

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	<b>Pag. 1 di 30</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

**METANODOTTO: PONTREMOLI CORTEMAGGIORE  
DN 900 (36"), P 75 bar**

**DISMISSIONE METANODOTTO ESISTENTE  
TRATTO PONTREMOLI ALBARETO (DN 750 – 30")**

**RELAZIONE TECNICA**

**CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA  
DEI TRATTI PER I QUALI SI PREVEDE LA NON RIMOZIONE/INTASAMENTO  
DELLA CONDOTTA RICADENTI IN REGIONE TOSCANA**

0	Emissione	R.ZANARDI	A.POLIDORI L.D'ANDREA	R. BOZZINI G.GIOVANNINI	Luglio 2018
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

 energy to inspire the world	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	<b>90-CI-E-11002</b>	
	PROGETTO Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")	Pag. 2 di 30	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

## INDICE

1	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
2	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO -IDROGEOLOGICO</b>	<b>5</b>
3	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI</b>	<b>8</b>
4	<b>CENSIMENTO SORGENTI</b>	<b>22</b>
5	<b>MODALITA' ESECUTIVE DEI LAVORI DI INERTIZZAZIONE/INTASAMENTO DELLA CONDOTTA</b>	<b>26</b>
6	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>27</b>

## ALLEGATO 1

TAVOLE 1A: PLANIMETRIA GENERALE (SCALA 1:10.000)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 3 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, relativa al progetto “Metanodotto Pontremoli-Cortemaggiore DN 900 (36”), DP 75 bar”, ed opere connesse, tratto Pontremoli-Albareto, è finalizzata alla caratterizzazione geologico-geomorfologica e idrogeologica dei settori di tracciato relativi al metanodotto in dismissione (DN 750 – 30”), ricadenti in Regione Toscana, per i quali si propone la non rimozione/intasamento della condotta.

Come da Disciplinare di Concessione del 30/01/2018, art. 8, registrato presso l’Agenzia delle Entrate – Ufficio Territoriale di Aulla, stipulato tra l’Unione dei comuni Montana Lunigiana (Ente gestore del Patrimonio indisponibile agricolo forestale della Regione Toscana “Demanio Forestale”) e la società SNAM Rete Gas Spa, è prevista la NON rimozione, con scavo a cielo aperto, della condotta esistente DN 750 (30”) prevista in dismissione nel tratto compreso all’interno delle aree boscate appartenenti al Patrimonio Agricolo Forestale Regionale posti nel Comune di Pontremoli (MS) Località Passe del Brattello, al fine di minimizzare gli impatti sul patrimonio forestale, procedendo pertanto ad inertizzare la condotta mediante intasamento.

Il tratto di metanodotto ricadente in Regione Toscana corrisponde alla porzione iniziale della condotta e si sviluppa per una lunghezza di circa 1.000 m (Fig.1).

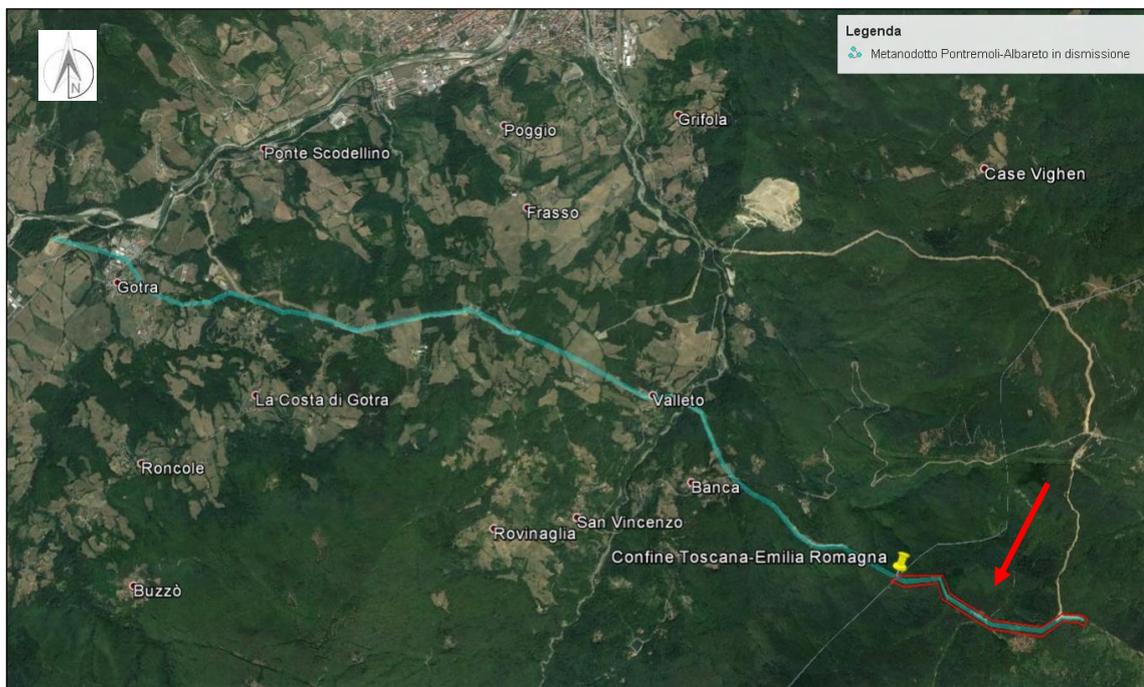


Figura 1 – Inquadramento territoriale del metanodotto in dismissione con evidenziata la porzione ricadente in Regione Toscana

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 4 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

L'area di studio ricade in contesto tipicamente montano dove la viabilità di accesso alle aree interessate dall'opera è costituita da strade secondarie sterrate e difficilmente accessibili.

Da un punto di vista vegetazionale, l'area ricade interamente in zona boschiva: si evidenzia come, in corrispondenza dell'area dove insiste il metanodotto da dismettere, la vegetazione si sia in gran parte ricostituita (Fig.2).

