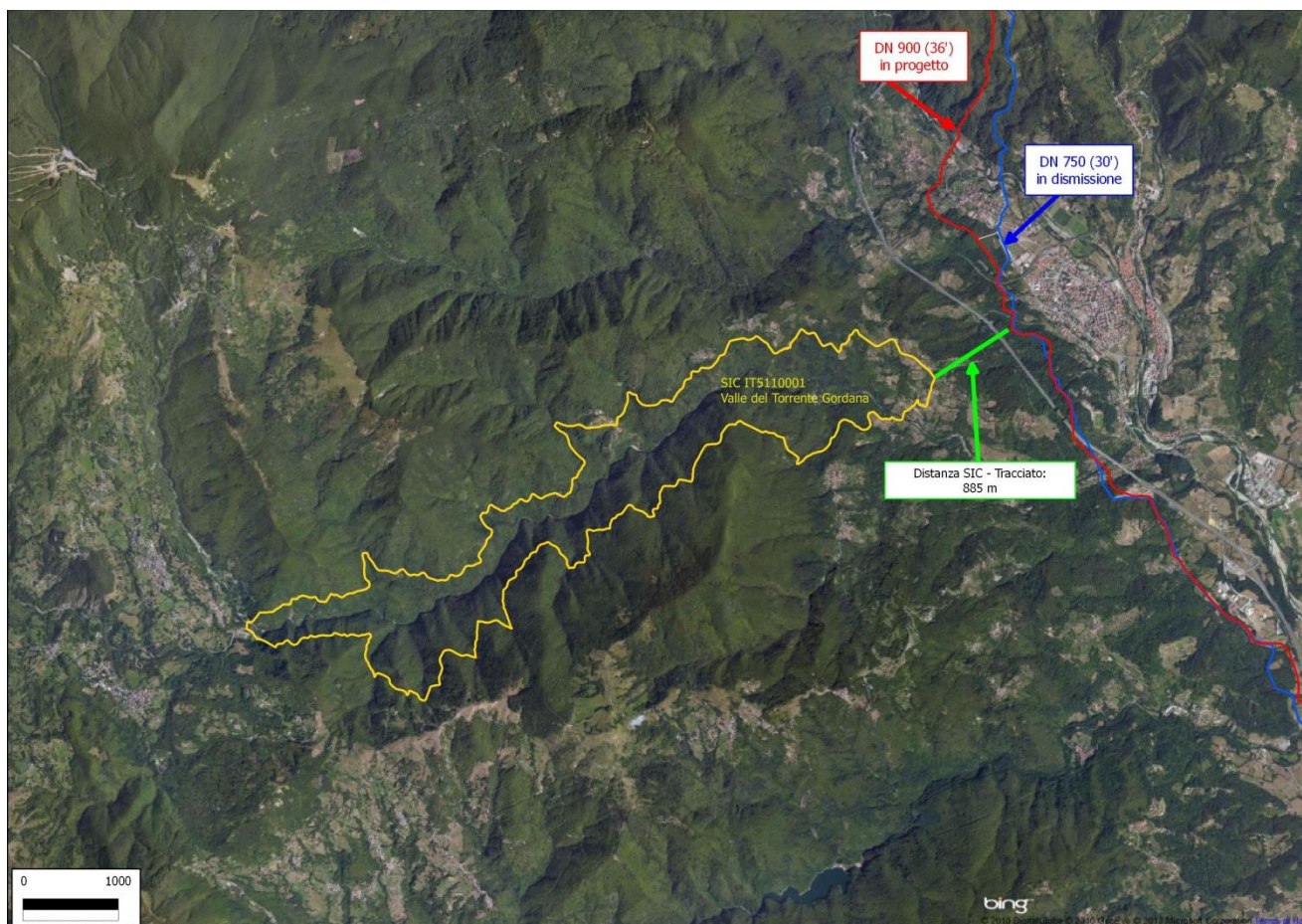
## 2 SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

### 2.1 Valle del Torrente Gordana (cod. IT5110001)



#### GENERALITÀ

Il SIC, che ha un'estensione di 523 ha e che prima dell'aggiornamento dei Siti Natura 2000 di ottobre 2012 aveva una superficie pari a 522 ha, presenta altitudini comprese fra quota 230 m slm e 670 m slm e ricade interamente nella regione biogeografica mediterranea (vedi fig. 2.1/A).

Il sito è caratterizzato dalla presenza di Castagneti da frutto di grande estensione e rilevante interesse storico-paesaggistico. Il sito è posto in un contesto geomorfologico, geologico e paesaggistico di eccezionale valore coincidente con la valle del Torrente Gordana che comprende la forra delle Strette del Giaredo. Le emergenze ecosistemiche fluviali sono uno dei caratteri di pregio naturalistico assoluto del SIC Valle del Torrente Gordana. Da segnalare la presenza, fra i Mammiferi, del *Canis lupus* e tra gli Anfibi dello *Speleomantes strinatii*, unica segnalazione in Toscana.



**Fig. 2.1/A Collocazione geografica del SIC “Valle del Torrente Gordana. In rosso il tracciato del metanodotto DN 900 (36’’) in progetto, in blu il tracciato**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 8 di 132	<b>Rev.</b> 1

**del metanodotto DN 750 (30") in dismissione. Viene indicata anche la distanza minima tra tracciato e perimetro del SIC.**

L'areale tutelato è caratterizzato dalle seguenti tipologie ambientali:

CODICE	TIPOLOGIA	COPERTURA
N16	Foreste di caducifoglie	92%
N15	Altri terreni agricoli	5%
N06	Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	2%
N21	Arboreti (inclusi frutteti, vivai, vigneti)	1%
TOTALE		100%

Nella tabella 2.1/A viene riportato un estratto del nuovo formulario standard; esso indica per il sito la presenza di 4 habitat di interesse comunitario con relative valutazioni e diffusione. I più diffusi sono i castagneti (9260), mentre i boschi golenali a salici e pioppi occupano una superficie piuttosto ridotta. Tutti i 4 habitat presentano un buon livello di rappresentatività e di valutazione globale.

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D		A B C	
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5130			26.15			B	C	B	B
8310				2	P	A	C	A	A
9260			130.75			B	C	B	B
92A0			5.23			B	C	B	B

**Tab. 2.1/A: Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva 92/43 presenti nel Sito di Importanza Comunitaria**

Codifiche

*Rappresentatività:* A = Eccellente; B = Buona ;C = Significativa; D = Non significativa

*Superficie relativa:* A = percentuale compresa fra il 15,1% ed il 100% della popolazione nazionale; B = percentuale compresa fra lo 2,1% ed il 15% della popolazione nazionale; C = percentuale compresa fra lo 0 ed il 2% della popolazione nazionale




*Grado di conservazione:* A = Eccellente; B = Buono; C = Significativo

*Valutazione globale:* A = Eccellente; B = Buona; C = Significativa

**5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcoli**

Si tratta di vegetazione arbustiva a dominanza di *Juniperus communis* cui si associano frequentemente altre specie arbustive dell'ordine *Prunetalia spinosae*, fra cui assumono un ruolo importante le rose. Si sviluppano nella fascia collinare ed è presente in quasi tutta l'Italia ad esclusione della Puglia e delle Sicilia. Si tratta di formazione spesso molto aperte in cui la componente erbacea rimane quasi sempre significativa. Nella maggior parte dei casi si tratta di stadi di ricolonizzazione di prati da sfalcio o pascoli pingui in abbandono e solo raramente di cespuglieti che insistono su formazioni più magre (esempio si possono trovare nei calanchi).



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 9 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Si tratta di un habitat dinamico che è minacciato sia dal pascolo o sfalcio sia dall'avanzare del bosco.

#### 9260 - Boschi di *Castanea sativa*

I boschi di castagno sono certamente legati ad alcune attività antropiche ma, nonostante ciò, spesso costituiscono importanti consorzi boschivi che si sviluppano su suoli da acido a neutri, generalmente profondi e favorevoli. Essi spesso rappresentano boschi sostitutivi di altri consorzi potenziali dominati da carpini, querce e faggi. Il sottobosco è molto legato al tipo di gestione (legno o frutta). Vanno comunque esclusi gli impianti di castanicoltura intensivi.

Spesso l'abbandono gestionale favorisce il progressivo sviluppo delle specie legnose autoctone.

#### 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Sono qui incluse tutte le cavità che non hanno un accesso di tipo turistico regolare e che ospitano fauna troglobia ("che vive in grotta") notevole, popolazioni di chiroteri e sistemi idrogeologici rilevanti. La componente vegetale è generalmente ridotta all'imboccatura o a parti con almeno minima luminosità.

#### 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Sono qui incluse numerose formazioni ripariali dominate dai pioppi (*Populus alba* e *P. nigra*) e dal salice bianco che si sviluppano lungo i greti e gli alvei fluviali. Generalmente sono caratteristiche dei tratti ghiaiosi e sabbiosi poiché in quelli limosi vengono sostituiti da boschi puri igrofilii di salice bianco. Si tratta di formazioni arboree molto dinamiche, legate all'idrodinamica e quindi soggette a fenomeni di piena. Il sottobosco è oggi molto spesso ricco di specie avventizie che occupano superfici significative. Fra le più diffuse vi sono *Amorpha fruticosa*, *Buddleja davidii* e le erbacee *Helianthus tuberosus* e *Solidago gigantea*.

#### SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO

Non vi sono specie di animali la cui presenza sia stata segnalata nel sito, comprese nell'Allegato I della direttiva 2009/147/CEE. Sono invece presenti specie riportate nell'Allegato 2 della Direttiva 43/92/CEE.




**UCCELLI** (con la lettera R sono segnalate le specie che si riproducono nel sito)

E' riportata nella scheda del SIC, come unica specie di interesse ornitico, il gheppio (*Falco tinnunculus*), iscritta nella lista rossa della Regione Toscana, mentre non sono segnalate entità incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CEE.

#### GHEPPIO - *Falco tinnunculus*

Distribuzione: Regione Palearctica e Paleotropicale. In Europa è diffuso ovunque ad eccezione dell'Islanda Molti conoscono il gheppio poiché ha conquistato le città come proprio ambiente e si caratterizza per il suo originale volo oscillante.

Preferenze ambientali: Vive nelle zone aperte e semiaperte. Costruisce il nido all'interno di grosse cavità di alberi, falesie o costruzioni; usa anche vecchi nidi di corvidi. A volte nidifica nel centro delle città. E' più abbondante in inverno e nelle

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 10 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

epoche del doppio passo (Marzo-Ottobre). Predilige gli spazi aperti con vegetazione bassa ove cacciare e luoghi sicuri ed elevati dove posarsi. L'areale riproduttivo comprende gran parte della fascia appenninica fino a circa 1.400 m di altitudine, mentre appare raro in pianura. Si trova fino a 2500m di quota. Generalmente ha abitudini solitarie.

Conservazione: Appare ancora discretamente diffuso e comune, tuttavia si rilevano notevoli fluttuazioni numeriche legate anche all'andamento meteorologico invernale. Mentre l'areale distributivo europeo può essere considerato stabile, è stato rilevato un decremento numerico generalizzato. In Italia, dove nidificava regolarmente in molte città, è fortemente diminuito a partire dal secondo dopoguerra a causa delle persecuzioni dirette e attualmente probabilmente ancora al di sotto delle potenzialità ambientali. La popolazione italiana veniva stimata all'inizio degli anni '80 in oltre 5.000 coppie, più recentemente in 10.000-20.000 coppie (Chiavetta, 1992).

Inserimento in liste e convenzioni: Specie classificata da BirdLife International come SPEC 3 (specie con status di conservazione sfavorevole e popolazione non concentrata in Europa); inserita nella lista rossa della Regione Toscana.

**ANFIBI e RETTILI** elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43  
*Speleomantes strinatii* (Geotritone di Strinati)

GEOTRITONE DI STRINATI - *Speleomantes strinatii*

Distribuzione: Questo anfibio abita ambo i versanti dell'Appennino Ligure e delle Alpi Marittime, dalle province di Parma e di Massa Carrara ad est sino al Nizzardo ad ovest, in territorio italiano e francese.




Preferenze ambientali: Il geotritone predilige gli ambienti umidi e rocciosi, quali i torrenti, le rive dei corpi acquei, le grotte e le fessure nella roccia, tra il livello del mare e i 2300 m di altitudine.

Conservazione: I geotritoni possono essere predati da varie specie di serpenti, mammiferi ed uccelli notturni, ma grazie al loro particolare modo di vita ed al loro habitat vengono catturati in numero esiguo. Tra i più frequenti predatori figurano il rospo comune e l'orbettino. La specie è relativamente comune in quasi tutto il suo areale di distribuzione. Non sono segnalate popolazioni in declino. Non ci sono particolari fonti di minaccia per la specie, eccetto locali casi di perdita di habitat dovuti a disboscamento, costruzione di strade e strutture turistiche, ecc. Ripercussioni negative sulla densità di popolazione possono essere determinate dall'eccessivo prelievo di esemplari da destinare alla terraristica. La cattura è peraltro considerata illegale e perseguita per legge.

Inserimento in liste e convenzioni: Specie inserita in Allegato 2 della Direttiva 43/92/CEE "Habitat", aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997. È anche specie inserita in Allegato 4 (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa). È inserita nell'Appendice II della Convenzione di Berna.

**MAMMIFERI** elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE  
*Canis lupus* (Lupo)  
*Rhinolophus hipposideros* (Ferro di cavallo minore)

LUPO – *Canis lupus*

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 11 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**Distribuzione:** E' specie a vasta distribuzione, originariamente presente in Nord America, in Eurasia e gran parte della Penisola Arabica e della Penisola Indiana. Un tempo diffuso in tutta Europa, questo carnivoro è stato sterminato da vasti settori del continente. Oggi sopravvivono popolazioni isolate nella Penisola iberica, in Italia e in Fennoscandia, mentre le popolazioni dell'est europeo sono in continuità con quelle della Russia. In Italia il lupo si trova in una fase di notevole espansione territoriale: occupa tutta la catena appenninica e negli ultimi anni ha colonizzato stabilmente le Alpi Liguri. Recentemente sono comparsi individui di provenienza balcanica nelle montagne della Lessinia.

**Preferenze ambientali:** Il Lupo frequenta habitat vari, dalla tundra ai deserti, alle foreste di pianura e di montagna. In Italia la specie predilige le aree con densa copertura forestale collinari e montane. E' specie con abitudini prevalentemente notturne che vive in branchi composti da un numero variabile di individui (2-7 in Italia) dediti alle attività di caccia, di allevamento prole e di difesa del territorio (in Italia in media esteso 150-250 Km<sup>2</sup>). Si riproduce tra gennaio e febbraio.

**Conservazione:** In Italia la specie ha subito, negli ultimi 20 anni, un incremento delle popolazioni (dai 100 individui di inizio anni '70 alla stima dei 400-500 attuali) e di areale. Nonostante tale situazione il lupo continua ad essere minacciato a causa dell'alto numero di individui abbattuti illegalmente (all'incirca il 15-20% della popolazione all'anno), dalla frammentazione dell'habitat e dal randagismo canino.

**Inserimento in liste e convenzioni:** Specie inserita in Allegato 2 della Direttiva 43/92/CEE "Habitat", aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997. È anche specie inserita in Allegato 4 (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa). Specie inserita in Allegato 2 (inerente le specie faunistiche rigorosamente protette) della Convenzione di Berna 2 ed è inserita in Allegato 2 (inerente le specie in cattivo stato di conservazione) della Convenzione di Bonn.



#### FERRO DI CAVALLO MINORE - *Rhinolophus hipposideros*

**Distribuzione generale:** Ha collocazione biogeografia mediosudeuropeo-turanica ed è diffuso dall'Irlanda, Spagna e Marocco attraverso l'Europa meridionale e Nord Africa sino al Turkestan e Kashmir. In Italia: ovunque, comprese le isole.

**Preferenze ambientali:** Si trova dalla pianura alla montagna dove si spinge anche oltre i 2000 m di altitudine. Si rifugia soprattutto in grotte, più raramente in cantine e caseggiati. Vola di sera dopo il tramonto e continua per tutta la notte. Gregario soprattutto in estate. Si ciba di piccoli Insetti.

**Conservazione:** E' considerato poco numeroso ma nonostante ciò è descritto in eccellenti condizioni di conservazione.

**Inserimento in liste e convenzioni:** Specie inserita in Allegato 2 della Direttiva 43/92/CEE "Habitat", aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997. È anche specie inserita in Allegato 4 (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa). Specie inserita in Allegato 2 (inerente le specie faunistiche rigorosamente protette) della Convenzione di Berna 2 ed è inserita in Allegato 2 (inerente le specie in cattivo stato di conservazione) della Convenzione di Bonn il 23 giugno 1979. Specie protetta dalla Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 12 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## **PESCI** elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43

*Leuciscus souffia* (Vairone)

**VAIRONE** – *Leuciscus souffia* – OSTEITTI

Distribuzione: Diffuso in Europa centro meridionale, con una popolazione disgiunta nel Peloponneso. In Italia è originario dei distretti padano-veneto e tosco-laziale.

Preferenze ambientali: Predilige acque correnti, limpide e ricche di ossigeno con fondali sabbiosi delle zone collinari, ma può vivere anche nei laghi. Può spingersi anche in zone montane e nei corsi di risorgiva.

Conservazione: Specie in forte riduzione a causa dell'alterazione degli ambienti fluviali.

Inserimento in liste e convenzioni: Questa specie è inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE. In Italia è considerata specie a basso rischio (LR).

### SPECIE VEGETALI DI INTERESSE COMUNITARIO

Non vi sono specie vegetali di interesse comunitario comprese nell'Allegato 2 e 4 della Direttiva 43/92/CEE.

### ALTRE SPECIE IMPORTANTI DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Mammiferi: *Erinaceus europaeus*, *Nyctalus noctula*, *Plecotus austriacus*, *Vulpes vulpes*; Rettili: *Coluber viridiflavus*, *Elaphe longissima*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*; Invertebrati: *Duvalius guareschii*; Anfibi: *Rana italica*.



## **2.2 Monte Orsaro (cod. IT5110002)**

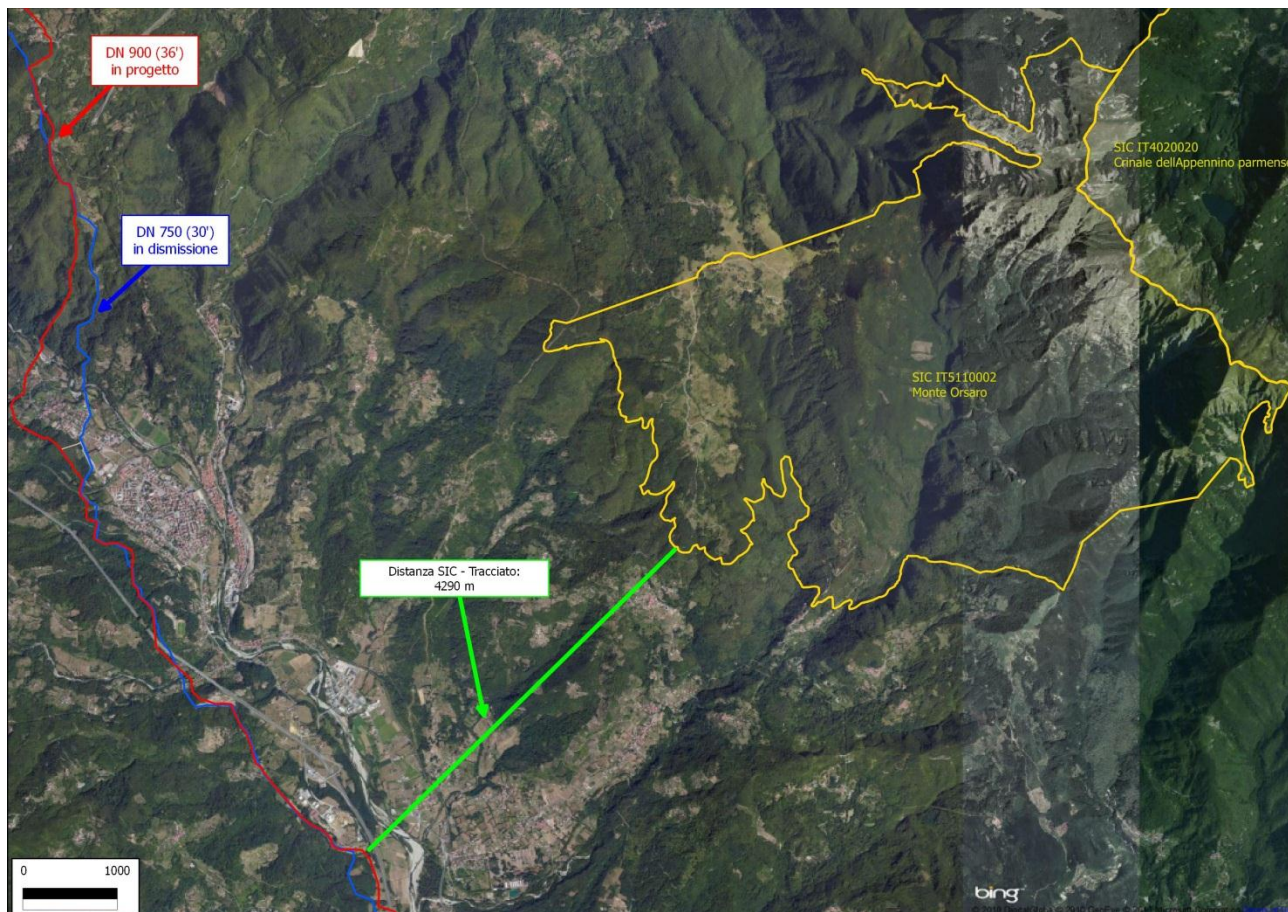
### GENERALITÀ

Il SIC ha un'estensione di 1.979 ettari, mentre precedentemente all'aggiornamento di ottobre '12 aveva una superficie pari a 1.983 ha; presenta altitudini comprese fra quota 1.100 m s.l.m. e 1.930 m s.l.m. e ricade interamente nella regione biogeografica *continentale* (Vedi Foto 2.2/A).

Il sito comprende una fascia sommitale su arenarie con morfologia assai aspra dei versanti. Di particolare rilievo la presenza di due modesti circhi glaciali. Dal punto di vista biotico si segnala la presenza di popolazioni isolate di specie alpine e boreali grazie alla presenza dei relativi habitat al loro limite meridionale. Avifauna tipica delle praterie sommitali appenniniche.

Gli ecosistemi presenti sono tendenzialmente fragili ed influenzati dall'attività pastorale, in diminuzione, che banalizza la flora ma favorisce specie ornitiche minacciate.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 13 di 132	<b>Rev.</b> 1



**Fig. 2.2/A Collocazione geografica del SIC “Monte Orsaro”. In rosso il tracciato del metanodotto DN 900 (36”) in progetto, in blu il tracciato del metanodotto DN 750 (30”) in dismissione. . Viene indicata anche la distanza minima tra tracciato e perimetro del SIC.**

L'areale tutelato è caratterizzato dalle seguenti tipologie ambientali:

CODICE	TIPOLOGIA	COPERTURA
N16	Foreste di caducifoglie	42%
N22	Habitat rocciosi, Detriti di falda, Aree sabbiose, Nevi e ghiacci perenni	30%
N08	Brughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Frigane	9%
N11	Praterie alpine e sub-alpine	5%
N10	Praterie umide, Praterie di mesofite	5%
N17	Foreste di conifere	3%
N19	Foreste miste	3%
N09	Praterie aride, Steppe	2%
N07	Torbiere, Stagni, Paludi, Vegetazione di cinta	1%
<b>TOTALE</b>		<b>100%</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 14 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Nella tabella 2.2.A viene riportato un estratto del nuovo formulario standard; esso indica la presenza nel sito di ben 9 habitat di interesse comunitario. L'habitat di gran lunga più diffuso sono i castagneti (9260); va però evidenziato che i sistemi rupestri (8110, 8130 e 8229) caratterizzano fortemente questo sito e sono rappresentati da tre habitat molto diffusi quali rupi acidofili, ghiaioni alpini e ghiaioni termofili: nel complesso essi superano i 450 ettari. Il loro stato di conservazione è buono.

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
4060			59.37			C	C	B	B
5130			59.37			C	C	C	C
6230			59.37			D			
7140			9.9			B	C	B	B
8110			158.32			A	C	A	A
8130			138.53			B	C	A	A
8220			158.32			A	C	A	A
8230			39.58			B	C	A	A
9260			296.85			B	C	B	B

**Tab. 2.2/A: Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva 92/43 presenti nel Sito di Importanza Comunitaria.**

Codifiche

*Rappresentatività:* A = Eccellente; B = Buona ;C = Significativa; D = Non significativa




*Superficie relativa:* A = percentuale compresa fra il 15,1% ed il 100% della popolazione nazionale; B = percentuale compresa fra lo 2,1% ed il 15% della popolazione nazionale; C = percentuale compresa fra lo 0 ed il 2% della popolazione nazionale

*Grado di conservazione:* A = Eccellente; B = Buono; C = Significativo

*Valutazione globale:* A = Eccellente; B = Buona; C = Significativa

4060 – Lande alpine e boreali

Si tratta di formazioni di arbusti piccoli, nani o prostrati delle fasce alpina e subalpina, diffuse su buona parte dei rilievi montuosi eurasiatici e dominate da ericacee e ginepri nani. In questo habitat sono incluse sia le formazioni acidofile che quelle basifile. Sono diffuse in quasi tutte le regioni Italiane sia sulle Alpi che sull'Appennino (ad esclusione delle Isole). Nell'Appennino settentrionale le brughiere acidofile sono costituite da alcune associazioni vegetali dominate dal mirtillo, in cui il *Rhododendron ferrugineum* è molto raro e localizzato. Queste piccole formazioni prediligono morfologie poco acclivi con prolungati accumuli nevosi. Sui crinali più aridi invece si possono trovare le cenosi con *Juniperus nana* e *Genista radiata*. Spesso le brughiere alpine formano mosaici con nardeti e altre praterie alpine e l'abbandono del pascolo ne favorisce l'espansione.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 15 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcarei

Si tratta di vegetazione arbustiva a dominanza di *Juniperus communis* cui si associano frequentemente altre specie dell'ordine *Prunetalia spinosae*, fra cui assumono un ruolo importante le rose. I gineprei si sviluppano nella fascia collinare ed sono presenti in quasi tutta l'Italia, ad esclusione della Puglia e delle Sicilia. Si tratta di formazioni spesso poco compatte in cui la componente erbacea rimane sempre significativa. Nella maggior parte dei casi si tratta di stadi di ricolonizzazione di prati da sfalcio o pascoli pingui in abbandono e più raramente di cespuglieti che insistono su formazioni più magre (esempio si possono trovare nei calanchi). Si tratta di un habitat dinamico che è minacciato sia dal pascolo o sfalcio sia dall'avanzare del bosco.

6230 - \*Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'europa continentale) – Habitat Prioritario

Questo habitat di interesse comunitario prioritario è caratterizzato da formazioni prative su substrati silicei sia in situazioni magre che più mesiche su piano o su stazioni poco acclivi. Si tratta di pascoli secondari che si sviluppano al di sotto del limite ecologico degli alberi lungo l'arco alpino e quello appenninico.

La specie tipica è *Nardus stricta* alla quale si accompagnano numerose specie riferibili alla classe *Nardo-Callunetea*. Si tratta di formazioni piuttosto ricche in biodiversità. Le specie più comuni che si possono osservare sono *Geum montanum*, *Genziana kochiana*, *Luzula multiflora*, *Centaurea nervosa*, *Carex pallescens*, *Festuca gr. rubra*, *Armeria plantaginea*, *Hieracium pilosella*, *Antennaria dioica*. L'habitat può essere inoltre ricco di orchidacee. In questo sito, i nardeti collinari e montani non sono considerati rappresentativi.

7140 - Torbiere di transizione e instabili




Queste torbiere si sviluppano in condizioni ecologiche fra le torbiere basse e quelle alte e sono spesso dominate da sfagni, *Rhynchospora alba* e *Carex sp.pl.*. Piuttosto diffuse lungo l'arco alpino, sugli Appennini diventano estremamente rare e localizzare. L'habitat si caratterizza per la presenza di suoli torbosi inondati o a prolungato ristagno idrico.

8110 – Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladani*)

Sono qui inclusi i ghiaioni e le falde detritiche che si sviluppano sui rilievi non carbonatici nella fascia montana e in quella alpina. Sono diffusi lungo l'arco alpino e l'Appennino centro settentrionale. Le specie sono collegate dalle condizioni climatiche, dalle dimensioni dei clasti, dalla loro mobilità e dal permanere della copertura nevosa.

8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili

L'habitat è rappresentato da pendii detritici ofiolitici con vegetazione caratterizzata da *Minuartia laricifolia* subsp. *ophiolitica* che da pendii detritici marnosi e carbonativi colonizzati da *Calamagrostis varia*. In questo habitat vengono di fatto inclusi tutti i ghiaioni collinari e montani con prevalente esposizione meridionale e quindi per la ricchezza di specie xerofile come *Achnatherum calamagrostis*. L'habitat si caratterizza per la presenza di accumuli detritici più o meno mobili.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>eni</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 16 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica

Appartengono a questo habitat tutte le pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica europee. Fra le specie più diffuse vi sono numerosi *Asplenium* (*A. cuneifolium*, *A. septentrionale* e *A. trichomanes*). Come per tutti gli habitat rupicoli la copertura vegetale è bassa ma le specie presenti sono spesso rare ed altamente specializzate alle condizioni ecologiche non favorevoli. Questo habitat è spesso in contatto con l'habitat 8230 - Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii* che anziché svilupparsi su substrati verticali si trova su rocce e sfaticci emergenti orizzontali. Esse sono ricche di specie dei generi *Sedum* e *Sempervivum*.

#### 8230 - Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii

L'habitat è costituito da plateaux e cenge colonizzati da vegetazione pioniera con *Sempervivum tectorum* e varie specie del genere *Sedum* (*S. album*, *S. sexangulare*, *S. dasyphyllum*, *S. rupestre*). Lo stato di conservazione è buono. L'habitat si caratterizza per la presenza di suoli particolarmente sottili e poveri in nutrienti derivanti prevalentemente dalla disgregazione della roccia madre in loco.

#### 9260 - Boschi di Castanea sativa

I boschi di castagno sono certamente legati ad alcune attività antropiche, ma nonostante ciò spesso costituiscono importanti consorzi boschivi che si sviluppano su suoli da acido a neutri, generalmente profondi e favorevoli. Essi spesso rappresentano boschi di sostituzione di altri consorzi potenziali dominati da carpini, querce e faggi. Il sottobosco è molto legato al tipo di gestione (legno o frutta). Vanno comunque esclusi gli impianti di castanicoltura intensivi. Spesso l'abbandono gestionale favorisce il progressivo sviluppo delle specie legnose autoctone.

#### SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO

Tra le specie di animali la cui presenza è stata segnalata nel sito, quelle comprese nell'allegato I della direttiva 2009/147/CEE e nell'Allegato 2 della Direttiva 43/92/CEE sono:

**UCCELLI** elencati nell'allegato I della direttiva 2009/147/CEE (con la lettera R sono segnalate le specie che si riproducono nel sito)

*Lullula arborea* (Tottavilla) R




*Aquila chrysaetos* (Aquila reale)

TOTTAVILLA - *Lullula arborea*

Distribuzione: Questo Alaudide in Italia è presente soprattutto sulla Catena appenninica, in Sicilia e in Sardegna.

Preferenze ambientali: Frequenta soprattutto ambienti aperti: pascoli magri disseminati di cespugli ed alberelli, brughiere ai margini dei boschi ed ampie zone asciutte, solitamente in zone asciutte o ben drenate. La distribuzione ambientale è assai ampia, dal momento che sono state accertate nidificazioni dal livello del mare fino a più di 2000 m.



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 17 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Conservazione: Da alcuni decenni, la Tottavilla subisce la perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane. La ricolonizzazione da parte della vegetazione forestale delle aree un tempo coltivate o utilizzate a pascolo ne limitano l'abbondanza. Inoltre, poiché si alimenta prevalentemente di insetti durante il periodo riproduttivo e posiziona il nido tra la vegetazione erbacea in una piccola depressione del terreno, o alla base di arbusti o di alberi, l'accresciuto uso di fitofarmaci nelle aree coltivate residue collinari e montane e gli sfalci precoci e sempre più frequenti nel periodo della riproduzione rappresentano ulteriori fattori che ne limitano il successo riproduttivo.

Inserimento in liste e convenzioni: La Tottavilla appartiene alla categoria SPEC 2 in quanto è classificata come una specie con popolazione concentrata in Europa e con uno status di conservazione sfavorevole. Inoltre, essendo inclusa nell'Allegato 1 della Direttiva 2009/147/CEE, è una delle specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat al fine di garantirne la sopravvivenza e la riproduzione.

#### AQUILA REALE – *Aquila chrysaetos*

Distribuzione: Un tempo l'aquila reale viveva nelle zone temperate dell'Europa, nella parte nord dell'Asia, nel nord America, nord Africa e Giappone, in molte di queste regioni l'aquila è oggi presente solamente sui rilievi montuosi. In Italia è presente sulla dorsale appenninica e sull'arco alpino, in rilievi della Sardegna e della Sicilia.

Preferenze ambientali: Frequenta una vasta gamma di ambienti aperti o semi-alberati; è presente su tutte le più importanti catene montuose.

Conservazione: Specie in contrazione nelle aree dove sono intensi i fenomeni di bracconaggio; tuttavia, grazie alla tutela ed al recente incremento delle popolazioni di ungulati, questo rapace è ben diffuso in gran parte del territorio alpino ed appenninico.

Inserimento in liste e convenzioni: È inserito nell'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, all'interno della Convenzione di Berna 3 e all'interno della Convenzione di Bonn 2. È specie inclusa nell'Allegato II del Reg. Com. CITES; ha un valore di SPEC pari a 3. In Italia è considerato vulnerabile (VU).

*Falco tinnunculus*, *Oenanthe cenanthe* e *Monticola saxatilis* sono fra le altre specie ornitiche importanti non iscritte nelle liste di interesse comunitario.

#### ANFIBI e RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

Nel formulario viene segnalata un'unica entità inclusa in quest'Allegato 2, il tritone crestato (*Triturus carnifex*).




#### TRITONE CRESTATO ITALIANO – *Triturus carnifex*

Distribuzione: Specie compresa in tutta l'Italia continentale e peninsulare; solo in tempi recenti è stata distinta su basi biochimiche da *Triturus cristatus* il quale è ampiamente distribuito in gran parte d'Europa.

Preferenze ambientali: Specie legata ai territori pianiziali; si riproduce in ambienti acquatici di vario tipo tra cui laghi, fossati e canali. Al di fuori del periodo riproduttivo frequenta in genere la lettiera del bosco.

