

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 1 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

### Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar ed opere connesse

### RELAZIONE IDROGRAFICO-IDROLOGICA

|             |                    |                  |                   |                  |             |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------|
|             |                    |                  |                   |                  |             |
|             |                    |                  |                   |                  |             |
|             |                    |                  |                   |                  |             |
|             |                    |                  |                   |                  |             |
| 0           | Emissione          | Caccavo          | Sciosci           | Palozzo          | Nov. 2022   |
| <b>Rev.</b> | <b>Descrizione</b> | <b>Elaborato</b> | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> | <b>Data</b> |

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b>                            | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 2 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## INDICE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>PREMESSA</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>SCOPO E DESCRIZIONE DELL'ELABORATO</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>4.</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE ATTRAVERSATE</b>                      | <b>7</b>  |
| 4.1       | Bacini idrografici attraversati                                       | 8         |
| 4.2       | Strumenti di pianificazione territoriale                              | 8         |
| 4.2.1     | Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)                      | 8         |
| 4.2.2     | Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)                     | 9         |
| <b>5.</b> | <b>BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TARO</b>                              | <b>14</b> |
| 5.1       | Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Taro  | 14        |
| 5.2       | Descrizione dei principali sottobacini attraversati                   | 14        |
| 5.3       | Attraversamento Rio Barbigareccia (P.K. 1,980)                        | 15        |
| 5.3.1     | Descrizione dell'area di attraversamento                              | 15        |
| 5.3.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                 | 16        |
| 5.3.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale              | 18        |
| 5.3.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                 | 18        |
| 5.4       | Attraversamento Torrente Gotra (P.K. 2,590)                           | 20        |
| 5.4.1     | Descrizione dell'area di attraversamento                              | 20        |
| 5.4.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                 | 20        |
| 5.4.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale              | 22        |
| 5.4.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                 | 23        |
| <b>6.</b> | <b>BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA</b>                             | <b>24</b> |
| 6.1       | Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Magra | 24        |
| 6.2       | Descrizione dei principali sottobacini attraversati                   | 24        |
| 6.3       | Attraversamento Fiume Vara (P.K. 21,585)                              | 26        |
| 6.3.1     | Descrizione dell'area di attraversamento                              | 26        |
| 6.3.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                 | 26        |

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b>                            | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 3 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 6.3.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale                    | 28        |
| 6.3.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                       | 28        |
| 6.4       | Attraversamento Fiume Borsa (P.K. 22,225)                                   | 30        |
| 6.4.1     | Descrizione dell'area di attraversamento                                    | 30        |
| 6.4.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                       | 30        |
| 6.4.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale                    | 32        |
| 6.4.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                       | 32        |
| 6.5       | Attraversamenti Fiume Torza (attr. n.6 P.K. 27,245)                         | 34        |
| 6.5.1     | Descrizione delle aree di attraversamento                                   | 34        |
| 6.5.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                       | 36        |
| 6.5.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale                    | 38        |
| 6.5.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                       | 39        |
| <b>7.</b> | <b>BACINO DEL FIUME PETRONIO</b>  | <b>40</b> |
| 7.1       | Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del Torrente Petronio | 40        |
| 7.2       | Descrizione dei principali sottobacini attraversati                         | 41        |
| 7.3       | Attraversamento Rio Frascarese (P.K. 34,960)                                | 42        |
| 7.3.1     | Descrizione dell'area di attraversamento                                    | 42        |
| 7.3.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                       | 42        |
| 7.3.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale                    | 43        |
| 7.3.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento                       | 44        |
| 7.4       | Percorrenza Torrente Petronio (P.K. da 0,000 a 0,585 km)                    | 45        |
| 7.4.1     | Descrizione dell'area di attraversamento in percorrenza                     | 45        |
| 7.4.2     | Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino                       | 45        |
| 7.4.3     | Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale                    | 46        |
| 7.4.4     | Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento in percorrenza        | 47        |

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 4 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 1. PREMESSA

Il progetto denominato "Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 400 (16") di lunghezza complessiva pari a 36,755 km che sostituirà il metanodotto "Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10") MOP 70 bar", attualmente in esercizio, che verrà dismesso.

La nuova infrastruttura, in generale, garantirà un livello di sicurezza ottimale incrementando l'affidabilità e la flessibilità di trasporto della rete esistente.

Più in dettaglio, il progetto prevede la realizzazione di alcuni tratti in sostituzione della linea esistente, che sarà dismessa e rimossa solamente in corrispondenza delle percorrenze di nuova progettazione, nonché l'adeguamento di alcune linee secondarie di vario diametro che prendono origine dalla linea principale, al fine di garantire la fornitura del servizio al bacino delle utenze presenti nell'area.

Nel complesso la nuova linea avrà la lunghezza di 36,755 km di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione.

Relativamente alle condotte in progetto (Tab. 1.1/A), di interesse ai fini della presente trattazione, e in dismissione (Tab. 1.1/B), l'intervento prevede le seguenti opere:

*Tab. 1.1/A - Linea principale e linee secondarie in progetto*

| Denominazione metanodotto                            | DN<br>(mm) | DP<br>(bar) | Lunghezza<br>(km) |
|--|------------|-------------|-------------------|
| <b>Linea principale</b>                              |            |             |                   |
| Rifacimento Derivazione per Sestri Levante           | 400        | 75          | 36,755*           |
| <b>Linee secondarie</b>                              |            |             |                   |
| Ricollegamento al Comune di Albareto                 | 100        | 75          | 0,095             |
| Allacciamento al Comune di Varese Ligure             | 100        | 75          | 0,045             |
| Ricollegamento All. Comune di Varese Ligure          | 250        | 75          | 0,060             |
| Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure   | 400        | 75          | 0,085             |
| Ricollegamento a Der. per Sestri Levante             | 250        | 24          | 0,035             |
| Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee) | 50         | 24          | 0,090             |
| Variante Torrente Petronio                           | 250        | 24          | 0,585             |
| Ricollegamento al Comune di Sestri Levante           | 200        | 24          | 0,020             |
| Adeguamento cabina HPRS 768/A                        | 400        | 24          | 0,045             |

\* di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione

Oltre alle linee sopra elencate, da progetto è prevista la posa delle seguenti condotte provvisorie:

- "Variante Provvisoria Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Pezze del Comune di Casarza Ligure (GE) della lunghezza di circa 0,165 km che servirà a garantire il flusso di gas durante la realizzazione dei nuovi tratti e degli impianti in progetto e che sarà rimossa una volta che il nuovo metanodotto DN 400 sarà in esercizio;

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 5 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un "Interconnessione di monte DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km;
- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un "Interconnessione di valle DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km.

Oltre alle linee in progetto si prevede la dismissione e la rimozione della linea esistente, in corrispondenza dei tratti di nuova progettazione. La dismissione riguarda pertanto 27,590 km e comporta anche l'adeguamento (rifacimento e ricollegamento) di alcune linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine dalla linea principale, garantiscono la fornitura del servizio al bacino di utenze dell'area. Tale adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di 9 nuove linee secondarie e la dismissione di 4 tubazioni secondarie esistenti.

*Tab. 1.1/B - Linea principale e linee secondarie in dismissione*

| Denominazione metanodotto                          | DN<br>(mm) | MOP<br>(bar) | Lunghezza<br>(km) |
|--|------------|--------------|-------------------|
| <b>Linea principale</b>                            |            |              |                   |
| Derivazione per Sestri Levante                     | 400/250    | 70           | 27,590            |
| <b>Linee secondarie</b>                            |            |              |                   |
| Allacciamento al Comune di Albareto                | 100        | 70           | 0,090             |
| Allacciamento Varese Ligure                        | 100        | 70           | 0,080             |
| Derivazione per Sestri Levante – Variante Petronio | 250        | 70           | 0,595             |
| Allacciamento al Comune di Sestri Levante          | 200        | 70           | 0,020             |

Il territorio interessato dall'opera è compreso nelle Regioni Emilia-Romagna, Comune di Albareto (PR) e Liguria, Comuni di Varese Ligure, Carro, Maissana in Provincia della Spezia e Castiglione Chiavarese, Casarza Ligure e Sestri Levante nell'ambito della Città Metropolitana di Genova.

## 2. SCOPO E DESCRIZIONE DELL'ELABORATO

I metanodotti sono opere a sviluppo lineare, che producono un impatto generalmente nullo sulle acque superficiali e limitato sulle acque sotterranee. Infatti, il fattore principale di impatto, ovvero la profondità di scavo della trincea, è in linea di massima di valore ridotto, salvo alcuni casi puntuali in corrispondenza di attraversamenti stradali o di corsi d'acqua.

Lo scopo del presente elaborato è descrivere l'assetto del reticolo idrografico superficiale delle aree attraversate dal Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") ed illustrare i principali parametri idrologici dei corsi d'acqua interferiti dall'opera in progetto.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 6 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il presente elaborato fa riferimento alle analisi idrauliche condotte sugli attraversamenti dei corsi d'acqua principali, eseguite dalla Scrivente sempre nell'ambito del progetto "Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse".

Pertanto, per gli approfondimenti di alcune tematiche affrontate nel presente documento, si rimanda alla visione di detto studio, REL-CI-E-13041 e dei suoi allegati, che sono elencati nella seguente.

| DENOMINAZIONE ATTRAVERSAMENTO                    | RELAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA | ELABORATO GRAFICO |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| Rio Barbigareccia                                | REL-CI-E-10400                    | AT-4B-11113       |
| Torrente Gotra                                   | REL-CI-E-10401                    | AT-9C-11114       |
| Torrente Vara                                    | REL-CI-E-10403                    | AT-6C-11221       |
| Torrente Borsa                                   | REL-CI-E-10404                    | AT-5B-11222       |
| Torrente Torza, 6° attraversamento               | REL-CI-E-10405                    | AT-12B-11311      |
| Rio Frascaese                                    | REL-CI-E-10406                    | AT-2B-11315       |
| Torrente Petronio, percorrenza in subalveo (10") | REL-CI-E-10408                    | AT-3B-11319       |



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 7 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

#### 4. CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE ATTRAVERSATE

Gli interventi previsti dal progetto Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") interessano la parte montana della Provincia di Parma, in Emilia-Romagna, per i primi 10 km circa dello sviluppo della condotta e, per il resto, la porzione orientale della Regione Liguria, attraversando i territori della Città Metropolitana di Genova e della provincia di La Spezia.

Più in dettaglio, il progetto, in continuità con la linea esistente, si sviluppa lungo la direttrice nord-est/sud-ovest. L'intervento parte dalla Regione Emilia-Romagna, nell'Alta Val di Taro, interessando il territorio del Comune di Albareto (PR), per poi valicare la dorsale appenninica ligure, discendere lungo l'Alta Val di Vara, interessando i territori dei Comuni di Varese Ligure, Maissana e Carro, in Provincia di La Spezia, fino a terminare nei territori della Città Metropolitana di Genova, attraversando in successione i Comuni di Castiglione Chiavarese e di Casarza Ligure.