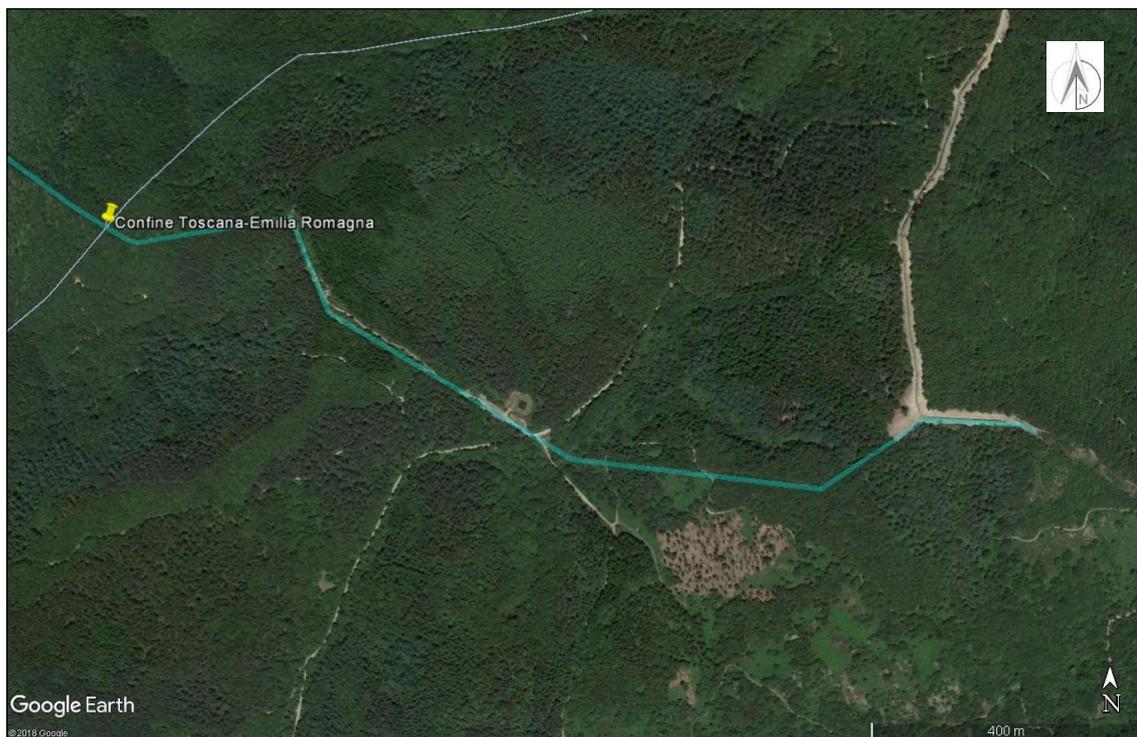


Figura 2 – Inquadramento di dettaglio tratto di metanodotto ricadente in Regione Toscana

 energy to inspire the world	<b>PROGETTISTA</b>  TechnipFMC	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 5 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

## 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO -IDROGEOLOGICO

La sezione di metanodotto in questione prende origine lungo la cresta spartiacque del Monte Cocchiello (1042 m slm), dove percorre un tratto di circa 150 m, per poi dirigersi all'interno di una vallecola denominata "Borra dei Preti" incisa e drenata da Fosso della Bodiga.

Nel tratto successivo il metanodotto inizia la sua discesa, dal Monte dei Forni (1069 m slm) verso il Torrente Tarodine, per circa 300 m lungo un versante con una pendenza media del 26% (Fig.3).

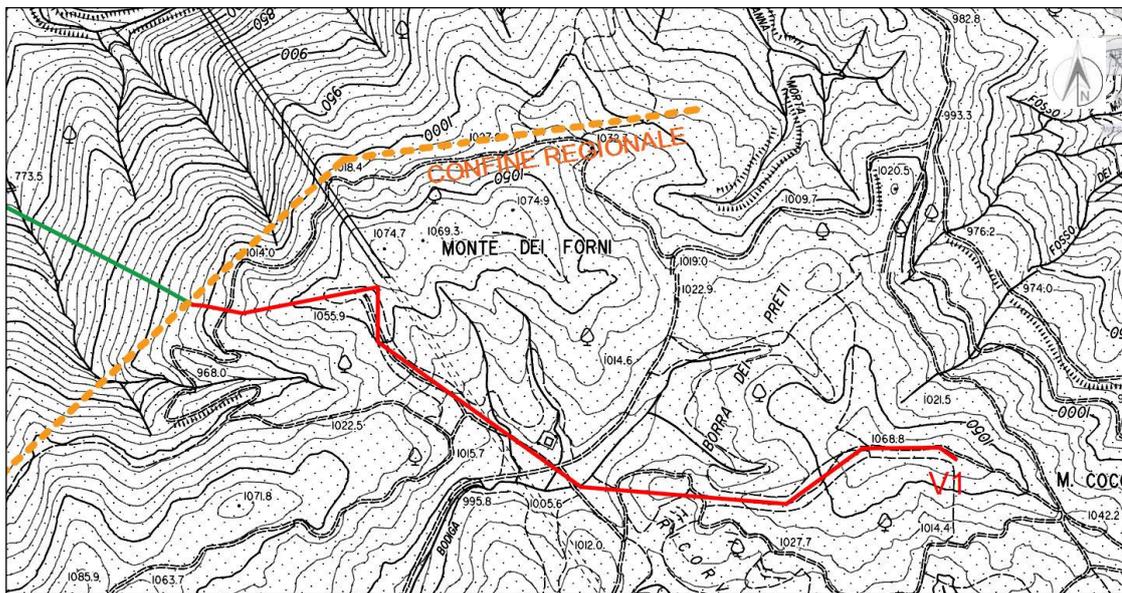


Figura 3 – Inquadramento CTR del tratto di metanodotto ricadente in Regione Toscana (linea rossa)

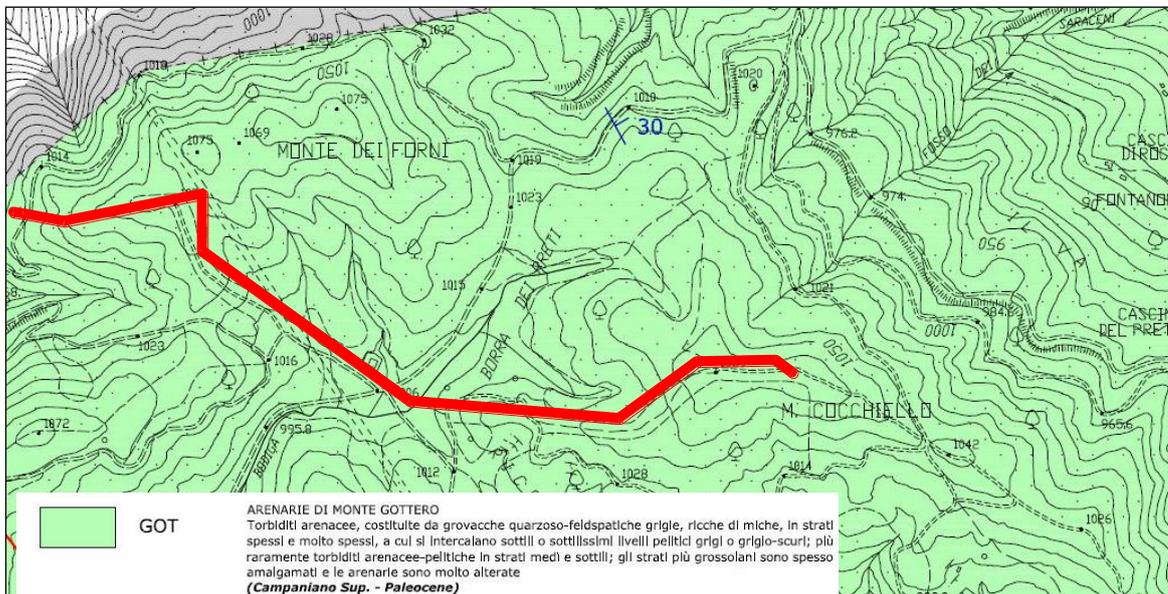
Dal punto di vista geologico l'area di studio ricade all'interno dell'Unità Tettonica Monte Gottero (Dominio Ligure Interno) che si estende su un ampio settore allungato in direzione antiappenninica tra la media Val Taro e il Pontremolese, in una posizione strutturale sommitale.