Conservazione: Soffre della distruzione degli ambienti acquatici, le bonifiche, la riduzione delle superfici boscate naturali e l'utilizzo di pesticidi e fertilizzanti.

Inserimento in liste e convenzioni: È inserito negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE e all'interno della Convenzione di Berna 2.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 18 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### SPECIE VEGETALI DI INTERESSE COMUNITARIO

*Primula appennina* (*Primula appenninica*)

**PRIMULA APPENNINICA** - *Primula appennina*

Distribuzione: Endemica dell'Appennino settentrionale tosco-emiliano occidentale (M. Orsaro, M. Prado, M. Vecchio, Alpe di Vallestrina).




Preferenze ambientali: Cresce nelle fessure e nelle crepe delle pareti verticali e delle rupi di arenaria preferenzialmente esposte a Nord (formazioni casmofile dell'Appennino) e nelle zolle erbose delle piccole cenge rupestri, oltre i 1500-1600 m s.l.m.; si trova, più raramente, sui detriti alla base delle pareti a Nord. Fiorisce in maggio-giugno.

Conservazione: È specie estremamente rara. Ne sono note solo sei popolazioni per un numero complessivo di individui inferiore a 100. I fattori di minaccia sono essenzialmente legati alla raccolta eccessiva di campioni, al pascolo eccessivo di ungulati (caprioli) e alle interferenze fisiche con il turismo indiscriminato.

Inserimento in liste e convenzioni: È inserita negli allegati II della Direttiva Habitat 92/43/CEE. È tutelata dalla Convenzione di Berna; inclusa nel Libro Rosso delle piante minacciate di estinzione in Italia, Status: EN (Vulnerabile), nelle Liste Rosse Regionali in Emilia Romagna e Toscana e nella legge 56/2000 della Regione Toscana.

### ALTRE SPECIE IMPORTANTI DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Vegetali: *Achillea macrophylla*, *Aquilegia alpina*, *Festuca ricceri*, *Festuca billy*, *Globularia incanescens*, *Lycopodium sp.*, *Pedicularis cenisia*, *Pinguicola leptoceras*, *Saxifraga etrusca*, *Traunsteinera globosa*, *Woodsia alpina*; Mammiferi: *Capreolus capreolus*, *Lepus capensis*, *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes*.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 19 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

#### 3.1 Scopo dell'opera

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttive 98/30/CE e 2003/55/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, legge n. 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

In questo contesto Snam Rete Gas provvede a programmare e realizzare le opere necessarie per il potenziamento della rete di trasporto in funzione dei flussi di gas previsti all'interno della rete stessa nei vari scenari di prelievo ed immissione di gas, oltre che per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti.

Il metanodotto Pontremoli-Cortemaggiore DN 900 sostituirà il metanodotto esistente Pontremoli-Cortemaggiore DN 750 appartenente alla Rete Nazionale, che attraversa ampie aree instabili dal punto di vista geologico. L'intervento di sostituzione della condotta consentirà di continuare a rispettare gli standard propri di Snam Rete Gas per quanto concerne i livelli di sicurezza e affidabilità di esercizio della rete di trasporto.

Successivamente alla realizzazione della nuova condotta, avente pressione di esercizio differente rispetto al metanodotto esistente, sarà inoltre necessario ricollegare le utenze ed i metanodotti alimentati da quest'ultimo mediante nuovi metanodotti di rete regionale per un totale di circa 20,500 km . L'incremento del diametro della nuova condotta rispetto all'esistente consentirà inoltre di incrementare la capacità di trasporto del Punto di Entrata di Panigaglia.




#### 3.2 Tipologia dell'opera

##### 3.2.1 Principali caratteristiche tecniche

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità  $0,72 \text{ kg/m}^3$  in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Nell'ambito del progetto si distinguono la messa in opera di:

- una linea (principale) DN 900 (36"), che garantirà il trasporto tra gli esistenti impianti di Mulazzo e Cortemaggiore;
- 12 brevi linee (secondarie o derivate), funzionalmente connesse alla realizzazione della nuova struttura di trasporto che assicureranno il collegamento tra la condotta principale e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato della stessa.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 20 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Inoltre, il progetto include la dismissione dell'esistente condotta DN 750 (30") e di alcuni tratti di metanodotti e derivazioni funzionalmente connessi alla stessa dismissione, attraverso la messa fuori esercizio delle linee e la successiva rimozione delle tubazioni esistenti.

Nel territorio della Regione Toscana, in sintesi, l'intervento, prevede:




- la messa in opera di:
  - Linea principale - condotta DN 900 (36") interrata della lunghezza di 20,575 km;
  - Linea secondaria – condotta DN 100 (4") interrata della lunghezza di 0,210 km;
  - Punti di linea:
    - n. 1 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
    - n. 2 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL);
    - n. 1 punti di lancio/ricevimento pig (Area trappole);
- e la dismissione di:
  - Linea principale - condotta DN 750 (30") interrata della lunghezza di 18,775 km;
  - Linea secondaria - condotta DN 100 (4") interrata della lunghezza di 0,435 km;
  - Punti di linea:
    - n. 3 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
    - n. 1 punti di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
    - n. 1 punto di lancio/ricevimento pig.

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto comporta la costituzione di una servitù, che impedisce l'edificazione per una fascia a cavallo della condotta lasciando inalterato l'uso del suolo per lo svolgimento delle attività agricole già esistenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione della nuova condotta DN 900 (36") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta, ma la contestuale dismissione della tubazione DN 750 (30") esistente porterà all'alienazione della esistente fascia di servitù lungo la condotta di 17,5 m per parte.

In corrispondenza dei tratti ove la nuova linea risulta in parallelo a condotte esistenti, la servitù già in essere sarà quasi totalmente sfruttata. Nel caso in oggetto, l'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento in essere risulterà:

- pari a complessivi 12,5 m, in corrispondenza dei tratti in cui la nuova condotta è posta in stretto parallelismo (10 m) al metanodotto "Pontremoli - Parma DN 750 (30")", in esercizio;
- pari a complessivi 7,5 m, ovvero 12,5 m, in corrispondenza dei tratti in cui la condotta in progetto è posta in stretto parallelismo, rispettivamente ad una distanza

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 21 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

di 5 m, ovvero 10 m, con il metanodotto “Pontremoli – Cortemaggiore DN 750 (30”)”, in dismissione.

Per quanto attiene alla linea secondaria in progetto la sua realizzazione comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 13,5 m per parte rispetto all'asse della condotta.

#### Punti di linea

I punti di intercettazione e l'area trappole sono costituite da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta) e della sua opera di sostegno. I punti comprendono, inoltre, valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un edificio in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08 e successive modificazioni, la distanza massima fra i punti di intercettazione è di 15 km, e, nel caso in cui si attraversino linee ferroviarie, le valvole devono, in conformità alle vigenti norme, essere comunque poste a cavallo di ogni attraversamento, ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m .

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.




La collocazione di tutti i punti di linea è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

#### Punti di lancio e ricevimento “pig”

In corrispondenza dell'esistente nodo Snam Rete Gas, denominato “Nodo di Mulazzo” punto iniziale della nuova condotta, sarà realizzato un punto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati “Pig”. Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato “trappola”, di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig.

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrato, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 22 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Detta realizzazione comporterà un ampliamento della superficie recintata dell'esistente installazione Snam Rete Gas. Nell'ambito della stessa area, il progetto prevede inoltre l'adeguamento della configurazione delle tubazioni esistenti con la realizzazione di nuove valvole interrate per assicurare l'interconnessione ai gasdotti in esercizio.

Tutti i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm .

#### Interventi su impianti esistenti

In corrispondenza del punto iniziale del nuovo metanodotto, il progetto prevede inoltre:

- la costruzione di un nuovo fabbricato B4 in muratura, ubicato all'interno della superficie recintata realizzata in ampliamento dell'impianto esistente;
- la realizzazione di un punto di lancio/ricevimento pig provvisorio di asservimento al metanodotto "La Spezia - Cortemaggiore DN 750 (30")" in esercizio, ubicato esternamente all'area impianto e delimitato da una recinzione temporanea.

Lungo il tracciato saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

In genere tali interventi consistono nella realizzazione di opere di sostegno e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono generalmente progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

In particolare tra le opere fuori terra, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, saranno realizzate opere di regimazione all'intersezione dei principali corsi d'acqua, opere di sostegno in corrispondenza delle scarpate delle sedi delle infrastrutture viarie attraversate e, più in generale, saranno realizzate opere per assicurare la stabilità dei versanti in corrispondenza di salti morfologici, assai diffusi nella prima metà del tracciato.




Detti interventi, ove la nuova condotta è affiancata alle tubazioni in esercizio, consistono nel ripristino delle opere esistenti lungo le stesse e nell'eventuale loro prolungamento all'area di passaggio della nuova tubazione.

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) in corrispondenza delle scarpate spondali di canali, scoli e fossi minori che costituiscono la fitta rete irrigua della pianura e la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo; in questa sede se ne segnala unicamente la posizione indicativa lungo il tracciato.

### 3.2.2 Fasi di realizzazione dell'opera

La costruzione dell'opera comporta l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Al termine dei lavori, il metanodotto sarà interamente interrato e la fascia di lavoro

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 23 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

ripristinata; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto ed i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- i punti di intercettazione di linea (le apparecchiature di manovra, le apparecchiature di sfiato e le recinzioni).

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

#### Realizzazione di piazzole provvisorie per l'accatastamento delle tubazioni

Con il termine di “infrastrutture provvisorie” si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc., ubicate, lungo il tracciato della condotta, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle piazzole, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, richiede il livellamento del terreno e l'apertura, ove non già presente, dell'accesso provvisorio dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri.

#### Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di un'area di passaggio, denominata “area di passaggio”. Questa pista dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.




Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Nel caso in esame, l'area di passaggio normale per la messa in opera della nuova condotta DN 900 (36”) avrà una larghezza complessiva pari a 26 ovvero a 30 m, a seconda che sia in parallelismo o meno con la condotta DN 750 (30”) da dismettere e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa rispettivamente 11 m ovvero 15 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 15 m dall'asse picchettato per consentire:
  - l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 24 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Il progetto prevede anche la posa della nuova condotta DN 900 (36”), in un unico tratto iniziale, in parallelismo con il metanodotto “Pontremoli – Parma DN 750 (36”)” in esercizio, per la quale si prevede un’area di passaggio normale di 26 m , di cui 10 m dedicati al deposito del materiale di risulta dello scavo e 16 m necessari per l’assiemaggio della condotta ed il transito dei mezzi operatori.

In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o da particolari condizioni morfologiche (percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d’alto fusto), l’area di passaggio del metanodotto “Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36”)” in progetto, per tratti limitati, viene ridotta ad un minimo di 22 m ovvero 26 m, a seconda che la nuova condotta DN 900 (36”) sia in parallelismo o meno con la condotta del metanodotto “Pontremoli – Cortemaggiore DN 750 (30”)” da dismettere, rinunciando, nel tratto, alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L’area di passaggio ridotta, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell’asse picchettato, uno spazio continuo di circa rispettivamente 13 m ovvero 9 m per il deposito del terreno vegetale e del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 13 m dall’asse picchettato per consentire:
  - l’assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l’assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Per quanto concerne il tratto in cui la nuova condotta DN 900 (36”) si trova in parallelismo con il metanodotto “Pontremoli – Parma DN 750 (30”)” in esercizio, ove si presenti la necessità di operare in pista ridotta, questa sarà larga complessivamente 22 m , di cui 9 m dedicati al deposito di materiale di risulta dello scavo e 13 m necessari per l’assiemaggio della condotta ed il transito dei mezzi operatori.

Per quanto riguarda la linea secondaria in progetto DN 100 (4”) si prevede l’apertura di un’area di passaggio normale pari a 14 m, che si riduce a 12 m ove si presenti la necessità di operare in pista ridotta.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d’acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l’ampiezza dell’area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.




Prima dell’apertura dell’area di passaggio sarà eseguito, ove necessario, l’accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase verranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici.

L’accessibilità all’area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l’esecuzione dell’opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 25 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno la fascia di lavoro messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

#### Sfilamento delle tubazioni lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

#### Saldatura di linea

I tubi saranno collegati impiegando motosaldatrici ad arco elettrico a filo continuo.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

#### Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni.

#### Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico, accantonato nella fase di apertura della fascia di lavoro.

#### Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà ad avvolgere i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di una apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.



#### Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta tenuta del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (side-boom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

#### Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa del cavo di telecontrollo e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 26 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

#### Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;
- attraversamenti per mezzo di tecnologie *trenchless*.

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.

- Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

- Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali e di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.




Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea, a cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Completate le operazioni di inserimento, si applicano, alle estremità del tubo di protezione, i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 27 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

di un apparecchio tagliafiamma.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane, alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

- Attraversamenti per mezzo di tecnologie trenchless

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (infrastrutture viarie e industriali prive di fondazioni chiuse) è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo tunnel).

Nel territorio regionale, per la realizzazione del metanodotto si prevede di adottare le seguenti tipologie di opere:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- pozzi inclinati a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 1,800 m, realizzate con l'impiego di raise bohrer (utilizzato nella realizzazione di pozzi inclinati); la metodologia prevede la perforazione di un foro pilota di piccolo diametro, il successivo alesaggio del foro e l'eventuale messa in opera di una camicia di protezione in acciaio;
- gallerie a sezione policentrica la cui sagoma di scavo è normalmente inferiore ai 14 m<sup>2</sup>, realizzati con le tradizionali metodologie ed attrezzature di scavo in roc-cia; in genere, questo tipo di metodologia viene adottata per realizzare i tratti posti in corrispondenza degli imbocchi, per risolvere problematiche legate alla geometria della condotta (percorrenze sotterranee non rettilinee) o in presenza di ammassi rocciosi con caratteristiche geomeccaniche scadenti.

#### Realizzazione degli impianti e dei punti di linea

Con cantieri indipendenti, i gruppi valvole con relativi bypass ed i diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) verranno assiemati fuori opera. Le valvole di intercettazione del gas saranno messe in opera completamente interrate, ad esclusione degli apparati di manovra.

Contemporaneamente verranno preparate le opere civili (basamenti, supporti, murature, pozzetti, recinzioni, ecc.).

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.



#### Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procederà all'esecuzione dei collaudi idraulici che sono eseguiti riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di progetto, per una durata di 48 ore.

#### Esecuzione dei ripristini

I ripristini rappresentano l'ultima fase di realizzazione di un metanodotto e consistono in tutte le operazioni, che si rendono necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 28 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- *Ripristini geomorfologici*  
Si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.
- *Ripristini vegetazionali*  
Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

### 3.2.3 Fasi di dismissione di condotte esistenti



La dismissione del metanodotto "Pontremoli – Cortemaggiore DN 750 (30")" inteso come struttura di trasporto del gas naturale alle linee di allacciamento delle diverse utenze del bacino padano dallo stesso derivate, si esplica attraverso la messa fuori esercizio e totale rimozione dell'intero tratto di condotta esistente e delle relative linee secondarie.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di trasporto non interrompibili quali linee ferroviarie, autostrade, strade statali e provinciali a traffico intenso e di adiacenti canali, in considerazione che le tubazioni sono generalmente messe in opera con tubo di protezione, si provvederà a rimuovere le condotte di trasporto gas lasciando solo il tubo di protezione opportunamente inertizzato (Vedi SPC. LA-E-83010).

La rimozione dell'esistente tubazione DN 750 (30"), analogamente alla messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione (PIL e PID) a monte ed a valle dei diversi tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione delle condotte si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione e prevedono:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- rimozione della stessa condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione di protezione;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 29 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Al fine di garantire l'approvvigionamento di gas alle utenze servite, i lavori di rimozione della tubazione "Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 750 (30")" esistente e della linea secondaria connessa alla dismissione dello stesso saranno effettuati per tratti funzionali successivamente alla messa in opera della nuova condotta DN 900 (36") e della linea ad essa connessa.

In corrispondenza dei tratti dove la nuova condotta è posta in stretto parallelismo (10 m) alla tubazione in dismissione, dette attività verranno, in gran parte, ad insistere sulle aree di cantiere utilizzate per la messa in opera della stessa e, solo nei segmenti in cui si registra una divergenza significativa tra le due tubazioni, comporteranno l'occupazione temporanea di ulteriori aree.

#### 3.2.4 Esercizio dell'opera

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, il metanodotto è messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività, riguardanti il trasporto del gas naturale, è affidata ad unità organizzative sia centralizzate, che distribuite sul territorio.

Le unità centralizzate sono competenti per tutte le attività tecniche, di programmazione e funzionalità dei gasdotti e degli impianti; alle unità territoriali sono demandate le attività di sorveglianza e manutenzione della rete.

La manutenzione è svolta secondo procedure che prevedono interventi con frequenze programmate.

Il controllo "linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di difficile accesso). L'accertamento avviene percorrendo il tracciato delle condotte o traguardando da posizioni idonee per rilevare il mantenimento delle condizioni di interrimento della condotta ed il permanere della funzionalità della stessa e degli impianti ad essa connessi.




Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero).

Periodicamente vengono, inoltre, verificati l'efficienza ed il livello della protezione catodica, l'efficienza degli impianti di intercettazione e lo stato della condotta mediante il passaggio di dispositivi elettronici.

Interventi non programmati di "manutenzione straordinaria" sono inoltre eseguiti ogni qualvolta ritenuto necessario, al verificarsi di situazioni particolari quali, ad esempio, lavori di terzi dentro e fuori dalla fascia asservita (attraversamenti con altri servizi, sbancamenti, posatralicci per linee elettriche, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

### 3.3 **Utilizzazione di risorse naturali**

La realizzazione del metanodotto non richiede aperture di cave di prestito né particolari consumi di materiale e risorse naturali. Tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere complementari e di ripristino ambientale (cls, inerti, legname, piantine, ecc.) sono reperiti sul mercato.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 30 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

L'acqua necessaria per i collaudi idraulici della condotta è prelevata da corsi d'acqua superficiali e, non essendo richiesta alcuna additivazione, è poi restituita ai medesimi nelle stesse condizioni di prelievo.

### 3.4 Produzione di rifiuti

#### Costruzione

I rifiuti connessi all'utilizzo dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera saranno smaltiti secondo la legislazione vigente.

Mezzi normalmente utilizzati per la realizzazione del metanodotto:

- Automezzi per il trasporto dei materiale e dei rifornimenti da 90-190 kW e 7-15 t;
- Bulldozer da 150 kW e 20 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 18 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;
- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere e trattori per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

#### Esercizio

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non produrrà scorie o rifiuti né emetterà in atmosfera alcuna sostanza inquinante.

### 3.5 Inquinamento e disturbi ambientali




#### Costruzione

Le emissioni in atmosfera durante la costruzione saranno dovute a polveri prodotte dagli scavi della trincea e dalla movimentazione di terreno lungo la pista, nonché dal traffico dei mezzi di cantiere, il quale produrrà anche l'emissione di gas esausti.

Per i collaudi idraulici della condotta posata, l'acqua necessaria verrà prelevata da corsi d'acqua superficiali e, non essendo richiesta alcuna additivazione, verrà poi restituita ai medesimi nelle stesse condizioni di prelievo.

Le emissioni sonore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali macchine saranno dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

#### Esercizio

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 31 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non produrrà scorie o rifiuti né emetterà in atmosfera alcuna sostanza inquinante né produrrà alcuna emissione sonora.

### 3.6 Rischio di incidenti

#### Costruzione

In riferimento alla salute umana degli addetti alle lavorazioni in fase di realizzazione dell'opera, si precisa che in fase di progettazione esecutiva e prima della richiesta di presentazione delle offerte per procedere alla gara per l'aggiudicazione dei lavori, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 494/96, si procede alla redazione del Piano Generale di Sicurezza (PGS) atto a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela dei lavoratori.

#### Esercizio

E' stato pubblicato nel Dicembre 2005 il sesto rapporto del gruppo EGIG (European Gas Pipeline Incident Data Group) costituito, oltre a Snam Rete Gas (I), altre otto delle maggiori Società di trasporto di gas dell'Europa occidentale: dansk Gasteknisk Center a/s, rappresentata da DONG Energi-Service(DK), ENAGAS, S.A. (E), Fluxys (B), Gaz de France (F), Gastransport Services (appartenente a N.V. Nederlandse Gasunie) (NL), Ruhrgas AG (D), SWISSGAS (CH) e ransco, rappresentata da Advantica (UK).

In tale rapporto, sono riportate le elaborazioni statistiche relative alle cause di guasto che hanno coinvolto i gasdotti delle Società costituenti il gruppo dal 1970 al 2001.

I dati si riferiscono ad una esperienza operativa pari a  $2,77 \cdot 10^6$  [km·anno]. La rete di metanodotti monitorati aveva, nel 2004, una lunghezza complessiva di 122.168 km .




Per il periodo dal 1970 al 2004 si è avuta una frequenza di incidente complessiva pari a  $4,1 \cdot 10^{-4}$  eventi/[km·anno]; tale valore è costantemente diminuito negli anni a testimonianza di una sempre migliore progettazione, costruzione e gestione dei metanodotti.

Essendo il caso in esame relativo ad una nuova costruzione, per il presente studio, è più corretto assumere come frequenza di incidente quella calcolata considerando i dati più recenti: per il quinquennio 1997-2004 la frequenza di incidente è pari a  $1,7 \cdot 10^{-4}$  eventi/[km·anno] e risulta inferiore di oltre il 50% rispetto a quella complessiva del periodo 1970-2004.

Con riferimento a tale realtà impiantistica si riportano quelle che sono state le cause di guasto segnalate:

- Interferenza esterna (49,7% dei casi);
- Difetti di costruzione e di materiale (18% dei casi);
- Corrosione (15,1% dei casi);
- Instabilità del terreno (7% dei casi).

Nei restanti casi i dati non sono disponibili o possono essere legati ad altre cause quali gli eventi naturali (es. caduta di fulmini o dissesto idrogeologico dovuto a inondazioni).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 32 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Inoltre nel periodo storico analizzato (1970-2004), il gruppo EGIG non ha mai registrato incidenti con conseguenze per le popolazioni residenti nelle aree attraversate dalla rete gasdotti presa in considerazione. Prova questa che le fasi di progettazione, costruzione e gestione sono sempre state adeguate ed efficaci.

Tra le evidenze storiche, va inoltre segnalato come lungo la rete di metanodotti Snam Rete Gas, posati a partire dagli anni sessanta e tuttora in esercizio, non si sono registrati gravi problemi, grazie ad un'adeguata progettazione e costruzione.

Inoltre, i criteri di controllo e manutentivi degli impianti, in linea con le tecniche più all'avanguardia del settore, hanno permesso di affrontare anche le più severe sollecitazioni imposte da eventi accidentali (alluvioni, terremoti, ecc.) senza che le popolazioni e l'ambiente circostante ne abbiano risentito.

Le principali azioni atte a prevenire l'interferenza esterna possono essere così riassunte:

- Scelta del tracciato

La scelta del tracciato è stata definita dopo un attento esame delle zone da attraversare evitando le aree abitate o di previsto sviluppo edilizio e le aree con presenza di altre tipologie di impianti. Il tracciato è stato progettato in modo da transitare il più possibile in zone a destinazione agricola riducendo l'interferenza con le attività antropiche.

- Fascia di servitù

Lungo il tracciato per una fascia di ampiezza variabile, dipendente dal diametro della tubazione, graverà una servitù non aedificandi. In tale area, i proprietari sono vincolati ad effettuare solo normali lavorazioni agricole limitando eventuali lavori edili a distanze minime dalla tubazione pre-definite nel contratto di costituzione della servitù stessa.

- Profondità di posa

La profondità di posa, nei terreni a vocazione agricola, avrà un valore minimo di 1,5 m, ben superiore quindi a quella prevista dal DM del 17.04.08. Questo in modo da garantire il tubo da possibili interferenze con gli utensili di macchine operatrici, anche in caso di lavori di notevole entità.

- Scelta del materiale

Per incrementare comunque la capacità di resistenza di eventuali difetti prodotti accidentalmente sulla condotta e garantendo che questi ultimi non si propaghino nella condotta è stato selezionato un acciaio (EN L450 MB) le cui elevate caratteristiche meccaniche (alto carico di snervamento ed elevati valori di resilienza) sono in linea con le più rigorose specifiche tecniche internazionali.




- Segnalazione della linea

La presenza della condotta è segnalata attraverso cartelli, in modo tale da evitare che eventuali operatori si trovino inavvertitamente a lavorare in corrispondenza del gasdotto.

- Ispezioni e controlli

La linea sarà ispezionata per tutta la sua lunghezza con controlli periodici eseguiti sia da terra da personale Snam Rete Gas, sia mediante elicottero da personale specializzato per individuare qualunque tipo di attività nelle vicinanze della



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 33 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

condotta.

Le ispezioni da terra garantiranno che la profondità di posa non abbia subito variazioni per qualunque motivo, che la strumentazione e gli impianti di superficie siano perfettamente efficienti, che tutte le attività di terzi non costituiscano un pericolo e che la segnalazione della linea sia mantenuta efficacemente; le ispezioni aeree permetteranno di raccogliere informazioni su variazioni della situazione orografica delle aree attraversate dalla condotta, permettendo di individuare per tempo eventuali situazioni di potenziale pericolo, nonché sull'attività di terzi nei pressi della condotta stessa.

Le principali azioni atte a prevenire difetti di costruzione e di materiale:

- Qualità

Tutti i materiali vengono forniti da fabbriche che operando in regime di qualità garantiscono elevati standard del prodotto fornito.

I lotti di tubazioni forniti subiscono tra l'altro controlli sistematici ed a campione che garantiscono la rispondenza delle caratteristiche meccaniche con le richieste di Snam Rete Gas.

- Costruzione

La fase di costruzione della condotta è effettuata predisponendo tutti gli accorgimenti che possano evitare un eventuale danno alla struttura. Durante la realizzazione dell'opera è stata predisposta la supervisione continua dei lavori, che assicura un adeguato livello qualitativo di tutte le fasi di costruzione.

- Controlli

Le saldature sono controllate in modo non distruttivo mediante radiografie o ultrasuoni manuali.

Successivamente alla messa in esercizio, la condotta verrà ispezionata con appositi pig intelligenti per rilevare eventuali difetti introdotti in fase di costruzione sulla struttura.

- Collaudo idraulico

Dopo aver effettuato tutti i controlli qualitativi e prima della messa in esercizio della condotta verrà effettuato un test preliminare di collaudo idraulico, di durata 48 ore, che garantirà una pressione minima, nel punto meno sollecitato, di 1,3 volte la pressione massima di esercizio ed una pressione massima, nel punto più sollecitato, prossimo allo snervamento (95% dello SMYS).




Le principali azioni atte a prevenire la corrosione:

- Tracciato

Sul tracciato selezionato sarà effettuata la misura di resistività del terreno in base alla quale potrà venire stabilito di eseguire ulteriori accertamenti (ad esempio il rilievo di acidità e/o basicità, la presenza di batteri solfato-riduttori ecc.).

Si verificherà, inoltre, mediante misura del gradiente elettrico, la presenza di correnti vaganti.

In questo modo si individueranno tutti quei potenziali pericoli che potrebbero rendere meno efficaci le azioni dei dispositivi di protezione passiva (rivestimento) ed attiva (correnti impresse).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 34 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- Protezione passiva ed attiva




I rivestimenti utilizzati (polietilene ed in misura minore altre tipologie di analoga efficacia) sono in linea con quanto applicato a livello internazionale.

Il sistema di protezione catodica garantirà l'integrità della struttura anche in presenza di eventuali difetti del rivestimento che dovessero manifestarsi durante la vita dell'impianto.

- Ispezioni

Il gasdotto, dopo la messa in esercizio, verrà ispezionato periodicamente con pig intelligente che permetterà di rilevare eventuali difetti da corrosione prima che questi possano dare luogo ad un rischio effettivo.

La frequenza delle ispezioni con pig intelligente sarà tale da fornire indicazioni sullo sviluppo di eventuali fenomeni corrosivi in atto.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 35 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Le principali azioni atte a prevenire danni da movimenti del terreno:

- Scelta del tracciato




La scelta del tracciato è stata effettuata dopo studi geologici e indagini geotecniche del territorio da attraversare.

Gli studi geologici riguardano tra l'altro la situazione geologica e geomorfologica del tracciato, la stabilità dei pendii attraversati, l'indicazione del livello freatico delle aree piane e forniscono indicazioni sulle modalità degli interventi in relazione alla costruzione, alle sistemazioni ed al ripristino.

Le indagini geotecniche consistono in sondaggi geognostici e campagne geofisiche.

- Monitoraggio e controllo

Qualora durante le ispezioni periodiche, cui il gasdotto sarà sottoposto, si dovessero ipotizzare fenomeni di movimento del terreno, Snam Rete Gas predispone un sistema di monitoraggio e controllo delle aree instabili, anche con telecomando, che garantirà un intervento tempestivo di messa in sicurezza.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 36 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 4 EFFETTI INDIRETTI INDOTTI DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Premessa

In linea generale, la messa in opera/rimozione di una condotta determina effetti diretti, legati alla sottrazione, sia pur temporanea e limitata alla sola fase di cantiere, di suolo dagli usi in atto e indiretti dovuti alla produzione di rumore e alla emissione di inquinanti e polveri a seguito dell'attività dei mezzi d'opera. Mentre gli effetti diretti riguardano sia le componenti abiotiche (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio) che caratterizzano gli habitat tutelati, sia le componenti biotiche (vegetazione e fauna), gli effetti indiretti interessano unicamente queste ultime componenti.




Come già evidenziato (vedi par. 2.4 e 2.5), il fatto che il progetto comprenda la messa in opera di una condotta in massima parte interrata adibita al trasporto del gas naturale e la contestuale rimozione di un'esistente tubazione, anch'essa interrata, comporta che i disturbi più rilevanti sull'ambiente si manifestino durante la fase di realizzazione della stessa e si riducano drasticamente nella successiva fase di gestione dell'impianto. Nel caso specifico, infatti, l'occupazione di suolo, di una certa entità durante la costruzione, si riduce nella successiva fase di gestione alla superficie di occupazione permanente corrispondente all'area occupata dagli impianti di linea, e le previste opere di ripristino morfologico e vegetazionale, lungo l'area di passaggio utilizzata per la posa della condotta e la rimozione della tubazione esistente, concorrono a riportare, nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori.

Analogamente, le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera sono strettamente legate alla fase di realizzazione dell'opera e nella successiva fase di esercizio si annullano completamente; le emissioni acustiche, anch'esse dovute all'impiego dei mezzi operativi durante la messa in opera e la rimozione delle tubazioni, in fase di esercizio cessano completamente lungo la totalità dello sviluppo lineare dell'opera.

Mentre gli effetti diretti riguardano sia le componenti abiotiche (ambiente idrico, suolo e sottosuolo) che caratterizzano gli habitat tutelati, sia le componenti biotiche (vegetazione e fauna), gli effetti indiretti interessano in maggior misura queste ultime componenti.

Se la definizione qualitativa e quantitativa degli effetti diretti indotti dalla realizzazione dell'opera, essendo strettamente connessa all'entità delle superfici necessarie alla realizzazione dell'opera, risulta di agevole determinazione, più laboriosa e complessa è la stima degli effetti indiretti.

Le maggiori difficoltà, connesse alla definizione dell'incidenza indotta dalla produzione di rumore e dalle emissioni in atmosfera, sono legate al fatto che dette perturbazioni sono prodotte da un cantiere mobile, caratterizzato da mezzi d'opera che si spostano in sequenza durante le fasi di apertura pista, scavo della trincea, posa e/o rimozione delle tubazioni, ritombamento dello scavo e ripristino dei luoghi che si succedono lungo il tracciato.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 37 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

L'entità degli effetti varia, pertanto, con la fase operativa alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere in funzione e con l'orografia del territorio in cui si opera, che determina una diversa diffusione degli effetti.

Per tale motivazione, l'analisi degli effetti prodotti dalla produzione di rumore e dalle emissioni in atmosfera è stata impostata prendendo come riferimento le fasi che, richiedendo il contemporaneo utilizzo di un maggiore numero di mezzi, determinano i maggiori effetti.

Trattandosi di un'area prevalentemente pianeggiante, l'effetto dell'orografia sulla propagazione del rumore e delle emissioni atmosferiche è stata ritenuta trascurabile e pertanto i ricettori sono stati ubicati privilegiando l'omogeneità della loro distribuzione lungo i tracciati in esame.




In questo contesto, i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale, sono stati così considerati ricettori sensibili se attraversati dalle condotte, in dismissione o in progetto, ovvero se ubicati a distanze inferiori a 800 m dagli assi dei tracciati. Per i SIC e le ZPS ubicati a distanze maggiori di 800 m dall'asse dei tracciati sono stati ritenuti significativi i risultati ottenuti per i punti ricettori più prossimi (vedi Tabb. 4.1/A-4.1/B).

**Tab. 4.1/A: Ricettori sensibili relativi ai SIC/ZPS esaminati**

Ricettori sensibili	Codice SIC/ZPS	Denominazione
R3	IT5110001	"Valle del Torrente Gordana"
R4	IT5110002	"Monte Orsaro"

**Tab. 4.1/B Ubicazione punti di simulazione**

Codice Sorgente	Coordinate (Gauss Boaga fuso Ovest)		Comune	Provincia	Metanodotto di riferimento
	X	Y			
S3	1569230,73	4914000,20	Pontremoli	Massa Carrara	Met. Pontremoli – Cortemaggiore DN 750 (30") in dismissione
S4	1568397,31	4914959,11	Pontremoli	Massa Carrara	Met. Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36") in progetto

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 38 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 4.2 Emissioni acustiche

Nell'ambito della realizzazione del progetto, la movimentazione dei mezzi d'opera nelle diverse fasi di lavorazione determina un impatto acustico che andrà a incidere unicamente in orario diurno sul contesto territoriale circostante.

Lo studio acustico (vedi Appendice 1 – Emissioni acustiche durante la costruzione dell'opera) è stato articolato nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente;
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento;
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate alle attività di cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

In riferimento alle caratteristiche ambientali del territorio attraversato e al fatto che le operazioni di cantiere si svolgeranno solo in orario diurno, l'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il  $L_{eq}$  6-22.

La valutazione dell'impatto del rumore generato dall'intervento in esame pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa o rimozione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive 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 dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento le fasi che determinano la maggiore movimentazione di mezzi individuate nello scavo della trincea e nella successiva posa o rimozione.

L'analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche ha portato alla definizione dell'estensione delle aree di disturbo che, in ragione del fatto che il territorio attraversato dalla condotta è uniformemente pianeggiante, è risultata analoga per ciascuna sorgente.