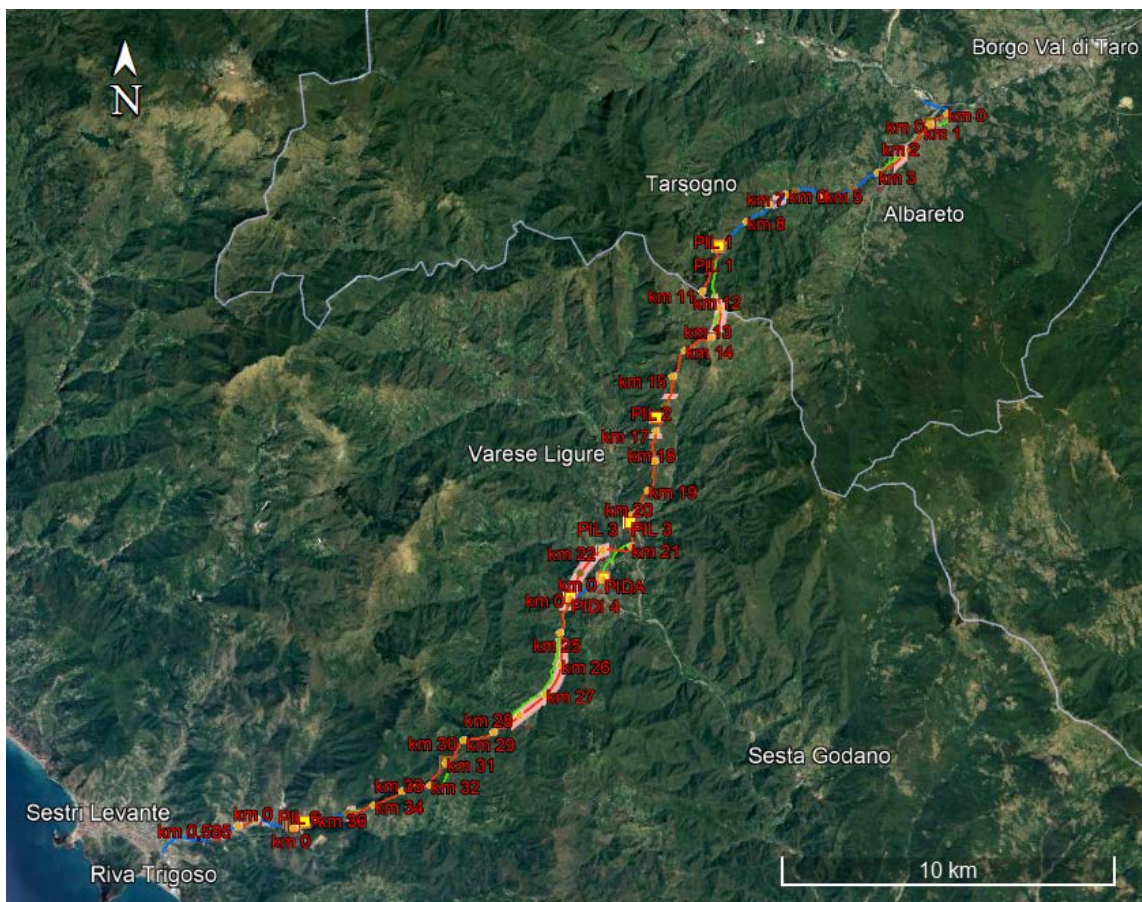


Fig. 4.1/A - Inquadramento territoriale dell'opera in progetto

I territori attraversati presentano una morfologia prevalentemente montana con alcuni tratti di fondovalle caratterizzati da piccoli comparti agricoli prevalentemente destinati a prati e pascoli e sporadici appezzamenti ad olivo in Liguria.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 8 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

#### 4.1 Bacini idrografici attraversati

I tracciati della linea principale di progetto e delle linee secondarie attraversano in sequenza il tratto montano del bacino del fiume Taro, poi il vasto bacino del fiume Magra, di cui viene percorso il sottobacino del suo affluente principale, il fiume Vara, e infine il modesto bacino del torrente Petronio, caratterizzato da uno sviluppo grosso modo perpendicolare alla costa. Il bacino del Magra ha un andamento in gran parte parallelo alla costa ed è separato da quest'ultima da una dorsale che fa da spartiacque con una serie di bacini minori ad andamento NE-SO, scolanti direttamente nel Mar Ligure, a cui il bacino del torrente Petronio appartiene. Il bacino del Taro ha invece pertinenza adriatica e direzione marcatamente anti-appenninica (Fig. 4.1/B).

Il progetto nella sua estensione ricade nelle pertinenze territoriali sia dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po sia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

#### 4.2 Strumenti di pianificazione territoriale

##### 4.2.1 Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

###### PAI del fiume Po

È stato approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001, con la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Tale piano è stato oggetto di successive varianti, soprattutto di carattere locale ma in qualche caso anche di carattere generale e che riguardano anche la delimitazione delle fasce fluviali.

In particolare si segnala che, con delibera n. 5 del 17 dicembre 2015, il Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po ha adottato il progetto di variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) - integrazioni all'elaborato 7 (Norme di attuazione) e il progetto di variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del delta del fiume Po (PAI delta) - integrazioni all'elaborato 5 (Norme di attuazione), finalizzati al coordinamento tra tali Piani ed il Piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA), ai sensi dell'art. 7, comma 3, lettera a), del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

Il progetto di variante summenzionato è stato poi successivamente approvato con Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri del 22 febbraio 2018.

Il Piano stralcio è tutt'ora vigente e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la sua competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.

###### Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia di Parma

Approvato Del. C.P. n° 71 del 25.7.2003.

Nel corso degli anni sono state prodotte delle varianti che hanno provveduto ad aggiornare/adequare il piano a sopravvenute leggi di settore.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 9 di 47                         | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### **PAI del fiume Magra**

Il "Piano di bacino, stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Magra e del Torrente Parmignola", è stato approvato dalle Regioni Toscana e Liguria nell'agosto del 2006 ed è stato oggetto di variante del giugno 2016.

Il Piano stralcio è tutt'ora vigente e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la sua competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Il bacino del Magra, sia per la parte toscana che per quella ligure, al momento **non** è interessato dal Progetto di PAI "dissesti geomorfologici".

### **PAI del torrente Petronio - Ambito 17**

Il Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Ambito 17 è stato approvato con deliberazione del Consiglio provinciale DCP n. 68 del 12.12.2002. L'ultima variante, approvata con DDG n. 7092 del 16/11/2020, è entrata in vigore con il BURL n. 49 del 02/12/2020 - parte II.

Il Piano stralcio è tutt'ora vigente e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la sua competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

## **4.2.2 Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni è lo strumento operativo, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Il PGRA, in base a quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, è alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica.

Alla scala di intero distretto in esame, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

### **PGRA del Distretto del fiume Po**

Il PGRA dell'Autorità di Distretto del fiume Po è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo **cicli di pianificazione**, in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il **primo ciclo** ha avuto validità per il periodo 2016-2021.

Attualmente è in corso il **secondo ciclo**. In tal senso la Conferenza Istituzionale permanente dell'Autorità di bacino distrettuali del fiume Po ha adottato all'unanimità ai sensi degli art. 65 e 66 del D.Lgs 152/2006 il primo aggiornamento del PGRA, con Delibera n.5 del 20 dicembre 2021.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 10 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale di settore (di cui al sottoparagrafo precedente) e con particolare riferimento alla sopracitata approvazione delle varianti delle Norme di attuazione del PAI, viene stabilito che per gli ambiti censiti a pericolosità da alluvioni nel PGRA (i quali in generale non coincidono con le fasce fluviali individuate nel PAI) vengono considerate le misure di salvaguardia previste nelle N.A. del PAI.

### **PGRA del Distretto dell'Appennino Settentrionale**

Come già detto, l'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo **cicli di pianificazione** in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il **primo ciclo** ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Attualmente è in corso il **secondo ciclo**. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027).

A seguito della delibera di *CIP n. 26 del 20 dicembre 2021* e della pubblicazione del relativo avviso in Gazzetta Ufficiale:

- con l'adozione del primo aggiornamento, le mappe del PGRA sono vigenti su tutto il territorio distrettuale;
- per il bacino del fiume Magra e per i bacini regionali liguri, gli articoli 4, 6 e 14 della Disciplina di Piano, compresi gli allegati in essi richiamati, e le mappe sono adottati, quali misure di salvaguardia immediatamente vincolanti;
- per il bacino del fiume Magra e per i bacini liguri, nelle more dell'approvazione del PGRA con DPCM, continuano a trovare applicazione i relativi Piani stralcio di bacino relativo all'assetto idrogeologico (PAI);
- a seguito dell'entrata in vigore del PGRA conseguente alla pubblicazione del DPCM sulla Gazzetta Ufficiale, nel territorio ligure, il PGRA sostituirà il PAI vigente a far data dall'entrata in vigore della disciplina emanata dalla Regione Liguria diretta a dare applicazione alle disposizioni del PGRA nel settore urbanistico.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fig. 11 di 47                       | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021



Fig. 4.1/B - Bacini idrografici attraversati dal metanodotto

All'interno dei bacini idrografici principali vengono interessati i seguenti bacini e sottobacini (da nord verso sud), in quanto sottesi dalle sezioni di attraversamento del metanodotto in progetto:

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 12 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### Bacino idrografico del fiume Po

- Bacino del fiume Taro

| Bacino<br>fiume<br>Taro | Principali bacini e sottobacini    | Gerarchia<br>(Strahler) | Area (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                         | Fosso Sorba                        | III                     | 0.65                    |
|                         | Rio del Mulino                     | III                     | 0.91                    |
|                         | Rio del Mulino Nuovo               | III                     | 1.06                    |
|                         | Rio Barbigareccia                  | III                     | 4.90                    |
|                         | Rio del Mulino Nuovo               | III                     | 0.96                    |
|                         | Torrente Gotra                     | V                       | 42.20                   |
|                         | Rio di S. Quirico (o Fosso Raiale) | I                       | 0.18                    |
|                         | Fosso (o canale dei Morti)         | III                     | 0.28                    |

### Bacino Idrografico del Fiume Magra

- Bacino del fiume Vara

| Bacino<br>fiume<br>Vara | Principali bacini e sottobacini | Gerarchia<br>(Strahler) | Area (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                         | Fiume Vara                      | V                       | 77.00                   |
|                         | Torrente Borsa                  | VI                      | 25.40                   |

- Bacino del fiume Torza

| Bacino fiume<br>Torza              | Principali bacini e sottobacini     | Gerarchia<br>(Strahler) | Area (km <sup>2</sup> ) |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                    | Fosso (n.1)                         | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso (n.2)                         | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso (n.3)                         | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso (n.4)                         | I                       | 0.16                    |
|                                    | Fosso (n.4)                         | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso (di Lovighe)                  | IV                      | 1.65                    |
|                                    | Torrente Torza (attr. n.1 e n.2)    | V                       | 19.50                   |
|                                    | Torrente Torza (attr. n.3 e n.4)    | V                       | 19.20                   |
|                                    | Mulino del Becco (torrente Sorbora) | IV                      | 1.61                    |
|                                    | Torrente Torza (attr. da n.5)       | V                       | 17.00                   |
|                                    | Fosso                               | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso di Meghi                      | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso                               | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Rio di Salino                       | III                     | 1.50                    |
|                                    | Rio Cella                           | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso                               | I                       | < 0.10                  |
|                                    | Fosso Masea                         | II                      | 0.40                    |
|                                    | Rio della Mugea                     | II                      | 0.11                    |
|                                    | Torrente Torza (attr. n.6)          | IV                      | 11.60                   |
| Fosso                              | I                                   | < 0.10                  |                         |
| Torrente Settua / Valle di Caprili | IV                                  | 2.74                    |                         |
| Rio Valle del Prete                | III                                 | 0.33                    |                         |

|   |   |                                     |                             |
|---|---|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                     | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria  | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 13 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### **Bacino Idrografico del torrente Petronio**

- Bacino del torrente Petronio

| Bacino torrente Petronio | Principali bacini e sottobacini        | Gerarchia (Strahler) | Area (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|--|----------------------|-------------------------|
|                          | Rio Baresi (o Baregi)                  | II                   | 0.19                    |
|                          | Rio Frascarese (o Torrente San Pietro) | V                    | 6.50                    |
|                          | Torrente Petronio                      | VI                   | 46.20                   |

Il tracciato del "Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16")" in progetto è stato suddiviso per esigenze operative in tre tronchi, come di seguito specificato:

| CHILOMETRICHE | TRONCHI  |
|---------------|--|
| 0,000-2,985   | 1° TRONCO (Albareto)   |
| 9,280-9,370   | 1° TRONCO (Albareto)   |
| 9,430-13,095  | 1° TRONCO (Albareto, Varese Ligure)                                |
| 13,095-24,540 | 2° TRONCO (Varese Ligure, Maissana)                                |
| 24,590-35,010 | 3° TRONCO (Varese Ligure, Carro, Maissana, Castiglione Chiavarese) |
| 36,400-36,755 | 3° TRONCO (Casarza Ligure)   |

La trattazione nel presente elaborato è stata organizzata secondo una suddivisione in tratti corrispondenti essenzialmente ai limiti dei bacini idrografici attraversati, come di seguito definita:

| CHILOMETRICHE   | BACINI IDROGRAFICI        | SOTTOBACINI   |
|-----------------|---------------------------|---|
| 0,000 – 12,090  | Bacino del Fiume Taro     | Fosso Sorba, Rio del Mulino, Rio del Mulino Nuovo, Rio Barbigareccia, Torrente Gotra, Rio di S. Quirico (Raiale), Fosso (canale dei Morti)  |
| 12,090 – 29,745 | Bacino del Fiume Magra    | Fiume Vara, Torrente Borsa, Fossi s.n., Torrente Torza, Mulino del Becco, Fosso di Meghi, Rio di Salino, Rio Cella, Fosso Masea, Rio della Mugea, Torrente Settua/Valle di Caprili, Rio Valle del Prete |
| 29,745 – 36,755 | Bacino del Fiume Petronio | Rio Baresi (o Baregi), Rio Frascarese (o Torrente San Pietro)   |

Nei capitoli successivi sono riportate le caratteristiche idrografiche dei principali corsi d'acqua interessati dal tracciato, già oggetto di studio di compatibilità idraulica.