Nel dettaglio è rappresentata dalla formazione denominata:

*Arenarie di Monte Gottero (GOT):* arenarie quarzoso-feldspatiche, in strati torbiditici, alternate ad argilliti e siltiti nerastre prive di carbonati; le arenarie si presentano generalmente a grana media e grossolana, in strati spessi e molto spessi, frequentemente massivi con intraclasti di argilliti verdine piuttosto frequenti. Si alternano a questa litofacies peliti nerastre con intercalate arenarie fini grigio scure in strati medi e sottili, laminati e ricchi di controimpronte da corrente (Fig.4).

 energy to inspire the world	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 6 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



 **Metanodotto in dismissione**

Figura 4 – Stralcio Carta Geologica con evidenziato il tratto di metanodotto ricadente in Regione Toscana (Fonte PSC Comune di Pontremoli)

L'assetto idrografico superficiale è regolato dal Fosso della Bodiga e da alcuni suoi affluenti localizzati in corrispondenza delle principali linee di impluvio (Fig.5).

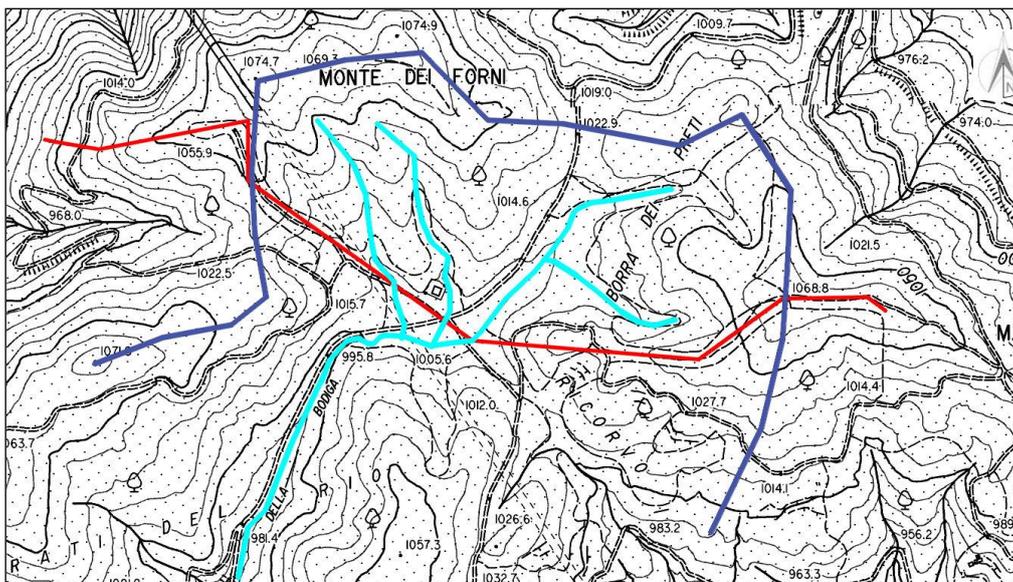


Figura 5 – Assetto idrografico dell'area di studio (la linea blu rappresenta il perimetro del bacino idrografico del Fosso della Bodiga)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 7 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

L'asta principale del Fosso della Bodiga drena tutte le acque meteoriche ricadenti all'interno del bacino idrografico, attraversato ortogonalmente dalla condotta in dismissione (Fig.6).



Figura 6 – Vista prospettica 3D dell'assetto idrografico dell'area di studio con evidenziata la direzione principale di deflusso delle acque superficiali (freccie azzurre)

L'assetto idrogeologico dell'area di studio, tipico delle formazioni caratterizzanti il substrato roccioso, è contraddistinto da unità idrogeologiche a prevalente permeabilità secondaria per fratturazione.

Pur non avendo a disposizione dati specifici o rilevazioni in situ, si ritiene plausibile escludere, in questo settore, la presenza di falde idriche permanenti, pur non escludendo possibili scorrimenti d'acqua, a carattere intermittente e stagionale, che si possono sviluppare all'interno della copertura presente al di sopra del substrato roccioso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 8 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione dello stato dei luoghi interessati dal metanodotto in dismissione, in seguito al sopralluogo effettuato il 25/06/2018; si precisa che non è stato possibile esplorare alcuni settori del tracciato, inaccessibili per la presenza di una fitta vegetazione.

Il primo tratto di condotta in dismissione si sviluppa in parallelismo con il metanodotto in progetto, per un tratto di circa 150 m, lungo la cresta del Monte Cocchiello (Fig.7); come è possibile constatare dalle figure successive, in questo settore, non è stata riscontrata la presenza di acqua all'interno degli scavi, fino alla profondità massima di scavo (3,50-4,00 m dal p.c).

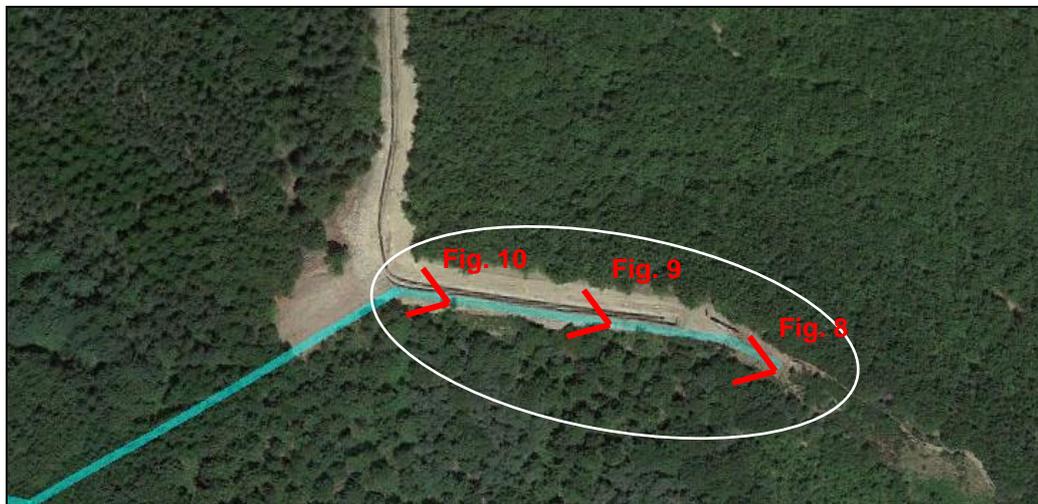


Figura 7 – Settore con parallelismo tra il tracciato in dismissione e il tracciato in progetto (in rosso i coni di visuale relativi alle figure successive)