Dall'analisi delle aree di influenza acustica, assumendo che il livello di immissione sonora di 50 dB(A) rappresenti il limite di riferimento per un eventuale disturbo, è possibile generalizzare che, nelle condizioni più sfavorevoli, un ricettore posto nelle vicinanze del tracciato risenta delle emissioni sonore dovute alle attività del cantiere fin quando la distanza relativa sorgente-ricettore si mantiene al di sotto dei 350 metri circa. Sapendo che la velocità di scavo/rinterro è all'incirca di 300 m al giorno, è possibile ritenere che un ricettore subirà la variazione di clima acustico per un periodo massimo di circa 2 giorni, per ciascun passaggio del fronte di lavoro.

Lo studio di impatto acustico in dettaglio per ogni sorgente (vedi Appendice 1- Emissioni acustiche durante la costruzione dell'opera) evidenzierà come per uno stesso ricettore la diffusione del rumore vari in funzione dell'orografia del territorio.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 39 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 4.3 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera indotte dalla realizzazione del progetto si registrano unicamente durante la realizzazione dell'opera, e sono derivate dall'utilizzo dei mezzi operativi utilizzati per la messa in opera o per la dismissione delle condotte.

La valutazione degli impatti indotti sulla qualità dell'Aria Ambiente, intesa come l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro (DLgs n. 351 del 04/08/1999), durante la posa della condotta, è stata effettuata (Vedi Appendice 2 – Metanodotto Pontremoli Cortemaggiore DN 900 (36”), P 75 bar “Emissioni atmosferiche”) determinando le concentrazioni di:

- Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) prodotti dalle macchine operatrici destinate alla realizzazione dell'opera.

La metodologia adottata per la stima delle emissioni in atmosfera (vedi Appendice 2) prevede le seguenti fasi:

- analisi meteorologica dell'area attraversata e definizione delle caratteristiche climatiche del sito;
- caratterizzazione delle emissioni di inquinanti e polveri associate alle attività di cantiere;
- simulazione della qualità dell'aria attraverso l'utilizzo del sistema modellistico dispersivo CALPUFF (U.S.EPA 2006).




I punti sorgente potenzialmente interferenti con i proposti Siti di Importanza Comunitaria già considerati per le simulazioni delle emissioni acustiche sono denominati S03 ed S04, ubicati il primo lungo la linea principale in dismissione ed il secondo lungo quella principale in progetto.

Tali punti sorgente sono stati individuati a partire dai ricettori (R03 ed R04), individuando per ognuno di essi il punto del tracciato più vicino e considerando l'area di cantiere con baricentro in questo punto. La generica sorgente S è ubicata nel baricentro stesso.

Per quanto riguarda le Polveri Sottili in generale, i valori maggiori di concentrazione al suolo generalmente vengono registrati lungo la linea principale in progetto dove, per ragioni legate alle dimensioni della sezione di scavo, le emissioni di polveri stimate sono maggiori (linea principale in progetto  $8,5 \cdot 10^{-5}$  g/m<sup>2</sup>/s, linea principale in dismissione  $6,3 \cdot 10^{-5}$  g/m<sup>2</sup>/s).

Per le sorgenti prese in considerazione il valore massimo è pari rispettivamente a 34 µg/m<sup>3</sup> (S03) ed a 39 µg/m<sup>3</sup> (S04). Il valore calcolato si registra a distanze comprese nei 500 m dal baricentro dell'area di cantiere, nella direzione parallela alla condotta stessa.

I valori ricostruiti risultano inferiori al limite di legge stabilito dal D.Lgs. 155/2010 e pari, per il 90,4 percentile, a 50 µg/m<sup>3</sup>. Il confronto del valore massimo della concentrazione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 40 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

media giornaliera con il 35-esimo massimo (90,4 percentile) presuppone, in maniera conservativa, che i due valori coincidano.




Per quanto riguarda gli ossidi di azoto il valore massimo calcolato per le concentrazioni medie giornaliere varia da circa 51 a circa 61  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed è sempre ubicato a circa 400-500 m dal baricentro della condotta.

Considerato che a 500 m dal punto di emissione si può assumere che solo il 14% degli ossidi di azoto si sia trasformato in  $\text{NO}_2$ , le concentrazioni massime di  $\text{NO}_2$  in aria ambiente risultano nella realtà di un ordine di grandezza inferiore al valore limite di legge (D.Lgs.155/10 99,8 percentile pari a 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nell'ipotesi cautelativa che il valore massimo orario coincida con il 18-esimo massimo orario (99,8 percentile).

#### 4.4 Individuazione dei Siti di Interesse Comunitario interessati dall'opera




In riferimento ai risultati delle analisi sulla diffusione del rumore e sulla dispersione di polveri e inquinanti, risulta evidente come gli effetti indiretti legati alla realizzazione dell'opera non vengano ad interessare i siti di interesse comunitario e le zone di protezione speciale esaminati, in quanto la distanza minima tra i confini di tali aree (vedi cap. 1) e i tracciati delle condotte in progetto e in dismissione porta ad escludere che gli effetti derivati dalla realizzazione dell'opera possano venire minimamente a interessare gli habitat e le specie ivi tutelate (vedi Dis. LB-D-83216 rev. 1 "Siti di importanza comunitaria – Stralcio planimetrico dell'opera e LB-D-83217 rev. 1 "Siti di importanza comunitaria – Rappresentazione cartografica su immagine aerea").



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 41 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 5 INCIDENZA DELL'OPERA SUI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA

In ragione del fatto che i tracciati delle condotte in progetto e delle tubazioni in dismissione non vengono ad interferire con gli areali dei Siti ubicati nel territorio regionale ed in riferimento ai risultati delle simulazioni condotte relative alla dispersioni delle emissioni in atmosfera ed alle emissioni di rumore durante la fase di realizzazione dell'opera, risulta possibile affermare che il progetto non comporta alcuna incidenza sui Siti di importanza comunitaria della Regione Toscana, ovvero non saranno prodotte interferenze né dirette né indirette (cfr. Appendice 1 e 2) a carico dei Siti della Rete Natura 2000 analizzati nel presente studio, anche a seguito della revisione 2012 dei Siti, perché posti sempre a distanze significative dai tracciati dei metanodotti in progetto e dismissione.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 42 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 6 BIBLIOGRAFIA

Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. Manuali e linee guida 49/2009 ISPRA.

Amori, G., Angelici, F. M., Frugis, S., Gandolfi, G., Groppali, R., Lanza, B., Relini, G., Vicini, G. 1993. *Vertebrata*. In: Minelli, A., Ruffo, S., La Posta, S. (Eds.). *Checklist delle specie della fauna italiana*. Calderini. Bologna.

AA.VV., 1991. *CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. Data specifications – Part 2*. Commission of the European Communities, EUR 12587/3 EN, 300 pp., Luxembourg.

AA.VV., 1995. *Interpretation manual of European Union Habitats. Annex I of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. European Commission, Directorate general XI – Environment, Nuclear safety and civil protection, 119 pp.

AA.VV., *Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE*. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

Bassi S. 2007. *Gli habitat di interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna*. Regione Emilia Romagna. Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa Servizio Parchi e Risorse forestali.

Boitani L., 2000 – Actionplan for the conservation of the wolves (*Canis lupus*) in Europe. Nature and environment, No 113. Council of Europe Publishing.




Brichetti, P., Massa, B. 1984. *Check list degli Uccelli italiani*. Rivista Italiana di Ornitologia. 54 (1-2): 1-37.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds), 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

Capula M., Ceccarelli A. & Luiselli L., 2005. - Amphibians of Italy: a revised checklist. - *Aldrovandia*, Roma, 1: 101-108.

Corbet, G. & Ovenden, D. 1985. *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Franco Muzzio & C. editore, Padova.

Cox N., Chamson J. & Stuart S. (eds.), 2006. - The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, United Kingdom, <http://www.iucnredlist.org/>: V+42 pp.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 43 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Cramp S., Simmons K. E. L., 1980. - The birds of the western palearctic. - Vol. II. Oxford University Press, Oxford, UK.

Fisogni A., Cristofolini G., Podda L., Galloni M., (2011). *Reproductive ecology in the endemic Primula apennina Widmer (Primulaceae)*. Plant Biosystems 145:2, 353-361

Fornasari L., Violani C., Zava B., 1997. – I Chiroterri italiani. – L’Epos, Palermo, 130 pp.

Fornaris, G., Paradisi, S., Specchi, M. 1990. *Pesci d’acqua dolce*. Carlo Lorenzini Editore, Udine.

Gariboldi A., Rizzi V. & Casale F., 2000. - Aree importanti per l'avifauna in Italia. - LIPU, pp. 1-528.

Lanza B., 1983. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interneitaliane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia). - C.N.R., Roma, 192 pp.

Lanza B., 1993. - Amphibia, Reptilia. - In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds.), Checklist delle specie della Fauna italiana, 110. - Calderini, Bologna.

LIPU & WWF (a cura di), 1999. - Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia. - Rivista italiana di Ornitologia, 69: 3-43.

Meschini, E., Frugis, S (Eds.). 1993. *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344.

Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.), 1995. –Check-list delle specie della fauna italiana. - Calderini, Bologna, fasc. 1-110.




Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & J. Zima. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T&AD Poyser Ltd. London.

Mondino G.P., Bernetti G., I tipi forestali. Serie Macchie e boschi di Toscana, 1998. Regione Toscana. Dipartimento dello sviluppo economico.

Pavan, G., Mazzoldi, P. 1983. *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell’Agricoltura e delle Foreste. Roma.

Ruffo S., Stoch F. (eds.), 2005. –Check-list e distribuzione della fauna italiana. – Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2.serie, Sezione Scienze della Vita, 16.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (eds.), 2006. - Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. - Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa, Firenze, 790 pp.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 44 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Societas Herpetologica Italiana. 1996. *Atlante provvisorio degli Anfibi e dei Rettili italiani*. Genova Pantograf.



Spagnesi M., De Marinis A. M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d'Italia. – Quaderni di Conservazione della Natura, 14, Ministero dell'Ambiente – Istituto Nazionale della Fauna Selvatica.

Stoch F., 2000-2005. - CKmap for Windows. Version 5.1. - Ministero dell'Ambiente edella Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura.

Tucker G. M., Heath M. F., 1994. - Birds in Europe: their conservation status. – BirdLife International, Cambridge, UK.




Vanni S. e Nistri A., 2006 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, sezione di Zoologia “La Specola”.

Zerunian S. 2004 – Pesci delle acque interne d'Italia. Quad.Cons. Natura 20. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica-

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 45 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## APPENDICE 1

### EMISSIONI ACUSTICHE DURANTE LA COSTRUZIONE DELL'OPERA

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 46 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 1 RUMORE

Nell'ambito della realizzazione del metanodotto in progetto e della dismissione di quello esistente, la movimentazione dei mezzi d'opera nelle diverse fasi di lavorazione determina un impatto acustico che andrà a incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante.

In riferimento alle caratteristiche ambientali del territorio attraversato e al fatto che le operazioni di cantiere si svolgeranno solo in orario diurno, l'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il  $L_{eq}$  6-22.



La valutazione dell'impatto del rumore per la realizzazione di un metanodotto pone qualche problematica 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 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, ed all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi, individuata nella fase di posa (o rimozione, nel caso della dismissione).

Per le simulazioni modellistiche sono stati individuati 5 punti sorgente distribuiti lungo i tracciati su cui è stata modellizzata la sorgente rumorosa come somma dei contributi dei diversi componenti del treno di lavoro.

Inoltre, è stato valutato l'impatto acustico legato alle attività di costruzione della stazione di lancio/ricevimento pig di Mulazzo; anche in questo caso si è proceduto individuando i ricettori più esposti, stimando il contributo massimo indotto dall'attività di cantiere e verificando quindi il rispetto dei limiti di legge.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 47 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 2 INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI SORGENTE

I punti sorgente sono stati definiti secondo il criterio della vicinanza ad agglomerati urbani, a luoghi abitati e ad aree naturalistiche vincolate (SIC/ZPS).

Si segnalano le seguenti aree SIC, ubicate in prossimità dei tracciati:

- SIC IT5110001 “Valle del torrente Gordana” (a circa di 900 m dal tracciato);
- SIC IT5110002 “Monte Orsaro” (a circa 4,5 Km dal tracciato).

I tracciati dei metanodotti in progetto e in dismissione, nonché degli allacciamenti in progetto e delle condotte esistenti in dismissione, interessano nel complesso 2 Comuni in particolare per la Provincia di Massa Carrara.

Trattandosi di un'area a ridosso della catena appenninica centrale, si è ritenuto di dover considerare l'effetto dell'orografia sulla propagazione del rumore dovuto alle attività di cantiere.

Nel complesso sono stati individuati n°5 ricettori lungo il tracciato (descritti in Tabella 2/A), in corrispondenza di ognuno dei quali è stato identificato il corrispettivo punto sorgente sulla condotta più prossima. I punti ricettori e i corrispondenti punti sorgenti sono riportati nella planimetria che segue.

*Tabella 2/A Descrizione dei punti di simulazione*

Codice Sorgente	Coordinate (Gauss Boaga fuso Ovest)		Comune	Provincia	Regione	Metanodotto di riferimento
	X	Y				
S1	1572191,22	4909658,81	Mulazzo	Massa Carrara	Toscana	Dismiss. P
S2	1570894,57	4911449,92	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	Dismiss. P
S3	1569230,73	4914000,20	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	Dismiss. P
S4	1568397,31	4914959,11	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	Progetto P
S5	1568653,37	4917923,84	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	Progetto P



Dove:

- *Dismiss. P* sta per dismissione linea principale;
- *Progetto P* sta per progetto linea principale.

Lo studio acustico è stato articolato nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate alle attività di cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

Nella figura seguente è riportata l'ubicazione dei punti ricettore e dei punti sorgente scelti lungo il tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 48 di 132	<b>Rev.</b> 1

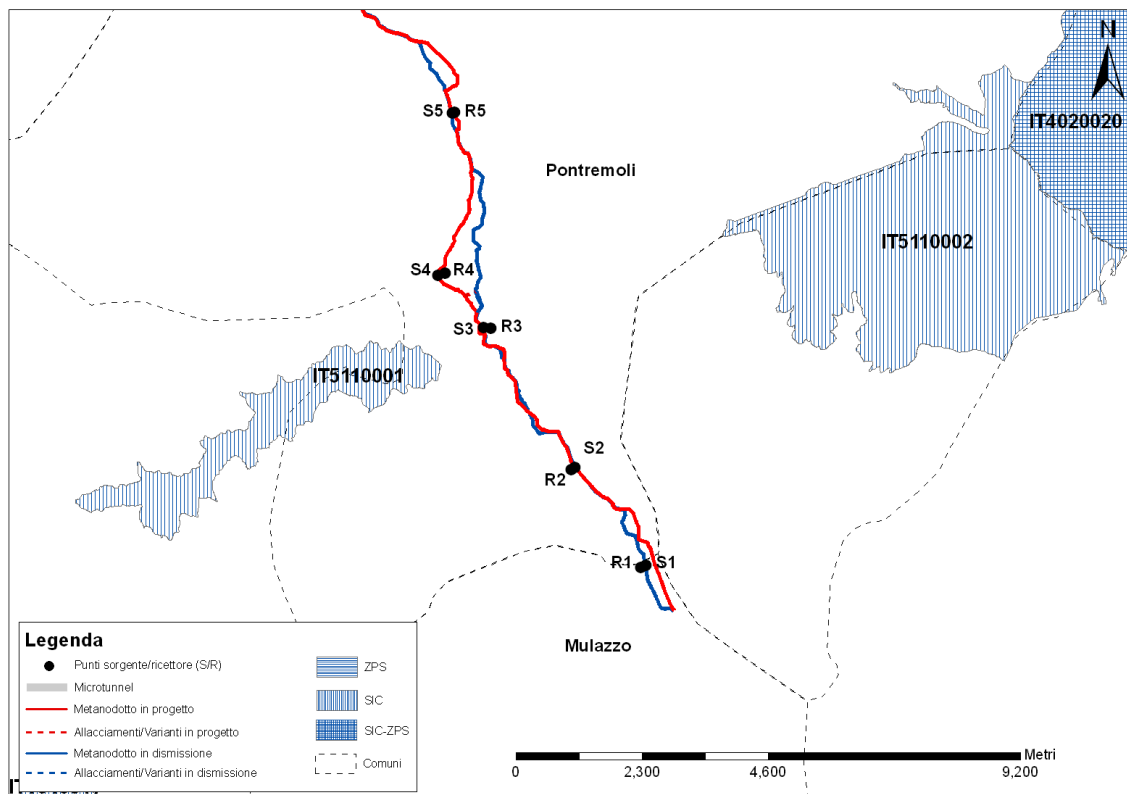





Figura 2/A: Distribuzione dei ricettori e delle sorgenti (da R1-S1 a R5-S5 – Regione Toscana) lungo il tracciato delle condotte in progetto e in dismissione, con evidenza dei confini comunali interessati e delle aree SIC/ZPS



	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 49 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3 NORME DI RIFERIMENTO

#### 3.1 Quadro normativo generale

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi:

- DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore";
- DM 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".



Il DPCM 1/03/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale; l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il Criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (Tabella 3/A), non siano dotati di PRG (Tabella 3/B) o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tabella 3/C). Il Criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

La Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dB(A).

Il Decreto Ministeriale 11/12/96 prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 7.03.91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione.

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e introduce il concetto dei valori di attenzione (Tabella 3/D) e di qualità (Tabella 3/E), nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b, della legge 26 ottobre 1995) il presente decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 50 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale 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.

*Tabella 3/A: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)*

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A(1)	65	55
Zona urbanistica B(2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(1) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(2) 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 degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1.5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

*Tabella 3/B: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni senza Piano Regolatore)*

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 51 di 132	<b>Rev.</b> 1

Tabella 3/C: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)



Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3/D: Valori Limite di Attenzione stabiliti dal DPCM 14/11/1997

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	60	45
II Aree prevalentemente residenziali	65	50
III Aree di tipo misto	70	55
IV Aree di intensa attività umana	75	60
V Aree prevalentemente industriali	80	65
VI Aree esclusivamente industriali	80	75

Tabella 3/E: Valori di Qualità stabiliti dal DPCM 14/11/1997

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 52 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3.2 Attività in deroga ai limiti normativi

Il caso preso in esame dal presente studio rientra tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che generano un superamento del limite previsto dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L. n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art 4 comma 1 punto g, è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

A tal proposito si segnala quanto segue in riferimento alle regioni interessate dall'intervento.

La regione Toscana, per quanto concerne le autorizzazioni in deroga per le attività di carattere temporaneo (tra cui rientrano le attività di cantiere) fissa, con L.R. n.89 del 1 dicembre 1998 "Norme in materia di inquinamento acustico" e con la successiva deliberazione del 22 febbraio 2000 n. 77, i criteri e "gli indirizzi della pianificazione degli enti locali" fornendo ai comuni gli strumenti normativi e procedurali per poter fare della tutela ambientale dal rumore un obiettivo operativo di programmazione locale.

In particolare nella parte tre della Delibera n. 77 del 2000 nel punto 3.2 "Provvedimenti di deroga semplificati" si stabilisce:

*"Per le attività che rientrano nelle condizioni sotto elencate, possono essere rilasciate deroghe alle condizioni indicate, previo accertamento della completezza della documentazione necessaria.*

*3.2.1 Cantieri edili, stradali o assimilabili in aree di Classe III, IV e V, non in prossimità di scuole, ospedali e case di cura*



*Orario dei lavori:*

*L'attivazione delle macchine rumorose di cui sopra ed in genere la esecuzione di lavori rumorosi, dovrà svolgersi tra le 8:00 e le 19:00; Il comune, con regolamento, può ridurre tali fasce orarie, distinguendo tra periodo invernale ed estivo.*

*Limiti:*

*- 70 dB(A) nel caso di cantieri stradali il tempo di misura viene esteso a 30 minuti consecutivi.*

*[...]"*

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 53 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL CANTIERE DI COSTRUZIONE

Il processo di costruzione del metanodotto è costituito da una sequenza di fasi di lavoro la cui caratterizzazione acustica dipende principalmente dalla quantità e dal tipo di mezzi utilizzati per portare a termine ciascuna fase.

Le principali e significative fasi costruttive del metanodotto sono le seguenti:

- Apertura pista;
- Scavo;
- Saldatura e piegatura tubi;
- Posa tubi e printerro;
- Rinterro e chiusura pista.

Alla fase di apertura pista segue quella di scavo della trincea che alloggerà la tubazione. Contemporaneamente i tubi vengono piegati e saldati a formare la colonna che sarà quindi posata all'interno dello scavo. Successivamente sarà realizzato il printerro a cui seguirà il rinterro completo e la sistemazione e il ripristino dell'area utilizzata per l'area di passaggio, che quindi conclude le attività di cantiere. Un esempio della progressione del treno di lavoro è riportato in Figura 4/A.



Prendendo come riferimento un punto sull'area cantiere, esso sarà interferito nel tempo dalla successione delle varie fasi di costruzione. Il periodo con cui si realizza l'intero ciclo di lavoro su un punto dura circa 2 mesi. Va inoltre sottolineato che le attività di cantiere vengono svolte esclusivamente nel periodo diurno.

Per l'analisi delle sorgenti viene presa in riferimento la fase di posa in quanto è la fase in cui sono presenti il maggior numero di mezzi e quindi la più impattante dal punto di vista delle emissioni acustiche. Nel corso delle attività comunque la lavorazione sulla linea della condotta principale procede con una velocità media di 300 metri al giorno e nell'intero ciclo di lavoro i macchinari transitano su uno stesso punto almeno 4 volte (una per fase).

Ciò significa che, preso come riferimento un ricettore, esso sarà interferito 4 volte nel corso delle attività di cantiere per posa delle condotte, le quali produrranno sul ricettore un rumore continuo ma temporaneo e ripetuto.

Per valutare i livelli di pressione sonora a cui è sottoposto il ricettore e gli intervalli temporali di interferenza tra i mezzi e il ricettore è necessario utilizzare una simulazione modellistica.

La figura che segue riporta l'andamento della fascia di interferenza del cantiere su una sezione tipo intesa come area di cantiere in cui si sviluppa un fronte di lavoro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 54 di 132	<b>Rev.</b> 1

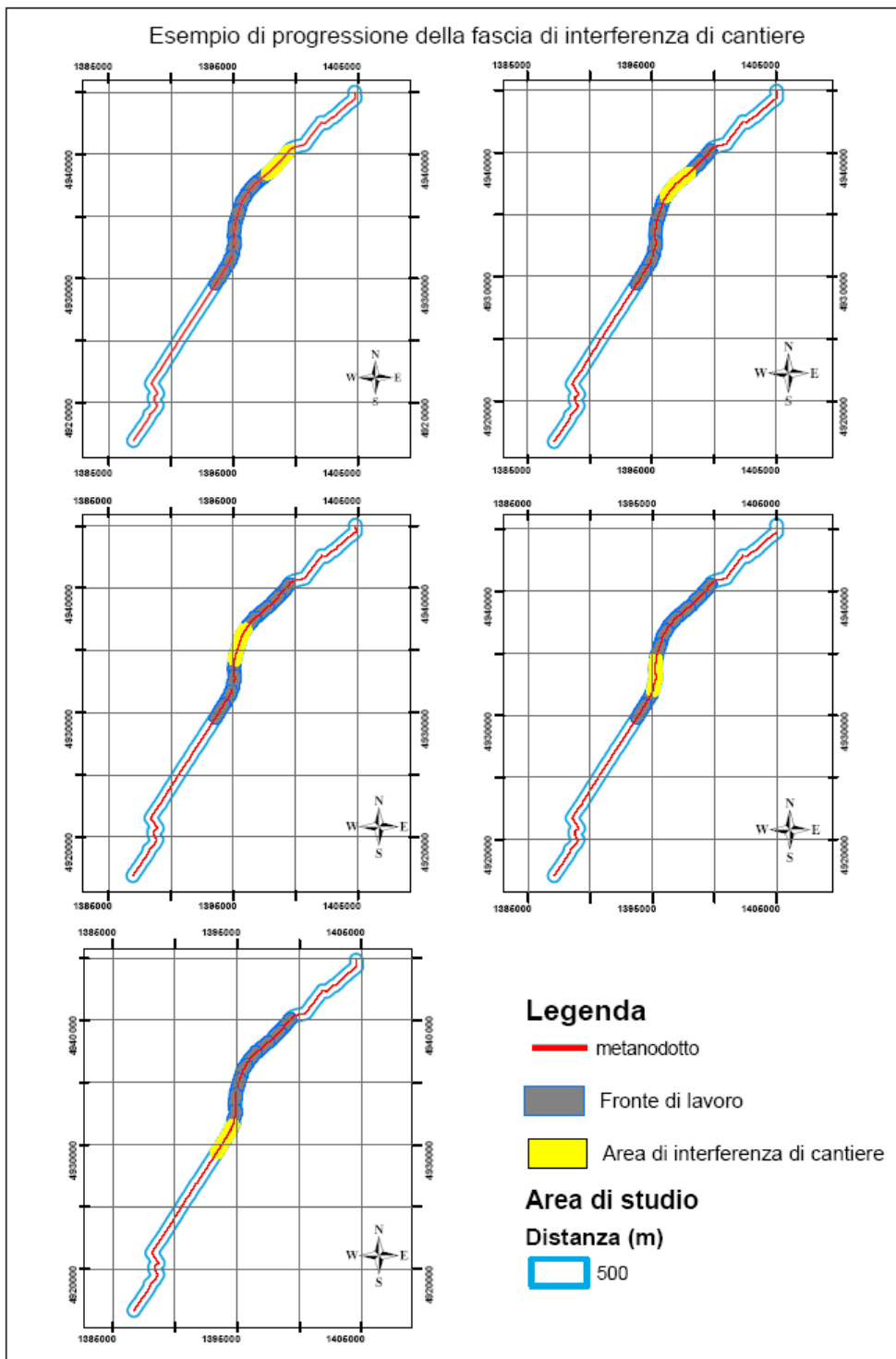




Figura 4/A: Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 55 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 4.1 Stato di fatto preesistente l'intervento

### 4.1.1 Individuazione dei siti di misura

Al fine di una corretta individuazione dei ricettori potenzialmente sottoposti a disturbo, va considerato che il cantiere ha carattere temporaneo nello spazio e nel tempo e che il treno di lavoro, lungo l'asse del metanodotto, procede con una velocità media di circa 300 m al giorno sia per la linea principale che per le linee secondarie (allacciamenti). E' evidente che l'entità del disturbo verso gli abitati varia nel corso del periodo di lavoro sia in funzione della localizzazione temporanea del cantiere sia in funzione delle distanze relative dei ricettori presenti.

L'intero tracciato si estende in un territorio con orografia complessa essendo a ridosso della catena appenninica dell'Italia centrale. A seconda della distanza dal tracciato, i ricettori individuati risulteranno più o meno interferiti dalle attività di cantierizzazione.

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzione/dismissione del metanodotto avranno sull'area interessata dall'intervento, occorre conoscere acusticamente l'area stessa al fine di stimare se e quali modifiche apportano le suddette operazioni al clima acustico attualmente presente.

Il clima acustico dell'area è stato caratterizzato attraverso dei rilievi fonometrici.

Per ciascuna delle aree individuate sono state eseguite due misure (campagne) al giorno con rilievi della durata di 15' nel solo periodo diurno, ovvero quello corrispondente all'orario di attività del cantiere.

Nell'Allegato 2 alla presente relazione sono riportati per ogni punto di misura la posizione del microfono e la relativa documentazione fotografica, unitamente alle misure fonometriche ante-operam.

### 4.1.2 Limiti acustici di riferimento

I limiti acustici a cui fare riferimento sono quelli imposti dalle zonizzazioni acustiche dei singoli comuni all'interno dei quali sono stati individuati i punti di misura (Tabella 4.1/A).

*Tabella 4.1/A: Individuazione dei siti di misura del rumore*

Codice	Comune	Provincia	Regione	Distanza minima da metanodotto (metri)
R1	Mulazzo	Massa Carrara	Toscana	107,4
R2	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	80,6
R3	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	132,6
R4	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	133,7
R5	Pontremoli	Massa Carrara	Toscana	39,8

In riferimento ai Comuni in cui sono stati scelti i punti di misura, si riporta di seguito in Tabella 4.1/B una sintesi dello stato di attuazione delle zonizzazioni acustiche e del limite di riferimento da considerarsi per le stime dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere in oggetto.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 56 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Tabella 4.1/B: Stato della Zonizzazione acustica comunale per ognuno dei siti di misura del rumore e limiti acustici di riferimento

Codice	Comune	Zonizzazione					
		Assente	Adottata	Approvata	Delibera	Classe	Limite diurno (dB(A))
R1	Mulazzo			X	DCC n. 20 22/06/2005	IV	65
R2	Pontremoli			X	DCC n. 12 26/02/2005	III	60
R3	Pontremoli			X	DCC n. 12 26/02/2005	III	60
R4	Pontremoli			X	DCC n. 12 26/02/2005	III	60
R5	Pontremoli			X	DCC n. 12 26/02/2005	III	60

La maggior parte delle aree di interesse del presente studio sono caratterizzate da una discreta densità abitativa frammista ad attività agricola, e pertanto solitamente classificate dalle zonizzazioni acustiche comunali in Classe III "Aree di tipo misto", con limite di riferimento diurno di 60 dB(A).

Le aree SIC e ZPS sono considerate in classe III se non diversamente previsto dalla zonizzazione acustica comunale.

#### 4.1.3 Metodi di misura e strumentazione utilizzata

Su ciascuna postazione di monitoraggio (ricettori) sono stati rilevati gli indicatori acustici principali mediante misure della durata di 15 minuti nel periodo diurno.

Le fasce orarie all'interno delle quali sono state eseguite le singole misure sono le seguenti:

- 06 – 14 (1° campagna in periodo diurno di misura);
- 14 – 22 (2° campagna in periodo diurno di misura).

I valori così rilevati vengono poi mediati in maniera logaritmica per avere i valori di  $L_{eq}$  diurno della postazione ove sono state effettuate le misure.

Come strumentazione è stata usata quella di seguito elencata:

- fonometro Larson Davis mod 824 (n° serie A0667);
- calibratore della Larson Davis mod CAL 200 (n°serie 4131).



Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- Livello di calibrazione 94,0 e 114,0 dB;
- Frequenza 1kHz  $\pm 1\%$ .

In Allegato 1 sono riportati, come previsto dall'Allegato D al D.M.A. 16/03/98, i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

Come richiesto dal comma 3, art. 2 del D.M.A. 16/3/98, la strumentazione è stata calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura. In tutti i casi le misure fonometriche effettuate sono risultate valide, in quanto la differenza tra le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura è risultata inferiore a 0,5 dB.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 57 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 4.1.4 Risultati dei rilievi fonometrici

I risultati delle misure sono riportati in Allegato 2 alla presente relazione sotto forma di scheda di rilievo; in ogni scheda sono riportati:

- Codice identificativo postazione;
- Descrizione luogo misura: indirizzo, Comune, Provincia, Regione, distanza minima dalla condotta (metri), coordinate geografiche Gauss Boaga (Fuso ovest);
- Stralcio Planimetrico di individuazione del punto di misura;
- Documentazione fotografica;
- Descrizione delle sorgenti di rumore presenti;
- Classificazione acustica: presente/non presente, classe o ipotesi di classe per il ricettore;
- Ricettore: tipologia e altezza;
- Condizioni meteorologiche;
- Per ogni singola misura spot: data e ora inizio misura, andamento della Time Hystory e visualizzazione del running  $L_{eq}$  (in rosso), livello equivalente sul tempo di misura e livelli percentili ( $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ ), eventuali mascherature di eventi o anomale ritenute non rappresentative del clima acustico del punto di misura;
- Livello equivalente diurno ottenuto dalla media logaritmica dei livelli equivalenti dei rilievi spot alla mattina ed al pomeriggio.



Di seguito si riporta in Tabella 4.1/C la sintesi dei livelli equivalenti diurni misurati nei 5 siti di misura.

Si sottolinea che i livelli sonori di seguito riportati sono tutti arrotondati a  $\div 0,5$  dB(A), così come previsto dall'art.3 del DMA 16/03/1998.

*Tabella 4.1/C Risultati delle misure in termini di  $L_{eq}$  diurni*

Sito	Classe acustica e limiti previsti	$L_{eq}$ diurno misurato dB(A)
R1	IV	50,0
R2	III	42,0
R3	III	42,0
R4	III	58,0
R5	III	57,0

Analizzando i risultati dei rilievi fonometrici in relazione alle caratteristiche dei siti monitorati, e quindi delle sorgenti di rumore, si può constatare il pieno rispetto dei limiti di legge imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 58 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 4.2 Stima delle emissioni

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati durante le attività di posa della condotta dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale dei mezzi impiegati, inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto sono di natura intermittente e variabile.

### 4.2.1 Descrizione del modello di calcolo

#### Taratura del modello

I valori di potenza sonora utilizzati in questa simulazione, relativi alla fase di posa delle tubazioni, sono stati ottenuti in seguito a elaborazioni fatte sulla base di misure effettuate in un cantiere analogo (Figura 4.2/A) a quello oggetto della presente relazione. Attraverso queste misurazioni è stato ottenuto un valore complessivo di tutti i mezzi utilizzati.



Le misure di cui sopra, sono state effettuate con la seguente strumentazione di misura (vedi Figura 4.2/A):

n° 1 Fonometro integratore/analizzatore Real Time Larson Davis 824, caratterizzato da:

- Conformità Standard:
  - ANSI S1,4 - 1985 Type 1
  - IEC 60651 – 1979 Type 1
  - IEC 60804 – 1985 Type 1
  - IEC 60651 – 1993 Type 1
  - IEC 60804 – 1993 Type 1
  - IEC 61260 – 1994 Class 1
- Curve di ponderazione A, C, Flat;
- Filtri digitali real time 1/1 e 1/3 di ottava;
- Risposta in frequenza 1÷20.000 Hz;
- Gamma dinamica > 80 Db;
- Detector digitale true RMS con risoluzione 0,1 dB;
- Stabilità in ampiezza ± 0,1 dB;
- Linearità dell'ampiezza ± 0,05 dB;
- Rilevamento RMS Slow e Fast, Leq, Lmin, Lmax, Lpk, impulse, L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99;
- Analisi statistica 1/3 di ottava su gamma dinamica di 120 dB.