L'ordine di trattazione è progressivo da Nord verso Sud, in accordo alla ripartizione definita nella tabella precedente.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 14 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 5. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TARO

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar e opere connesse (km 0,000 - km 12,090)

### 5.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Taro

Il bacino del Taro che, con una superficie complessiva di circa 2030 km<sup>2</sup>, rappresenta l'affluente principale del Po in provincia di Parma, nasce dal Monte Penna (1735 m s.l.m.) e nel Po confluisce presso Gramignazzo, tra i comuni di Roccabianca e Sissa.

Per quanto riguarda i limiti del bacino verso la Liguria, la dorsale M. Gottero – M. Zuccone fa da spartiacque con il bacino del Vara – Magra verso Sud. Ad Ovest il bacino del Taro confina con il bacino dell'Entella attraverso il crinale spartiacque rappresentato dalla dorsale M. Zatta – M. Penna – M. Maggiorasca. Si tratta di crinali spartiacque di quota elevata, compresa tra 1000 e 1800 m s.l.m.

Il corso del Taro, fatte salve alcune deviazioni nella parte alta del bacino, imputabili anche a fenomeni di cattura fluviale, si sviluppa in direzione SO — NE sino allo sbocco in pianura, dove crea un'ampia conoide con apice tra Fornovo e Collecchio. Successivamente muta direzione, assumendo andamento meridiano fino alla confluenza nel Po, dopo aver compiuto, a partire dalle sorgenti, un percorso di circa 150 km.

Gli affluenti più importanti sono i torrenti Gotra, Tarodine e Manubiola nella parte alta del bacino, il torrente Mozzola nella media montagna, i torrenti Ceno (il cui sottobacino si estende per 536 km<sup>2</sup>), Sporzana e Dordone nella fascia collinare, Recchio e Stirone nel tratto di pianura.

### 5.2 Descrizione dei principali sottobacini attraversati

Il **Rio Barbigareccia** rappresenta un corso d'acqua di moderata rilevanza, affluente di destra del Torrente Gotra.

Il Rio è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 5 km<sup>2</sup>, di forma stretta e allungata, ricadente interamente nel territorio di Albareto.

Il Barbigareccia nasce in prossimità di Monte Ribone (1288m), si sviluppa in direzione Nord-Ovest con una pendenza media significativa, senza ricevere il contributo di affluenti significativi dal punto di vista idraulico.

Quindi, dopo uno sviluppo dell'asta principale di circa 6.8 km, nei pressi della località "Case Mazzetta" sfocia nel Gotra, in un ambito situato a circa 1.7 km dalla foce di quest'ultimo nel Taro.

Il **Torrente Gotra** rappresenta uno dei principali affluenti montani del torrente Taro, con un bacino complessivo alla foce di superficie di circa 68 km<sup>2</sup>, ricadente nel territorio di Albareto.

Il Gotra, affluente di destra del Taro, nasce a 1.450 m s.l.m. sulle pendici dello spartiacque appenninico presso il monte Gottero in prossimità del luogo detto "Foce dei tre confini", punto d'incontro di tre province: Parma, Massa Carrara, La Spezia e tre Regioni: Emilia Romagna, Liguria e Toscana. Scorre inizialmente in direzione nord fino ad Albareto per poi assumere la direzione nord-est che mantiene fino alla foce.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 15 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nel tratto montano il torrente scorre tra pendii acclivi e incassati tra le rocce. Successivamente, poco prima di entrare in località Boschetto l'alveo si allarga notevolmente; da Albareto fino alla foce il torrente riprende a scorrere in un ampio alveo.

La quota massima del bacino è rappresentata dai circa 1640 m del monte Gottero, la minima dai 426 m della foce in Taro, il quale il corso d'acqua raggiunge dopo uno sviluppo dell'asta principale di circa 14 km. L'altitudine media del bacino è di 600 m s.l.m.

Gli affluenti del T. Gotra sono, in sponda destra, il T. Schiena, il T. Gotrino, il T. Lecora, il T. Ruffinale (denominato anche T. Rio) e il T. Barbigareccia, mentre in sponda sinistra troviamo solo il T. Arcina il quale rappresenta il principale tributario.

### 5.3 Attraversamento Rio Barbigareccia (P.K. 1,980)

#### 5.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento in Microtunnel dell'alveo del Barbigareccia da parte del tracciato metanodotto in progetto "Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")" ricade nel territorio comunale di Albareto (PR), in prossimità della località "Le Moie". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 0.5 km dalla foce nel Gotra.

In prossimità dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sostanzialmente sub-rettilineo.

Il rio presenta un letto di fondo, di ampiezza di circa 6-7 m circa, costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. Le sponde sono mediamente acclivi e si elevano dal letto del corso d'acqua per circa 3 m.

Dal punto di vista vegetazionale si evidenzia che l'attraversamento ricade entro una macchia boschiva, pertanto, nell'intorno dell'alveo si individua la presenza di una rigogliosa vegetazione arborea.



Fig. 5.3/A - Foto ambito d'attraversamento in Microtunnel

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 16 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### 5.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di attraversamento ha una area di circa 4.9 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento sono:  $X_{UTM33}$ , 556324;  $Y_{UTM33}$ , 4923097.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, ricavato dalle tavolette IGM, con la delimitazione del bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in colore rosso.





PROGETTISTA

COMMESSA  
NQ/R20045UNITA'  
000

LOCALITA'

Regione Emilia-Romagna e Liguria

REL-IDRO-E-13021

PROGETTO/IMPIANTO

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante  
DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse

Fig. 17 di 47

Rev.  
0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

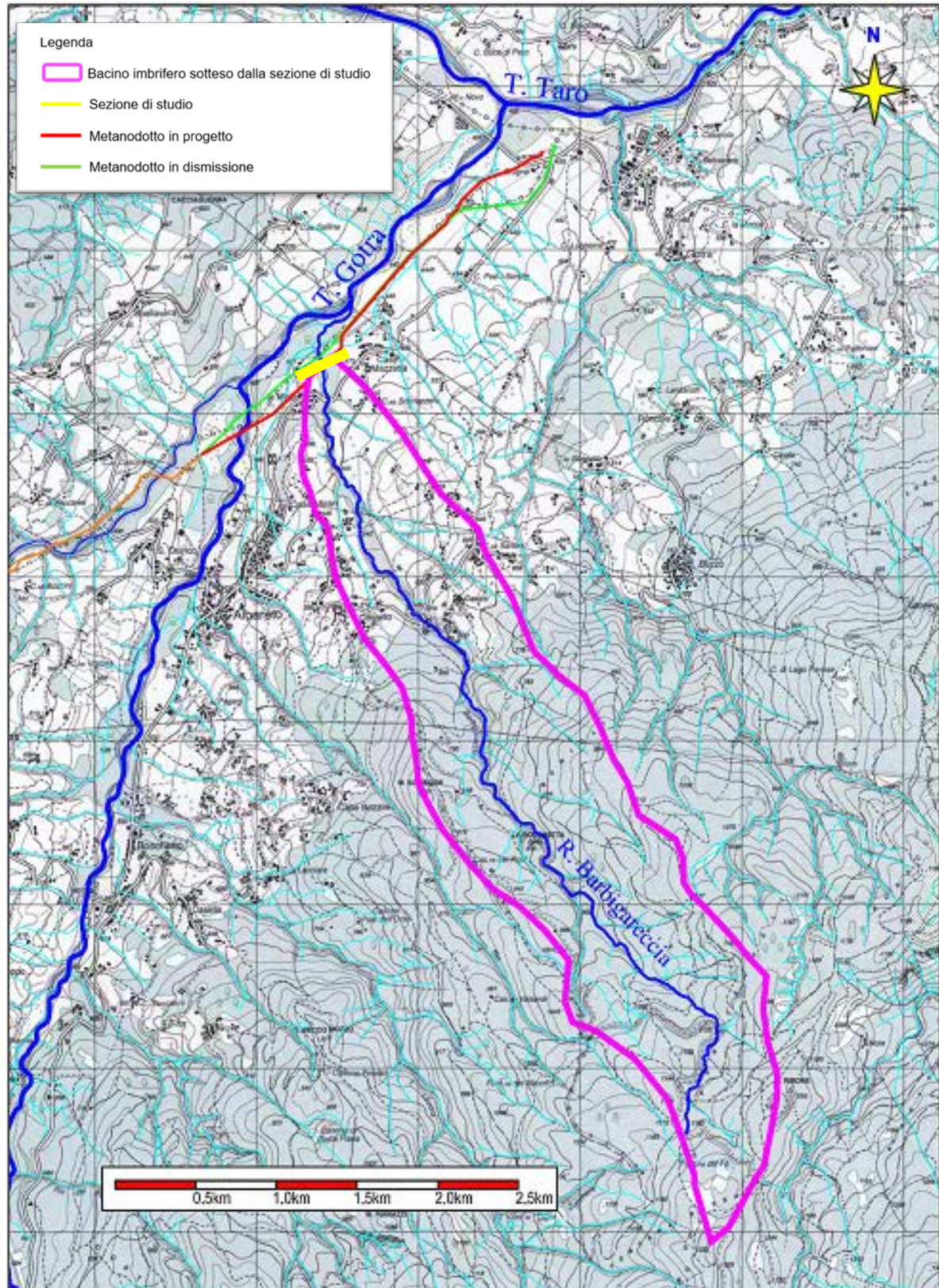


Fig.5.3/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul Rio Barbigareccia



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 18 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento).

*Tab.5.3/A - Parametri morfometrici*

| Corso d'acqua | Sez. di studio | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine media Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|---------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Barbigareccia | Sez. Attrav.   | 4.9                     | 6.3                            | 1288                          | 950                         | 460                             |

### 5.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Le valutazioni delle portate di piena nella sezione idrologica di riferimento (attraversamento della linea in progetto) sono state effettuate con il metodo afflussi-deflussi, con dati pioggia riferiti alla stazione pluviometrica di Montegropo.

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10400].

*Tab.5.3/B: Portate di piena*

| Corso d'acqua / Sezione di Studio  | Coordinate Piane (EPSG: 32632) Est / Nord | Superficie Bacino (kmq) | Portata max di piena (T=30anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=100anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=200anni) (mc/s) |
|------------------------------------|---|-------------------------|--|---|---|
| Rio Barbigareccia/ Attraversamento | 556324 / 4923097                          | 4.9                     | 70                                     | 85                                      | 93                                      |

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, con andamento dei deflussi legato sostanzialmente a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino. In particolare, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (in particolare a novembre) e anche mesi primaverili (con un contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra (e anche di secca).

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

*Tab.5.3/C - Portata di progetto TR=200 anni*

| Corso d'acqua    | Sezione Idrologica | Sup. Bacino (kmq) | Qprogetto (mc/s) | qmax (mc/s×kmq) |
|------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| R. Barbigareccia | Sezione di Attrav. | 4.9               | 93               | 19.0            |

### 5.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Rio Barbigareccia, REL-CI-E-10400, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 19 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni stimabili al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 1.80 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto (TR=200), è caratterizzata da una velocità media di circa 7.50 m/s e battente idrico di circa 1.10 m.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 20 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 5.4 Attraversamento Torrente Gotra (P.K. 2,590)

### 5.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento con scavi a cielo aperto dell'alveo del torrente Gotra da parte del tracciato del metanodotto in progetto "Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")" ricade nel territorio comunale di Albareto (PR), in prossimità della località "Le Moie". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua e circa 500 m a monte della confluenza da sinistra del torrente Arcina.