Figura 8 – Area di TIE-IN (a sx la condotta in dismissione - a dx la condotta in progetto)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 9 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 9 – Percorrenza lungo la cresta del Monte Cocchiello



Figura 10 – Particolare dello scavo aperto per il metanodotto in costruzione (foto antecedente la posa della condotta)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 10 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Il secondo tratto di condotta in dismissione si sviluppa all'interno di un'area boscata fittamente vegetata e difficilmente accessibile, per un tratto di circa 500 m, incrociando per nr.2 volte una strada sterrata (Fig. 11); in questo settore il tracciato si colloca lungo un piccolo crinale compreso all'interno del bacino idrografico del Fosso della Bodiga; dai rilievi effettuati e in considerazione dell'assetto morfologico si ritiene improbabile la presenza di una circolazione idrica sotterranea permanente.

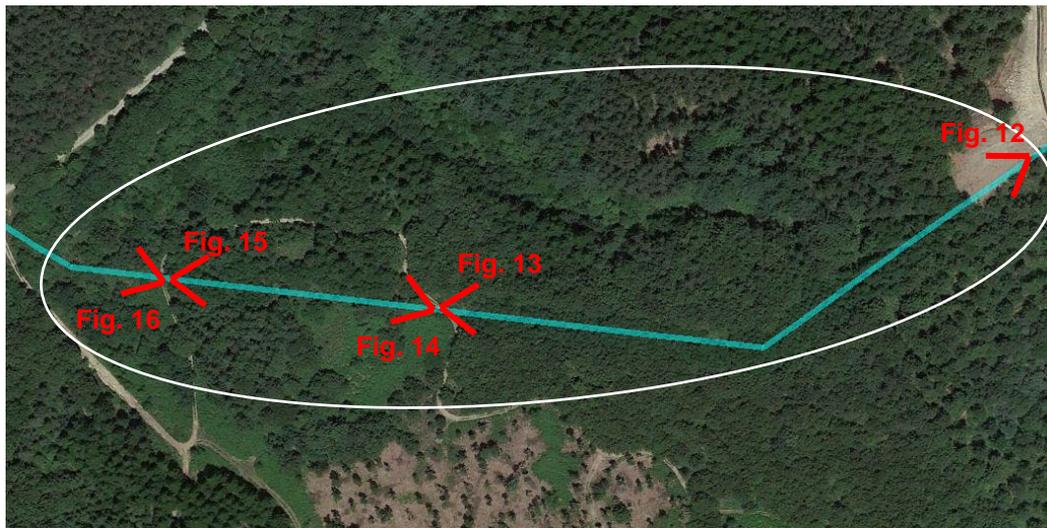


Figura 11 – Settore di tracciato ricadente in area boscata (in rosso i coni di visuale relativi alle figure successive)



Figura 12 – Zona di accesso all'area boscata (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 11 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 13 – Settore di versante, a monte senso gas, rispetto al primo attraversamento della strada sterrata (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 14 – Settore di versante, a valle senso gas, rispetto al primo attraversamento della strada sterrata (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 12 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 15 – Settore di versante, a monte senso gas, rispetto secondo attraversamento della strada sterrata (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 16 – Settore di versante, a valle senso gas, rispetto al secondo attraversamento della strada sterrata (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 13 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Il terzo tratto di condotta in dismissione si colloca nel settore di bacino che sottende il Fosso della Bodiga e due suoi affluenti (Fig.17,18).

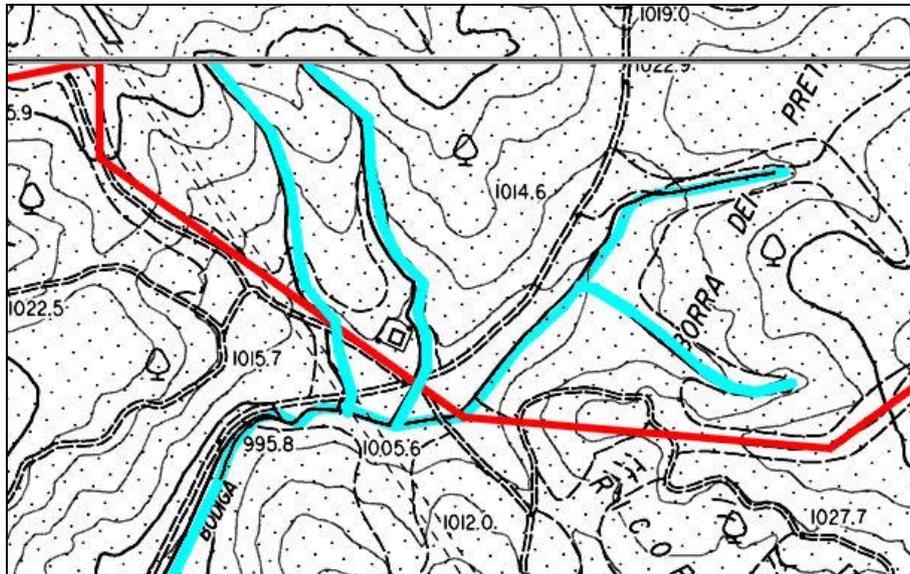


Figura 17 – Settore di tracciato (in rosso) interferente con il Fosso della Bodiga e i suoi affluenti (in ciano)