Range operativo fonometro LD 824:

- Temperatura operativa: -10 ÷ +60 °C;
- Umidità relativa massima: 90% a 40 °C.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 59 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>





*Figura 4.2/A: Rilievi acustici durante l'operazione di posa della condotta*

Le catene di misura adottate sono costituite da: fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

Le misure fonometriche in cantiere sono state effettuate nelle comuni condizioni di cantiere, in normali condizioni climatiche e assenza di vento e pioggia, isolando il contributo acustico di ognuna delle fasi di costruzione del metanodotto.

I rilievi acustici sono stati effettuati per un tempo di 2 minuti per ogni punto di misura, lungo la condotta a varia distanza dal fronte d'azione dei macchinari, a un'altezza di 4 metri al fine di caratterizzare la sorgente e di modellizzarla come unica e puntuale. Tale astrazione è resa necessaria dall'esigenza di avere una sorgente adattabile alle varie configurazioni orografiche che attraversa il tracciato del metanodotto.

La situazione di misura e quella dei mezzi in movimento per la posa dei tubi è riportata nella Figura 4.2/B.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 60 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

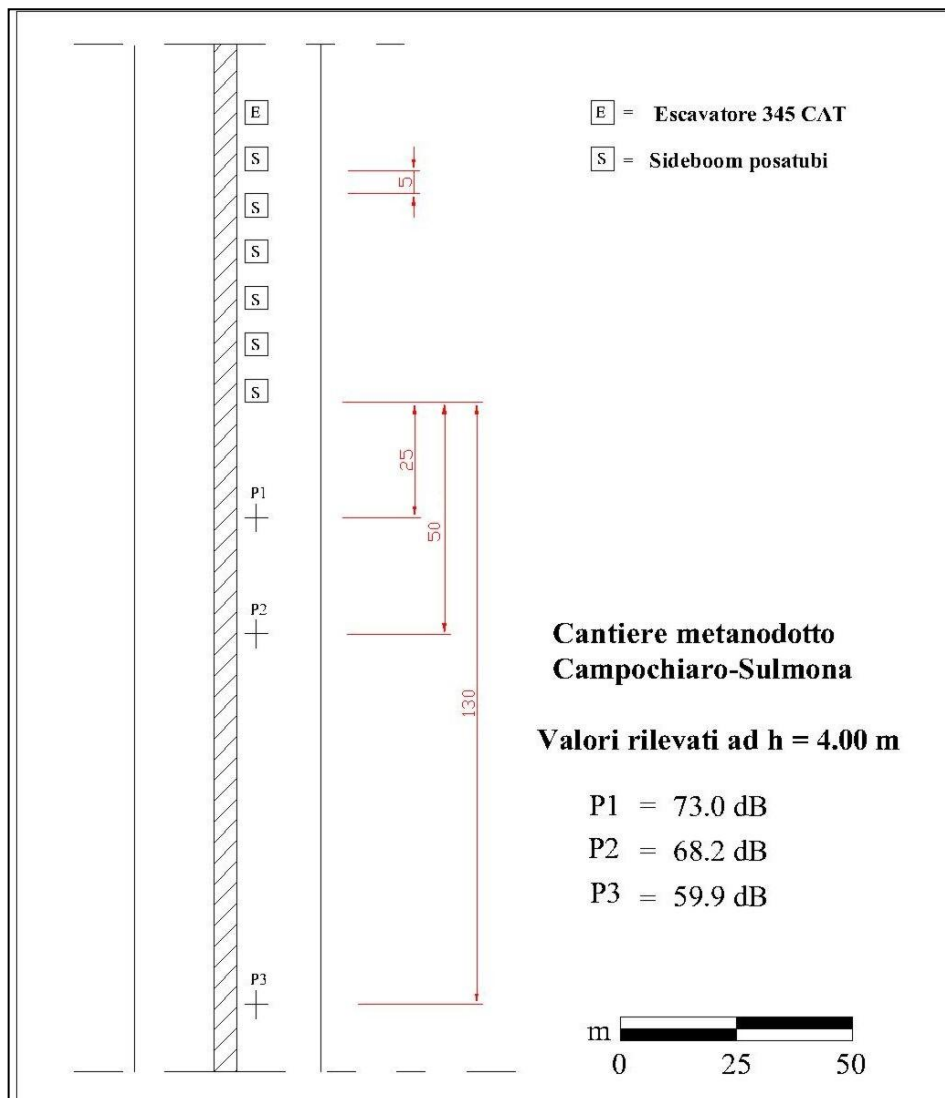




Figura 4.2/B Fase di Posa tubi: posizionamento sorgenti e microfoni

Durante le attività di posa della condotta è previsto normalmente l'utilizzo di un totale di 12 mezzi con la seguente configurazione:

- n. 6 posatubi (side-boom);
- n. 1 escavatore;
- n. 1 autocarro;
- n. 1 pulmino;
- n. 1 pala meccanica;
- n. 2 fuoristrada.

Relativamente al cantiere esaminato i mezzi contemporaneamente in opera sono i 6 side-boom e l'escavatore. Gli altri mezzi sono presenti nell'area di cantiere ma non hanno una incidenza rilevante sulla produzione di rumore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 61 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Con riferimento ai suddetti rilievi acustici, si è proceduto alla taratura del modello al fine di conoscere il valore della potenza sonora globale emesso dai mezzi di cantiere coinvolti in questa fase, che è risultato essere pari a 113,5 dB.

### Modello utilizzato

Seguendo le indicazioni riportate nel DPCM 1/3/1991 l'indicatore utilizzato per la stima degli impatti è il Livello Equivalente Continuo, misurato con curva di ponderazione A. L'equazione di diffusione del livello sonoro è funzione delle seguenti variabili:

$$L_P = L_W - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diffr} + A_b)$$

dove:



- $L_p$  = livello di pressione sonora nella posizione del ricevitore;
- $L_W$  = Livello di potenza sonora della sorgente;
- $A_{div}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla divergenza geometrica;
- $A_{atm}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento dell'aria;
- $A_{ground}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento del terreno e relative riflessioni
- $A_{diffr}$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta al fenomeno della diffrazione
- $A_b$  = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali.

Le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPlan.

Il software permette il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente esterno del rumore e consente di eseguire calcoli per il dimensionamento delle barriere acustiche. Inoltre il software permette di dimensionare opportune sorgenti di rumore inserendo i rispettivi spettri di potenza acustica in 1/3 di ottava.

In questo studio sono stati utilizzati i seguenti moduli:

- **GEOGRAPHICAL DATABASE:** è l'archivio nel quale inserire tutte le caratteristiche del luogo sul quale si farà la previsione di propagazione. Qui vengono inseriti tutti i dati relativi alla orografia del territorio, la presenza di strade, ferrovie, industrie, boschi, barriere, ecc;
- **GRID NOISE MAP:** permette la rappresentazione grafica a colori della mappa del territorio, dei livelli di pressione sonora calcolati su singoli punti non solo come livello complessivo, ma anche come contributo direzionale, differenze tra livelli presenti con o senza barriere acustiche, sempre differenziando la parte diretta da quella riflessa. Permette la stampa e la rappresentazione di una mappa a colori della distribuzione del rumore alle diverse distanze dal suolo, comprende inoltre il modulo ISO LINES GENERATOR che in aggiunta al pacchetto GNM permette di rappresentare delle mappe di rumore generando linee di isolivello.
- **GNM EVALUATION:** permette la modellazione digitale del terreno facilitando l'inserimento di oggetti, quali sorgenti, edifici, ricevitori.
- **DXF IMPORT-EXPORT:** per importare direttamente dati da file di Autocad con estensione DXF.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 62 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

I pacchetti applicativi consentono di effettuare le simulazioni a partire da più parametri di input e di altri fattori legati:

- alla localizzazione geografica ed alla forma ed all'altezza degli edifici;
- alla tipografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche acustiche fonoassorbenti e riflettenti del terreno;
- alla tipologia costruttiva del tracciato stradale;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici;
- alle dimensioni e tipo di barriere antirumore.

Il modello di calcolo SoundPlan consente di determinare i livelli di pressione sonora lineari o con filtri di ponderazione globali A, B e C nei diversi punti dell'area di calcolo.

Gli algoritmi di calcolo utilizzati da SoundPlan si basano sul modello a tracciamento di raggi (RAY TRACING) che rappresenta i percorsi acustici con raggi che possono essere diretti, diffratti, riflessi, assorbiti dal terreno o/e dalle facciate di edifici o/e di superfici ostacolo di cui siano note le proprietà di assorbimento e di riflessione della radiazione acustica. Il numero di riflessioni e rifrazioni che un raggio sonoro subisce durante la sua propagazione dipende dalle proprietà acustiche delle superfici di discontinuità degli ostacoli, dalla morfologia del terreno e dall'attenuazione dovuta al percorso. L'algoritmo di calcolo utilizzato dal SoundPlan (standard RLS90) si adatta bene sia per configurazioni ambientali poco aperte come il centro di una grande città con una forte densità costruttiva che in configurazioni ambientali aperte come zone extraurbane o le regioni montuose.

La parte relativa all'algoritmo di calcolo dell'assorbimento del suolo in aria è stata sviluppata secondo quanto riportato nella norma tecnica ISO 9613-1 mentre, il modello di calcolo per l'assorbimento da parte del suolo viene eseguito secondo la procedura indicata nella norma ISO 9613 -2.



#### 4.2.2 Risultati della simulazione

Gli impatti sono stati calcolati considerando il funzionamento delle macchine di cantiere solo nel periodo diurno.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

Il cantiere in esercizio quale sorgente rumorosa è stato rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta. Il modello è stato tarato durante la posa di un metanodotto su territorio orograficamente

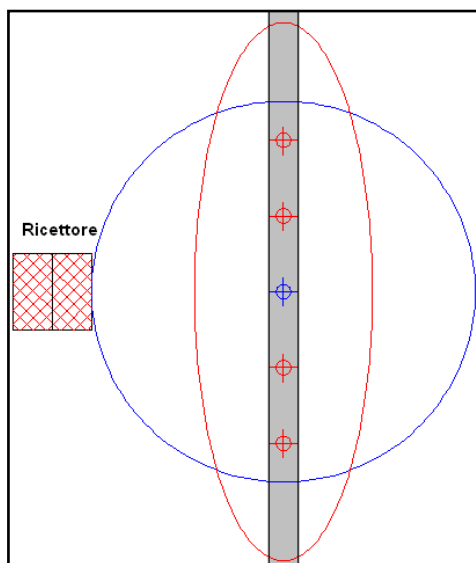
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 63 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

complesso (cfr. par 4.2.1), e pertanto si può ritenere corretto utilizzare come sorgente di rumore il valore di potenza sonora ottenuto pari a 113,5 dB.

In merito alla approssimazione tramite sorgente puntiforme del processo di cantierizzazione, che mostra uno sviluppo lineare, si ritiene importante sottolineare come tale scelta sia da ritenersi comunque cautelativa.

Infatti, la distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina la dispersione della potenza sonora longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del cantiere stesso, ma non trasversalmente alla stessa. Pertanto la propagazione delle onde sonore, il cui asse principale si svilupperebbe lungo la linea di avanzamento lavori, assumerebbe una forma ellittica in prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrica delle onde sonore e una maggiore distanza di propagazione a parità di livelli equivalenti.

Di seguito si riporta un'immagine esplicativa delle considerazioni di cui sopra.





In Allegato 3 si riportano, per ognuno dei 5 punti considerati, le mappe delle curve isofoniche a quota 4,0 metri dal piano di campagna.

#### 4.2.3 Sintesi dei risultati e misure di mitigazione

La pressione sonora percepita dal ricettore dipende dalla distanza dello stesso dall'area di cantiere e dalla distanza relativa tra il ricettore e il mezzo, quindi la variazione del clima acustico sarà massima quando il treno dei mezzi di cantiere si troverà nel punto più vicino al ricettore.

Assumendo che i 50 dB(A) rappresentino il limite di riferimento per un eventuale disturbo, è possibile stabilire che, nelle condizioni più sfavorevoli, un ricettore posto nelle vicinanze del tracciato risenta delle emissioni sonore provenienti dalla sorgente fin quando la loro distanza relativa si mantiene al di sotto dei 310 metri circa. Sapendo che la velocità di scavo/rinterro è all'incirca di 300 metri al giorno, un ricettore subirà la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 64 di 132	<b>Rev.</b> 1

variazione di clima acustico per un periodo di circa 2 giorni, per ciascun passaggio del fronte di lavoro.

In relazione ai limiti di legge di considerati (rif. par. 4.1.2.) per ciascun ricettore si ha quanto segue.

Tab. 4.2/A: Stima dell'impatto sui ricettori

Ricettore	SPL ante operam dB(A)	SPL indotto dal cantiere (SoundPlan) dB(A)	SPL totale (ante operam + cantiere) dB(A)	SPL Valore limite Zonizzazione Acustica dB(A)
R1	50,0	60,7	61,1	65
R2	42,0	63,7	63,7	60
R3	42,0	58,6	58,7	60
R4	58,0	59,0	61,5	60
R5	57,0	71,3	71,5	60

Si sottolinea che tutti i livelli sonori di seguito riportati sono tutti arrotondati a  $\pm 0,5$  dB(A), così come previsto dall'art.3 del DMA 16/03/1998.

Dall'analisi dei dati riportati in Tabella 4.2/A, ed in particolare dal confronto diretto tra il livello sonoro SPL totale (ante operam + cantiere) e il limite di riferimento imposto dalla zonizzazione acustica comunale (se presente, altrimenti è stata fatta un'ipotesi in base alle linee guida regionali), si evince come l'impatto acustico generato dall'attività di cantiere risulti non critico soltanto su alcuni ricettori (R1, R3).

Nei casi in cui si manifesti un superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale si provvederà a richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco quale autorità sanitaria (cfr. Paragrafo. 4.4) come previsto dall'art 6 della L. n. 477 del 1995 e dalle normative regionali della Toscana.




Risulta pertanto possibile affermare che durante la fase di costruzione le variazioni del clima acustico rispetto alla situazione attuale verranno riscontrate soltanto temporaneamente e per periodi limitati di tempo su ogni ricettore individuato; inoltre, si lavorerà solo nel periodo diurno (06:00-22:00) per limitare il disturbo e, in prossimità dei ricettori, si ottimizzeranno i tempi di esecuzione dei lavori ed i tempi di permanenza del cantiere stesso.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, i livelli di pressione sonora indotti dalle attività di cantiere e il carattere temporaneo e intermittente delle attività per la costruzione del metanodotto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.

### 4.3 Valutazione del traffico indotto

Per la stima dei livelli sonori indotti dal flusso di mezzi pesanti, si è cercato di caratterizzare al meglio il contributo considerando il numero massimo di transiti ipotizzabile.



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 65 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

In riferimento alla fase di posa, risultata quella più critica in quanto al numero di mezzi, è stato stimato, in relazione al personale coinvolto e ai camion necessari al trasporto delle tubazioni, il seguente traffico indotto sulla viabilità ordinaria:

- n°18 transiti di mezzi pesanti per il trasporto delle condotte (comprensivi di viaggi andata/ritorno);
- n°8 transiti di mezzi leggeri (auto, jeep e pulmini, ...) per il trasporto di tecnici e operai addetti al cantiere.

Per la stima dei livelli sonori a bordo carreggiata, nel periodo diurno, è stata utilizzata una formula specifica per le infrastrutture stradali, ipotizzando cautelativamente che tutto il traffico indotto si ripartisca sia in andata sia al ritorno sulla stessa viabilità.

Tale formula è basata sul SEL, rintracciabile in letteratura, relativo ai mezzi pesanti e consente di ricavare il livello equivalente a bordo carreggiata inserendo, come dati in ingresso, i veicoli per unità di tempo:

$$Leq = 10 \cdot \log \left( \frac{10^{\frac{SEL_p}{10}} \cdot n_{vp}}{t} \right) + 10 \cdot \log \left( \frac{10^{\frac{SEL_l}{10}} \cdot n_{vl}}{t} \right)$$

dove:



- $SEL_p$  è il SEL da letteratura relativo a veicoli pesanti (pari a 80 dB ad una distanza di 7,5 m dalla sorgente) e  $SEL_l$  è relativo a veicoli leggeri (pari a 70 dB ad una distanza di 7,5 m dalla sorgente);
- $n_p$  è il numero di veicoli pesanti stimati e  $n_l$  è il numero di veicoli leggeri stimati;
- $t$  è il tempo di rilevamento in secondi.

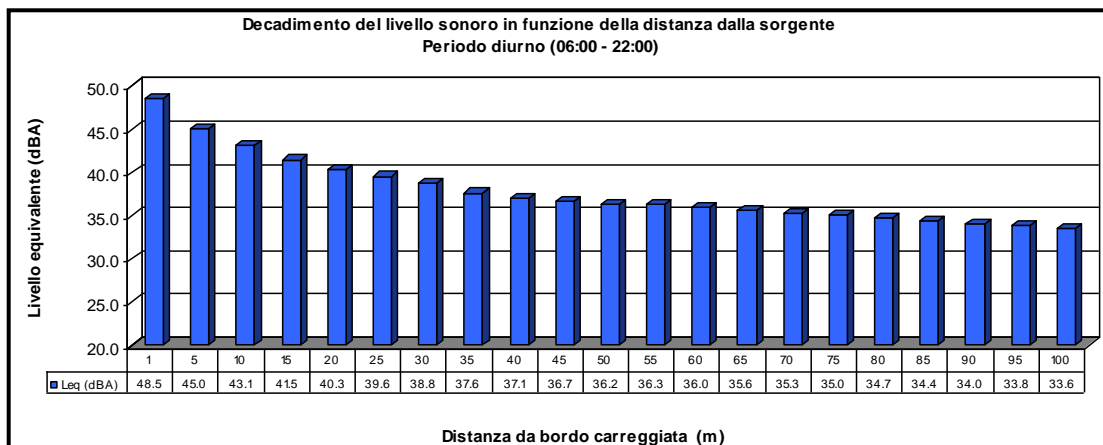
Per la stima dei livelli sonori alle varie distanze è stata utilizzata la formula di propagazione in campo libero, cautelativamente ridotta in modo tale che ad un raddoppio di distanza corrisponda un decadimento di circa 3 dB(A).

In Figura 4.3/A è riportata la propagazione in campo libero (assenza di ostacoli) relativa al modello in esame, in relazione alla distanza dal bordo carreggiata (è stata ipotizzata una viabilità di larghezza pari a 6 metri).

Come si può notare, il contributo determinato dal traffico indotto dall'attività di cantiere è decisamente modesto, con livelli sonori dell'ordine di ca. 48,5 dB(A) già ad 1 metro dal bordo carreggiata, e pari a 45,0 dB(A) a 5 metri dal bordo carreggiata.

Vista e considerata l'area di indagine, caratterizzata in prevalenza da ricettori residenziali appartenenti come minimo alla classe III, con limite diurno di 60,0 dB(A), risulta evidente come l'impatto indotto da tale fase (inferiore, già ad 1 metro dal bordo carreggiata, di oltre 10 dB(A) ai limiti di legge), sia da ritenersi del tutto trascurabile sui ricettori interessati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 66 di 132	<b>Rev.</b> 1



*Figura 4.3/A Decadimento sonoro con la distanza*

#### 4.4 Verifica di impatto acustico per il punto di lancio/ricevimento pig di Mulazzo

##### 4.4.1 Premessa

La costruzione del punto di lancio/ricevimento pig di Mulazzo prevede due fasi principali sequenziali nel tempo:

- la fase di opere civili, fondazioni e lavorazioni civili metanodotti;
- la fase di montaggio e lavorazioni meccaniche dei metanodotti.

Ai fini della valutazione delle emissioni sonore, la fase delle opere civili, fondazioni e lavorazioni civili, risulta la più impattante sul clima acustico dell'area.



In questa fase si considerano operativi contemporaneamente i seguenti mezzi operativi:

- n. 2 escavatori cingolati;
- n. 1 pale cingolate;
- n. 2 autocarri;
- n. 1 rullo compressore;
- n. 1 vibratore a piastra;
- n. 1 pompa per calcestruzzo;
- n. 1 autobetoniere;
- n. 1 compressore;
- n. 1 martello demolitore.

La durata della fase di lavorazioni civili, potenzialmente più impattante, è valutabile in circa 3 mesi.

##### 4.4.2 Individuazione dei ricettori

Come ricettori potenzialmente più esposti alle lavorazioni di cantiere sono stati considerati n°3 edifici a destinazione residenziale, dei quali due (2) ubicati nel Comune di Mulazzo (MS) ed uno (1) nel Comune di Filattiera (MS).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 67 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

I ricettori, con relativa codifica e classe acustica di appartenenza sono riportati di seguito in Tabella 4.4/A, mentre in Tabella 4.4/B ne è riportata la distanza dall'area di cantiere.

In Figura 4.4/A è riportata l'ubicazione cartografica dei ricettori.

*Tabella 4.4/A: Stato della Zonizzazione acustica comunale per ognuno dei siti di misura del rumore e limiti acustici di riferimento*

Codice	Comune	Zonizzazione					
		Assente	Adottata	Approvata	Delibera	Classe	Limite diurno (dB(A))
A	Filattiera			X	DCC n. 13 19/10/2005	III	60
B	Mulazzo			X	DCC n. 20 22/06/2005	III	60
C	Mulazzo			X	DCC n. 20 22/06/2005	IV	65

*Tabella 4.4/B: Individuazione dei siti di misura del rumore*

Codice	Comune	Provincia	Regione	Distanza minima da centro area cantiere (metri)
A	Filattiera	Massa Carrara	Toscana	419,5
B	Mulazzo	Massa Carrara	Toscana	405,3
C	Mulazzo	Massa Carrara	Toscana	280,5



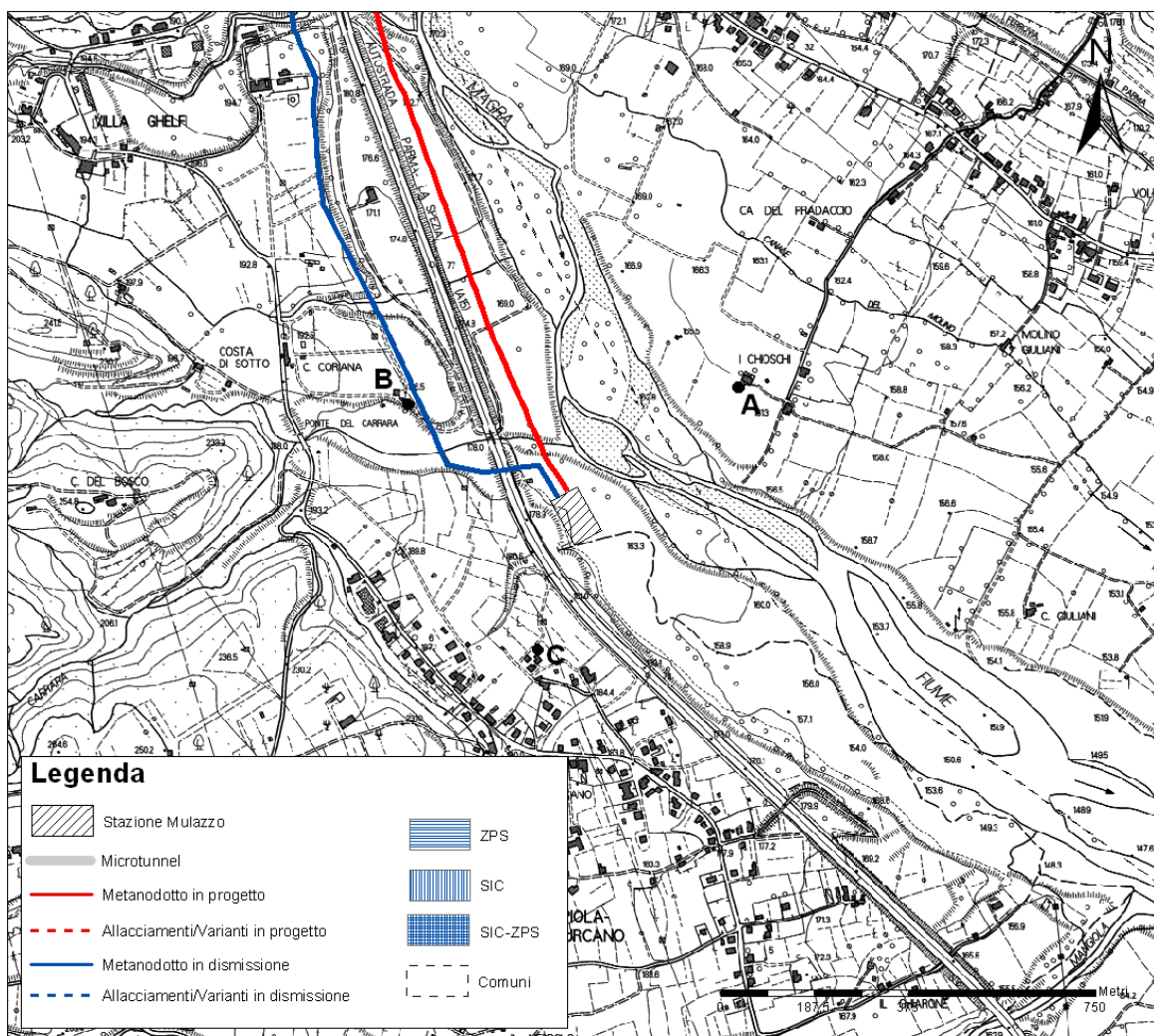
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 68 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Figura 4.4/A: Individuazione dei punti di misura





#### 4.4.3 Descrizione del modello di calcolo e dei dati di input

Analogamente a quanto fatto per le stime relative alle condotte in progetto/dismissione di cui ai paragrafi precedenti, sono state effettuate delle stime con il modello di calcolo previsionale SoundPlan.

Al fine di effettuare stime rappresentative della reale propagazione delle onde sonore con la distanza dalla sorgente è stato ricostruito il modello digitale del terreno dell'area interessata.

Come sorgente sonora è stata considerata una sorgente puntuale, posizionata al centro dell'area di cantiere del punto di lancio/ricevimento pig di Mulazzo, avente una potenza sonora pari alla somma di quelle dei singoli mezzi operativi considerati (Tabella 4.4/C), pari a 112,7 dB(A).

Tab. 4.4/C: Dati acustici delle sorgenti sonore

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 69 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Sorgente	Lw (dB(A))	n°
escavatori cingolati	105.5	2
pale cingolate	96.6	1
autocarri	99.4	2
rullo compressore	101.1	1
vibratore a piastra	88.3	1
pompa per calcestruzzo	105.9	1
autobetoniere	103.5	1
compressore	102.2	1
martello demolitore	94.8	1
<b>Somma logaritmica</b>	<b>112.7</b>	

#### 4.4.4 Risultati della simulazione

Gli impatti sono stati calcolati considerando il funzionamento delle macchine nel periodo di attività del cantiere, ovvero quello diurno (06:00 – 22:00).

A titolo cautelativo per le valutazioni che seguono è stato considerato un funzionamento continuo di tutte le sorgenti nell'arco delle 16 ore.

In Allegato 3 si riporta la mappa delle curve isofoniche a quota 4,0 metri dal piano di campagna.

In relazione ai limiti di legge di considerati (rif. par. 4.1.2.) per ciascun ricettore si ha quanto segue (tabella 4.4/D).

Tab. 4.4/D: Stima dell'impatto sui ricettori



Ricettore	SPL indotto dal cantiere (SoundPlan)	SPL Valore limite di immissione Zonizzazione Acustica
	dB(A)	dB(A)
A	46,9	60
B	46,9	60
C	50,6	65

I livelli massimi stimati come contributo di tutte le sorgenti di cantiere risultano, per ogni singolo ricettore, inferiori di oltre 10 dB(A) ai rispettivi limiti di immissione definiti dalla classe acustica di appartenenza.

Pertanto, il contributo indotto dal cantiere sul clima acustico esistente si ritiene del tutto trascurabile e quindi rispettoso dei limiti di legge.

Inoltre, viene effettuata una verifica anche del criterio differenziale considerando, a titolo cautelativo, l'attività di cantiere come sorgente fissa, in relazione alla sua durata prevista di ca. 3 mesi.

Ai fini della verifica del limite differenziale, l'art. 4 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/97 "Valori limite differenziali di immissione", precisa che i valori limite differenziali di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 70 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e sono pari a 5 dB(A) per il periodo diurno ed a 3 dB(A) per il periodo notturno, da misurarsi all'interno degli ambienti abitativi. Al comma 2 si precisa che tali disposizioni non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) 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;
- b) 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.

Considerando, come deducibile da dati di letteratura, un delta di 5 dB(A), tra livello sonoro esterno ed interno a finestre aperte, si evince che il criterio differenziale nel periodo diurno, e limitatamente alla situazione più gravosa (a finestre aperte), è rispettato se il livello ambientale incidente in facciata è inferiore a 55 dB(A).

A tal proposito si evidenzia che il criterio differenziale nel periodo diurno, sulla base delle considerazioni sopra riportate, risulta rispettato, indipendentemente dal valore del livello di fondo, se il rumore generato dall'attività di cantiere risulta essere inferiore a 52 dB(A), in quanto:

- $L_E = 52 \text{ dB(A)}$  e  $L_R = 52 \text{ dB(A)}$  (periodo diurno). In tale caso  $L_A = 55 \text{ dB(A)}$  nel periodo diurno, e pertanto il criterio è rispettato ai sensi dell'art. 4 comma 1, in quanto  $L_A - L_R = 3 \text{ dB(A)}$  e quindi inferiore al limite di 5 dB(A) nel periodo diurno;
- $L_E = 52 \text{ dB(A)}$  e  $L_R < 52 \text{ dB(A)}$  (periodo diurno). In tale caso  $L_A < 55 \text{ dB(A)}$  nel periodo diurno e pertanto il criterio è rispettato ai sensi dell'art. 4 comma 2 in termini di non applicabilità.
- $L_E = 52 \text{ dB(A)}$  e  $L_R > 52 \text{ dB(A)}$  (periodo diurno). In tale caso  $L_A > 55 \text{ dB(A)}$  nel periodo diurno, e pertanto il criterio differenziale è rispettato in base al comma 1, in quanto  $L_A - L_R < 5 \text{ dB(A)}$  nel periodo diurno.

dove

$L_E$  = livello di emissione

$L_R$  = livello residuo




$L_A$  = livello ambientale

Pertanto, in base alle considerazioni sopra esposte e dall'analisi dei livelli sonori massimi stimati in corrispondenza di ogni edificio, risultati ovunque inferiori a 52,0 dB(A), si evince chiaramente come il criterio differenziale sia sempre verificato.




#### 4.4.5 Traffico indotto

Per la realizzazione del punto di lancio/ricevimento pig di Mulazzo non è richiesto un significativo utilizzo di mezzi di trasporto; infatti, la costruzione è limitata a pochi m<sup>3</sup> di cemento per il basamento delle valvole e non è prevista la realizzazione di alcun edificio.

I materiali (valvole, tubazioni) richiedono pochi viaggi di normali autoarticolati che si possono esaurire in uno o due giorni; rimangono il pulmino per il trasporto della manodopera e due fuoristrada per direzione lavori e capocantiere, che hanno un utilizzo saltuario nell'arco della giornata.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 71 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



Pertanto, il traffico indotto per tale fase si ritiene tale da fornire un contributo sul clima acustico esistente del tutto trascurabile.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 72 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## ALLEGATO 1

### Certificati di taratura della strumentazione



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 73 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> <b>RUMORE</b> <b>MISURE ANTE OPERAM</b>	<small>ELABORAZIONE</small> 
---	---	--



**Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore**  
**Misure Fonometriche Ante Operam**

**ALLEGATO 1**  
**alla Relazione Tecnica**

**Certificati di taratura della strumentazione**

IL TECNICO COMPETENTE  
 IN ACUSTICA

SERVIZI INTEGRATI GESTIONALI AMBIENTALI SCPA  
 Dott. NICOLA SAMPIERI  
 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
 (DD n. 13 del 10/05/2005 Provincia di Forlì-Cesena)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 74 di 132	<b>Rev.</b> 1

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
Italian Calibration Service



CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre



**Spectra Srl**  
Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Fax: 039 6133235

Via Belvedere, 42  
Arcore (MI) - Italia

spectra@spectra.it  
www.spectra.it

**ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 3630**

Extract of Calibration Certificate No. 3630

Data di Emissione **2008/07/16**

Date of Issue

Destinatario **SERVIN Scrl**

Addressee

Via Circonvallazione P.zza d'Armi  
Ravenna

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione **997,5 hPa**

Temperatura **23,4 °C**

Umidità Relativa **42,1 %**

Strumenti sottoposti a verifica



Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	4131

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Caglio Emilio



	<b>PROGETTISTA</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 75 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
*Calibration Service in Italy*



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.  
 SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

**CENTRO DI TARATURA 068**  
*Calibration Centre*

istituito da  
 established by



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani n.79 - 20090 Opera (MI)  
 Telefono: 02-57602858, Fax: 02-57607234  
 http://www.lce.it - Email: info@lce.it

Pagina 1 di 8  
 Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 21968-A**  
*Certificate of Calibration No. 21968-A*

- **Data di emissione** 2007-11-22  
*date of issue*  
 - **destinatario** SERVIN SCRL  
*addressee*  
 - **richiesta** 0901/07  
*application*  
 - **in data** 2007-11-16  
*date*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

**Si riferisce a**  
*referring to*  
 - **oggetto** Fonometro  
*item*  
 - **costruttore** Larson & Davis  
*manufacturer*  
 - **modello** 824  
*model*  
 - **matricola** 354  
*serial number*  
 - **data delle misure** 2007-11-22  
*date of measurements*  
 - **registro di laboratorio** Reg. 03  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

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



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

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

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



Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Sergio Marco

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 76 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



## Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2008-106565

Instrument Model CAL200, Serial Number 6412, was calibrated on 12MAY2008. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8190.

**New Instrument**  
**Date Calibrated: 12MAY2008**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	US36033460	12 Months	07JUN2008	299527
Hewlett Packard	34401A	3146A10352	12 Months	28JUN2008	300163
Larson Davis	PRM915	0112	12 Months	11SEP2008	2007-97636
Larson Davis	PRM902	0480	12 Months	11SEP2008	2007-97631
Larson Davis	MTS1000/2201	0111	12 Months	11SEP2008	2007-SM907
Larson Davis	2559	2504	12 Months	04OCT2008	15330-1
Schaevitz	P3061-15PSIA	17590	12 Months	13NOV2008	3711742
Larson Davis	2900	0661	12 Months	07APR2009	2008-105268

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as shown on calibration report.

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.