Nell'intorno dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso a barre alternate. In particolare, nel tratto in esame, il torrente presenta un letto di fondo costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa, di ampiezza di circa 80 m circa. Le sponde non sono particolarmente alte (dell'ordine dei 2 m) e peraltro non perfettamente definite in quanto il corso d'acqua presenta una marcata tendenza a divagazioni laterali d'alveo. Nel lato in destra idrografica, poco a monte dell'ambito di attraversamento, s'individua una protezione spondale realizzata mediante una scogliera in massi naturali. Dal punto di vista vegetazionale s'individuano delle macchie boschive in prossimità dell'alveo, in entrambi i lati del corso d'acqua.



Fig. 5.4/A - Foto ambito d'attraversamento con scavi a cielo aperto

### 5.4.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di attraversamento ha una area di circa 42.2 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento sono:  
 $X_{UTM33}$ , 555848;  $Y_{UTM33}$ , 4922712.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, ricavato dalle tavolette IGM, con la delimitazione del bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in colore rosso.





PROGETTISTA

COMMESSA  
NQ/R20045UNITA'  
000

LOCALITA'

Regione Emilia-Romagna e Liguria

REL-IDRO-E-13021

PROGETTO/IMPIANTO  
Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante  
DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse

Fig. 21 di 47

Rev.  
0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

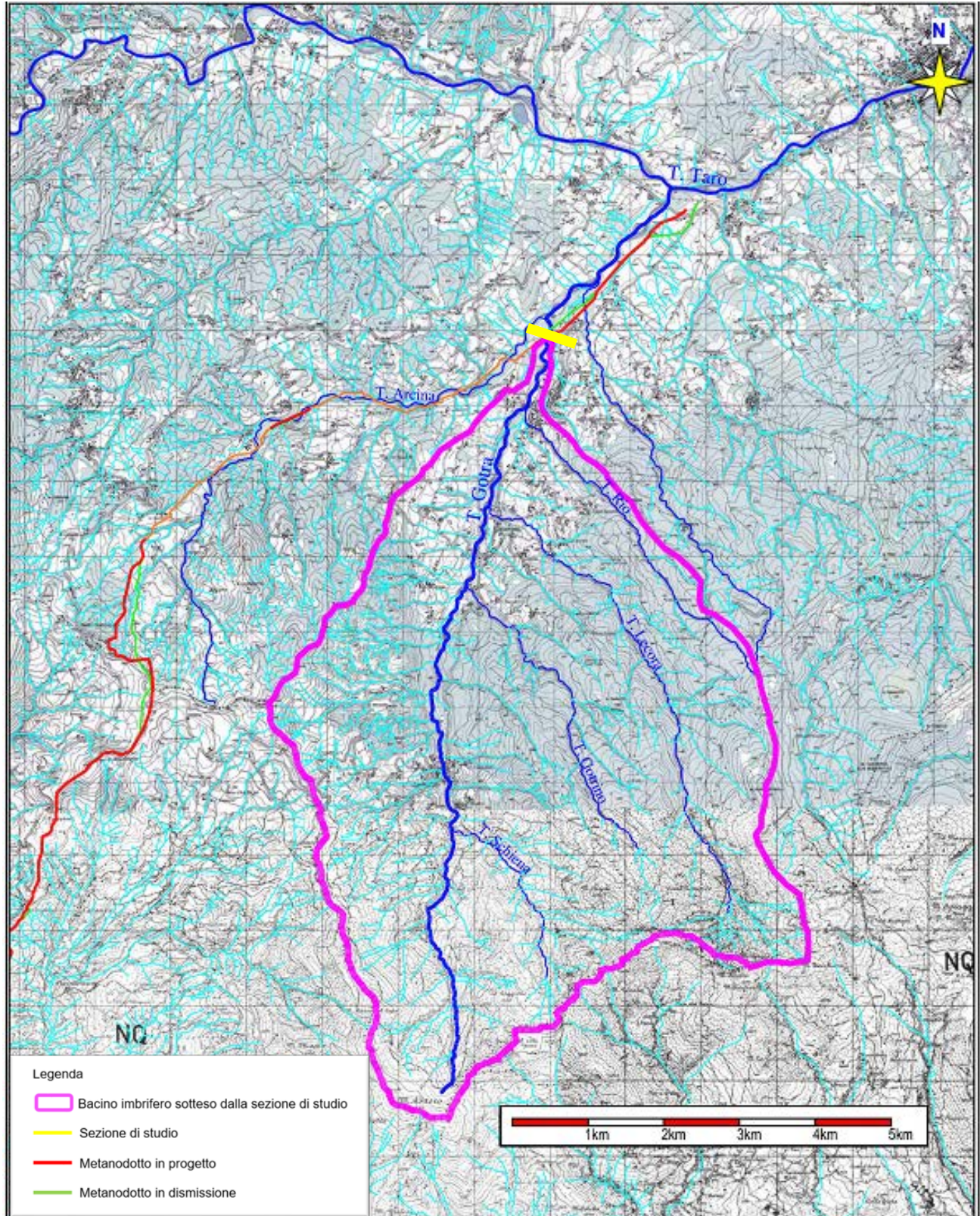


Fig.5.4/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Gotra



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 22 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento).

*Tab.5.4/A: Parametri morfometrici*

| Corso d'acqua | Sez. di studio | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine media Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|---------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| T. Gotra      | Sez. Attrav.   | 42.20                   | 11                             | 1639                          | 665                         | 470                             |

#### 5.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" condotti lungo l'asta fluviale del corso d'acqua e con particolare riferimento quelli sviluppati nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (PTCP) della Provincia di Parma.

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10401].

*Tab.5.4/B: Portate di piena*

| Corso d'acqua / Sezione di Studio | Coordinate Piane (EPSG: 32632) Est / Nord | Superficie Bacino (kmq) | Portata max di piena (T=20anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=200anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=500anni) (mc/s) |
|-----------------------------------|---|-------------------------|--|---|---|
| Torrente Gotra / Attraversamento  | 555848 / 4922712                          | 42.2                    | 230                                    | 371                                     | 427                                     |

Il regime idrologico è quello tipico dei torrenti appenninici con andamento dei deflussi legato a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino; con importanti magre estive (anche se il Gotra non è mai completamente in secca) e piene autunnali impetuose. Durante la primavera un sostanziale contributo al deflusso delle acque proviene anche dallo scioglimento delle nevi appenniniche.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

*Tab.5.4/C: Portata di progetto TR=200 anni*

| Corso d'acqua  | Sezione Idrologica | Sup. Bacino (kmq) | Qprogetto (mc/s) | qmax (mc/s×kmq) |
|----------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| Torrente Gotra | Sezione di Attrav. | 42.2              | 371              | 8.79            |

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 23 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

#### 5.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del torrente Gotra, REL-CI-E-10401, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni stimabili al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 2.10 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto (TR=200), è caratterizzata da una velocità media di circa 4.10 m/s e battente idrico di circa 0.80 m.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 24 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 6. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar e opere connesse (km 12,090 - km 29,745)

### 6.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Magra

Il bacino del Magra ha una superficie di 1698 km<sup>2</sup>, di forma grosso modo quadrangolare, con il lato più lungo orientato in direzione NO - SE e circa parallelo alla costa ligure. Il bacino del Magra confina con il bacino del Po a settentrione, con i bacini liguri del Graveglia – Entella e del Petronio verso ovest, con i bacini costieri dello spezzino verso SO, con i bacini dei torrente Carrione e Frigido nelle Apuane e col Fiume Serchio verso est. Molti rilievi del settore orientale, sia appartenenti alle Alpi Apuane sia all'Appennino Tosco Emiliano, superano i 1700 metri di quota. Meno elevato è il crinale spartiacque verso NNO ed O e ancor meno quello verso SO. Le vette maggiori dello spartiacque NNO ed O si raggiungono nei massicci del M. Gottero e del M. Zatta, mentre il crinale tra il sottobacino del Vara e i bacini dei corsi d'acqua minori della costa ligure si attesta prevalentemente intorno ai 600 - 700 metri di quota.

Il bacino del Magra è caratterizzato da due aste principali di lunghezza analoga, che confluiscono nei pressi di S. Stefano Magra: l'asta principale del Magra, dalle sorgenti alla confluenza, misura km 53,8, quella del Vara, dalle sorgenti alla confluenza, km 65,15; il tratto terminale dopo la confluenza è lungo km 15,7. Tuttavia, la superficie drenata dal Magra è sensibilmente maggiore di quella drenata dal Vara (rispettivamente un migliaio e circa seicento Km<sup>2</sup>).

### 6.2 Descrizione dei principali sottobacini attraversati

Il **Fiume Vara** rappresenta il principale affluente del Magra, ed è un importante corso d'acqua che scorre interamente nel territorio della provincia della Spezia, caratterizzato da un bacino complessivo alla foce della superficie di circa 600 km<sup>2</sup>.

Il Vara nasce dal versante orientale di Monte Prato Pinello, nel territorio di Varese Ligure. L'ampia valle occupata dal F. Vara costituisce un sistema completo e articolato che raccoglie numerose valli secondarie. Esso riceve prima dell'abitato di Varese Ligure le acque dei torrenti Scagliana, Chinela e Crovana.

Dopo tale abitato confluiscono il T. Cinisella, seguito dal T. Borsa e dal T. Torza. Dopo S. Pietro Vara riceve le acque del T. Stora, seguono poi alcuni torrenti minori sino ad incontrare il T. Ruschia e il T. Gottero, principale affluente anche in termini di portata.

Procedendo verso valle, in sponda destra confluiscono nel Vara il T. Orbara, T. Malacqua, T. Pogliaschina, T. Pignone, T. di Riccò, T. Graveglia, T. Durasca. In sponda sinistra il T. Mangia, T. Gravegnola, T. Usurana.

Infine, il Vara, dopo uno sviluppo dell'asta principale di circa 65 km, sfocia nel Magra, all'altezza della piana di Santo Stefano di Magra, in località Bottagna.

Il **torrente Borsa** è un corso d'acqua di significativa rilevanza, affluente di destra del fiume Vara e pertanto rappresenta un elemento del reticolo idrografico del Magra. Il Borsa è caratterizzato da un bacino complessivo chiuso alla foce di circa 26 km<sup>2</sup>, ricadente quasi interamente nel territorio di Maissana, e marginalmente in quello di Varese Ligure (in provincia della Spezia).

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 25 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Il corso d'acqua si origina in prossimità del Passo del Bocco di Bargone e si sviluppa con direzione prevalente da ovest verso est ricevendo da sinistra le acque del Valle Fosse Croce, del Valle di lago Orbara e del Valle Recuesco; mentre, da destra l'unico affluente significativo è rappresentato dal Rio Orbara.

Infine, dopo uno sviluppo complessivo dell'asta principale di circa 9.3 km, in località "Ponte Rollino Borsa", il corso d'acqua s'immette da destra nel Fiume Vara.

Il **torrente Torza** è un corso d'acqua di significativa rilevanza, affluente di destra del fiume Vara e pertanto rappresenta un elemento del reticolo idrografico del Magra. Il Torza è caratterizzato da un bacino complessivo chiuso alla foce di circa 22.5 km<sup>2</sup>, ricadente nei territori di Maissana, di Carro e di Varese Ligure (in provincia della Spezia).

Il corso d'acqua si origina, con il nome di Rio Molinella, nel versante settentrionale di Monte Traversa (834 m) e si sviluppa con direzione prevalente verso nord raccogliendo le acque di alcuni tributari minori che si sviluppano nei versanti laterali.

Poi dopo uno sviluppo di circa 3.4 km e dopo la confluenza da sinistra del Rio Senecco, prende denominazione di Rio Torza e si sviluppa per circa 1 km fiancheggiando l'abitato di "Torza", frazione di Maissana.