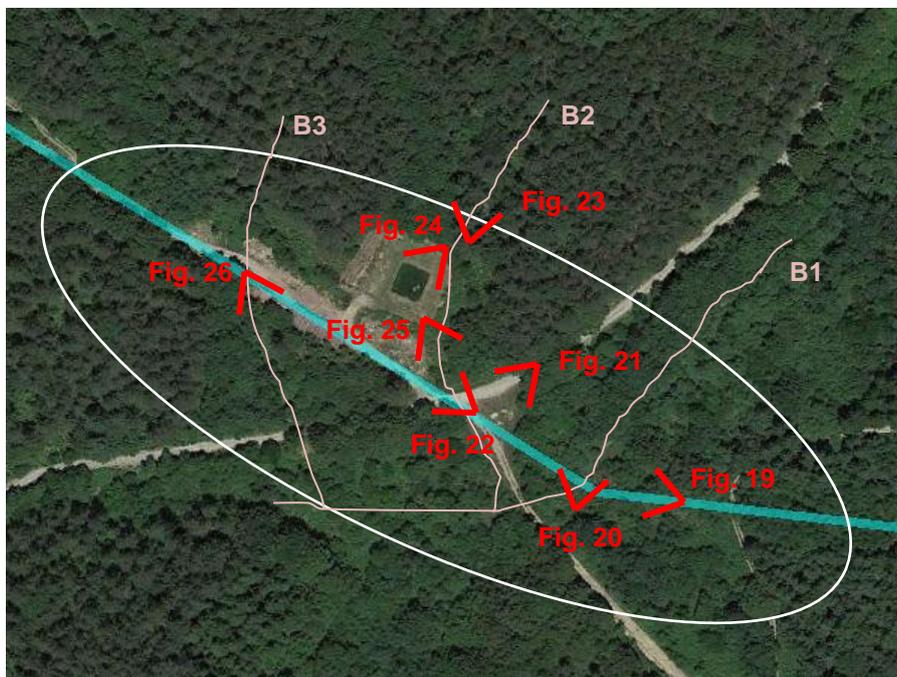


Figura 18 – Settore di tracciato interferente con il Fosso della Bodiga e i suoi affluenti (in rosso i coni di visuale relativi alle figure successive)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 14 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Il ramo principale del Fosso della Bodiga (B1 in Fig.18), è caratterizzato da un alveo di piccole dimensioni (larghezza di circa 1,50 m) e, allo stato attuale, presenta una portata nulla (Fig.20).



Figura 19 – Settore di versante a monte senso gas, rispetto all' attraversamento Fosso della Bodiga (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 20 – Attraversamento Fosso della Bodiga (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 15 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Dopo aver attraversato un breve tratto subpianeggiante di “fondovalle” (Fig.21) la condotta comincia a risalire in direzione Monte dei Forni, lungo un settore debolmente acclive, per circa 150 m (Fig.22); in questo tratto la condotta interferisce con i due affluenti del Fosso della Bodiga (B2 e B3 in Fig.18).



Figura 21 – Settore sub-pianeggiante (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 22 – Settore debolmente acclive in risalita (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 16 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Il primo affluente incontrato (B2) è caratterizzato da un alveo di piccole dimensioni (larghezza di circa 1,50 m) e, allo stato attuale, presenta una portata nulla (Fig.23). A circa 90 m a monte della condotta si segnala la presenza di una sorgente che alimenta un piccolo laghetto, anche esso ubicato a monte della condotta (Fig.24); l'acqua in eccesso del laghetto viene restituita al rio che si immette nell'alveo principale del Fosso della Bodiga, 20 m più a valle. Allo stato attuale la sorgente sembra avere una portata alquanto modesta.



Figura 23 – Affluente B2 del Fosso della Bodiga a monte della condotta



Figura 24 – Laghetto alimentato dalla sorgente

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 17 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 25 – Affluente B2 del Fosso della Bodiga nei pressi dell'attraversamento della condotta (in azzurro la condotta in dismissione)

Il secondo affluente incontrato (B3) è caratterizzato da un alveo di piccole dimensioni (larghezza di circa 1,50 m circa) e, allo stato attuale, presenta una portata nulla (Fig.26).



Figura 26 – Alveo del ramo B3 del Fosso della Bodiga nei pressi dell'attraversamento

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 18 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Il quarto tratto di condotta in dismissione si colloca in un settore boscato che risale con pendenze via via più elevate fino alla cima del Monte dei Forni (Fig.27); dai rilievi effettuati e in considerazione dell'assetto morfologico si ritiene improbabile, in questo tratto, la presenza di una circolazione idrica sotterranea permanente.

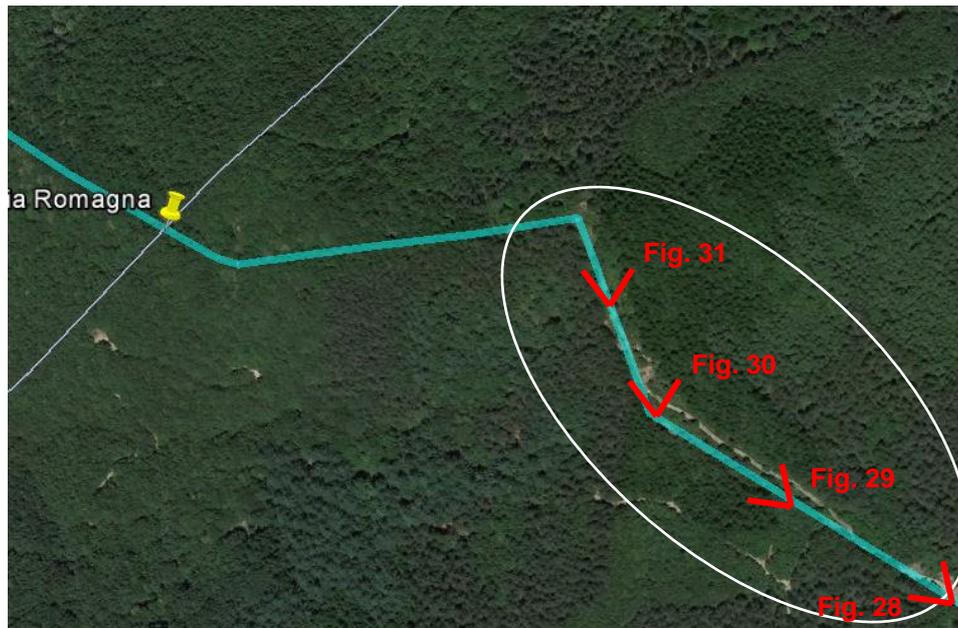


Figura 27 – Settore di tracciato dove la condotta risale verso Monte dei Forni (in rosso i coni di visuale relative alle figure successive)



Figura 28 – Primo tratto in risalita verso Monte dei Forni (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 19 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 29 – Secondo tratto in risalita verso Monte dei Forni (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 30 – Terzo tratto in risalita verso Monte dei Forni (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 20 di 30	<b>Rev. 0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 31 – Percorrenza settore sommitale Monte dei Forni (in azzurro la condotta in dismissione)

Il quinto e ultimo tratto di condotta si sviluppa per circa 300 m dal crinale Monte dei Forni in direzione Tarodine, lungo una linea di crinale, in area boscata (Fig.32); anche in questo settore, in considerazione dell'assetto morfologico, si ritiene improbabile la presenza di una circolazione idrica sotterranea permanente.