This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: \_\_\_\_\_

Technician: *Scott Montgomery*  
 Technician: Scott Montgomery

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601  
 Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215  
 ISO 9001-2000 Certified

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 77 di 132	<b>Rev.</b> 1

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**

Italian Calibration Service



**CENTRO DI TARATURA 163**

Calibration Centre



**Spectra Srl**

Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

039 6133235

Via Belvedere, 42  
Arcore (MI) - Italia

spectra@spectra.it  
www.Spectra.it

**ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 3832**

Extract of Calibration Certificate No. 3832

Data di Emissione **2008/10/15**

Date of Issue

Destinatario **SERVIN Srl**

Addressee

Via Circonvallazione P.zza d'Armi  
Ravenna

**Condizioni ambientali durante la misura**

Environmental parameters during measurements

Pressione **998,2 hPa**

Temperatura **22,1 °C**

Umidità Relativa **42,6 %**

**Strumenti sottoposti a verifica**

Instrumentation under test




Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 SSA	0667
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	7952
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	2443

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre



Caglio Emilio



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 78 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## ALLEGATO 2

### Schede di inquadramento dei punti di misura fonometrici ante operam e risultati

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 79 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	<small>ELABORAZIONE</small> 
---	---	--

**Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore**  
**Misure Fonometriche Ante Operam**



**ALLEGATO 2**  
**alla Relazione Tecnica**

**Schede di inquadramento dei punti di misura fonometrici e risultati**

**Regione TOSCANA**

IL TECNICO COMPETENTE  
IN ACUSTICA

SERVIZI INTEGRATI GESTIONALI AMBIENTALI SCPA  
Dott. NICOLA SAMPIERI  
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
(DD n. 13 del 10/05/2005 Provincia di Forlì-Cesena)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 80 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO</b> Indirizzo: Villa Ghelfi S.P. 31 Comune: Mulazzo Provincia: Massa Carrara Regione: Toscana Distanza dalla linea del metanodotto: 107.4 m Coordinate geografiche Gauss-Boaga: 1572092.5 ; 4909616.6	<b>STRUMENTAZIONE</b> Fonometro: Larson&Davis 824 (n° serie 667) Calibratore: Larson&Davis CAL 200 (n° serie 6412)
<b>TIPOLOGIA MISURA</b> Campionamento al secondo	<b>RICETTORE</b> Destinazione d'uso: villa residenziale a scopo turistico N° medio piani: 2
	<b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> Presente: Si Classe /Limite giorno: IV / 65.0 dBA
	<b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE</b> Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti

**UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO**

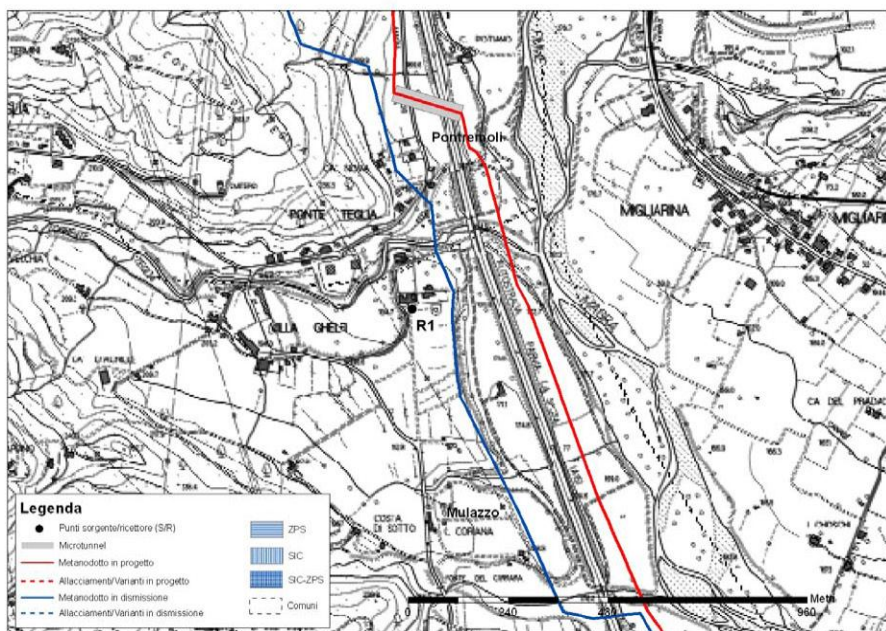


 Punto di misura: **R1**


Immagine ricettore



Immagine ubicazione fonometro



	<b>PROGETTISTA</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 81 di 132	<b>Rev.</b> 1

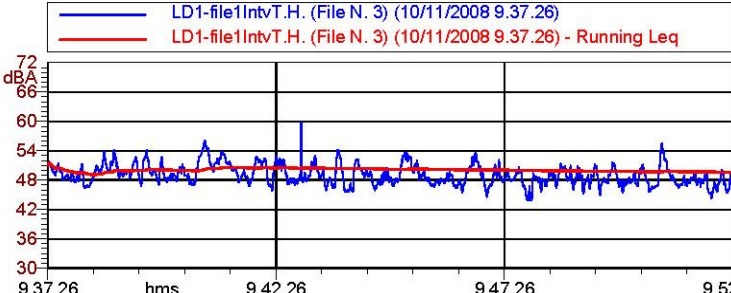
	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	<small>ELABORAZIONE</small> 
---	---	--

<b>MATTINA</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 9.37.26 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R1</b>
---	----------------------------

**NOTE**

**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico veicolare dell' A15. Questo comunque lo si percepisce come rumore di fondo.

**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato a 4 metri da confine di proprietà sulla facciata che volge a est. Oltre alla sorgente menzionata prima è considerevole anche l' apporto del cinguetto di uccelli. Altro evento da registrare è stato il passaggio di un mezzo leggero che però non ha influito l' andamento del Leq.



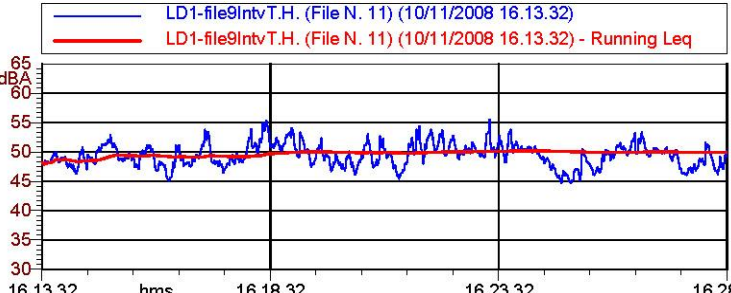
Leq = 49.6 dBA

L1: 54.5 dBA    L5: 52.8 dBA  
L10: 51.9 dBA    L50: 48.7 dBA  
L90: 46.7 dBA    L95: 45.9 dBA

<b>POMERIGGIO</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 16.13.32 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R1</b>
---	----------------------------

**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico veicolare dell' A15. Questo comunque lo si percepisce come rumore di fondo.



**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato a 4 metri da confine di proprietà sulla facciata che volge a est. Si avverte solo rumore di fondo provenire da A15.





Leq = 49.9 dBA

L1: 53.9 dBA    L5: 52.9 dBA  
L10: 51.9 dBA    L50: 49.4 dBA  
L90: 46.9 dBA    L95: 46.2 dBA

<b>Leq diurno = 50.0 (dBA)</b> Livello equivalente arrotondato a 0.5 dB come previsto dall'Allegato B del DM 16/03/98
---

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 82 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO</b> Indirizzo: <b>S.P. 31</b> Comune: <b>Pontremoli</b> Provincia: <b>Massa Carrara</b> Regione: <b>Toscana</b> Distanza dalla linea del metanodotto: <b>80.6 m</b> Coordinate geografiche Gauss-Boaga: <b>1570823.4 ; 4911412.1</b> <b>TIPOLOGIA MISURA</b> Campionamento al secondo	<b>STRUMENTAZIONE</b> Fonometro: <b>Larson&amp;Davis 824 (n° serie 667)</b> Calibratore: <b>Larson&amp;Davis CAL 200 (n° serie 6412)</b> <b>RICETTORE</b> Destinazione d'uso: <b>edificio residenziale e di pertinenza</b> N° medio piani: <b>2</b> <b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> Presente: <b>Si</b> Classe /Limite giorno: <b>III / 60.0 dBA</b> <b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE</b> Vento: <b>&lt; 5 m/s</b> Precipitazioni: <b>assenti</b>
---	---

**UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO** Punto di misura: **R2**









Immagine ricettore



Immagine ubicazione fonometro

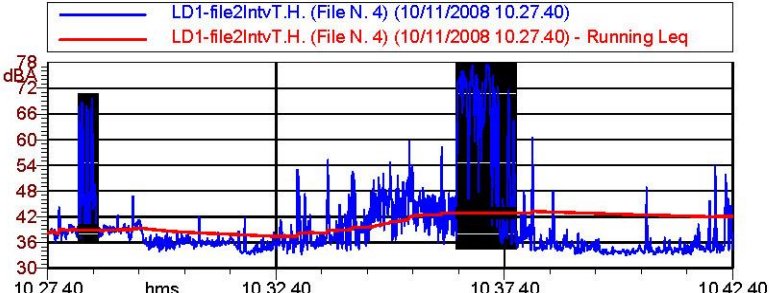
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 83 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>MATTINA</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 10.27.40 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R2</b>
--	----------------------------

**NOTE**  
**Sorgenti di rumore:**  
Non ci sono particolari sorgenti, rumore di fondo di tipo rurale.

**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà su bordo carreggiata della strada comunale. Considerevole l'apporto rumoroso da attività animali: cani, galline e uccelli. Gli eventi più significativi sono stati mascherati perché causati dalla presenza dell'operatore.



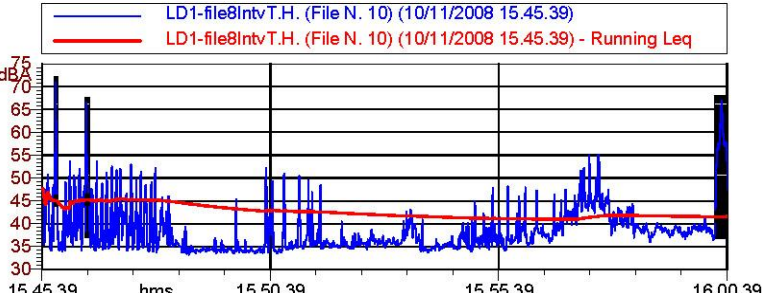
Leq = 42.1 dBA

L1: 53.0 dBA	L5: 47.3 dBA
L10: 44.9 dBA	L50: 36.2 dBA
L90: 33.8 dBA	L95: 33.6 dBA

<b>POMERIGGIO</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 15.45.39 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R2</b>
---	----------------------------

**Sorgenti di rumore:**  
Non ci sono particolari sorgenti, rumore di fondo di tipo rurale.



**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà su bordo carreggiata della strada comunale. Considerevole l'apporto rumoroso da attività animali: cani, galline e uccelli. Le prime due maschere sono proprio latrati di cani che hanno abbaiato all'operatore. Da segnalare anche il passaggio di un furgone a fine misura, opportunamente mascherato perché ha sostato in prossimità del fonometro.





Leq = 41.6 dBA

L1: 52.2 dBA	L5: 48.1 dBA
L10: 45.1 dBA	L50: 36.7 dBA
L90: 34.2 dBA	L95: 33.9 dBA

<b>Leq diurno = 42.0 (dBA)</b> Livello equivalente arrotondato a 0.5 dB come previsto dall'Allegato B del DM 16/03/98
---

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 84 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO</b> Indirizzo: <b>Via Fermo Ognibene</b> Comune: <b>Pontremoli</b> Provincia: <b>Massa Carrara</b> Regione: <b>Toscana</b> Distanza dalla linea del metanodotto: <b>132.6 m</b> Coordinate geografiche Gauss-Boaga: <b>1569362.9 ; 4913989.1</b>	<b>STRUMENTAZIONE</b> Fonometro: <b>Larson&amp;Davis 824 (n° serie 667)</b> Calibratore: <b>Larson&amp;Davis CAL 200 (n° serie 6412)</b> <b>RICETTORE</b> Destinazione d'uso: <b>gruppo di edifici residenziali</b> N° medio piani: <b>2</b> <b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> Presente: <b>Si</b> Classe /Limite giorno: <b>III / 60.0 dBA</b> <b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE</b> Vento: <b>&lt; 5 m/s</b> Precipitazioni: <b>assenti</b>
<b>TIPOLOGIA MISURA</b> Campionamento al secondo	

**UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO** Punto di misura: **R3**









Immagine ricettore



Immagine ubicazione fonometro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 85 di 132	<b>Rev.</b> 1

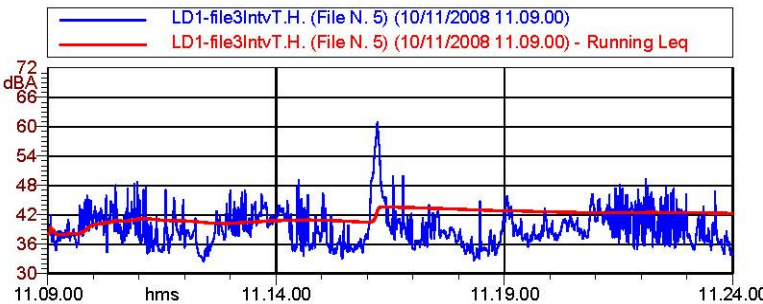
	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>MATTINA</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 11.09.00 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R3</b>
--	----------------------------

**NOTE**

**Sorgenti di rumore:**  
Non ci sono particolari sorgenti, rumore di fondo di tipo rurale.  
Si avverte leggermente traffico veicolare su strada in lontananza.

**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato sul confine di proprietà su bordo carreggiata di Via Fermo Ognibene.  
Significativo l' apporto di attività umana in un cantiere in lontananza e di abbaiare di cani sempre in lontananza.  
Il picco a metà misura si riferisce al passaggio di un mezzo leggero su strada di accesso.



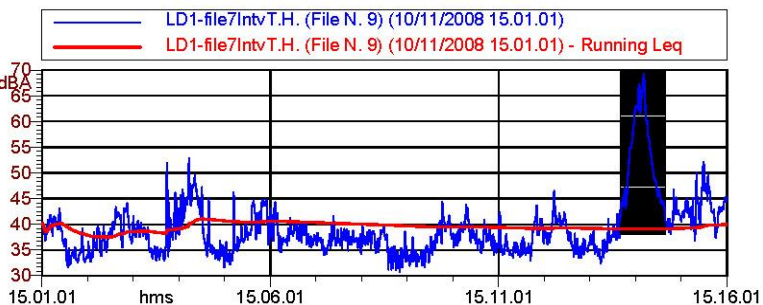
Leq = 42.2 dBA

L1: 50.3 dBA	L5: 46.0 dBA
L10: 44.3 dBA	L50: 38.4 dBA
L90: 34.9 dBA	L95: 34.3 dBA

<b>POMERIGGIO</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 15.01.01 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R3</b>
---	----------------------------

**Sorgenti di rumore:**  
Non ci sono particolari sorgenti, rumore di fondo di tipo rurale.  
Si avverte leggermente traffico veicolare su strada in lontananza.



**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato sul confine di proprietà su bordo carreggiata di Via Fermo Ognibene.  
Significativo l' apporto di attività umana in un cantiere in lontananza e di abbaiare di cani sempre in lontananza.  
Il picco a fine misura si riferisce alla sosta di un furgone sulla via di riferimento. L'evento è stato mascherato perché ha influito pesantemente sull' andamento del Leq.





Leq = 41.7 dBA

L1: 51.6 dBA	L5: 46.3 dBA
L10: 44.7 dBA	L50: 38.9 dBA
L90: 34.2 dBA	L95: 33.4 dBA

<b>Leq diurno = 42.0 (dBA)</b> Livello equivalente arrotondato a 0.5 dB come previsto dall'Allegato B del DM 16/03/98
---

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 86 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO</b> Indirizzo: <b>Strada Vicinale della Scallucia</b> Comune: <b>Pontremoli</b> Provincia: <b>Massa Carrara</b> Regione: <b>Toscana</b> Distanza dalla linea del metanodotto: <b>133.7 m</b> Coordinate geografiche Gauss-Boaga: <b>1568525,4 ; 4914997,6</b>	<b>STRUMENTAZIONE</b> Fonometro: <b>Larson&amp;Davis 824 (n° serie 667)</b> Calibratore: <b>Larson&amp;Davis CAL 200 (n° serie 6412)</b> <b>RICETTORE</b> Destinazione d'uso: <b>residenziale</b> N° medio piani: <b>2</b> <b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> Presente: <b>Si</b> Classe /Limite giorno: <b>III / 60.0 dBA</b> <b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE</b> Vento: <b>&lt; 5 m/s</b> Precipitazioni: <b>assenti</b>
<b>TIPOLOGIA MISURA</b> Campionamento al secondo	

**UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO** Punto di misura: **R4**







Immagine ricettore



Immagine ubicazione fonometro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 87 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	<small>ELABORAZIONE</small> 
---	---	--

<b>MATTINA</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 11.46.04 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R4</b>
--	----------------------------

**NOTE**  
**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico in Strada Vicinale della Scallucia.

**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà sul bordo carreggiata di Strada Vicinale della Scallucia. Clima acustico influenzato dal traffico veicolare su strada di riferimento (15 mezzi leggeri).

Leq = 57.5 dBA

L1: 70.5 dBA	L5: 62.9 dBA
L10: 56.2 dBA	L50: 46.0 dBA
L90: 43.1 dBA	L95: 42.7 dBA

<b>POMERIGGIO</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 14.38.38 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R4</b>
---	----------------------------



**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico in Strada Vicinale della Scallucia.


**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà alla distanza su bordo carreggiata di Strada Vicinale della Scallucia. Clima acustico influenzato dal traffico veicolare su strada di riferimento (13 mezzi leggeri) e da attività antropiche.

Leq = 58.0 dBA

L1: 70.0 dBA	L5: 62.2 dBA
L10: 57.8 dBA	L50: 46.8 dBA
L90: 43.9 dBA	L95: 43.5 dBA

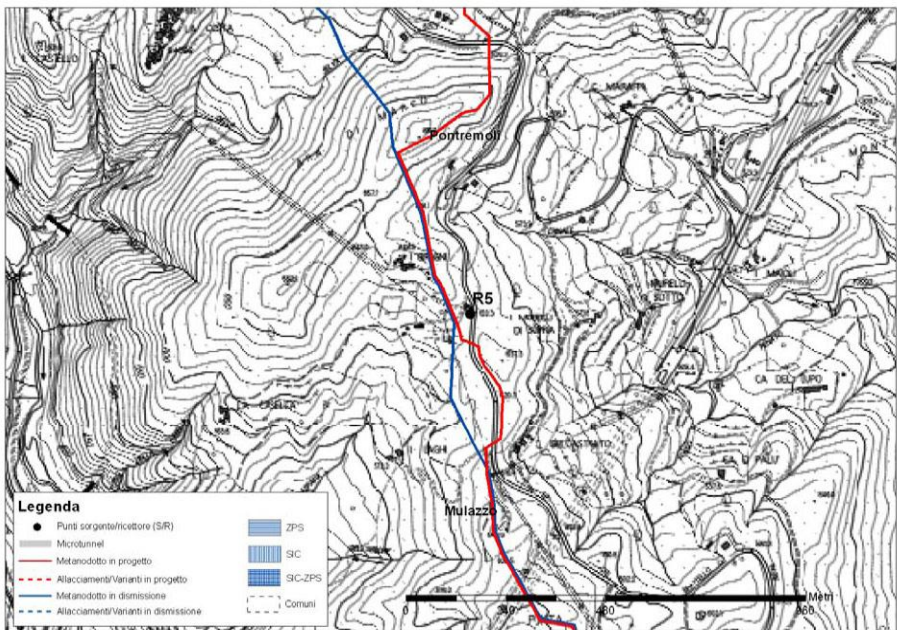
<b>Leq diurno = 58.0 (dBA)</b> Livello equivalente arrotondato a 0.5 dB come previsto dall'Allegato B del DM 16/03/98
---

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 88 di 132	<b>Rev.</b> 1

	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> RUMORE MISURE ANTE OPERAM	ELABORAZIONE 
---	---	---

<b>UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO</b> Indirizzo: <b>S.P.39</b> Comune: <b>Pontremoli</b> Provincia: <b>Massa Carrara</b> Regione: <b>Toscana</b> Distanza dalla linea del metanodotto: <b>39.8 m</b> Coordinate geografiche Gauss-Boaga: <b>1568690,3 ; 4917938,8</b>	<b>STRUMENTAZIONE</b> Fonometro: <b>Larson&amp;Davis 824 (n° serie 667)</b> Calibratore: <b>Larson&amp;Davis CAL 200 (n° serie 6412)</b> <b>RICETTORE</b> Destinazione d'uso: <b>edificio residenziale e di pertinenza</b> N° medio piani: <b>2</b> <b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> Presente: <b>Si</b> Classe /Limite giorno: <b>III / 60.0 dBA</b> <b>CONDIZIONI METEOCLIMATICHE</b> Vento: <b>&lt; 5 m/s</b> Precipitazioni: <b>assenti</b>
<b>TIPOLOGIA MISURA</b> Campionamento al secondo	

**UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO** Punto di misura: **R5**






Immagine ricettore







Immagine ubicazione fonometro



	<b>PROGETTISTA</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 89 di 132	<b>Rev.</b> 1

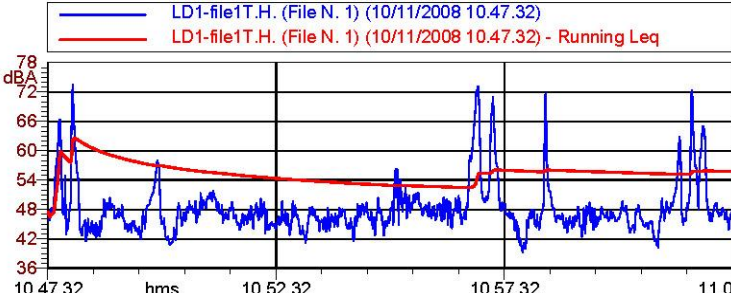
	<b>METANODOTTO PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE</b> <b>RUMORE</b> <b>MISURE ANTE OPERAM</b>	<small>ELABORAZIONE</small> 
---	---	--

<b>MATTINA</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 10.47.32 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R5</b>
--	----------------------------

**NOTE**

**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico in S.P. 39 (10 mezzi leggeri e 1 mezzo pesante). Meno significativo invece è il rumore continuo prodotto dal traffico autostradale a valle che influenza sicuramente il rumore di fondo

**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato al confine di proprietà alla distanza di 1.5 m da bordo carreggiata.



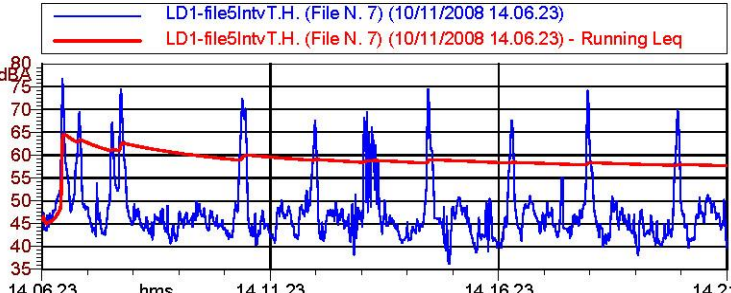
Leq = 55.7 dBA

L1: 71.0 dBA	L5: 59.8 dBA
L10: 52.7 dBA	L50: 47.0 dBA
L90: 43.8 dBA	L95: 42.7 dBA

<b>POMERIGGIO</b> Data: 10/11/2008 Ora inizio: 14.06.23 Durata: 15 minuti	Punto di misura: <b>R5</b>
---	----------------------------

**Sorgenti di rumore:**  
L' apporto più significativo al clima acustico è dato dal traffico in S.P. 39 (8 mezzi leggeri e 1 mezzo pesante). Meno significativo invece è il rumore continuo prodotto dal traffico autostradale a valle che influenza sicuramente il rumore di fondo




**Commenti:**  
Il fonometro è stato posizionato sul confine di proprietà alla distanza di 1.5 m da bordo carreggiata. Da registrare tra gli eventi anche versi di animali: oche e cani.



Leq = 57.7 dBA



L1: 71.2 dBA	L5: 63.8 dBA
L10: 56.5 dBA	L50: 45.9 dBA
L90: 41.8 dBA	L95: 41.0 dBA

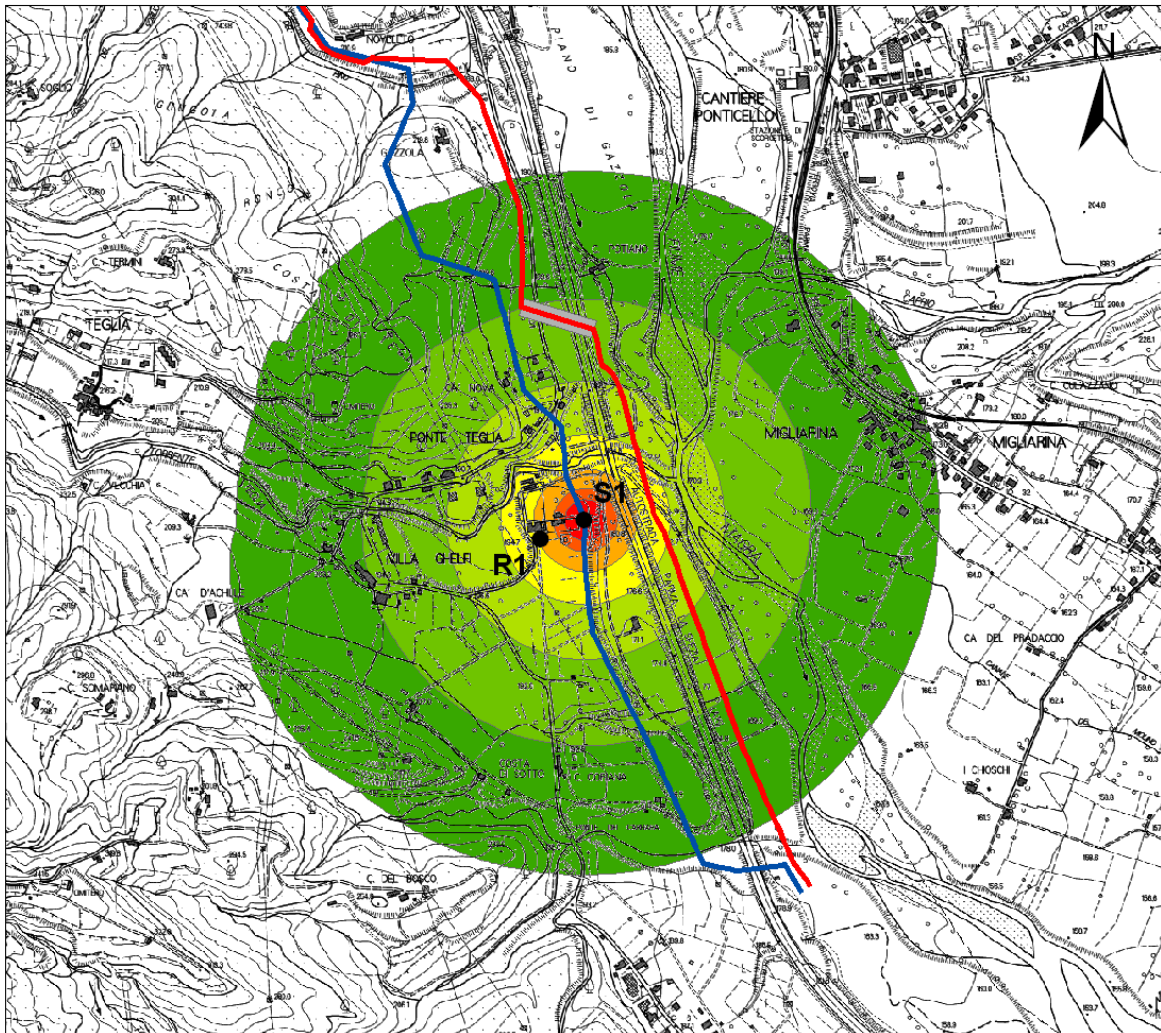
<b>Leq diurno = 57.0 (dBA)</b> Livello equivalente arrotondato a 0.5 dB come previsto dall'Allegato B del DM 16/03/98
---

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 90 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### ALLEGATO 3

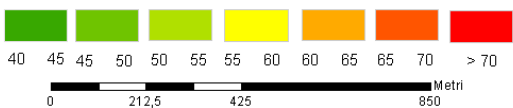
#### Mappature delle curve isofoniche

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 91 di 132	<b>Rev.</b> 1





### Legenda

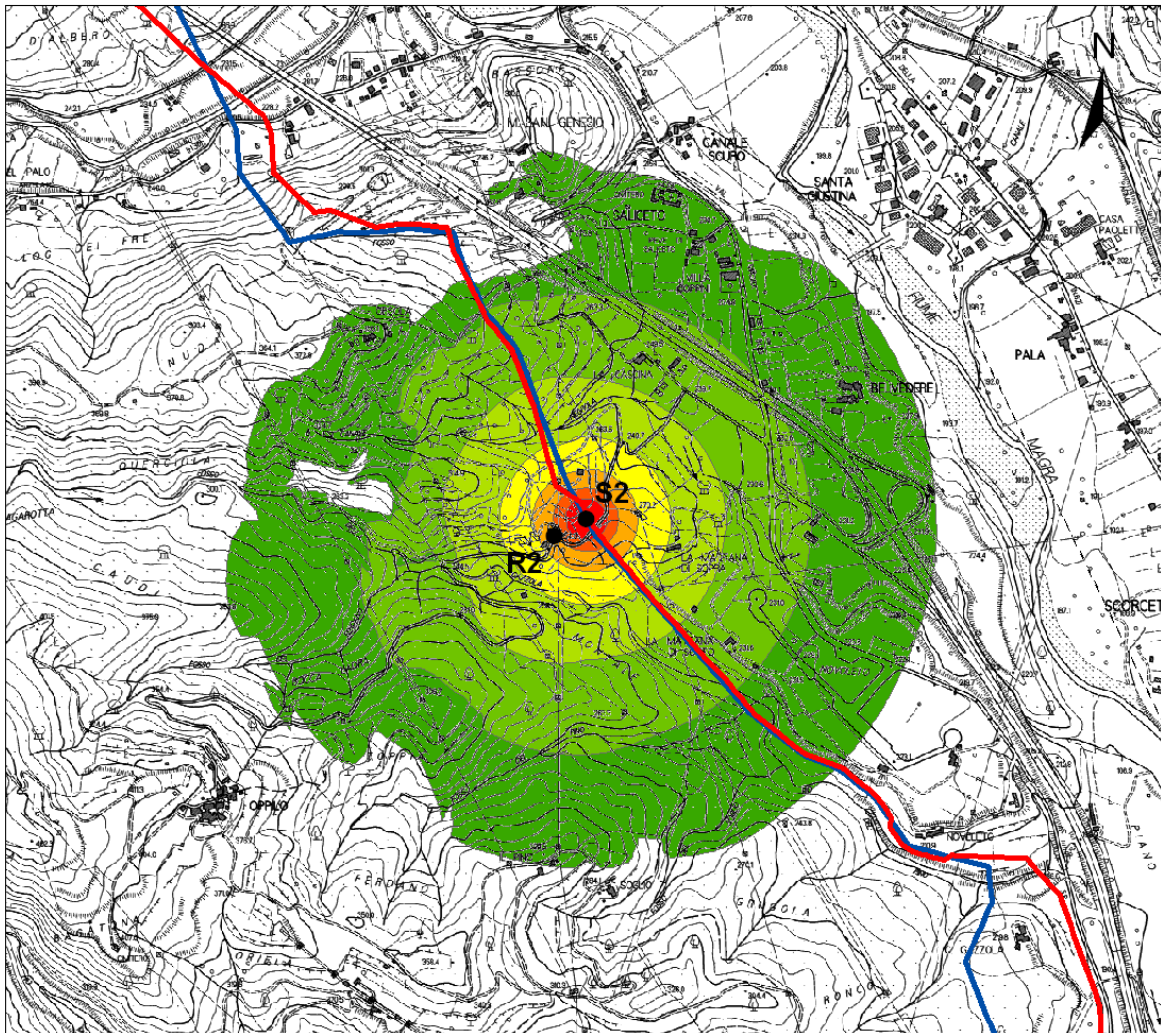
#### Leq dBA



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- - - Comuni

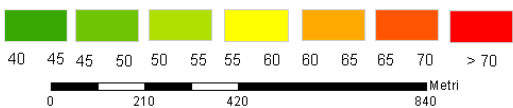
Figura 1: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S1

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 92 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



### Legenda

#### Leq dBA









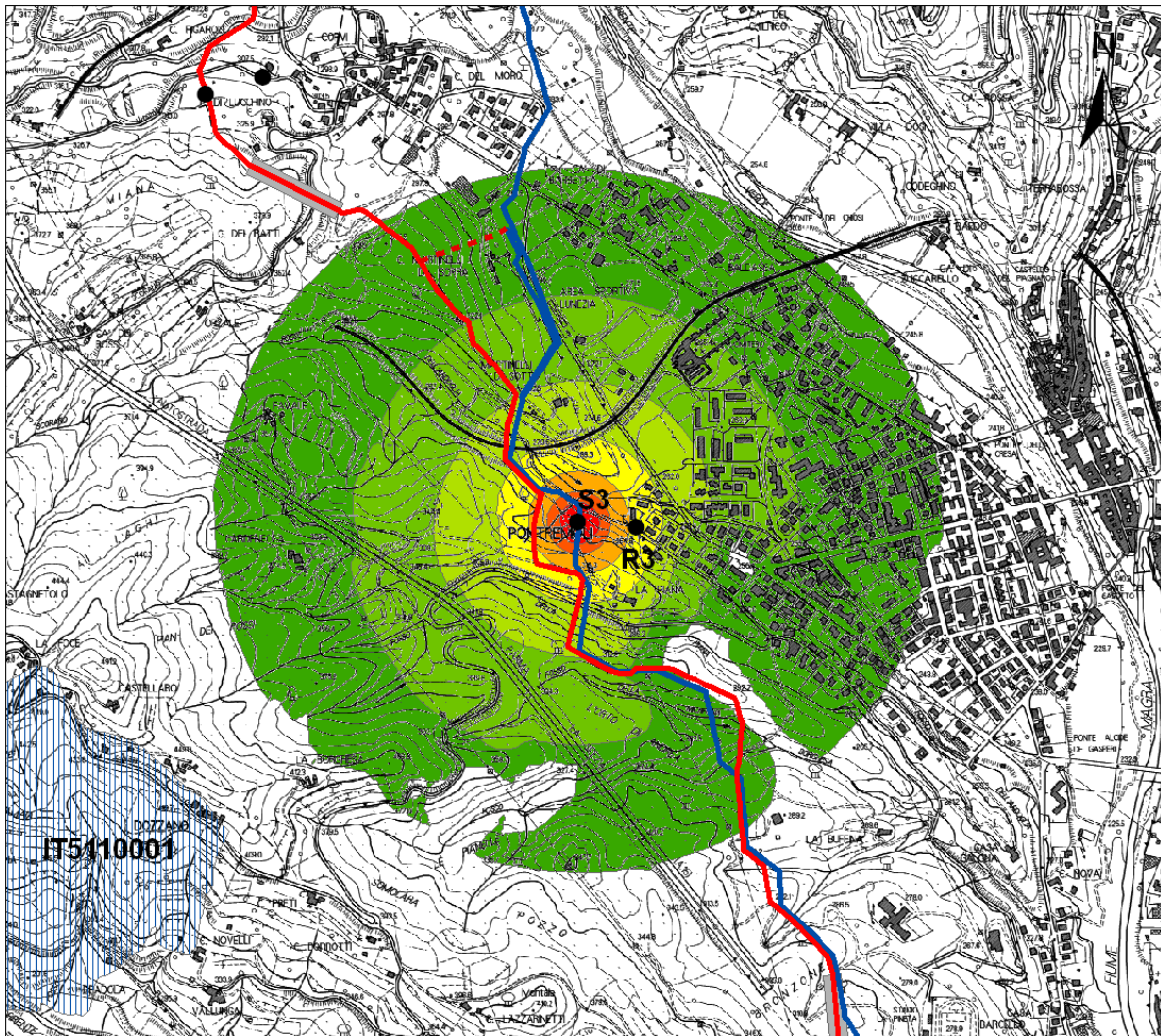
- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
-  ZPS
-  SIC
-  SIC-ZPS
-  Comuni