Dunque, proseguendo verso nord riceve il contributo da destra del Rio Pera e del Rio Salino e da sinistra del Valle Castagnallo, del Rio Casette e del Rio Sorbora

Infine, a circa 1.4 km dalla foce, il torrente devia verso est e si dirige verso la foce nel Vara, che avviene in corrispondenza dell'abitato di San Pietro di Vara.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 26 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### 6.3 Attraversamento Fiume Vara (P.K. 21,585)

#### 6.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento con scavi a cielo aperto dell'alveo del fiume Vara da parte del tracciato del metanodotto in progetto "Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")" ricade in un ambito di confine tra i territori comunali di Varese Ligure (SP) e di Maissana (SP), in prossimità della località "Meeia". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto alto dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, nel tronco fluviale ricompreso dalla confluenza dei torrenti Cesinelle e Borsa.

Nell'intorno dell'area di attraversamento, il fiume assume un andamento longitudinale sinuoso a barre alternate ed a tratti a wandering. In particolare, nel tratto in esame, il corso d'acqua presenta un letto di fondo costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa, di ampiezza molto da variabile (da un minimo di circa 40 m, sino a 120 m circa). La sponda sinistra è ben individuabile e si eleva dal letto fluviale di circa 4÷5 m, alla base della quale si rileva un rivestimento in blocchetti lapidei completamente sconnesso. La sponda destra, invece, non è sempre ben definibile (per divagazioni laterali d'alveo, in quel lato), infatti presenta una configurazione caotica, con altezze e inclinazioni molto variabili lungo lo sviluppo longitudinale del corso d'acqua.

Dal punto di vista vegetazionale si pone in evidenza che in corrispondenza dell'ambito in esame s'individuano delle macchie boschive, intervallati con dei prati e dei pascoli.



Fig. 6.3/A - Foto ambito d'attraversamento con scavi a cielo aperto

#### 6.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di attraversamento ha un' area di circa 77 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento sono:

X<sub>UTM33</sub>, 547478; Y<sub>UTM33</sub>, 4910676.



|   |  |                              |                      |
|---|--|------------------------------|----------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R20045 | <b>UNITA'</b><br>000 |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>      |                      |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 27 di 47                 | <b>Rev.</b><br>0     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, estrapolato dalla Mappa Regionale della Liguria al 25.000, con la delimitazione del bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso.

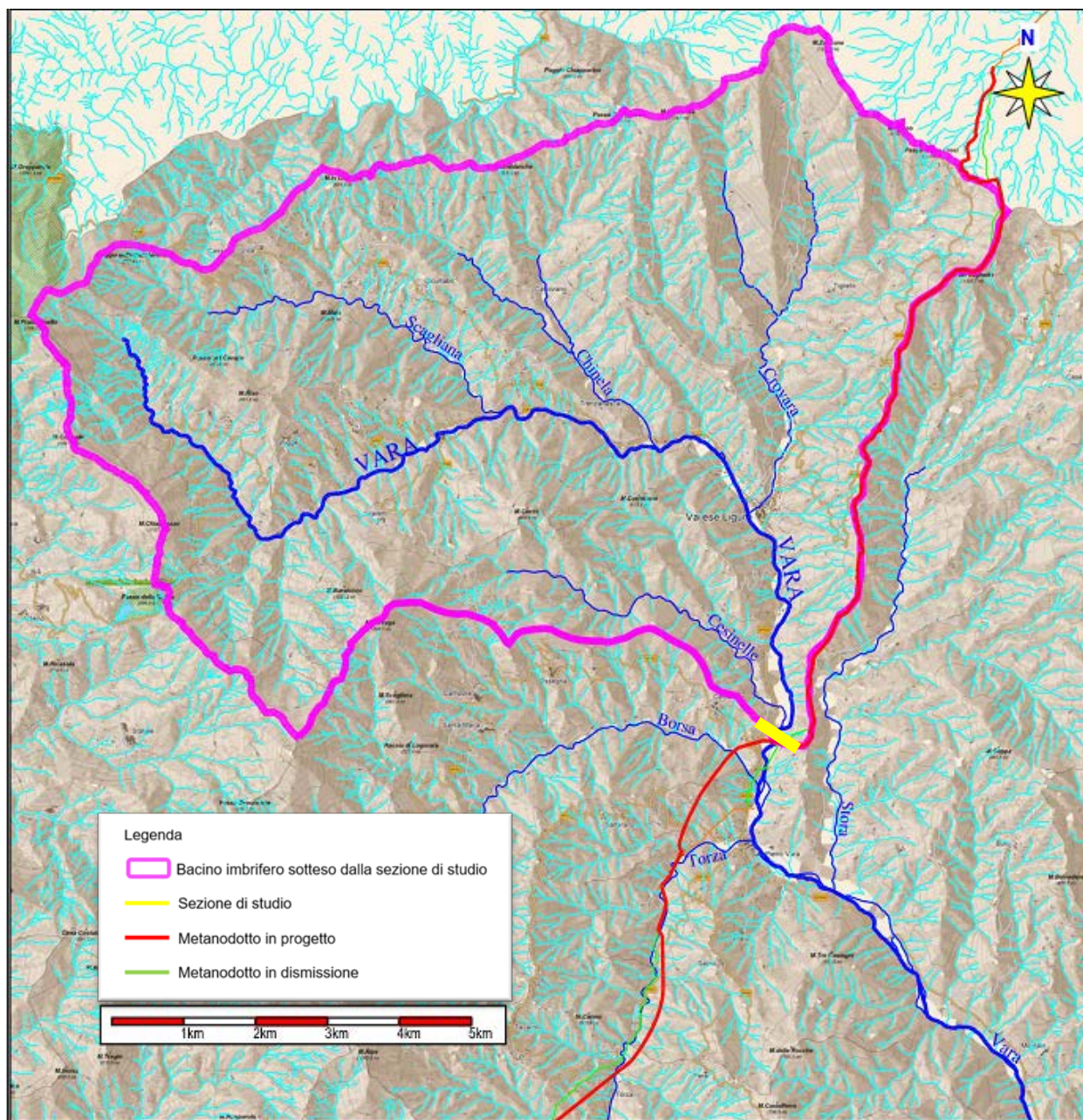


Fig.6.3/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul Fiume Vara

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento).

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 28 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

*Tab.6.3/A - Parametri morfometrici*

| Corso d'acqua | Sez. di studio | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|---------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| F. Vara       | Sez. Attrav.   | 77                      | 16.6                           | 1423                          | 300                             |

### 6.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame sono state eseguite mediante l'ausilio delle "formule di regionalizzazione" individuate negli studi propedeutici alla redazione del PAI dell'ex Autorità di Bacino del Magra.

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10403].

*Tab.6.3/B – Portate di piena*

| Corso d'acqua / Sezione di Studio | Coordinate Piane (EPSG: 32632) Est / Nord | Superficie Bacino (kmq) | Portata max di piena (T=30anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=200anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=500anni) (mc/s) |
|-----------------------------------|---|-------------------------|--|---|---|
| Fiume Vara/ Attraversamento       | 547478 / 4910676                          | 77                      | 502                                    | 837                                     | 1067                                    |

Il regime idrologico del corso d'acqua (relativamente al tratto alto) è tipicamente torrentizio, con andamento dei deflussi legato sostanzialmente a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino. In particolare, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (in particolare tra ottobre e novembre) e in primavera (anche per il contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno ( $T_R$ ) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

*Tab.6.3/C - Portata di progetto  $T_R=200$  anni*

| Corso d'acqua | Sezione Idrologica | Sup. Bacino (kmq) | Qprogetto (mc/s) | qmax (mc/s×kmq) |
|---------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| Fiume Vara    | Sezione di Attrav. | 77                | 837              | 10.9            |

### 6.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Fiume Vara, REL-CI-E-10403, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 29 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 2.50 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto (TR=200), è caratterizzata da una velocità media di circa 4.90 m/s e battente idrico di circa 3.10 m.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 30 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 6.4 Attraversamento Fiume Borsa (P.K. 22,225)

### 6.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento in microtunnel dell'alveo del torrente Borsa da parte del tracciato del metanodotto in progetto "Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")" ricade nel territorio comunale di Maissana (SP), in un ambito situato in prossimità della località "Ponte Rollino Borsa". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 600 m dalla foce nel Vara.

Nell'intorno dell'area di attraversamento, il torrente assume un andamento longitudinale leggermente sinuoso.

In particolare, nel tratto in esame, il corso d'acqua presenta un letto di fondo, di ampiezza dell'ordine dei 10-15 m, costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. Sul lato in sinistra idrografica s'individua una sponda mediamente acclive, che si eleva dal fondo di circa 3 m ed è presidiata con un rivestimento in massi ciclopici; poi si rileva un'ampia piana, la quale viene inondata in occasione delle piene in significative. In destra idrografica, la sponda è alta circa 2.5-3.0 m e poi s'individua uno stretto pianoro di base del versante di un rilievo morfologico.

Dal punto di vista vegetazionale nel lato in destra s'individua un bosco, che interessa sia il pianoro che il versante sovrastante; mentre, in sinistra la piana risulta coltivata a seminativo ed è sostanzialmente priva di vegetazione arbustiva e/o arborea.



Fig. 6.4/A - Foto ambito d'attraversamento in microtunnel

### 6.4.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di attraversamento ha una area di circa 25.4 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento sono:  $X_{UTM33}$ , 546892;  $Y_{UTM33}$ , 4910534.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 31 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, estrapolato dalla Mappa Regionale della Liguria al 25.000, con la delimitazione del bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso.

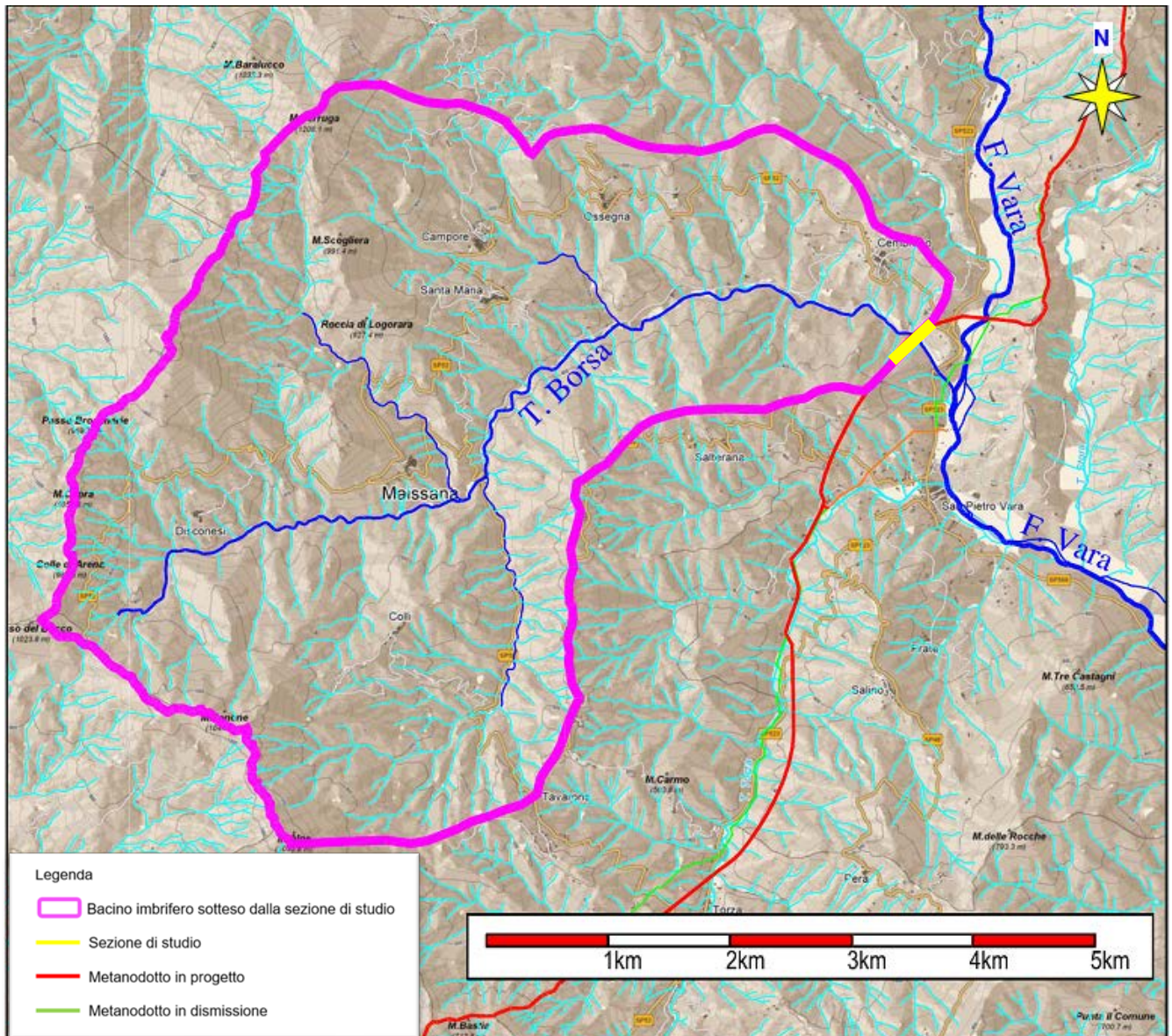


Fig.6.4/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fiume Borsa

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento).