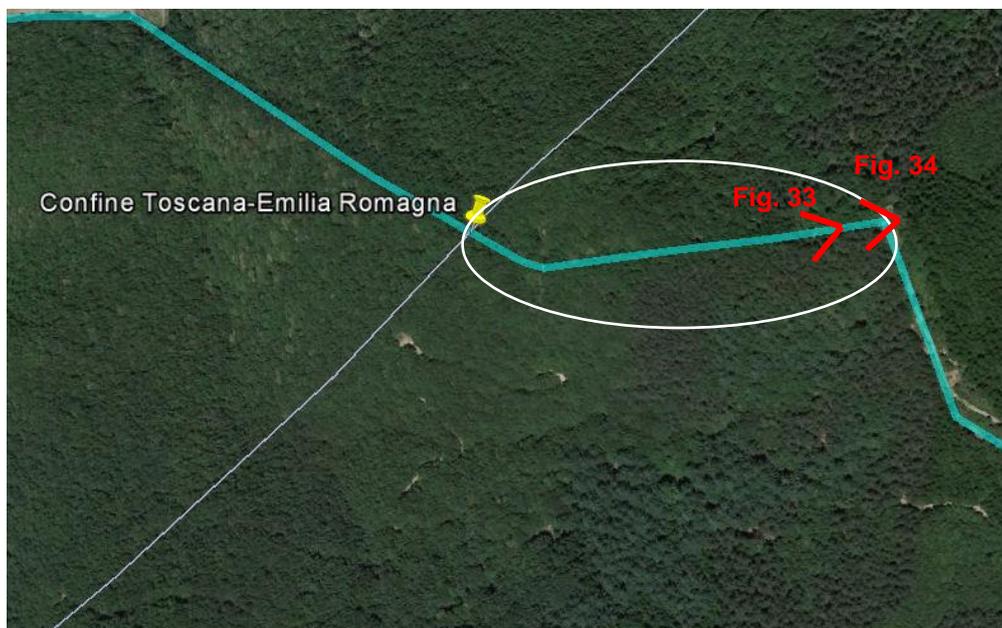


Figura 32 – Settore di tracciato dove la condotta scende da Monte dei Forni in direzione Tarodine (in rosso i coni di visuale relativi alle figure successive)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 21 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 33 – Zona di accesso al tratto boscato (in azzurro la condotta in dismissione)



Figura 34 – Inizio della discesa verso il Torrente Tarodine all'interno del tratto boscato (in azzurro la condotta in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 22 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

#### 4 CENSIMENTO SORGENTI

Nel presente capitolo si riportano i risultati relativi ad una ricerca finalizzata all'individuazione delle sorgenti presenti in un intorno significativo rispetto alla condotta in dismissione.

I dati derivano dalla consultazione del "Catasto fonti sorgive" presente sul sito della Regione Toscana (<http://www.sir.toscana.it/catasto-fonti-sorgive>).

Nell'ambito delle proprie attività istituzionali volte alla quantificazione ed al monitoraggio della risorsa idrica, il Servizio Idrologico regionale, quale soggetto competente in materia di progettazione, realizzazione e gestione della rete regionale di monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sia superficiale che sotterranea, ha stipulato uno specifico Accordo di Collaborazione Scientifica con UNCEM Toscana (Unione Nazionale Comuni Comunità Enti Montani) finalizzato alla realizzazione del censimento delle fonti sorgive presenti sul territorio montano toscano.

I dati reperiti provengono dai numerosi Enti che hanno operato o agiscono tuttora nei territori montani della Regione Toscana, cui sono state richieste informazioni inerenti le rifiorenze sorgive.

Tali Enti sono:

A - Comunità Montane Toscane

B - Coordinamento degli AATO (Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale)

C - Province

D - Autorità di Bacino Nazionali e Regionali

E - Regione Toscana, progetto SIRA (Sistema Informativo Ambientale della Regione Toscana)

Ulteriori informazioni sono state recuperate anche da studi specifici realizzati per altri lavori, talora forniti dalle Comunità Montane stesse, talvolta invece recuperati diversamente, in archivi di precedenti lavori. Una parte della banca dati in possesso delle Comunità Montane deriva ad esempio dai rilievi condotti in occasione della stesura dei "Piani di Gestione dei Complessi Forestali demaniali", nei quali sono riportate le sorgenti individuate a vista durante i rilievi di carattere forestale. Anche ARPAT, TAV, Enti Parco e Società Autostrade per l'Italia sono state interpellate.

Una volta reperiti i dati si è provveduto a censire le fonti sorgive verificando le caratteristiche geografiche, chimico e fisiche.

 energy to inspire the world	<b>PROGETTISTA</b>  TechnipFMC	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 23 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Nell'intorno dell'area di studio sono state individuate Nr. 4 sorgenti (Fig.35,36) aventi le seguenti caratteristiche:

Sorgente 4234 – Monte dei Forni

La sorgente è ubicata circa 90 m a monte della condotta in dismissione lungo la vallecola incisa da un'affluente (B2 in Fig.18) del Fosso della Bodiga.

Comune: Pontremoli (MS)  
Località: Monte dei Forni  
Coordinate (GB): E 1564793 N 4921988  
Coordinate (WGS84): Lat 44.447° Lon 9.814°  
Quota: 1030 m slm  
Origine dato: Verificate GPS  
Uso: non strutturata  
Capt: non captata  
Portata: 5-10 l/min

Sorgente 4235 – Fosso della Bodiga

La sorgente è ubicata sul versante sinistro del Fosso della Bodiga circa 850 m a valle della condotta in dismissione

Comune: Pontremoli (MS)  
Località: Fosso della Bodiga  
Coordinate (GB): E 1564346 N 4921288  
Coordinate (WGS84): Lat 44.440° Lon 9.809°  
Quota: 1003 m slm  
Origine dato: Verificate GPS  
Uso: fontana pubblica  
Capt: captata  
Portata: 10-50 l/min  
Conducibilità: 1.3 µS/cm  
Ph: 6.69  
Temperatura: 11.8 °C  
Insediamento: case sparse

Sorgente 4236

La sorgente è ubicata sul versante sinistro del Fosso della Bodiga circa 1150 m a valle della condotta in dismissione

Comune: Pontremoli (MS)  
Località: Fontana Pita  
Coordinate (GB): E 1564234 N 4920981  
Coordinate (WGS84): Lat 44.438° Lon 9.807°  
Origine dato: Comunità Montana  
Uso: fontana pubblica  
Capt: captata

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 24 di 30	<b>Rev. 0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

### Sorgente 11154

La sorgente ricade fuori dal Bacino Idrografico del Fosso della Bodiga

Comune:	Pontremoli (MS)
Località:	Capanne di Bratatai
Coordinate (GB):	E 1564787 N 4920782
Coordinate (WGS84):	Lat 44.436° Lon 9.814°
Quota:	889 m slm
Origine dato:	Verificate GPS
Uso:	acquedotto
Capt:	captata
Insediamiento:	case sparse



Figura 35 – Sorgenti presenti nell'intorno dell'area di studio (Fonte: Catasto delle fonti sorgive – Regione Toscana)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 25 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012



Figura 36 – Ubicazione delle sorgenti presenti nell'intorno dell'area di studio (Google Earth)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 26 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