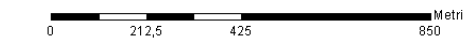
Figura 2: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S2

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 93 di 132	<b>Rev.</b> 1



### Legenda

Leq dBA






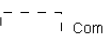


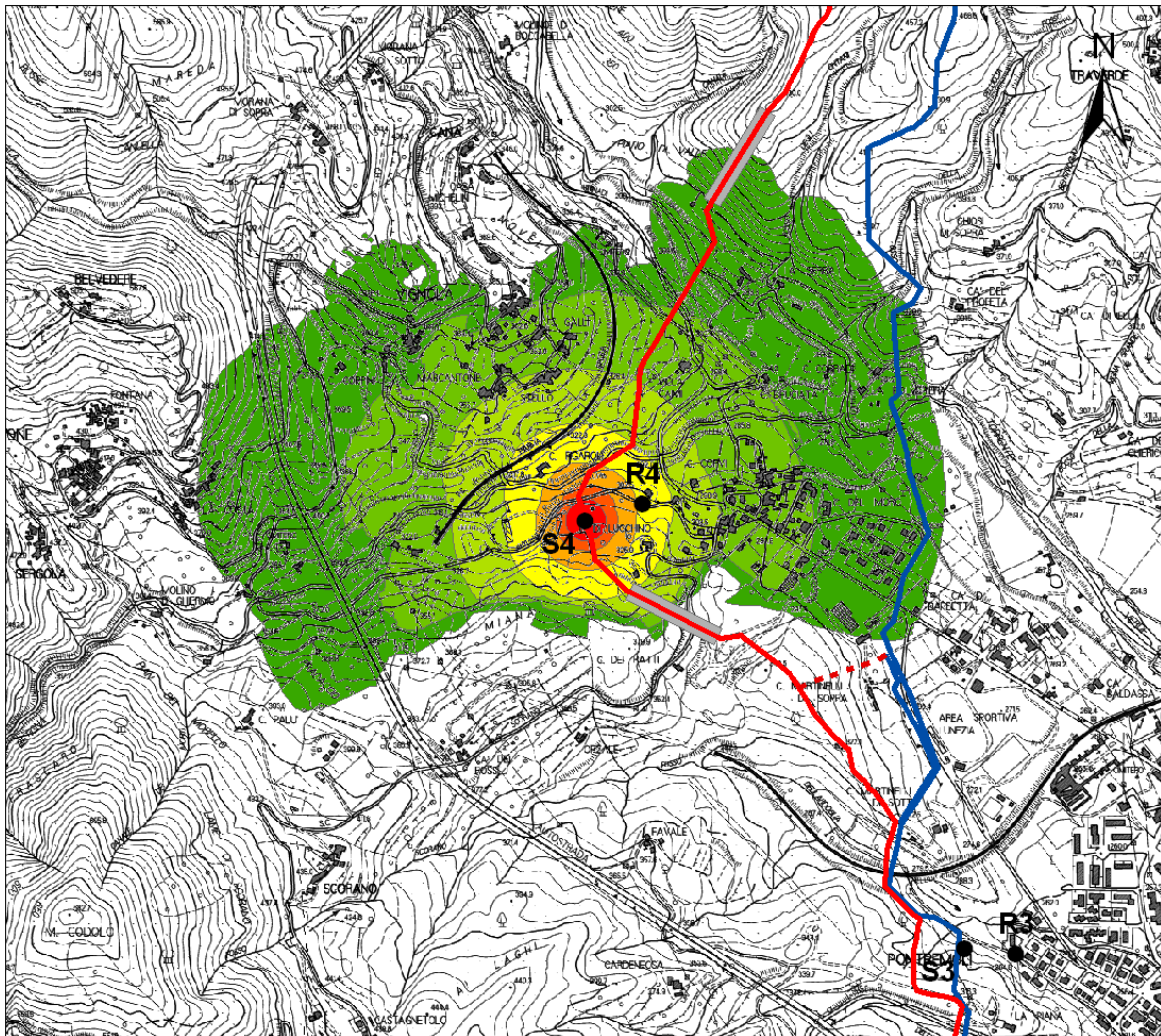
- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
-  ZPS
-  SIC
-  SIC-ZPS
-  Comuni

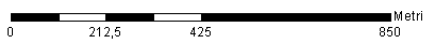
Figura 3: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S3

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 94 di 132	<b>Rev.</b> 1



**Legenda**

**Leq dBA**






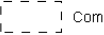


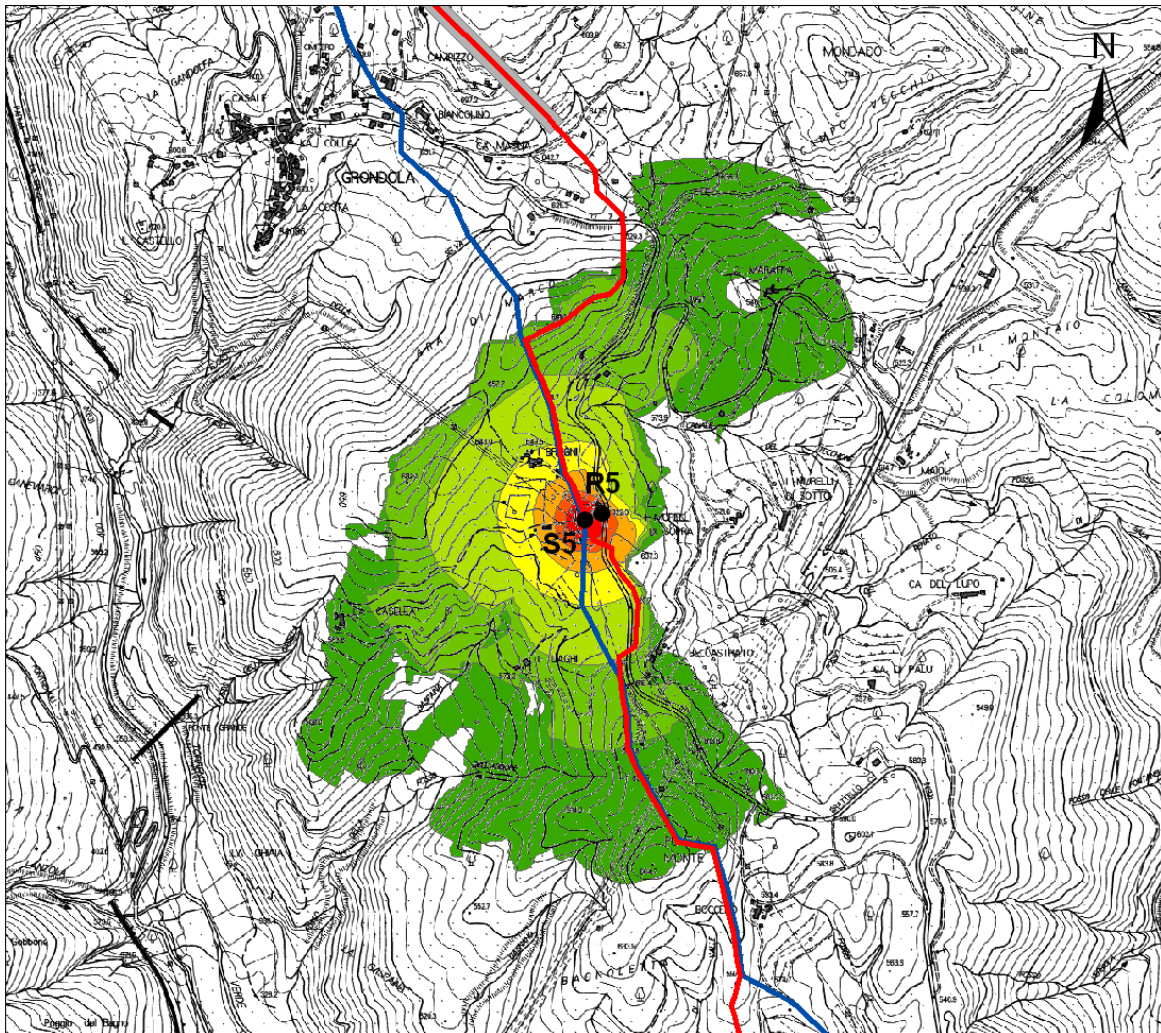
- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
-  ZPS
-  SIC
-  SIC-ZPS
-  Comuni

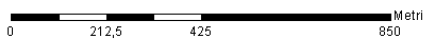
Figura 4: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S4

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 95 di 132	<b>Rev.</b> 1





### Legenda

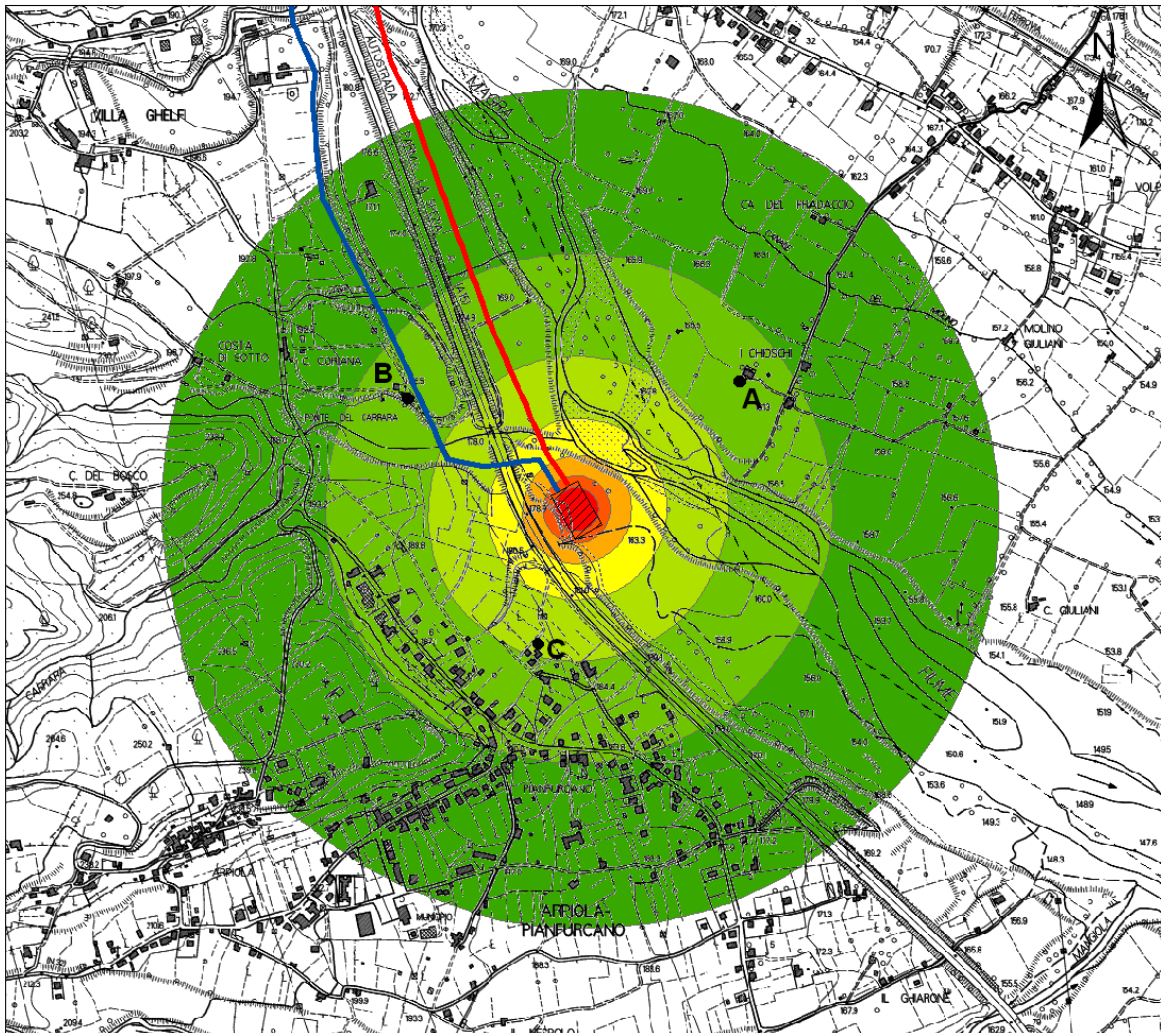
#### Leq dBA



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- - - Comuni

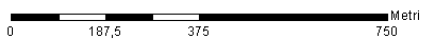
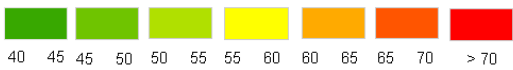
Figura 5: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S5

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 96 di 132	<b>Rev.</b> 1



### Legenda

#### Leq dBA









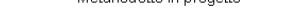






- |  |   |
|--|---|
|  Stazione Mulazzo                       |  ZPS     |
|  Microtunnel                           |  SIC     |
|  Metanodotto in progetto               |  SIC-ZPS |
|  Allacciamenti/Varianti in progetto    |  Comuni  |
|  Metanodotto in dismissione            |   |
|  Allacciamenti/Varianti in dismissione |   |



Figura 6: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della stazione di Mulazzo



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 97 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## APPENDICE 2

### ANALISI DEGLI EFFETTI INDOTTI DALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 98 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 1 PREMESSA

Scopo del presente documento è la valutazione degli impatti che saranno indotti sulla qualità dell'*aria ambiente* durante la realizzazione del metanodotto Pontremoli Cortemaggiore e la dismissione del metanodotto esistente ad esso limitrofo nel tratto che interessa la Regione Toscana. In particolare saranno calcolate le concentrazioni di:




- Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) prodotti dalle macchine operatrici destinate alla realizzazione dell'opera.

Aria Ambiente: l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro (D.Lgs. Governo n° 351 del 04/08/1999).

Trattandosi di un cantiere mobile, sarà caratterizzato da varie fasi in ciascuna delle quali saranno impegnati un certo numero di mezzi e sarà movimentato un ben definito volume di terreno. Ai fini della valutazione degli impatti si farà riferimento alla fase/i che prevede la maggiore emissione degli inquinanti considerati, in modo da avere stime comunque conservative.

La stima degli impatti sarà eseguita con il modello Calpuff (U.S.EPA, 2006) che appartiene alla famiglia dei modelli tridimensionali lagrangiani a puff.

I risultati delle simulazioni modellistiche permetteranno di verificare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal D.Lgs.155/10 e di individuare le eventuali aree critiche lungo il tracciato.

	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 99 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La norma nazionale attualmente di riferimento per la qualità dell'aria ambiente è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”.



Il D.Lgs n. 155/10, entrato in vigore il 30 settembre 2010, abroga una serie di precedenti decreti e norme giuridiche in vigore fino alla data di attuazione dello stesso tra cui:

- Decreto Ministeriale n. 60 del 02/04/2002 “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”.
- Decreto Ministeriale del 25/11/1994 “Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994”.

I valori limite di concentrazione in aria ambiente per gli ossidi di azoto (NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) e le polveri sono riportati in Tabella 2/A.

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile	200 (da non superare più di 18 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30 (livello critico)
PM10	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50 (da non superare più di 35 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40
PM2,5	salute umana	anno civile	media	25

Tabella 2/A – D.Lgs n. 155/10: valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 100 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3 CONDIZIONI METEOCLIMATICHE – SERIE STORICHE ENEL/AM

L'analisi delle condizioni meteo climatiche dell'area interessata dal passaggio del metanodotto in progetto e di quello in dismissione, è stata condotta a partire dai dati storici misurati nella stazione ENEL/AM di Passo della Cisa (Regione Toscana) (Fig. 3/A).

La stazione meteorologica A.M. 124 – PASSO DELLA CISA, è ubicata alla latitudine di 44°28', longitudine di 9°56' e ad una altitudine di 1040 m. s.l.m. Le statistiche fornite da ENEL/AM per questa stazione si riferiscono al periodo di osservazione gennaio 1951-dicembre 1991.



La Figura 3/B mostra la rosa dei venti calcolata, per la stazione meteorologica di cui sopra, sull'intero periodo di misura, mentre nella Tabella 3/A è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze di Velocità e Direzione del Vento.

Dall'analisi di tali dati emerge come l'area limitrofa risulti caratterizzata da velocità del vento piuttosto consistenti con oltre la il 60% delle osservazioni aventi velocità del vento superiore a 4 m/s. In particolare sono presenti eventi con intensità del vento maggiore di 12 m/s che sono stati registrati con una frequenza di circa l'11%.

La calma di vento non rappresenta una situazione di grande frequenza, con circa il 9% delle osservazioni. Risultano prevalenti i venti con direzione di provenienza S, N e NNE.

Nelle Tabelle 3/B-C viene riportata la distribuzione percentuale delle frequenze di Velocità e Direzione del Vento nel caso di Atmosfera INSTABILE (insieme di condizioni A, B, C) e STABILE (insieme di condizioni D, E, F e Nebbie).

La stazione mostra un comportamento prevalentemente caratterizzato da condizioni atmosferiche stabili (87% dei casi) cioè da quelle condizioni in cui la circolazione orizzontale ha intensità maggiore di quella verticale e dove il gradiente di temperatura è minore di quello adiabatico secco (diminuzione di 1 °C ogni 100 m di quota) o addirittura positivo (inversione: aumento della temperatura con la distanza dal suolo, atmosfera estremamente stabile). Nelle condizioni di atmosfera stabile gli inquinanti emessi tendono a diluirsi poco e raggiungono le massime distanze dal punto di emissione, come si evince dal caso (c) della Fig. 3/C, in cui si riporta il comportamento di un inquinante emesso da una sorgente puntuale in condizioni atmosferiche INSTABILI (a), vicine alla NEUTRALITA' (b) e STABILI (c).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 101 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

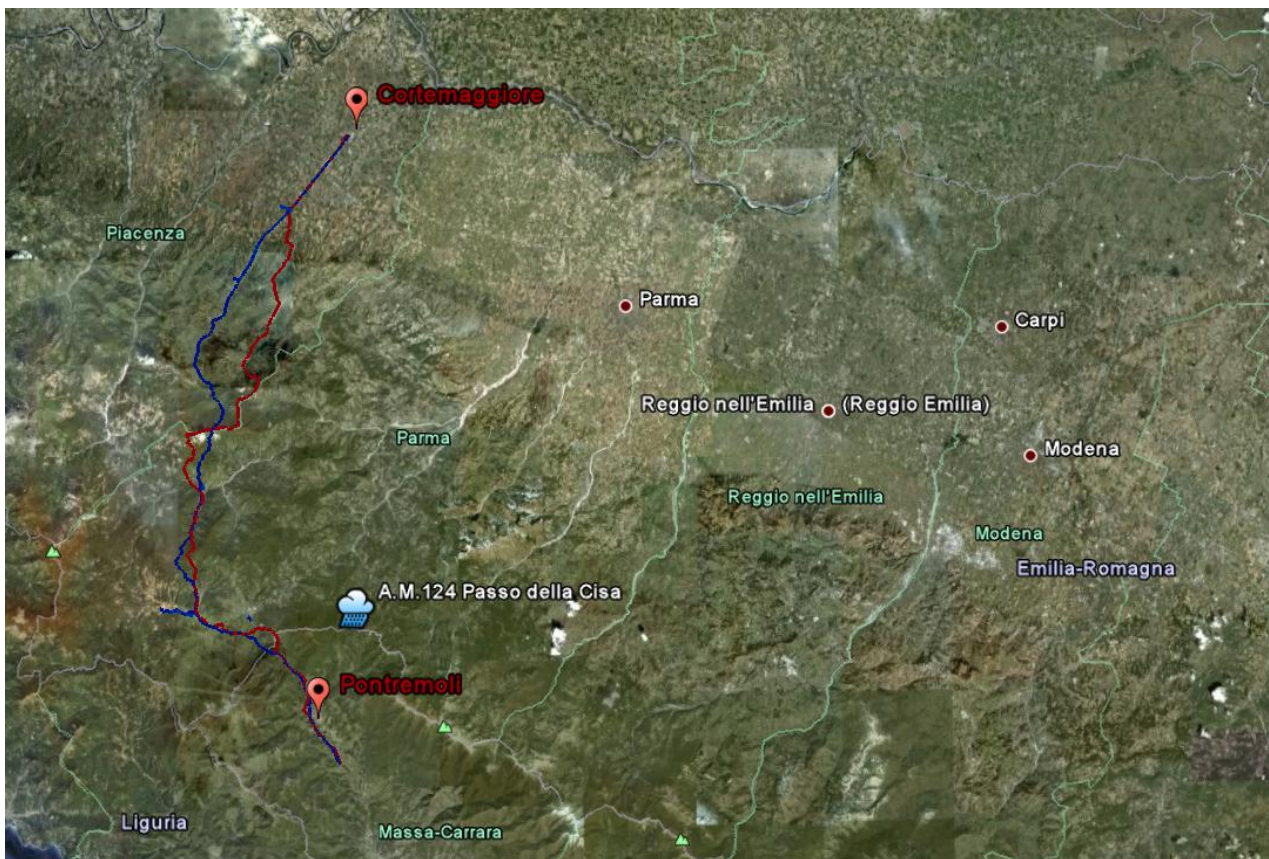


Fig. 3/A - Ubicazione della stazione meteorologica A.M 124 – PASSO DELLA CISA.



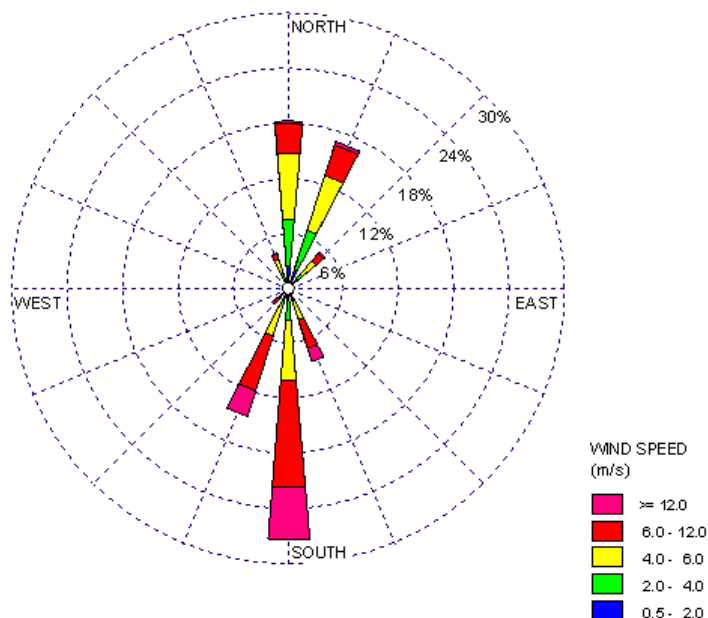
 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 102 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



Fig. 3/B - A.M. 124 – PASSO DELLA CISA. Rosa dei venti



A.M.124-PASSO DELLA CISA, periodo 1951-1991

Tab. 3/A - A.M. 124 – PASSO DELLA CISA. Distribuzione percentuale delle frequenze di Velocità e Direzione del Vento (N.O.89705)

A.M.124		Classi di velocità						
N.	Gradi	<0,5	0,5-2	2-4	4-6	6-12	>12	Totale
1	-11,25 - 11,25		2,22	4,51	6,55	2,83	0,27	16,4
2	11,25 - 33,75		2,07	4,13	5,86	3,24	0,34	15,6
3	33,75 - 56,25		0,56	1,25	1,70	0,88	0,19	4,6
4	56,25 - 78,75		0,09	0,17	0,14	0,06	0,02	0,5
5	78,75 - 101,25		0,05	0,05	0,06	0,04	0,01	0,2
6	101,25 - 123,75		0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,1
7	123,75 - 146,25		0,07	0,10	0,11	0,23	0,09	0,6
8	146,25 - 168,75		0,48	0,93	2,00	3,02	1,40	7,8
9	168,75 - 191,25		0,95	2,22	5,84	10,41	5,10	24,5
10	191,25 - 213,75		0,52	1,24	3,34	5,81	2,72	13,6
11	213,75 - 236,25		0,12	0,24	0,59	0,76	0,28	2,0
12	236,25 - 258,75		0,02	0,04	0,06	0,08	0,02	0,2
13	258,75 - 281,25		0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,1
14	281,25 - 303,75		0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,1
15	303,75 - 326,25		0,10	0,18	0,19	0,11	0,02	0,6
16	326,25 - 248,75		0,48	1,21	1,42	0,60	0,07	3,8
Calma di vento (velocità<0.5 m/s)		9,2						9,2
Totale		9,15	7,80	16,37	27,96	28,16	10,57	100,0

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 103 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Tab. 3/B - A.M. 124 – PASSO DELLA CISA Distribuzione percentuale delle frequenze di Velocità e Direzione del Vento nel caso di atmosfera **INSTABILE** (N.O. 6496)

A.M.124		Classi di velocità						
N.	Gradi	<0,5	0,5-2	2-4	4-6	6-12	>12	Totale
1	-11,25 - 11,25		0,54	0,97	0,71	0,06	0,00	2,3
2	11,25 - 33,75		0,65	1,12	0,81	0,04	0,00	2,6
3	33,75 - 56,25		0,20	0,40	0,24	0,02	0,00	0,9
4	56,25 - 78,75		0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,1
5	78,75 - 101,25		0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,0
6	101,25 - 123,75		0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,0
7	123,75 - 146,25		0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,1
8	146,25 - 168,75		0,12	0,24	0,36	0,12	0,02	0,9
9	168,75 - 191,25		0,23	0,49	1,05	0,50	0,07	2,4
10	191,25 - 213,75		0,11	0,22	0,60	0,29	0,03	1,3
11	213,75 - 236,25		0,03	0,04	0,08	0,03	0,00	0,2
12	236,25 - 258,75		0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0
13	258,75 - 281,25		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0
14	281,25 - 303,75		0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0
15	303,75 - 326,25		0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,1
16	326,25 - 248,75		0,11	0,21	0,15	0,01	0,00	0,5
Calma di vento (velocità<0.5 m/s)		1,9						1,9
Totale		1,88	2,08	3,85	4,08	1,09	0,13	13,1

Tab. 3/C A.M. 124 – PASSO DELLA CISA Distribuzione percentuale delle frequenze di Velocità e Direzione del Vento nel caso di atmosfera **STABILE** (N.O. 43071)

A.M.124		Classi di velocità						
N.	Gradi	<0,5	0,5-2	2-4	4-6	6-12	>12	Totale
1	-11,25 - 11,25		1,59	3,49	6,13	2,87	0,23	14,3
2	11,25 - 33,75		1,44	3,05	5,22	2,96	0,25	12,9
3	33,75 - 56,25		0,36	0,91	1,51	0,81	0,16	3,7
4	56,25 - 78,75		0,07	0,14	0,13	0,06	0,01	0,4
5	78,75 - 101,25		0,05	0,05	0,07	0,04	0,01	0,2
6	101,25 - 123,75		0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,1
7	123,75 - 146,25		0,03	0,07	0,08	0,22	0,08	0,5
8	146,25 - 168,75		0,35	0,64	1,51	3,00	1,37	6,9
9	168,75 - 191,25		0,71	1,64	4,63	10,30	4,96	22,2
10	191,25 - 213,75		0,41	1,06	2,83	5,76	2,54	12,6
11	213,75 - 236,25		0,11	0,18	0,53	0,70	0,23	1,7
12	236,25 - 258,75		0,02	0,04	0,05	0,08	0,02	0,2
13	258,75 - 281,25		0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,1
14	281,25 - 303,75		0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,1
15	303,75 - 326,25		0,07	0,13	0,18	0,10	0,01	0,5
16	326,25 - 248,75		0,43	0,98	1,44	0,63	0,06	3,5
Calma di vento (velocità<0.5 m/s)		6,7						6,7
Totale		6,75	5,72	12,45	24,39	27,62	9,97	86,9



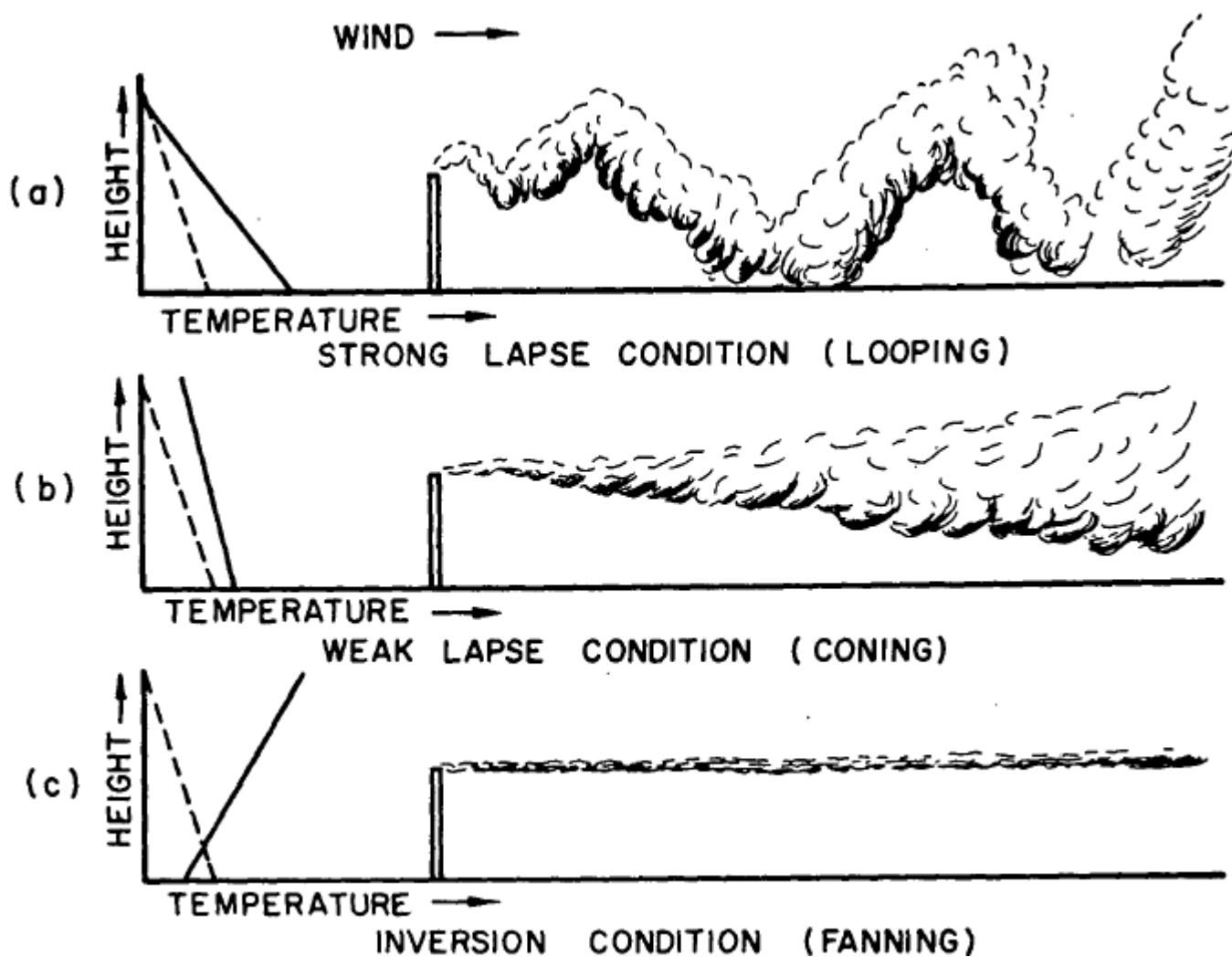



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 104 di 132	<b>Rev.</b> 1

Fig. 3/C – Comportamento di un inquinante emesso da una sorgente puntuale in condizioni atmosferiche INSTABILI (a), vicine alla NEUTRALITA' (b) e STABILI (c)





	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 105 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 4 STIMA DELLE EMISSIONI

Le emissioni di polveri in atmosfera durante le attività di posa della condotta (fase ritenuta maggiormente impattante rispetto alle altre) sono costituite dalla somma di tre contributi:

1. emissioni di polveri presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi di cantiere;
2. emissioni di polveri dovute alla movimentazione del terreno;
3. emissioni di polveri causato dal movimento dei mezzi.

*Ai fini della valutazione dell'impatto si è assunto che tutta l'emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM<sub>10</sub>).*

Oltre alle emissioni di polveri, nei gas esausti dei mezzi di cantiere saranno presenti anche ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>).

Per la stima delle emissioni è stato considerato il seguente cantiere-tipo:

##### Linea principale in progetto

- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati 300 m di linea;
- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300 mx30 m = 9000 m<sup>2</sup>;
- la sezione dello scavo è assimilabile a un trapezio isoscele di area pari a 7,875 m<sup>2</sup> (b= base minore = 1,3 m; B= base maggiore = 4,5 m; h = altezza = 2,6 m);
- il volume giornaliero di terreno movimentato è pari a circa 2362,5 m<sup>3</sup>/giorno; considerando una densità media del terreno pari a 1600 kg/m<sup>3</sup>, risultano circa 3780 ton/giorno di terreno movimentato.