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 32 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

*Tab.6.4/A - Parametri morfometrici*

| Corso d'acqua | Sez. di studio | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|---------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| T. Borsa      | Sez. Attrav.   | 25.4                    | 8.65                           | 1028                          | 300                             |

### 6.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame sono state eseguite mediante l'ausilio delle "formule di regionalizzazione" individuate negli studi propedeutici alla redazione del PAI dell'ex Autorità di Bacino del Magra.

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10404].

*Tab.6.4/B – Portate di piena*

| Corso d'acqua / Sezione di Studio | Coordinate Piane (EPSG: 32632) Est / Nord | Superficie Bacino (kmq) | Portata max di piena (T=30anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=200anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=500anni) (mc/s) |
|-----------------------------------|---|-------------------------|--|---|---|
| Torrente Borsa / Attraversamento  | 546892 / 4910534                          | 25.4                    | 231                                    | 385                                     | 453                                     |

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, con andamento dei deflussi legato sostanzialmente a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino. In particolare, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (in particolare tra ottobre e novembre) e in primavera (anche per il contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

*Tab.6.4/C - Portata di progetto TR=200 anni*

| Corso d'acqua  | Sezione Idrologica | Sup. Bacino (kmq) | Qprogetto (mc/s) | qmax (mc/s×kmq) |
|----------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| Torrente Borsa | Sezione di Attrav. | 25.4              | 385              | 15.2            |

### 6.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fiume Borsa, REL-CI-E-10404, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 33 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 2.00 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto ( $T_R=200$ ), è caratterizzata da una velocità media di circa 5.70 m/s e battente idrico di circa 2.20 m.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 34 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 6.5 Attraversamenti Fiume Torza (attr. n.6 P.K. 27,245)

### 6.5.1 Descrizione delle aree di attraversamento

Il tracciato del metanodotto in progetto *Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")*, in un tratto di linea si sviluppa per una lunghezza considerevole (circa 3.5 km) in prossimità della vallecchia del torrente TORZA, intersecando l'alveo del corso d'acqua per n.6 volte.

Il 1° attraversamento (in microtunnel) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade nel territorio di Varese Ligure, in prossimità della località "C. Fontanno". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del torrente, a circa 1.3 km dalla foce nel Vara.

L'ambito di attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale significativamente sinuoso, quasi meandriforme.

Il letto di fondo del corso d'acqua presenta un'ampiezza di circa 10 m, ed è costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. La sponda sinistra presenta un'altezza di circa 3 m ed è mediamente acclive; la sponda destra invece risulta più bassa (circa 2 m) ed è presidiata da un rivestimento in massi ciclopici, realizzato a protezione del metanodotto in esercizio. Dal punto di vista vegetazionale nel lato in sinistra idrografica s'individua un ambito boschivo; mentre in destra l'area è sostanzialmente priva di vegetazione.

Il 2° attraversamento (in microtunnel) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade nel territorio di Varese Ligure, in prossimità della località "C. Fontanno". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del torrente, a circa 1.4 km dalla foce nel Vara.

L'ambito di attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale significativamente sinuoso, quasi meandriforme.

Il letto di fondo del corso d'acqua presenta un'ampiezza di circa 10 m, ed è costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. La sponda sinistra presenta un'altezza di circa 3 m ed è mediamente acclive; la sponda destra invece risulta più bassa (circa 2 m) ed è presidiata da un rivestimento in massi, realizzato a protezione del metanodotto in esercizio. Dal punto di vista vegetazionale nel lato in sinistra idrografica s'individua una stretta fascia ripariale; mentre in destra l'area è sostanzialmente priva di vegetazione.

Il 3° attraversamento (con scavi a cielo aperto) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade nel territorio di Varese Ligure, nel tratto tra le località "Mulino del Becco" e "C. Fontanno". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del torrente, a circa 1.8 km dalla foce nel Vara.

L'ambito di attraversamento ricade in un breve tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sub-rettilineo.

Il letto di fondo del corso d'acqua presenta un'ampiezza di circa 10 m, ed è costituito

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 35 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. Le sponde sono alte circa 3 m e sono presidiate nella parte basale con dei massi collocati alla rinfusa. Dal punto di vista vegetazionale, l'area di attraversamento ricade in un ambito boschivo.

Il 4° attraversamento (con scavi a cielo aperto) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade nel territorio di Varese Ligure, in prossimità della località "Mulino del Becco". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del torrente (a circa 2.1 km dalla foce nel Vara) e poco a valle della confluenza da sinistra del torrente Sorbora.

L'ambito di attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso.

Il letto di fondo del corso d'acqua presenta un'ampiezza di circa 10 m, ed è costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. La sponda sinistra è alta circa 2.5-3 m; mentre la sponda destra si eleva dal fondo per 3.5-4 m. Entrambe le sponde sono presidiate nella parte basale con dei massi collocati alla rinfusa. Dal punto di vista vegetazionale, l'area di attraversamento ricade in un tratto dove si rileva una fascia boschiva nell'intorno dell'alveo.

Il 5° attraversamento (con scavi a cielo aperto) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade nel territorio di Varese Ligure, in prossimità della località "C. Bogliasco". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del torrente, a circa 2.5 km dalla foce nel Vara.

L'ambito di attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sostanzialmente sub-rettilineo.

Il letto di fondo del corso d'acqua presenta un'ampiezza di circa 10 m, ed è costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa. Le sponde sono basse (circa 2-2.5 m) e svasate e prive di elementi di presidio idraulico. Dal punto di vista vegetazionale, l'area di attraversamento ricade in un tratto dove si rileva una fascia boschiva nell'intorno dell'alveo.

Il 6° attraversamento (in microtunnel) dell'alveo del torrente Torza da parte del tracciato del metanodotto in progetto (DN 400) ricade in ambito di confine tra i territori comunali di Maissana (SP) e di Carro (SP), in prossimità della località "Torza". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto intermedio dello sviluppo dell'asta del torrente, in prossimità della confluenza da destra del Rio Pera.

In prossimità dell'area di attraversamento, il corso d'acqua si sviluppa in direzione nord ed assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso.

Il torrente presenta un letto di fondo costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei in una matrice sabbiosa, di ampiezza di circa 10 m circa. La sponda destra risulta mediamente acclive e si eleva dal letto del corso d'acqua per circa 2.5 m. In sinistra la sponda risulta molto alta (circa 6 m), molto acclive ed è presidiata nel tratto basale mediante un rivestimento in massi. Dal punto di vista vegetazionale, nel punto di attraversamento s'individua una fascia boschiva sia in sinistra, che in destra idrografica.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 36 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### 6.5.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Per le analisi idrauliche relative alla compatibilità idraulica dell'opera è stato preso in esame l'ultimo attraversamento (ossia il 6°) del torrente, in quanto in detto ambito il tracciato del metanodotto in progetto interferisce con delle aree censite a pericolosità idraulica nel Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'ex Autorità di Bacino del Fiume Magra e nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

L'attraversamento in esame ricade in ambito di confine tra i territori comunali di Maissana (SP) e di Carro (SP), in prossimità della località "Torza", nel tratto intermedio dello sviluppo dell'asta principale del corso d'acqua.



Fig. 6.5/A - Foto ambito d'attraversamento in microtunnel

L'ambito fluviale in esame è ricadente nel sottobacino dell'Alto Vara. La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di attraversamento n.6 ha una area di circa 11,6 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento n.6 sono: X<sub>UTM33</sub>, 545235; Y<sub>UTM33</sub>, 906125.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, estrapolato dalla Mappa Regionale della Liguria al 25.000, con la delimitazione del bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso.





PROGETTISTA

COMMESSA  
NQ/R20045UNITA'  
000

LOCALITA'

Regione Emilia-Romagna e Liguria

REL-IDRO-E-13021

PROGETTO/IMPIANTO

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante  
DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 37 di 47

Rev.  
0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

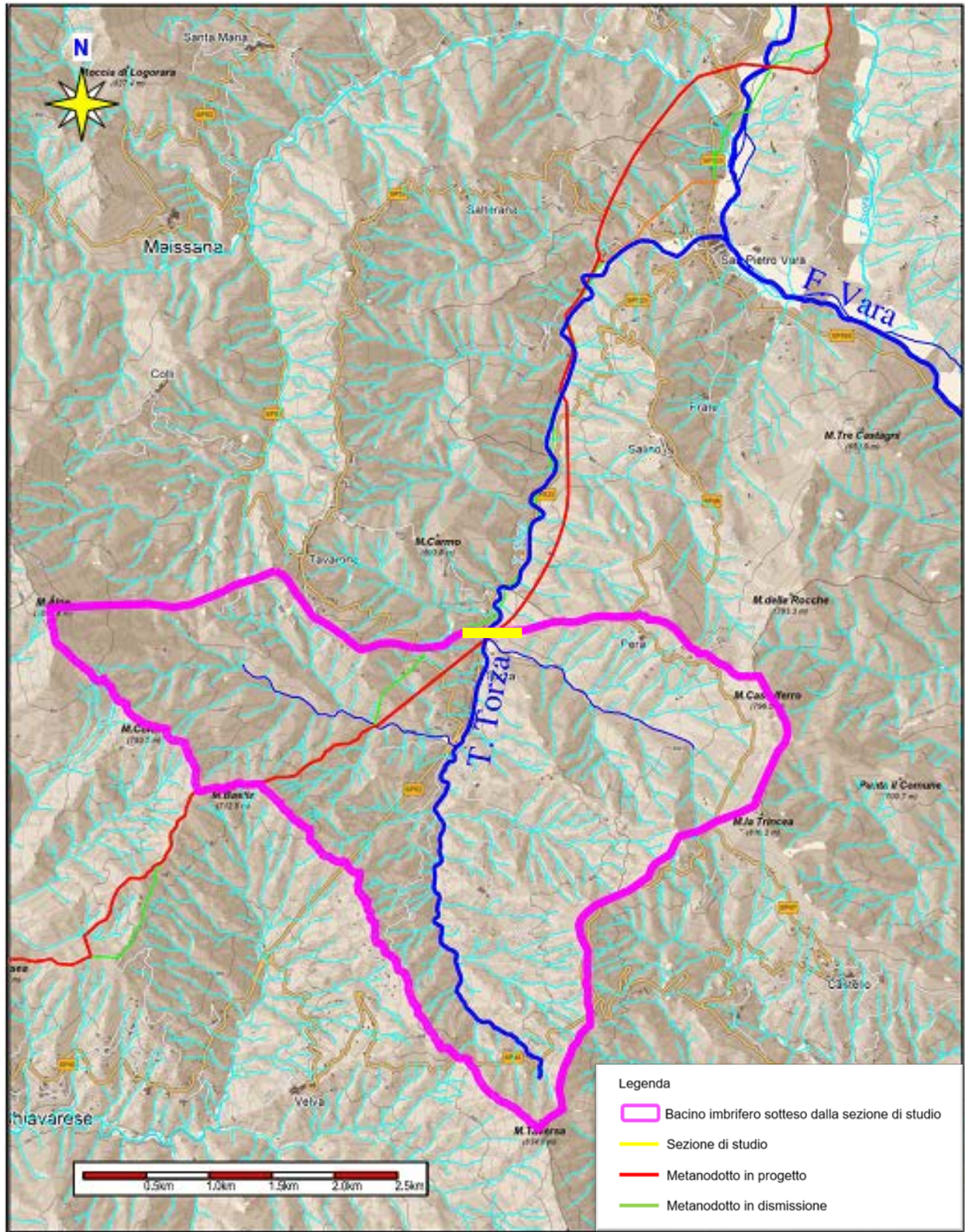


Fig.6.5/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio (6° attr.) sul torrente Torza

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 38 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento n.6).