## 5 MODALITA' ESECUTIVE DEI LAVORI DI INERTIZZAZIONE/INTASAMENTO DELLA CONDOTTA

L'inertizzazione/intasamento della tubazione (metanodotto o tubo di protezione/cunicolo) verrà realizzata con l'impiego di idonei conglomerati cementizi a bassa resistenza meccanica o con idonee miscele bentonitiche in entrambi i casi adeguatamente additate, eseguendo le seguenti operazioni:

- fornitura e l'installazione di un numero adeguato di sfiati sulla generatrice superiore della tubazione/cunicolo in corrispondenza della estremità alta del segmento da inertizzare/intasare in modo da consentire la fuoriuscita/spiazzamento dell'aria all'avanzare della miscela cementizia ed il completo riempimento del segmento;
- fornitura e saldatura, in corrispondenza di detta estremità, di idoneo fondello in acciaio in accordo ai disegni standard di progetto, sabbiatura dello stesso e rivestimento con resina termoindurente, ai fini della sigillatura dell'estremità stessa;
- fornitura e saldatura, dalla estremità opposta e con le stesse modalità sopra indicate, di un analogo fondello munito di apposite bocche per consentire alla betonpompa di agganciarsi e procedere al pompaggio ed iniezione della miscela cementizia all'interno della condotta;
- in presenza di cunicolo, in sostituzione alla saldatura dei fondelli in acciaio, si dovrà realizzare la chiusura delle estremità del segmento con idonei tappi in calcestruzzo;
- il posizionamento della betonpompa dovrà avvenire senza in alcun modo arrecare disagi al traffico;
- confezionamento della miscela cementizia e pompaggio controllato in pressione con l'ausilio di idonee attrezzature sino a completo intasamento del segmento di tubazione/cunicolo;
- l'inertizzazione della condotta mediante iniezione di miscela cementizia si potrà ritenere conclusa quando tutta l'aria all'interno della tubazione sarà spiazzata dal cemento e, quindi, ci sarà fuoriuscita di cemento dallo sfiato posta a "valle";
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio forniti dall'Appaltatore;
- completata l'esecuzione dell'inertizzazione della condotta, si procede al ripristino delle buche, avendo cura di ripulirle da eventuali sversamenti di miscela cementizia. Una volta rinterrate le buche, l'Appaltatore provvederà a ripristinare le aree di lavoro eseguendo i livellamenti atti a ricostituire l'originaria configurazione morfologica e rimettendo in sito l'humus preventivamente accantonato e conservato.

 energy to inspire the world	<b>PROGETTISTA</b>  TechnipFMC	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 27 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

## 6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO

Nella presente relazione tecnica, relativa al progetto "Metanodotto Pontremoli-Cortemaggiore DN 900 (36"), DP 75 bar ed opere connesse", tratto Pontremoli-Albareto, sono state illustrate le caratteristiche geologico-geomorfologiche e idrogeologiche dei settori di tracciato relativi al metanodotto in dismissione (DN 750 – 30"), ricadenti in Regione Toscana, per i quali si propone la non rimozione/intasamento della condotta.

Come da Concessione stipulata tra l'Unione dei comuni Montana Lunigiana e la società SNAM Rete Gas Spa (Disciplinare di Concessione del 30/01/2018, art. 8, registrato presso l'Agenzia delle Entrate – Ufficio Territoriale di Aulla), per il tratto di condotta esistente DN 750 (30") ricadente all'interno delle aree boscate appartenenti al Patrimonio Agricolo Forestale Regionale posti nel Comune di Pontremoli (MS) Località Passo del Brattello, non si procederà alla rimozione della tubazione mediante scavo a cielo aperto, bensì all'inertizzazione della stessa mediante intasamento, al fine di minimizzare gli impatti sul patrimonio forestale.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, in base alle osservazioni in situ e alla caratteristiche geologico-geomorfologiche dell'area, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- a. la condotta in dismissione si colloca all'interno dell'Unità Geologica denominata *Arenarie di Monte Gottero (GOT)* costituita da arenarie quarzoso-feldspatiche, in strati torbiditici, alternate ad argilliti e siltiti nerastre prive di carbonati;
- b. dal punto di vista geomorfologico la condotta si sviluppa per gran parte in corrispondenza di linee di crinale, lungo la massima pendenza;
- c. l'assetto idrogeologico dell'area di studio, tipico delle formazioni caratterizzanti il substrato roccioso, è caratterizzato da unità idrogeologiche a prevalente permeabilità secondaria per fratturazione;
- d. l'assetto idrografico dell'area è regolato dal Fosso della Bodiga costituito da un ramo principale e da due affluenti; il Fosso della Bodiga, nel settore a monte della condotta, è caratterizzato da alvei di piccole dimensioni (larghezza di circa 1,50 m) e, allo stato attuale, presenta portate nulle; a circa 300 m più a valle rispetto all'attraversamento della condotta il Fosso comincia ad assumere un regime torrentizio vero e proprio..
- e. nel corso degli scavi per la posa della nuova condotta in costruzione DN900, lungo il settore in parallelismo con la condotta in dismissione, non è stata rilevata la presenza di acqua fino alla profondità massima di scavo (3,50-4,00 m dal p.c.).

Per questi motivi si ritiene che non sussistano le condizioni favorevoli all'instaurarsi di falde permanenti nel sottosuolo e di conseguenza allo sviluppo di un Modello 3D, come indicato nella prescrizione A.3a del Decreto di Compatibilità Ambientale del MATTM, n. 174 del 07/08/2015.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE,</b> <b>Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 28 di 30	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Si propone, in alternativa, come concordato con ARPAT in occasione del confronto tecnico del 20/06/2018, un monitoraggio chimico delle acque superficiali del Fosso della Bodiga e delle acque di sorgente presenti a valle della condotta; il monitoraggio chimico delle acque sarà limitato all'analisi del ferro.

Nel dettaglio, come schematizzato in Fig.37, sono stati individuati:

- nr.1 punto di campionamento lungo il Fosso della Bodiga circa 170 m a valle del punto di attraversamento della condotta in dismissione (C4 in Fig.37); il punto di campionamento si trova a valle delle confluenze dei due affluenti del Fosso della Bodiga e risulta facilmente accessibile dalla strada forestale adiacente (Fig.38).
- nr.3 punti di campionamento in corrispondenza dei tra rami del Fosso della Bodiga, a monte della condotta in dismissione, al fine di escludere altre cause di inquinamento non riconducibili alle attività di SRG (C1-C2-C3 in Fig.37).