##### Linea principale in dismissione



- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati 300 m di linea;
- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300 mx30 m = 9000 m<sup>2</sup>;
- la sezione dello scavo è assimilabile a un trapezio isoscele di area pari a 5,1 m<sup>2</sup> (b= base minore = 1,0 m; B= base maggiore = 4,0 m; h = altezza = 2,0 m);
- il volume giornaliero di terreno movimentato è pari a circa 1530 m<sup>3</sup>/giorno; considerando una densità media del terreno pari a 1600 kg/m<sup>3</sup>, risultano circa 2448 ton/giorno di terreno movimentato.

##### Linee secondarie (dismissione e progetto)

- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati 300 m di linea;
- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300 mx30 m = 9000 m<sup>2</sup>;
- la sezione dello scavo è assimilabile a un trapezio isoscele di area pari a 3,4 m<sup>2</sup> (b= base minore = 0,75 m; B= base maggiore = 2,7 m; h = altezza = 1,95 m);
- il volume giornaliero di terreno movimentato è pari a circa 1009,1 m<sup>3</sup>/giorno; considerando una densità media del terreno pari a 1600 kg/m<sup>3</sup>, risultano circa 1615 ton/giorno di terreno movimentato.

Per la valutazione delle emissioni è stata considerata la seguente configurazione di automezzi di cantiere:

Linee principali e linee secondarie (allacciamenti)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 106 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

		numero
Veicoli commerciali	autocarro	1
	pulmino	1
	fuoristrada	2
Macchine operatrici	trattori posatubi (side-boom)	6
	escavatore	1
	pala meccanica	1

#### 4.1 Polveri sottili

##### Stima delle emissioni di Polveri Sottili dai fumi di scarico

*Veicoli commerciali:* per la stima delle polveri emesse dai fumi di scarico dei veicoli commerciali si è adottata la metodologia COPERT (ANPA, 2000) che esprime i fattori di emissione in g/veicolo-km. In particolare per i veicoli diesel il fattore di emissione per le polveri, che fa riferimento alle Polveri Totali Sospese (PTS), è pari a 0,66 g/veicolo-km.

- Linee principali e linee secondarie (progetto e dismissione)

Si ipotizza che in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrano complessivamente 10 km, associando un percorso medio di 2,5 km/veicolo, per cui l'emissione di polveri ammonta a 0,0066 Kg/giorno.

*Macchine operatrici:* per la stima delle polveri emesse dai fumi di scarico dei mezzi pesanti si fa riferimento ai dati stimati dal California Environmental Quality Act (CEQA, 2005). I fattori di emissione considerati si riferiscono a macchine operatrici pesanti di potenza pari 120 hp (horse power) e valgono rispettivamente 0,07 libbre/ora per l'escavatore (Excavators), 0,086 libbre/ora per il trattore posatubi (Tractors/Loaders/Backhoes) e 0,106 libbre/ora per la pala meccanica (Crawler tractors).



- Linee principali e linee secondarie (progetto e dismissione)

Ipotizzando, conservativamente, che tutte le macchine operatrici presenti siano contemporaneamente in funzione per l'intera giornata lavorativa (10 ore) il loro contributo emissivo è pari a 3,14 Kg/giorno, sia per le linee principali che per le linee secondarie.

Riassumendo, l'emissione di polveri dai fumi di scarico dei mezzi di cantiere è pari a **3,15 Kg/giorno**, sia per le linee principali che per le linee secondarie del tracciato in progetto e del tracciato in dismissione. Tale quantità è conservativamente assimilata a polveri PM<sub>10</sub>.

##### Emissioni di Polveri Sottili dovute alla movimentazione del terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM<sub>10</sub>) sollevato in atmosfera durante le attività di scavo dalle macchine operatrici presenti nel cantiere si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007). La metodologia, descritta al §13.2.4 "Aggregate Handling and

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 107 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

storage Piles”, fornisce il seguente fattore di emissione per le polveri emesse durante lo scavo:

$$E = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove

- E = fattore di emissione espresso in kg di polveri per tonnellata di materiale rimosso;  
 U = velocità del vento, assunta pari a 6 m/s; infatti dalla Tabella 3/A si vede che solo nel 39% dei casi la velocità è minore di tali valori;  
 M = contenuto percentuale di umidità del suolo, in mancanza di informazioni tale valore è stato assunto pari all'1%;  
 k = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato; k=0,35 per il PM<sub>10</sub>

In particolare si ottiene un coefficiente di emissione pari a *0.005446 kg di polveri per tonnellata* di materiale rimosso.

Come già visto, per le attività di posa o rimozione della condotta è previsto uno scavo che comporta una quantità di terreno movimentato pari a:

linea principale in progetto, circa 3780 ton/giorno,  
 linea principale in dismissione, circa 2448 ton/giorno,  
 linee secondarie (progetto e dismissione), circa 1615 ton/giorno.

L'emissione di polveri sottili derivanti dalla movimentazione del terreno ammonta pertanto a:

Sorgenti da S1 a S5 (rif. Fig.6/A)



linea principale in progetto, circa 20,59 kg/giorno (S4, S5);  
 linea principale in dismissione, circa 13,33 kg/giorno (S1, S2, S3);  
 linee secondarie (progetto e dismissione), circa 8,79 kg/giorno

Emissioni di Polveri Sottili causato dal movimento dei mezzi

Anche per quanto riguarda l'emissione di polveri in atmosfera dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source”, (EPA 2007). La metodologia, descritta al §13.2.2 “Unpaved Roads”, fornisce il seguente fattore di emissione per le polveri emesse dal transito dei veicoli all'interno del cantiere:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

dove

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 108 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



- E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);  
 k = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato; k=1,5 per il PM<sub>10</sub>;  
 s = contenuto percentuale di limo (silt); si è ipotizzato un terreno di tipo argilloso con 8,3% di silt;  
 W = peso medio del veicolo, assunto pari a 30 tonnellate per l'autocarro, 1 tonnellata per il pulmino e 2 tonnellate per i fuoristrada;  
 a = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato; a=0,9 per il PM<sub>10</sub>;  
 b = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato; b=0,45 per il PM<sub>10</sub>;

Nella valutazione della quantità di polveri che vengono emesse durante il transito dei mezzi vengono presi in considerazione soltanto i *veicoli commerciali* in quanto il movimento dei mezzi pesanti (macchine operatrici) - a causa degli spostamenti minimi e delle velocità limitate - non produce emissioni significative di polveri in atmosfera.

- Linee principali e linee secondarie (progetto e dismissione)

Nell'ipotesi che in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrano complessivamente 10 km, si ottiene una emissione totale di PM<sub>10</sub> sollevata dai mezzi di cantiere pari a **3,87 kg/giorno**.

Sommando i vari contributi emissivi si ottiene che l'emissione complessiva di polveri durante le attività di cantiere ammonta a circa **27,6 kg/giorno** per la linea principale in progetto, a circa **20,4 kg/giorno** per la linea principale in dismissione ed a circa **15,8 kg/giorno** per le linee secondarie.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 109 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 4.2 Gas esausti (NO<sub>x</sub>)

Per la stima delle emissioni di ossidi di azoto dai fumi di scarico dei veicoli commerciali si è adottata la metodologia COPERT (ANPA, 2000), mentre per la stima delle emissioni dalle macchine operatrici si è fatto riferimento ai dati stimati dal California Environmental Quality Act (CEQA, 2005). La Tabella 4.2/A riporta i valori di emissione unitari e i totali giornalieri per ogni tipologia di mezzo di cantiere.




Nella stima vengono mantenute le ipotesi del §4.1:

- in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrono complessivamente 10 km sia lungo le linee principali che lungo le linee secondarie;
- in una normale giornata di lavoro il cantiere è operativo per 10 ore.

**Tab. 4.2/A: Stima delle emissioni giornaliere di NO<sub>x</sub> dei mezzi di cantiere (linee principali e secondarie)**

		numero	Emissione unitaria			NO <sub>x</sub>
			g/veicolo-km	libbra/h	g/h	kg/giorno
Veicoli commerciali	autocarro	1	8,35			0,0208
	pulmino	1	8,35			0,0208
	fuoristrada	2	8,35			0,0417
Macchine operatrici	trattori posatubi	6		0,858	389,2	23,4
	escavatore	1		1,302	590,6	5,9
	Pala meccanica	1		1,617	733,5	7,3

Sommando i vari contributi si ottiene che l'emissione complessiva di ossidi di azoto durante le attività di cantiere ammonta a circa **36,7 kg/giorno** sia per le linee principali che per le linee secondarie del tracciato in progetto e di quello in dismissione.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 110 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 5 STIMA DEGLI IMPATTI

### 5.1 Metodologia

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente indotti dalla posa della condotta saranno determinati in due fasi:

- a) individuazione dello scenario meteorologico peggiore, cioè quello che, fissato lo scenario emissivo, determina le massime concentrazione al suolo;
- b) attribuzione delle condizioni meteorologiche, determinate al punto a), all'intera giornata lavorativa.

Lo scenario emissivo di riferimento è il seguente: si considera una sorgente areale di estensione pari all'area di cantiere (9000 m<sup>2</sup> sia per le linee principali che per le linee secondarie) in cui l'emissione di ogni inquinante viene distribuita uniformemente sull'area stessa.

Questo corrisponde ad una emissione di polveri pari a:

8,5 x 10<sup>-5</sup> g/m<sup>2</sup>/s per la linea principale in progetto,  
 6,3 x 10<sup>-5</sup> g/m<sup>2</sup>/s per la linea principale in dismissione,  
 4,9 x 10<sup>-5</sup> g/m<sup>2</sup>/s per le linee secondarie



e ad una emissione di ossidi di azoto pari a:

11,3 x 10<sup>-5</sup> g/m<sup>2</sup>/s, sia per le linee principali che per le linee secondarie.

#### a) Individuazione dello scenario meteorologico peggiore

Si considerano tutte le possibili combinazioni di velocità del vento e stabilità atmosferica fisicamente realizzabili in atmosfera (Tab. 5.1/B) individuando quella che determina le massime concentrazione al suolo. Questo calcolo viene ripetuto per 120 direzioni del vento (intervallate cioè di 3°) fissando l'altezza di rimescolamento a 1000 metri (essendo l'emissione al suolo si ritiene che il valore dell'altezza di rimescolamento non incida sui risultati). Si analizzano cioè 120x124 = 14880 combinazioni meteorologiche (di cui 120x37=4440 per condizioni Instabili e 120x87=10440 per condizioni Stabili) andando a determinare quella che comporti le massime concentrazione al suolo. La probabilità di accadimento dello scenario così individuato (meteorologia di riferimento) sarà deducibile dalle Tabelle 3/B-C.

Le combinazioni meteorologiche di cui sopra sono state definite in base agli scenari meteorologici che caratterizzano la stabilità atmosferica secondo Pasquill riportata in Tabella 5.1/A.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 111 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**Tab. 5.1/A Condizioni meteorologiche che caratterizzano la stabilità atmosferica secondo Pasquill.**

Velocità del vento	Periodo diurno Radiazione solare globale			Periodo notturno Copertura nuvolosa	
	Forte	Moderato	Debole	> 50%	< 50%
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D



**Tab. 5.1/B – Scenari meteorologici considerati**

Condizioni Atmosferiche	Classi di velocità del vento	Numero di scenari
Instabili-A	da 0,5 a 3 m/s con passo di 0,5 m/s	6
Instabili-B	da 0,5 a 6 m/s con passo di 0,5 m/s	12
Instabili-C	da 1 a 10 m/s con passo di 0,5 m/s	19
<b>Totale scenari Instabili</b>		<b>37</b>
Neutre-D	da 1 a 15 m/s con passo di 0,5 m/s	29
Stabili-E	da 1 a 15 m/s con passo di 0,5 m/s	29
Stabili-F	da 1 a 15 m/s con passo di 0,5 m/s	29
<b>Totale scenari Stabili</b>		<b>87</b>
<b>Totale scenari</b>		<b>124</b>

*Altezza di rimescolamento (Beyrich, 1997): è definita come l'altezza di quello strato di atmosfera adiacente al suolo in cui gli inquinanti e ogni altra sostanza emessi nel suo interno o inglobati per entrainment divengono ben rimescolati, per convezione o per turbolenza meccanica, con un tempo di scala dell'ordine dell'ora. Valori tipici sono i seguenti: 100-200 m. di notte, 1000-2000 m. di giorno.*

b) Attribuzione delle condizioni meteorologiche, determinate al punto a, all'intera giornata lavorativa.

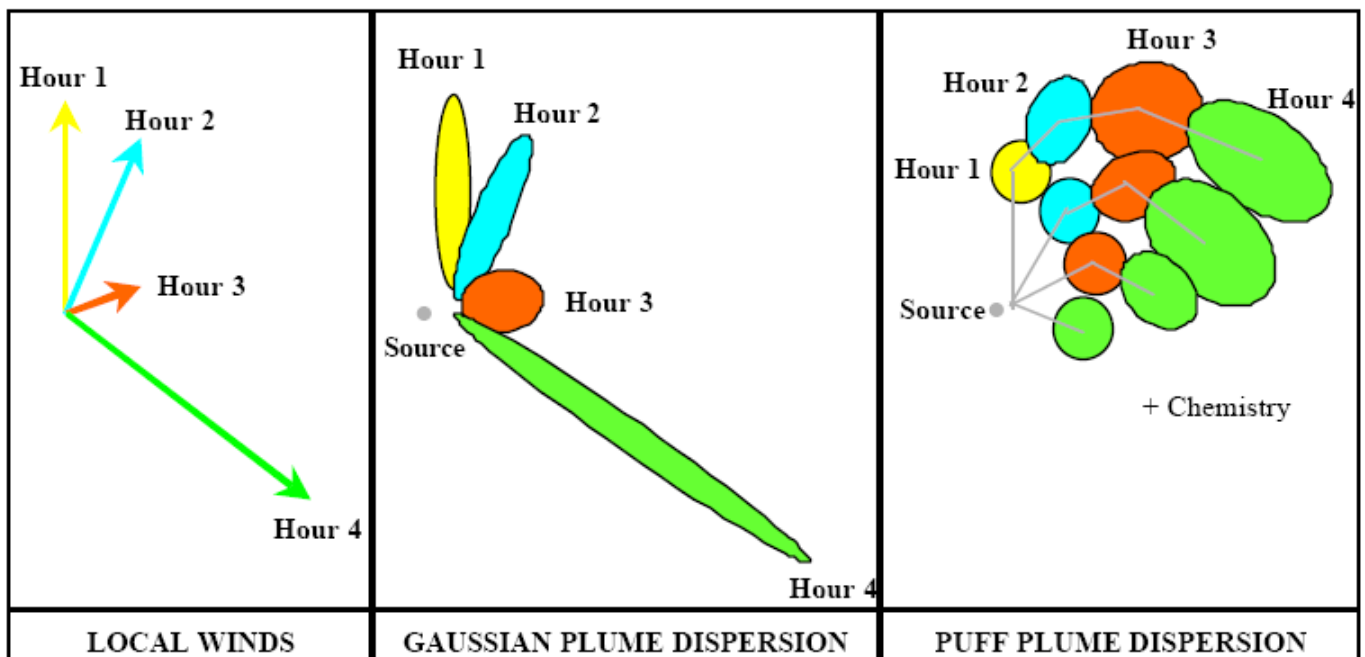
Si ipotizza che le condizioni meteorologiche determinate al punto a) (meteorologia di riferimento) persistano per l'intera giornata lavorativa; in queste condizioni si vanno a calcolare le concentrazioni in aria ambiente di polveri e ossidi di azoto e la loro distribuzione spaziale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 112 di 132	<b>Rev.</b> 1

## 5.2 Modello di simulazione

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi durante la posa della condotta è stata condotta con il sistema modellistico CALPUFF (U.S.EPA, 2006), che si compone di due moduli:



- CALMET, modello di simulazione del campo di vento e delle caratteristiche dello strato limite atmosferico
- CALPUFF, modello dispersivo a puff. A differenza dei modelli di prima generazione (modelli gaussiani a plume) Calpuff è un modello di dispersione non stazionario, cioè il calcolo della concentrazione su un ricevitore al tempo  $t$  è funzione dell'emissione al tempo  $t$  e a tutti i tempi precedenti, come esemplificato nello schema seguente:



Calpuff rientra nella categoria dei regulatory model, cioè strumenti di calcolo di complessità intermedia che a partire da misure meteorologiche di facile reperibilità (rilevate cioè in ogni stazione di campionamento) sono in grado di calcolare le concentrazioni al suolo e le deposizioni secche e umide.

*I limiti di validità degli algoritmi implementati nel modello Calpuff corrispondono alla seguente condizione: le scale spaziali e temporali di variazione dei valori medi della concentrazione devono essere molto maggiori delle corrispondenti scale turbolente. I criteri di validità non sono rispettati in prossimità delle sorgenti di emissione (Seinfeld, 1986). Operativamente questo significa che la diffusione degli inquinanti nei primi 400-500 metri dal punto di emissione 'non è vista dal modello', rappresenta il cosiddetto "sottogriglia" e non può essere simulato.*



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 113 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 5.3 Individuazione delle condizioni meteorologiche di riferimento

Il calcolo delle concentrazioni al suolo per gli scenari meteorologici definiti al §5.1 ha individuato le seguenti condizioni meteorologiche come quelle che danno luogo alle massime concentrazioni:

*condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s e direzione del vento parallela al lato maggiore del rettangolo.*

La probabilità di accadimento di uno scenario di questo tipo si ottiene dalla Tabella 3/C. Ad esempio nel caso in cui la direzione della condotta coincida con la direzione NE-SO la meteorologia di riferimento sarà la seguente:

- condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s e direzione del vento da NE (probabilità di accadimento 0,36% Tabella 3/C);

oppure la seguente (avendo schematizzato la sorgente di emissione con un rettangolo, lo scenario peggiore si ottiene infatti per due direzioni del vento che differiscono fra di loro di 180°):

- condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s e direzione del vento da SO (probabilità di accadimento 0,11% Tabella 3/C).

Nella figura 5.3/A si mettono a confronto le ricadute al suolo indotte dall'emissione di un cantiere la cui direzione è Est-Ovest, nel caso di direzione del vento parallela al lato maggiore del rettangolo con cui si è schematizzato il cantiere (scenario verde) e di condizioni meteorologiche che differiscono da quelle di riferimento solo per la direzione del vento che si assume formare un angolo di 45° con l'asse della condotta (scenario marrone). Dalla figura si evince che lo scenario "verde" fornisce, per le ricadute al suolo, una maggior estensione spaziale e valori maggiori di concentrazione.

Si fa notare inoltre come le due circonferenze delimitino l'estensione massima dell'area interessata dalle ricadute, *per ogni possibile orientamento della condotta.*



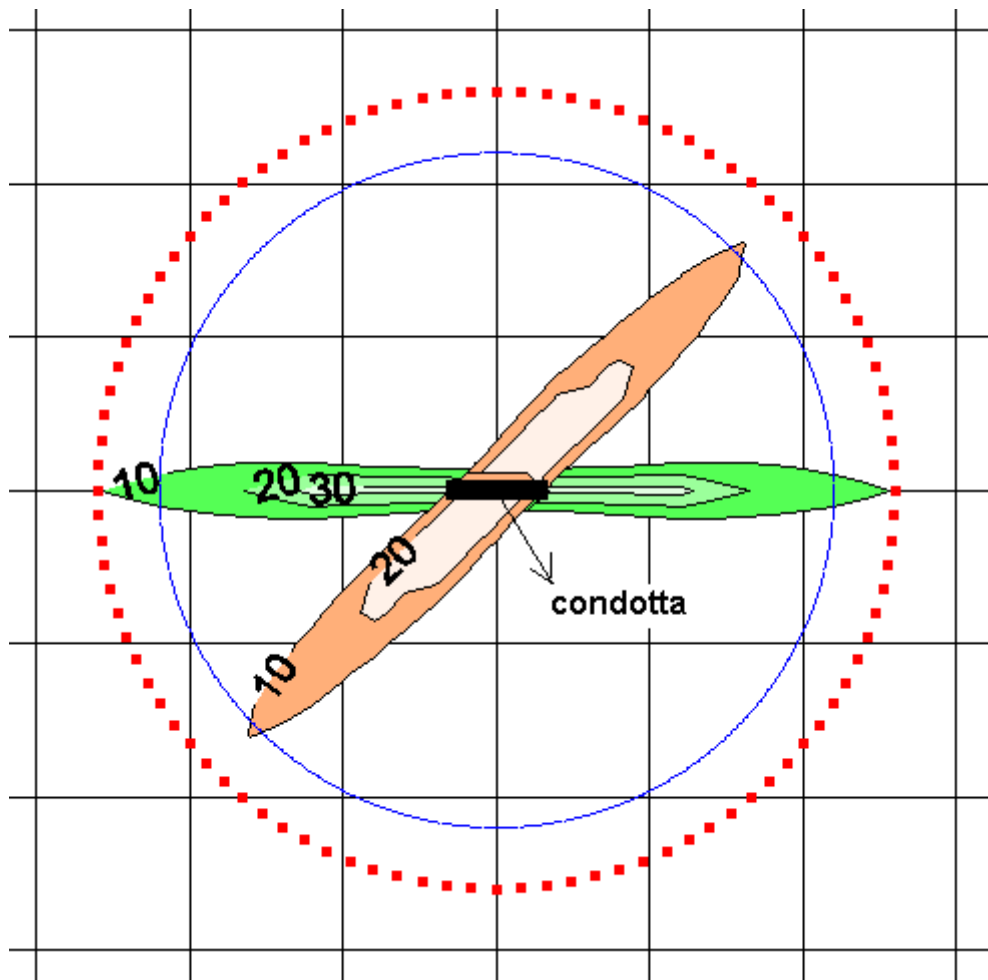
 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 114 di 132	<b>Rev.</b> 1




Fig. 5.3/A – Confronto fra due scenari di dispersione



direzione della condotta: est-ovest

scenario 'verde': condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s, direzione di provenienza del vento: 90°N e 270°N.

scenario 'marrone': condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s, direzione di provenienza del vento: 45°N e 225°N.



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 115 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Lo scenario “verde” non è tuttavia sempre il più probabile ma, per ogni sorgente considerata, la sua probabilità dipende dall’orientamento del lato maggiore del rettangolo che rappresenta il cantiere e quindi dalla probabilità associata alla direzione del vento ad esso parallelo.

Per tale motivo lo scenario meteorologico (meteorologia di riferimento) considerato per la valutazione degli impatti lungo i vari punti della condotta è caratterizzato da:

- condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s e direzione del vento variabile; in base a quanto precisato sopra infatti, è evidente che le massime concentrazioni si ottengono quando l’angolo tra la direzione del vento e la direzione della condotta (lato maggiore del rettangolo che rappresenta l’area di cantiere) è minimo, ovvero sono pressoché paralleli.

Per il calcolo degli impatti indotti durante la posa della condotta si ipotizza che tale meteorologia di riferimento persista per l’intera giornata lavorativa in modo da avere stime conservative per la qualità dell’aria ambiente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 116 di 132	<b>Rev.</b> 1

## 6 RISULTATI DELL'ANALISI DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI

Lungo il tracciato del metanodotto che attraversa la Regione Toscana sono stati selezionati n°5 ricettori (Figura 6/A); per ogni ricettore è stato individuato il punto del metanodotto più vicino e si è considerata come sorgente l'area di cantiere con baricentro in questo punto.

Lo scenario emissivo di riferimento (§5.1) considera una sorgente areale di estensione pari all'area di cantiere associata ad ogni ricettore in cui l'emissione di ogni inquinante viene distribuita uniformemente sull'area stessa.

La meteorologia di riferimento (§ 5.3) considera condizioni di atmosfera stabile, velocità del vento di 1 m/s con direzione di provenienza del vento sempre parallela alla direzione prevalente del cantiere, quindi variabile per ogni sorgente considerata; si ipotizza che queste condizioni meteorologiche persistano per l'intera giornata lavorativa.

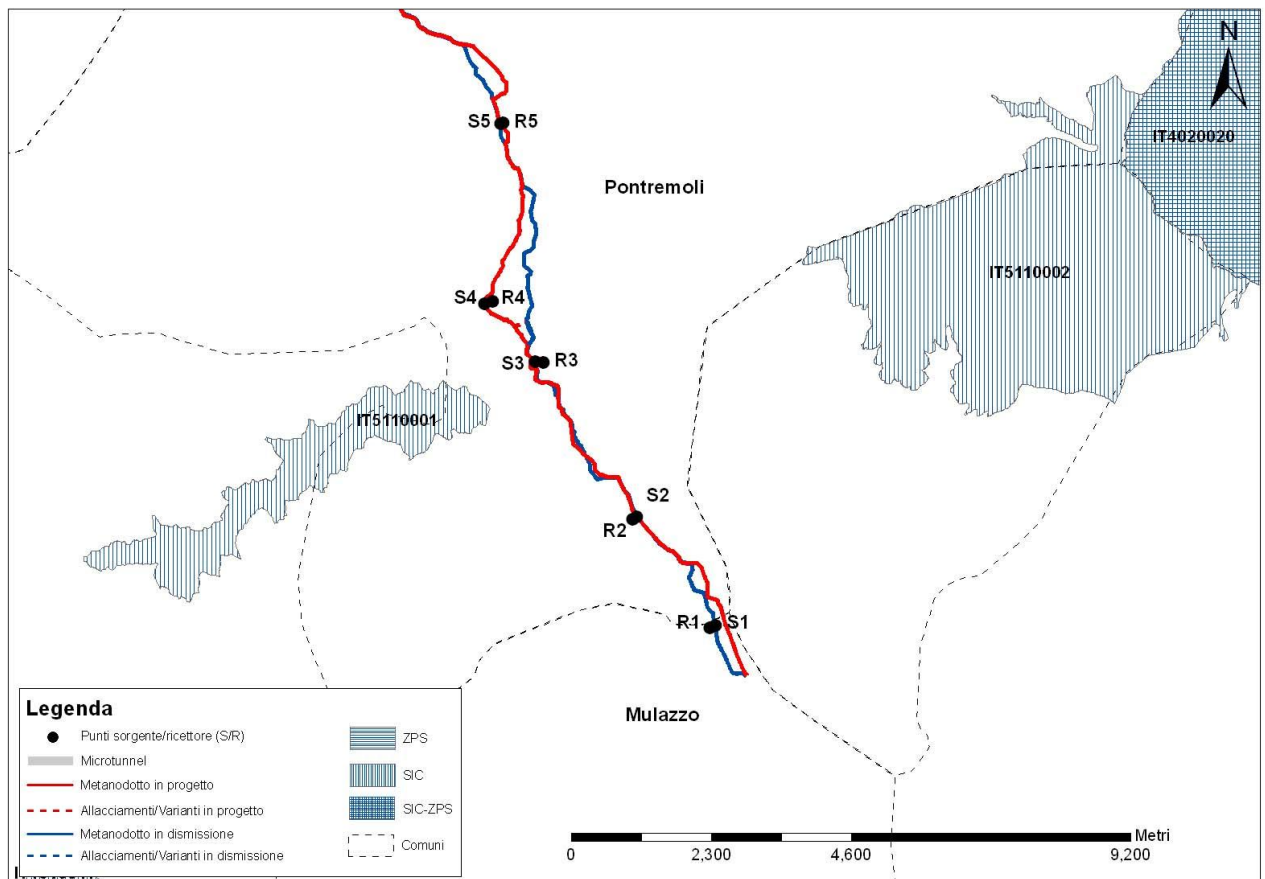




Fig. 6/A – Regione Toscana - Ubicazione dei ricettori e delle sorgenti

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 117 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 6.1 Scenari di dispersione per le Polveri Sottili (PM10)

Le tavole riportate in Annesso I mostrano la distribuzione delle concentrazioni al suolo di PM<sub>10</sub> calcolate nelle condizioni meteorologiche più cautelative (meteorologia di riferimento) che risultano pari a

- Atmosfera Stabile;
- Velocità del vento = 1 m/s;
- Direzione del vento = variabile, sempre parallela al lato maggiore dell'area di cantiere.

### Linea principale in progetto

In generale, i valori maggiori di concentrazione media giornaliera al suolo vengono registrati lungo la linea principale in progetto dove, per ragioni legate alle dimensioni della sezione di scavo, le emissioni di polveri stimate sono maggiori (0,000085 g/m<sup>2</sup>/s). Le sorgenti considerate sono: S04, S05.

In entrambi i punti di emissione il valore massimo della concentrazione ammonta a circa 39 µg/m<sup>3</sup>, valore ubicato sempre lungo la linea principale di progetto, a circa 400 m dal baricentro dell'area di cantiere, nella direzione parallela alla condotta stessa; tale valore risulta inferiore al limite di legge stabilito dal D.Lgs. 155/10 e pari a 50 µg/m<sup>3</sup>

### Linea principale in dismissione

In generale, i valori di concentrazione media giornaliera al suolo lungo la linea principale in dismissione risultano inferiori a quelli calcolati per le sorgenti lungo la linea principale in progetto, in relazione al fatto che le emissioni di polveri stimate sono minori (0,000063 g/m<sup>2</sup>/s). Le sorgenti considerate sono S01, S02, S03.



Il valore massimo maggiore si ha in corrispondenza della sorgente S03 ed è pari a ca. 34 µg/m<sup>3</sup> mentre in corrispondenza delle sorgenti S01 ed S02 il valore massimo è pari a 28,5 µg/m<sup>3</sup>. Tali valori risultano ubicati lungo la linea principale in dismissione, a circa 400-500 m dal baricentro dell'area di cantiere, nella direzione parallela alla condotta stessa e risultano inferiori al limite di legge stabilito dal D.Lgs. 155/10 e pari a 50 µg/m<sup>3</sup>.

### Linee secondarie

In generale, i valori di concentrazione al suolo registrati lungo le linee secondarie risultano inferiori a quelli calcolati per le sorgenti lungo le linee principali, in relazione alle minori emissioni che caratterizzano il cantiere (0,000049 g/m<sup>2</sup>/s a fronte di 0,000063 g/m<sup>2</sup>/s e 0,000085 g/m<sup>2</sup>/s per le linee principali, rispettivamente in dismissione ed in progetto). Le concentrazioni attese per le ricadute al suolo rappresenteranno una frazione di quelle stimate per le linee principali, deducibile dal rapporto fra le rispettive le emissioni. Per tale motivo non sono state effettuate simulazioni lungo tali linee.

Si osserva come i valori massimi delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> discussi sopra e che caratterizzano un giorno tipo di lavoro durante il quale le attività si protraggono per 10 ore su 24, andrebbero poi mediati nelle 24 ore in quanto il limite di legge stabilito dal D.Lgs.155/10 e pari a 50 µg/m<sup>3</sup> fa di fatto riferimento al 90,4 percentile delle medie giornaliere annuali.

Da ciò deriva come il confronto con il limite di legge discusso sopra sia molto cautelativo in quanto: 1) i valori calcolati andrebbero mediati nelle 24 ore; 2)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 118 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

presuppone che il primo massimo annuale coincida con il 35-esimo (90,4 percentile) massimo annuale; 3) la meteorologia di riferimento è stata considerata costante per l'intera giornata lavorativa.

## 6.2 Scenari di dispersione per gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

L'emissione degli ossidi di azoto è sempre maggiore rispetto all'emissione di polveri (§4.2); ipotizzando cautelativamente che tutti gli NO<sub>x</sub> vengano trasformati in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione, si ottiene una distribuzione spaziale simile a quella determinata per le polveri con valori di concentrazione proporzionalmente maggiori. In particolare il valore massimo calcolato varia da circa 51 a circa 61 µg/m<sup>3</sup> ed è sempre ubicato a circa 400-500 m dal baricentro della condotta.




Nei processi di combustione gli ossidi di azoto emessi consistono per circa il 95% di NO e solo per il 5% di NO<sub>2</sub>. Una volta emessi, gli ossidi di azoto vengono mescolati con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO<sub>2</sub> (Vila-Gueraude de Arellano et al. 1990). Il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente (Tabella 6.2/A), ma nello stesso tempo aumenta la diluizione in aria, riducendo così la concentrazione degli ossidi di azoto al suolo.

Dalla Tabella 6.2/A risulta che a 500 m dal punto di emissione solo il 14% degli ossidi di azoto si è trasformato in NO<sub>2</sub>, pertanto le concentrazioni massime di NO<sub>2</sub> in aria ambiente risultano nella realtà di *un ordine di grandezza inferiore al valore limite di legge* (D.Lgs.155/10, 99,8 percentile pari a 200 µg/m<sup>3</sup>), nell'ipotesi cautelativa che il valore massimo orario coincida con il 18-esimo massimo orario (99,8 percentile).

**Tab. 6.2/A - Valori stimati del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> in funzione della distanza da punto di emissione**

d (m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
$\frac{NO_2}{NO_x}$	0,14	0,21	0,29	0,33	0,35	0,39	0,48	0,57

Le tavole riportate in Annexo II mostrano la distribuzione delle concentrazioni al suolo di NO<sub>2</sub> per alcune delle sorgenti considerate (S03-linea principale in dismissione ed S04-linea principale in progetto), individuate in quanto rappresentative del potenziale impatto del cantiere.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 119 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 7 CONCLUSIONI

La realizzazione del metanodotto Pontremoli Cortemaggiore e la dismissione del metanodotto esistente ad esso limitrofo comporterà l'emissione in atmosfera di:

- Polveri presenti nei fumi di scarico dei mezzi di cantiere, prodotte dalla movimentazione del terreno, prodotte dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera. Ai fini della valutazione dell'impatto si è assunto che tutta l'emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM<sub>10</sub>);
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) prodotti dalle macchine operatrici destinate alla realizzazione dell'opera.

La stima degli impatti indotti dalle attività di cantiere sulla qualità dell'aria ambiente, è stata eseguita nelle seguenti ipotesi:



- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300m x30m = 9000 m<sup>2</sup> sia per le linee principali che per le linee secondarie;
- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati/rimossi 300 m di condotta sia lungo le linee principali che lungo le linee secondarie;
- vengono movimentate circa 3780, 2448 e 1615 ton/giorno di terreno rispettivamente lungo la linea principale in progetto, lungo la linea principale in dismissione e lungo le linee secondarie;
- l'emissione di ogni inquinante viene distribuita uniformemente sull'area cantiere;
- le condizioni meteorologiche di riferimento nell'area di studio persistono per l'intera giornata lavorativa.

Per entrambi gli inquinanti emessi, la stima degli impatti, eseguita con il modello Calpuff, ha permesso di valutare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal D.Lgs.155/10 per la salute umana

In base ai risultati ottenuti non si evidenziano criticità, né per le polveri PM<sub>10</sub> né per gli ossidi di azoto, assimilabili ad NO<sub>2</sub>. Per quanto riguarda le polveri le ricadute al suolo stimate possono variare tra ca. 28,5 e 39 µg/m<sup>3</sup>: le maggiori ricadute sono individuabili lungo la linea principale in progetto, in quanto caratterizzata dalle maggiori emissioni. Le ricadute al suolo di polveri di cui sopra, una volta mediate nelle 24 ore, si riducono a valori significativamente inferiori al limite di legge, pari a 50 µg/m<sup>3</sup> e riferito al 90,4 percentile dei valori medi giornalieri.