*Tab.6.5/A - Parametri morfometrici*

| Corso d'acqua | Sez. di studio | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|---------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| T.Torza       | Attrav. n.6    | 11.6                    | 4.35                           | 834                           | 365                             |

### 6.5.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame sono state eseguite mediante l'ausilio delle "formule di regionalizzazione" individuate negli studi propedeutici alla redazione del PAI dell'ex Autorità di Bacino del Magra.

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10405].

*Tab.6.5/B – Portate di piena*

| Corso d'acqua / Sezione di Studio     | Coordinate Piane (EPSG: 32632) Est / Nord | Superficie Bacino (kmq) | Portata max di piena (T=30anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=200anni) (mc/s) | Portata max di piena (T=500anni) (mc/s) |
|---------------------------------------|---|-------------------------|--|---|---|
| Torrente Torza/<br>1° Attraversamento | 546072 / 4909006                          | 19.5                    | 192                                    | 312                                     | 362                                     |
| Torrente Torza/<br>2° Attraversamento | 546035 / 4908932                          | 19.5                    | 192                                    | 312                                     | 362                                     |
| Torrente Torza/<br>3° Attraversamento | 545892 / 4908656                          | 19.2                    | 190                                    | 308                                     | 357                                     |
| Torrente Torza/<br>4° Attraversamento | 545940 / 4908404                          | 19.2                    | 190                                    | 308                                     | 357                                     |
| Torrente Torza/<br>5° Attraversamento | 545848 / 4908051                          | 17                      | 174                                    | 278                                     | 322                                     |
| Torrente Torza/<br>6° Attraversamento | 545235 / 4906125                          | 11.6                    | 129                                    | 201                                     | 233                                     |

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, con andamento dei deflussi legato sostanzialmente a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino. In particolare, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (in particolare tra ottobre e novembre) e in primavera (anche per il contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno ( $T_R$ ) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 39 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

*Tab.6.5/C - Portata di progetto  $T_R=200$  anni*

| Corso d'acqua  | Sezione Idrologica    | Sup. Bacino (kmq) | Qprogetto (mc/s) | qmax (mc/s×kmq) |
|----------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| Torrente Torza | Sezione di Attrav.n.6 | 11.6              | 201              | 17.3            |

#### 6.5.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del torrente Torza 6° attravers., REL-CI-E-10405, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 1.70 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto ( $T_R=200$ ), è caratterizzata da una velocità media di circa 6.00 m/s e battente idrico di circa 2.00 m.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 40 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 7. BACINO DEL FIUME PETRONIO

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar e opere connesse (km 29,745 - km 36,755)

Metanodotto Variante Torrente Petronio – Percorrenza in subalveo DN 250 (10"), DP 24 bar (km 0,000 - km 0,585)

### 7.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del Torrente Petronio

Il bacino del Torrente Petronio, di forma grossolanamente triangolare, ha una superficie di circa 61 km<sup>2</sup>. Lo spartiacque è rappresentato nel lato Nord-Ovest dai rilievi del M. Bomba, del M. Tregin, del M. Roccagrande e del M. Bocco, che lo separano dal bacino del Gromolo, nel lato Nord-Est dai rilievi del M. Zenone e del M. Alpe (quota più elevata del bacino, 1093 m s.l.m.), che lo separano dal bacino del Vara - Magra. Lo spartiacque meridionale, ad andamento E-O, ha quote mediamente più basse che culminano nel M. San Nicolao (847 m s.l.m.).

Il Torrente Petronio nasce dai rilievi del M. Groppi, nella dorsale del Bracco, ed ha un corso complessivo di 15.5 km circa. Il corso del torrente si sviluppa, con andamento sinuoso, in direzione prevalente da Est a Ovest, fino all'abitato di Casarza Ligure, dove piega verso Sud andando a sfociare in corrispondenza di Riva Trigoso.

I principali affluenti di sponda destra sono: Rio dei Guacci, Rio Frascarese, Rio Campegli, Torrente Bargonasco e Rio Cacarello; mentre quelli di sinistra sono: Rio di Rove, Rio Baracchino, Rio Giannelli, Rio Gavotino, Rio Vallegrande e Rio Valle Bardi.

Il bacino presenta una forma decisamente asimmetrica, infatti il versante sinistro è decisamente meno sviluppato superficialmente del destro. Di conseguenza gli affluenti di destra risultano più sviluppati di quelli di sinistra, in particolare il Rio Frascarese, il Torrente Bargonasco ed il Rio Cacarello presentano una superficie complessiva pari a circa 25 km<sup>2</sup>, oltre il 40% della superficie del Bacino.

Il bacino del T. Petronio è compreso in un ben definito settore climatico, per l'importanza fondamentale dell'influenza del mare, essendo l'andamento della Val Petronio all'incirca parallelo alla costa, e lo spartiacque appenninico distante in media dalla costa solo qualche km. Tale situazione comporta l'esposizione ai venti umidi e tiepidi dal mare, con la protezione dei rilievi settentrionali nei confronti dei venti freddi del Nord. In tali condizioni si osserva generalmente una temperatura piuttosto mite, una scarsa umidità invernale, escursioni termiche ridotte in tutte le stagioni, piogge abbondanti (condizionate dalla posizione altimetrica) e buoni valori per ogni stagione della radiazione globale effettiva.

I cicli stagionali vedono praticamente l'alternarsi di dominio fra gli anticicloni dell'Europa continentale e le depressioni localizzate nella zona del Golfo di Genova; tale situazione climatica fa sì che si verifichino precipitazioni nevose, soprattutto nelle parti alte del bacino, tra Dicembre e Marzo.

I dati di temperatura del bacino sono caratteristici di un clima mediterraneo, (min 2°-max 28°), quindi in generale si può affermare che è un clima marittimo, con piovosità notevole e frequenti precipitazioni di intensità e violenza temporalesca, abbastanza ripartite tra le varie stagioni.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 41 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Il **Torrente Petronio**, asta principale del bacino, ha un corso complessivo di circa 15.5 km, con una pendenza pari a circa il 17% nella parte alta del bacino, circa il 6% nella parte pedemontana e circa l'1% nel tratto terminale, e sfocia in mare nel Comune di Sestri Levante presso l'abitato di Riva Trigoso.

L'alveo si presenta, nella parte alta, incassato in roccia, mentre a valle della confluenza con il Rio Frascarese, le aree adiacenti il fiume diminuiscono la loro pendenza, fino ad assumere le caratteristiche di una piana alluvionale in corrispondenza dell'abitato di Casarza Ligure.

## 7.2 Descrizione dei principali sottobacini attraversati

Il **Rio Frascarese** è un corso d'acqua di significativa rilevanza, in quanto è uno dei principali affluenti di destra del torrente Petronio; pertanto, rappresenta un elemento del reticolo idrografico del Petronio. Il rio Frascarese è caratterizzato da un bacino complessivo chiuso alla confluenza nel Petronio in località Casali di circa 6.6 km<sup>2</sup>, ricadente nel territorio di Castiglione Chiavarese (in provincia di Genova).

Il bacino del rio Frascarese è delimitato dalle creste del monte Pu' (1001 m) a ovest, del Monte Alpe di Maissana (1093 m) a nord, di M. Bastia (760.5 m) e del Poggio (695.5 m) ad est e del M. Tassea (528 m) e M. Frascati (368.7 m) a sud.

Il corso d'acqua, noto anche come T. San Pietro, si origina nel versante meridionale del Monte Alpe di Maissana (1095 m), e si sviluppa con direzione prevalente verso sud per circa 2.6 km, raccogliendo le acque di alcuni tributari minori che si sviluppano nei versanti laterali. I suoi tributari principali si trovano nel tratto montano, in sinistra idrografica, da monte sono: rio Gione, rio Bocco della Casetta, rio Bastia Poggio, rio Bareggi (anche detto Baresi).

Dopo la confluenza del rio Bareggi, il torrente devia verso sud-ovest e si dirige verso valle per circa 3.4 km, ricevendo i contributi da destra del rio Bansigo e del rio della Lavandara, per infine confluire, dopo un ultimo tratto sinuoso, nel torrente Petronio in corrispondenza dell'abitato di Casali.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 42 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

### 7.3 Attraversamento Rio Frascarese (P.K. 34,960)

#### 7.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento in microtunnel dell'alveo del rio Frascarese da parte del tracciato del metanodotto in progetto "Rifacimento Derivazione per Sestri Levante, DN 400 (16")" ricade nel territorio comunale di Castiglione Chiavarese (GE), in un ambito situato in prossimità della località "Casali". Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 300 m dalla foce nel Petronio.

L'attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso.

Il corso d'acqua presenta una configurazione d'alveo molto incisa, con un letto di fondo di ampiezza di circa 7-8 m, costituito da ghiaie, ciottolame e blocchi lapidei, in una matrice sabbiosa. S'individuano inoltre degli affioramenti lapidei in prossimità del punto di attraversamento. Le sponde sono alte circa 4-5 m e sono significativamente acclivi. Dal punto di vista vegetazionale, poiché l'area in esame ricade in un ambito antropizzato, non s'individua la presenza di una vegetazione arborea e/o arbustiva di pregio dal punto di vista naturalistico.



Fig. 7.3/A - Foto ambito d'attraversamento in microtunnel

#### 7.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

L'ambito fluviale in esame è ricadente nel bacino del Rio Frascarese, a sua volta sottobacino del Petronio. La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di studio risulta di circa 6.5 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione di attraversamento sono:  $X_{UTM33}$ , 539528;  $Y_{UTM33}$ , 4902682.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 43 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Nella figura seguente è riportata un'immagine tridimensionale su base satellitare, estrapolata da Google Earth, con la delimitazione del bacino imbrifero del Rio Frascarese sotteso dalla sezione di studio (cerchio in color magenta) e con l'indicazione dell'asta idrica principale. Nella stessa figura sono riportate anche le condotte dei metanodotti esistenti ed in progetto.