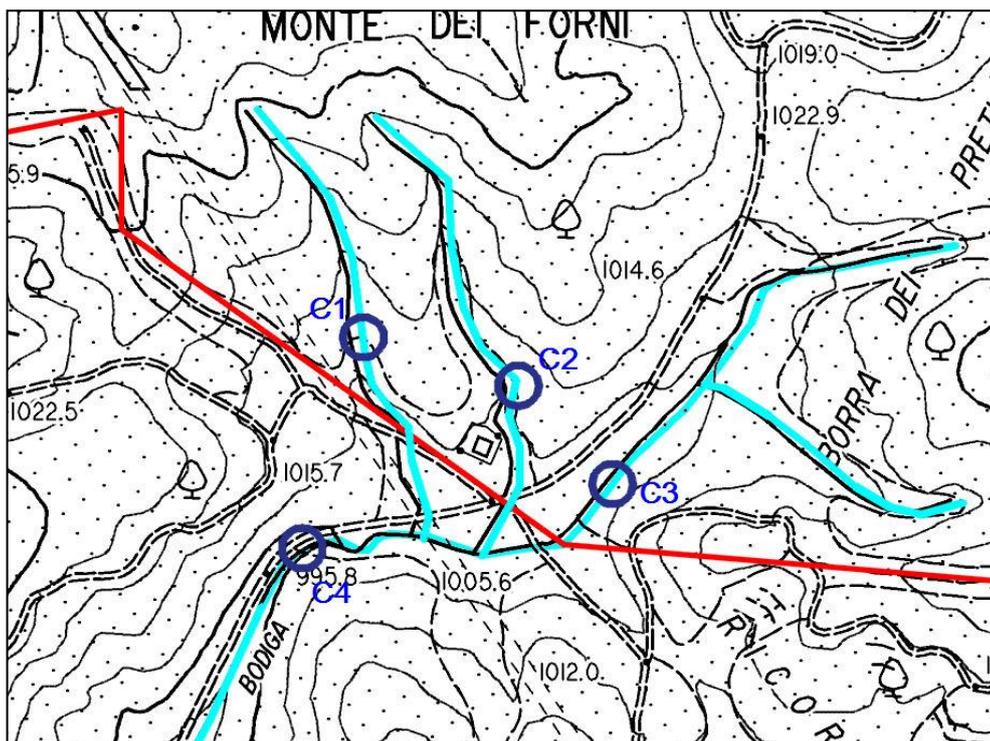


Figura 37 – Ubicazione dei punti di campionamento acque superficiali (Fosso della Bodiga)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 29 di 30	<b>Rev. 0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

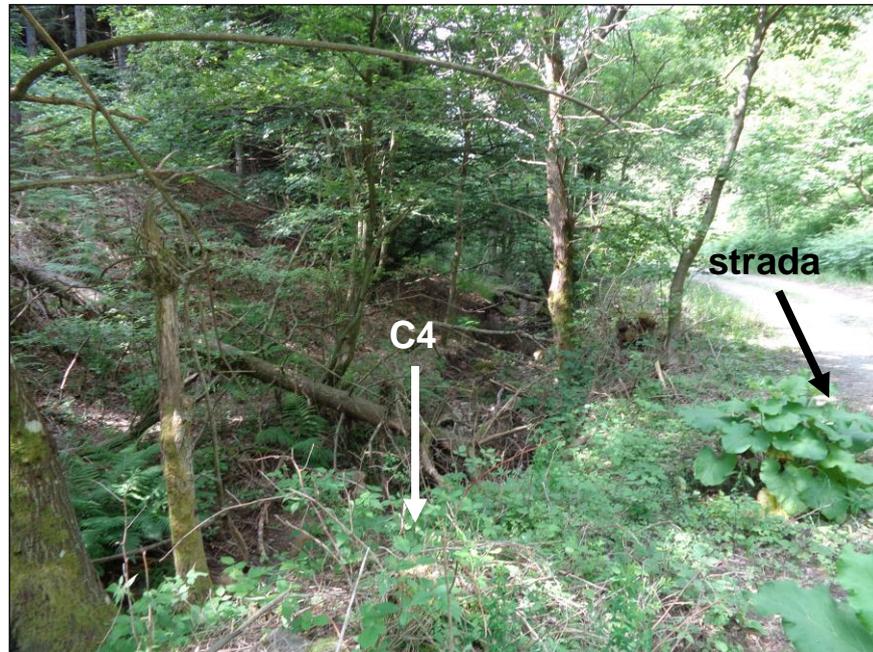


Figura 38 – Punto di campionamento C4

Per quel che riguarda le sorgenti si propone il campionamento della sorgente nr. 4235 e della sorgente nr. 4236 che ricadono all'interno del bacino idrografico del Fosso della Bodiga e quindi potrebbero potenzialmente essere interessate da un'eventuale rilascio di ferro dalla condotta (Fig.39).



Figura 39 – Ubicazione sorgenti da campionare

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE TOSCANA</b>	<b>90-CI-E-11002</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI - CORTEMAGGIORE, Tratto PONTREMOLI - ALBARETO", DN 900 (36")</b>	Pag. 30 di 30	<b>Rev. 0</b>

Rif. TPIDL: 072732-018-RT-3220-012

Per quel che riguarda le tempistiche relative al monitoraggio delle acque in tutti i punti sopra individuati, si propone il seguente schema:

### **FASE ANTE OPERAM**

- un primo campionamento sarà effettuato prima dell'intasamento della condotta al fine di definire le condizioni iniziali.

### **FASE POST OPERAM**

- il successivo campionamento sarà effettuato dopo 5 anni dalla data di fine dei lavori di intasamento della condotta. I risultati delle analisi chimiche raccolti in questa fase saranno confrontati con quelli della fase ante operam. In base all'esito dei risultati saranno previste le seguenti casistiche:
  - a) nel caso in cui i risultati del monitoraggio post operam non evidenziassero superamenti rispetto alla fase ante operam, saranno previsti ulteriori campionamenti ogni 5 anni, fino ad un massimo di 15 anni di monitoraggio.
  - b) nel caso in cui i risultati del monitoraggio post operam evidenziassero superamenti rispetto alla fase ante operam, sarà previsto un monitoraggio all'anno per un massimo di due anni; se le variazioni rispetto ai risultati ante operam venissero confermate per i due anni consecutivi, avvisati gli enti competenti in materia, sarà attuato il Piano di Azione così come previsto dalla prescrizione A.3) lettera c del DEC\_VIA n.174 del 07/08/2015 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

I prelievi saranno effettuati durante la stagione invernale quando gli apporti meteorici e di conseguenza le portate idriche sono tali da consentire un campionamento delle acque.

Il monitoraggio chimico delle acque sarà limitato all'analisi del ferro e i risultati delle analisi saranno trasmessi ad ARPAT tramite posta elettronica certificata (PEC) prevedendo la trasmissione di un report iniziale sugli esiti del monitoraggio in fase ANTE-OPERAM ed un report quinquennale per la fase POST-OPERAM.

Resta inteso che, ove il monitoraggio evidenziasse superamenti, si provvederà ad avvisare gli enti competenti in materia.



Dott. Geol. Raffaello Zanardi