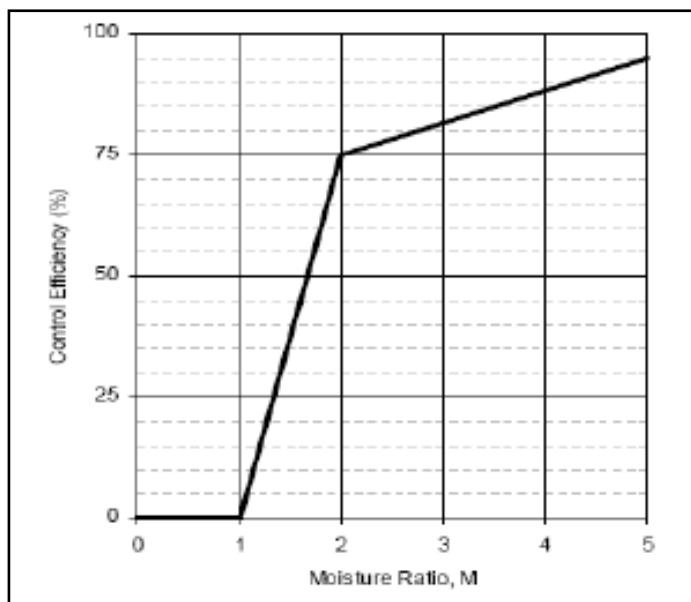
Per quanto riguarda gli ossidi di azoto le ricadute al suolo stimate possono variare tra ca. 51 e 61 µg/m<sup>3</sup>: assimilando gli NO<sub>x</sub> ad NO<sub>2</sub> (Tabella 6.2/A) tali valori si riducono, a valori di un ordine di grandezza inferiore al limite di legge, pari a 200 µg/m<sup>3</sup> e riferito al 99,8 percentile dei valori orari.

Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività prese in esame, dell'entità delle ricadute al suolo che generalmente non compromettono nessuno fra i ricettori analizzati, arrecando quindi una perturbazione di lieve entità sull'ambiente esterno, si ritiene che l'impatto associato al cantiere sia trascurabile, temporaneo, reversibile, a breve termine e a scala locale.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 120 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



Per tale motivo, si ritiene che non siano necessarie particolari misure di mitigazione, se non l'implementazione delle normali procedure operative di buona pratica cantieristica, finalizzate al controllo delle polveri diffuse ed alla riduzione in generale delle emissioni, quali:

- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi;
- tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- bagnatura delle gomme degli automezzi provenienti dalle piste non asfaltate quando questi si immettono sulla pubblica via;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi (velocità inferiori a 25 mph, possono comportare un abbattimento del 44% -Rif. Table 6-6 "WRAP Fugitive Dust Handbook – Countess Environmental September 2006");
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per ridurre l'emissione di polvere. A titolo di esempio si riporta la Figura 7/A che mostra come la periodica bagnatura delle piste possa fornire un abbattimento delle polveri sollevabili che aumenta con il rapporto M tra il contenuto di umidità della strada trattata (bagnata) e non trattata (asciutta) (rif. "Chapter 6" del documento "WRAP Fugitive Dust Handbook – Countess Environmental September 2006").



**Figura 7/A: Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del rapporto fra il contenuto di umidità del suolo dopo e prima del trattamento di bagnatura**



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 121 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

U.S. EPA, 2006- “The CALPUFF Modelling System”, (<http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>)

ANPA, 2000 - “Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale – I fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia”

CEQA, 2005 - “Air Quality Analysis Guidance Handbook - Off-Road Mobile Source Emission Factors” (<http://www.aqmd.gov/ceqa/handbook/offroad/offroad.html>)




U.S. EPA, 2007 - “AP 42, Volume I, Fifth Edition” (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>)

Beyrich F., 1997 - “Mixing height estimation from SODAR data: a critical discussion”, Atmospheric Environment, 31, 3941-3953




*Seinfeld J.H.*, 1986, - “Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution”, Wiley & Sons, Inc.

*Vilà-Guerau de Arellano J., Talmon A.M., Builtjes P.J.H.*, 1990, - “A chemically reactive plume model for the NO-NO<sub>2</sub>-O<sub>3</sub> system”, Atmospheric Environment, 24A, 2237-2246

*Countess Environmental*, 2006 - “WRAP fugitive dust Handbook”

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 122 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**ANNESSO I - POLVERI PM<sub>10</sub>: RAPPRESENTAZIONE  
DEGLI ISOLIVELLI DI CONCENTRAZIONE**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 123 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## INDICE DELLE FIGURE



Figura 1: Ricettore R1, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

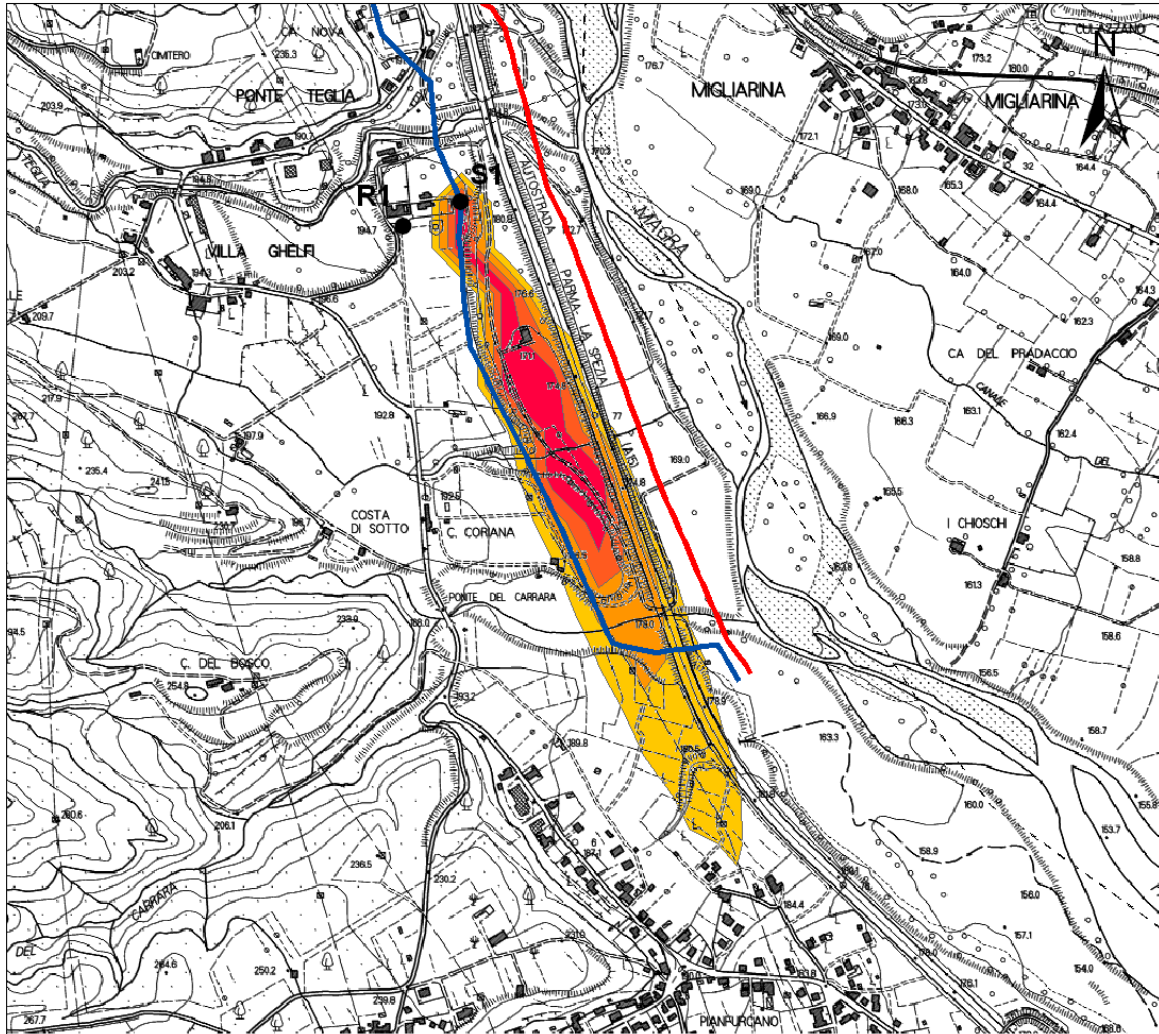
Figura 2: Ricettore R2, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

Figura 3: Ricettore R3, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

Figura 4: Ricettore R4, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

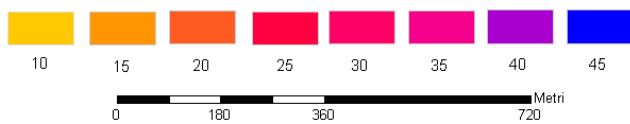
Figura 5: Ricettore R5, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 124 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>





### Legenda

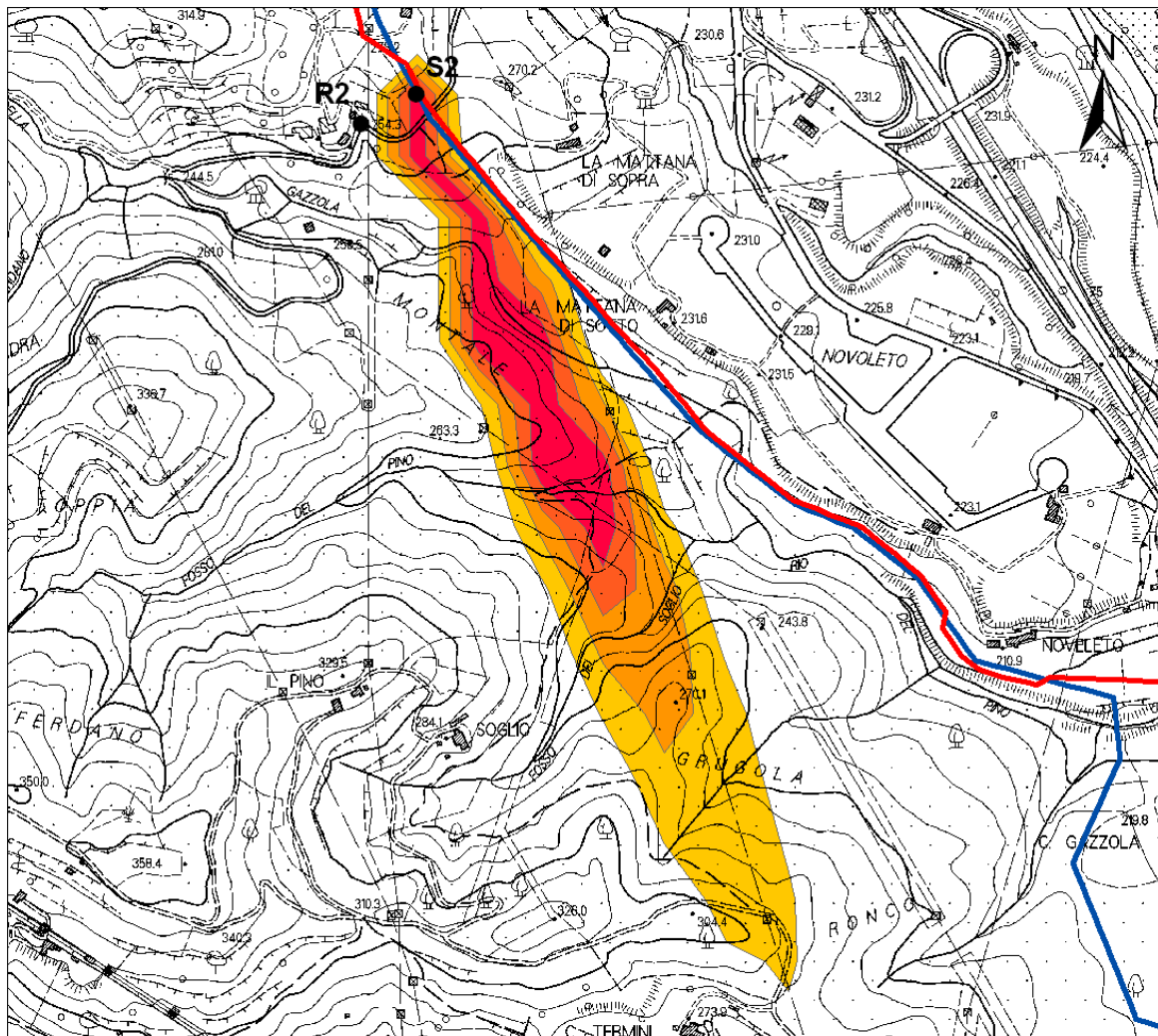
Concentrazione PM<sub>10</sub> (μg/mc)



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- ▭ Comuni

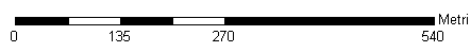
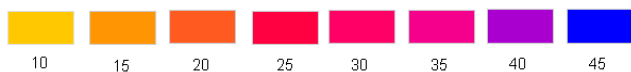
**Figura 1 - Ricettore R1- Distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 125 di 132	<b>Rev.</b> 1





### Legenda

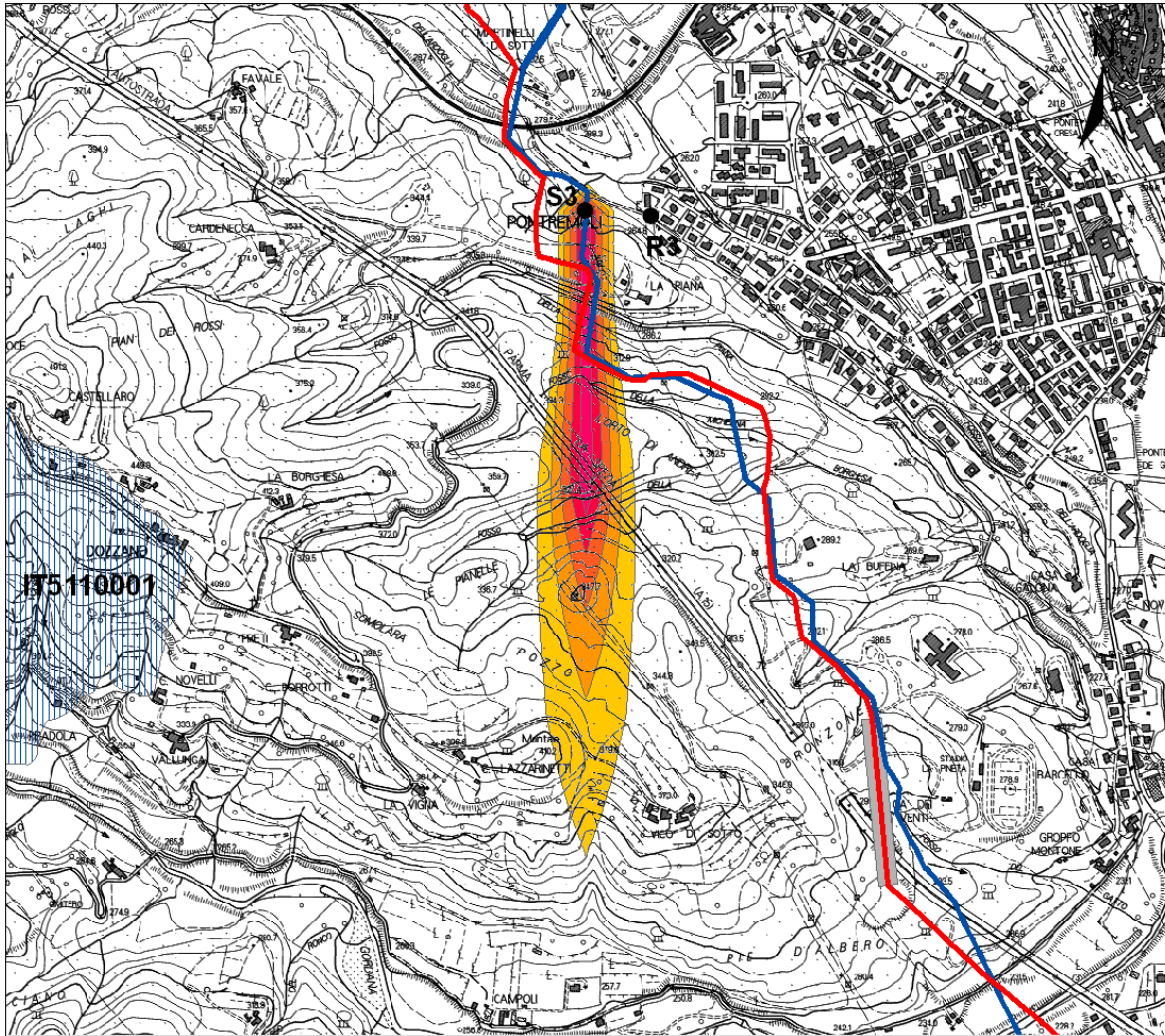
Concentrazione PM10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- ▭ Comuni

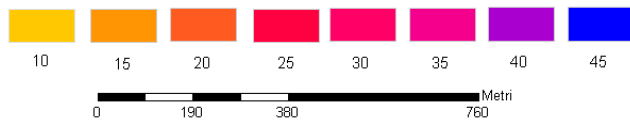
**Figura 2 - Ricettore R2 - Distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 126 di 132	<b>Rev.</b> 1





### Legenda

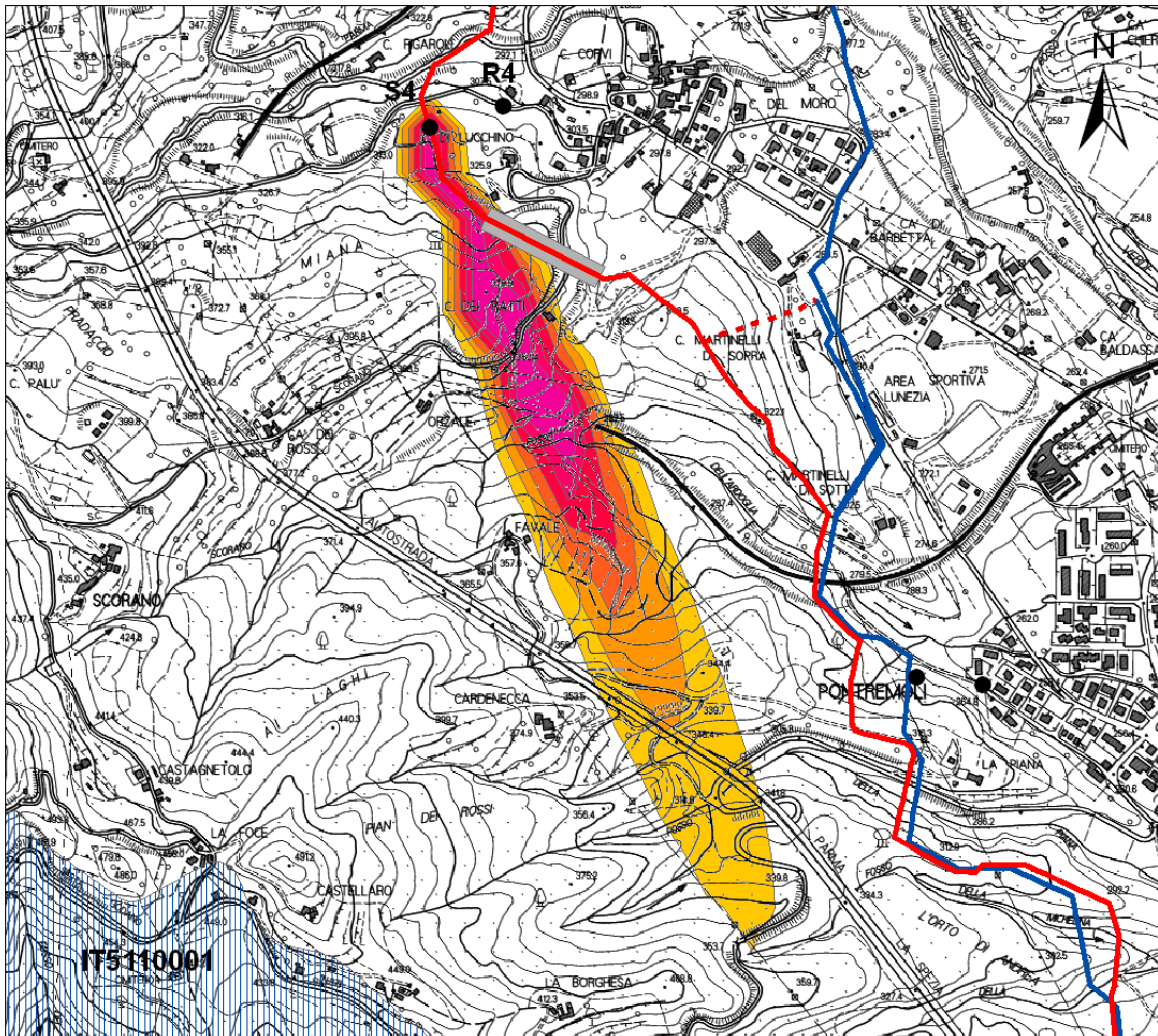
Concentrazione PM<sub>10</sub> (µg/mc)



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- ⌈⌋ Comuni

Figura 3 - Ricettore R3 - Distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 127 di 132	<b>Rev.</b> 1





### Legenda

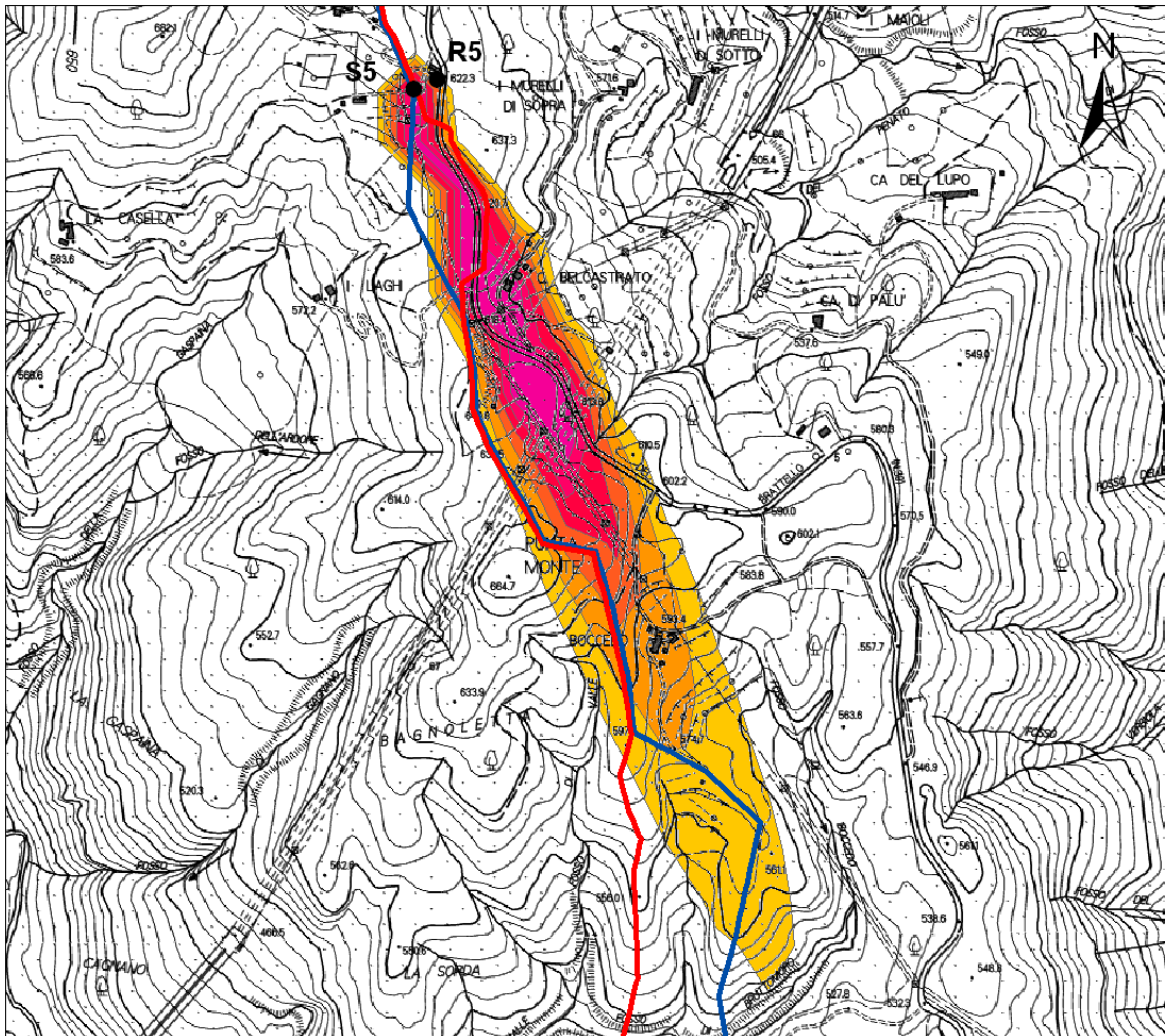
Concentrazione PM<sub>10</sub> (µg/mc)



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- - - Comuni

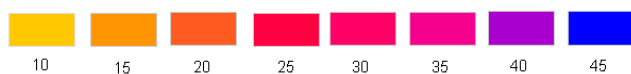
Figura 4 - Ricettore R4 - Distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 128 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



### Legenda




Concentrazione PM10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )






- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- - - Comuni

**Figura 5 - Ricettore R5 - Distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di PM<sub>10</sub>**



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 129 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>



**ANNESSO II – BLOSSIDO DI AZOTO NO<sub>2</sub>:**  
**RAPPRESENTAZIONE DEGLI ISOLIVELLI DI**  
**CONCENTRAZIONE**

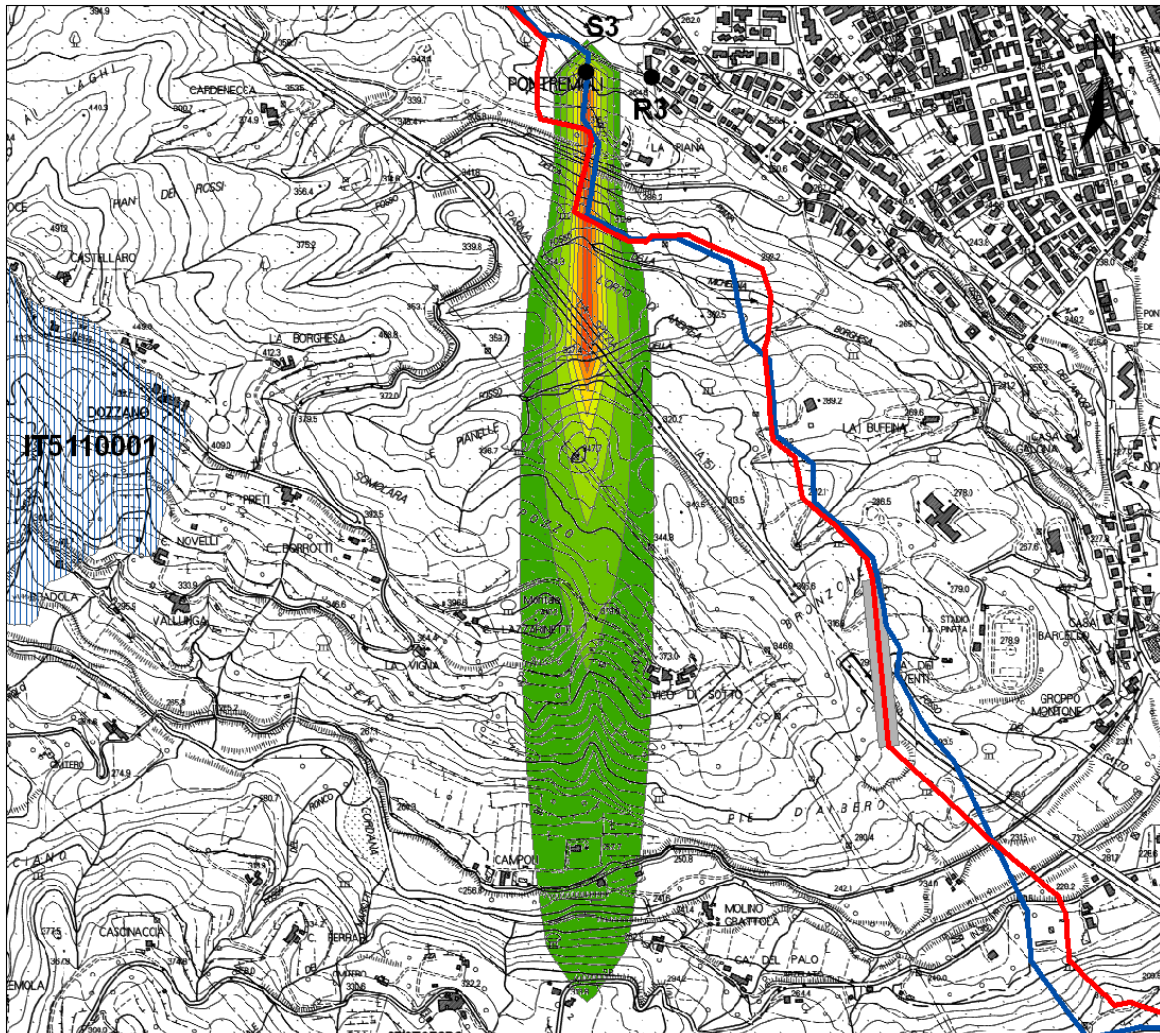
 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>COMMESSA</b> <b>669900</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 130 di 132	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Ricettore R3, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di NO<sub>2</sub>

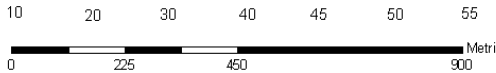
Figura 2: Ricettore R4, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di NO<sub>2</sub>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 131 di 132	<b>Rev.</b> 1



### Legenda

Concentrazione NO<sub>2</sub> (µg/mc)









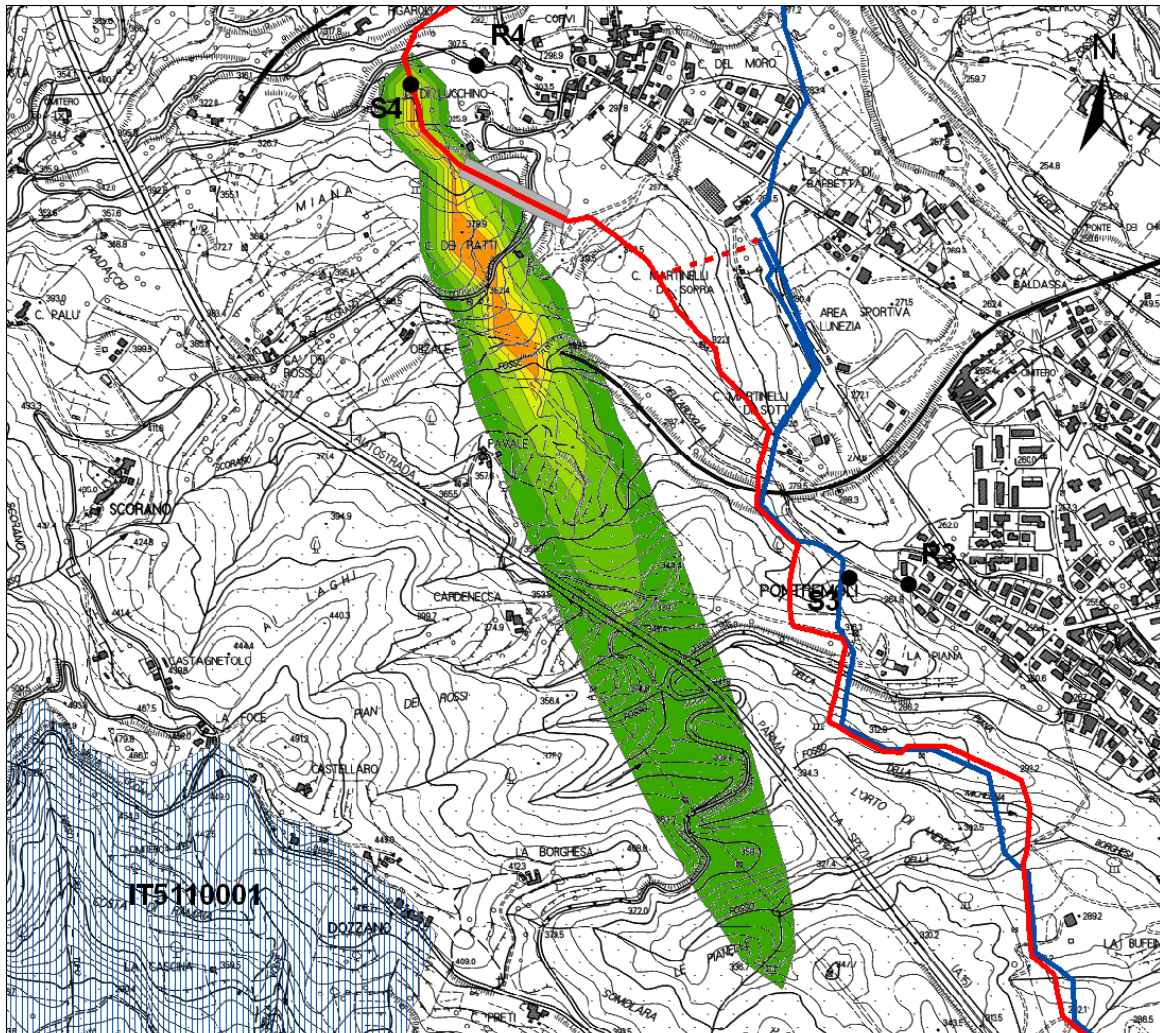
- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
-  ZPS
-  SIC
-  SIC-ZPS
-  Comuni

Figura 1: Ricettore R3, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di NO<sub>2</sub>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> 669900	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Toscana – Regione Emilia Romagna	<b>SPC. LA-E-83012</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanodotto Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 132 di 132	<b>Rev.</b> 1



### Legenda

Concentrazione NO<sub>2</sub> (µg/mc)



10

20

30

40

45

50

55

60

0 150 300 600 Metri

- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Microtunnel
- Metanodotto in progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Metanodotto in dismissione
- - - Allacciamenti/Varianti in dismissione
- ▨ ZPS
- ▨ SIC
- ▨ SIC-ZPS
- - - Comuni

Figura 2: Ricettore R4, distribuzione al suolo delle massime concentrazioni di NO<sub>2</sub>