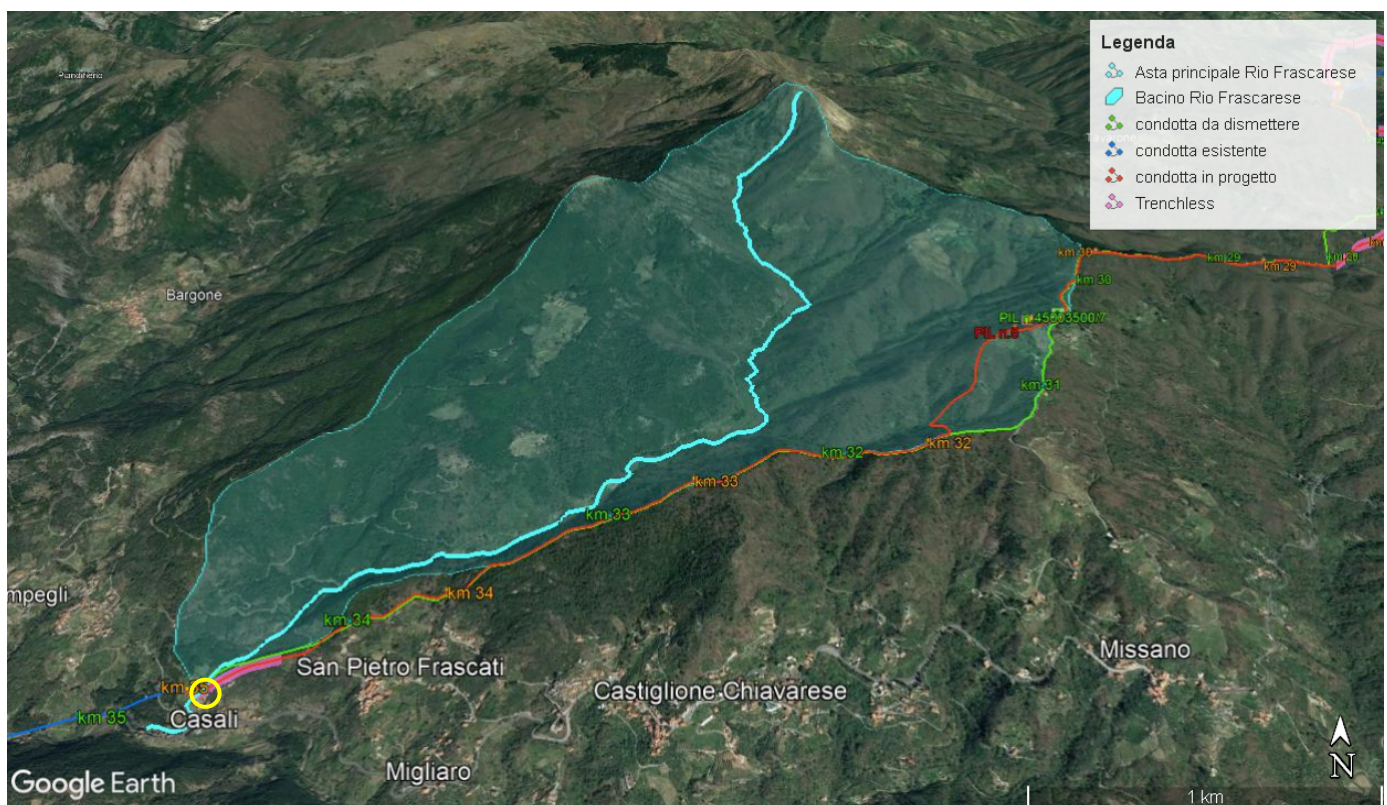


Fig.7.3/B - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul Rio Frascarese

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento).

Tab.7.3/A - Parametri morfometrici

| Corso d'acqua  | Sez. di studio  | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|----------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Rio Frascarese | Attraversamento | 6,5                     | 5,7                            | 1093                          | 108                             |

### 7.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame sono state condotte mediante l'ausilio delle elaborazioni dei dati di pioggia (modellazione afflussi-deflussi) eseguite negli studi propedeutici alla redazione del Piano di Bacino Stralcio del Torrente Petronio (Ambito 17) redatti per conto della Provincia di Genova.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 44 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10406].

*Tab.7.3/B – Portate di piena*

| Corso d'acqua /<br>Sezione di Studio | Coordinate Piane<br>(EPSG: 32632)<br>Est / Nord | Superficie<br>Bacino (kmq) | Portata max di<br>piena<br>(T=50anni)<br>(mc/s) | Portata max di<br>piena<br>(T=200anni)<br>(mc/s) | Portata max di<br>piena<br>(T=500anni)<br>(mc/s) |
|--------------------------------------|---|----------------------------|---|--|--|
| Rio Frascarese/<br>Attraversamento   | 539528 / 4902682                                | 6.5                        | 148   | 181  | 203  |

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, con andamento dei deflussi legato sostanzialmente a quello delle precipitazioni atmosferiche ricadenti nel bacino. In particolare, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (in particolare tra ottobre e novembre) e in primavera (anche per il contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra. Gli eventi idrometrici di maggior rilievo risultano essere associabili a fenomeni pluviometrici intensi, allorché il suo carattere torrentizio si esplica in piene improvvise.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

*Tab.7.3/C - Portata di progetto TR=200 anni*

| Corso d'acqua  | Sezione<br>Idrologica | Sup. Bacino<br>(kmq) | Qprogetto<br>(mc/s) | qmax<br>(mc/s×kmq) |
|----------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Rio Frascarese | Sezione di<br>Attrav. | 6,5                  | 181                 | 27,8               |

### 7.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Rio Frascarese, REL-CI-E-100406, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 2.00-2.50 m (valutazioni valide solo in condizioni di fondo mobile totalmente incoerente);
- la corrente, nell'ambito di attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto (TR=200), è caratterizzata da una velocità media di circa 8.00 m/s e battente idrico di circa 2.00 m.



|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 45 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

## 7.4 Percorrenza Torrente Petronio (P.K. da 0,000 a 0,585 km)

### 7.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento in percorrenza

Il tratto di percorrenza dell'alveo del torrente Petronio da parte del metanodotto in progetto "*Variante Petronio, DN 250 (10")*" ricade in prossimità dell'abitato di Casarza Ligure (GE). Dal punto di vista idrografico, l'ambito in esame è situato nel tratto basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 4 km dalla foce in mare.

La percorrenza in subalveo riguarda un tronco del corso d'acqua dello sviluppo di circa 600 m, dove l'asta fluviale assume un andamento longitudinale regolarizzato e rettilineo a tratti, lungo il cui sviluppo s'individua la presenza di una serie di briglie in c.a. (alcune delle quali sconnesse). Tale tratto si colloca nella piana alluvionale in cui il torrente descrive ampie anse nel suo procedere verso valle in direzione NE-SO.

L'alveo è caratterizzato da una configurazione geometrica a forma di trapezio, con fondo costituito da ghiaie e ciottolame in una abbondante matrice sabbiosa e di ampiezza di circa 40-45 m, con presenza ai lati di depositi e di vegetazione arbustiva. Le sponde, mediamente acclivi, si elevano dal fondo per circa 5 m e sono presidiate mediante dei rivestimenti in massi ciclopici. Dal punto di vista vegetazionale si rileva la presenza di arbusti e canneti sulle sponde, mentre nell'intorno dell'alveo (essendo il territorio antropizzato) non s'individua la presenza di vegetazione con valenza naturalistica.

La percorrenza in subalveo da parte della variante del metanodotto in progetto (DN250) ricade nel tratto vallivo del torrente Petronio in località Pian Tangoni di Bergamin, in comune di Casarza Ligure, sul quale sono presenti dei fenomeni erosivi in atto dovuti al cattivo stato di conservazione di alcune briglie.

La viabilità principale (S.S. 523) si sviluppa in sponda destra per tutto il tratto in esame.

La pendenza media nel tronco di interesse è pari a 0,8 %. La quota minima rilevata in alveo è pari a circa 26 m s.l.m., laddove la quota massima del bacino sotteso è circa 1093 m s.l.m.

### 7.4.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

L'ambito fluviale in esame è ricadente nel bacino del Torrente Petronio, nella piana alluvionale compresa fra le località Pian Tangoni di Bergamin e San Lazzaro, in comune di Casarza Ligure, pochi metri a monte delle confluenze dei rii Vallegrande e Cacarello nel corso d'acqua.

La superficie imbriferà sottesa dalla sezione di studio risulta di circa 46.2 km<sup>2</sup>.

Le coordinate indicative in asse della sezione studio, che è quella più a valle della percorrenza in subalveo, sono:  $X_{UTM33}$ , 536256;  $Y_{UTM33}$ , 4902280.

Nella figura seguente è riportata un'immagine tridimensionale su base satellitare, estrapolata da Google Earth, con la delimitazione del bacino imbrifero del torrente Petronio sotteso dalla sezione di studio (cerchio in color magenta). e con l'indicazione dell'asta idrica principale. Nella stessa figura sono riportate anche le condotte dei metanodotti esistenti ed in progetto.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 46 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

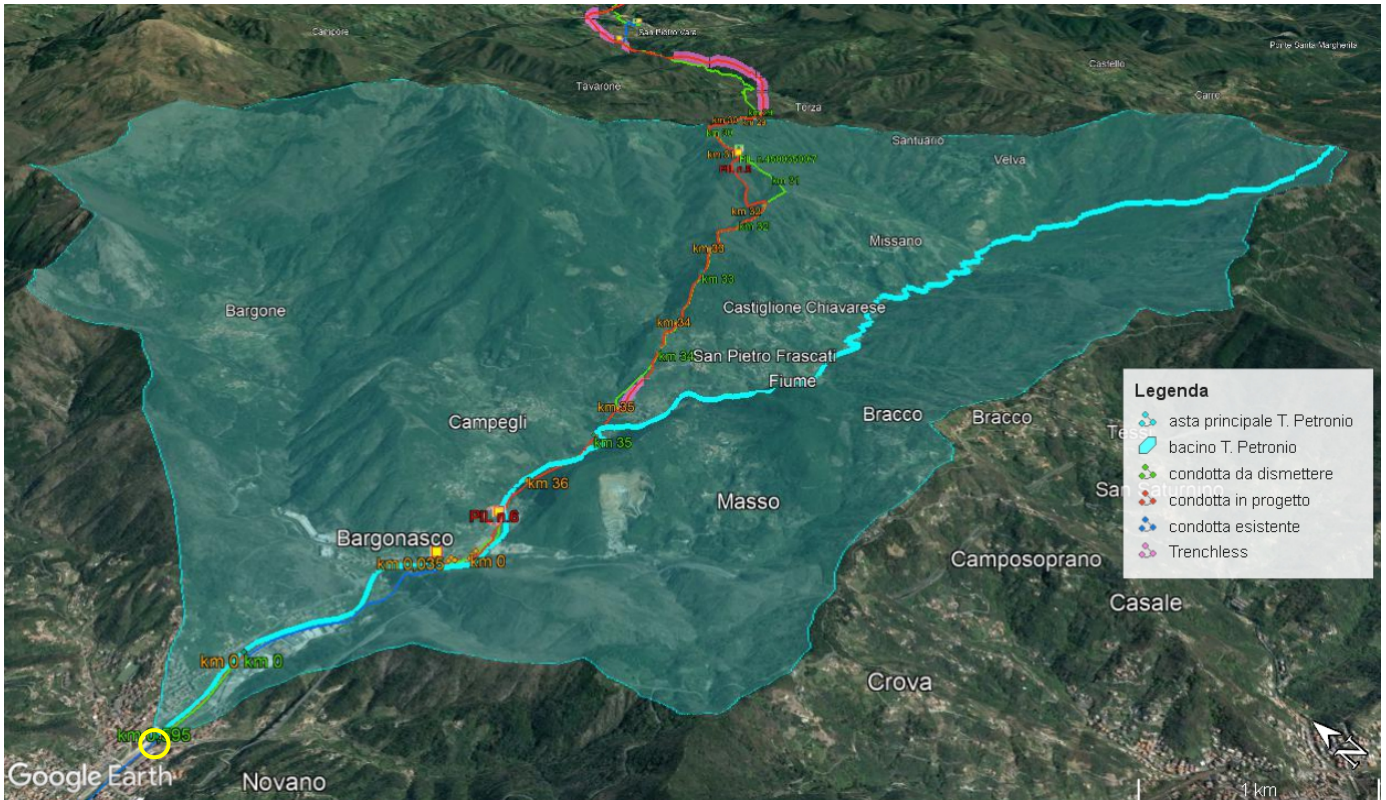


Fig.7.4 - Bacino imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Petronio

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione terminale della percorrenza).

Tab.7.4/A - Parametri morfometrici

| Corso d'acqua     | Sez. di studio   | Superficie Bacino (kmq) | Lunghezza asta principale (km) | Altitudine max del Bacino (m) | Altitudine Sezione chiusura (m) |
|-------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Torrente Petronio | Fine percorrenza | 46,2                    | 12,2                           | 1093                          | 26                              |

### 7.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

L'assetto idraulico del corpo idrico nel tratto vallivo si caratterizza in ragione di ampie escursioni di portata tra i periodi di magra e di piena. Gli eventi di maggior rilievo risultano essere associabili a fenomeni pluviometrici intensi e i dati disponibili consentono di definire "torrenziale" il regime di portata, strettamente legato, con brevi ritardi, all'andamento pluviometrico stagionale, caratterizzato da forte disomogeneità temporale, alla distribuzione spaziale delle piogge sul bacino ed alla loro intensità.

Le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame sono state condotte mediante l'ausilio delle elaborazioni dei dati di pioggia (modellazione afflussi-deflussi) eseguite negli studi propedeutici alla redazione del Piano di Bacino Stralcio del Torrente Petronio (Ambito 17) redatti per conto della Provincia di Genova.

|   |  |                                     |                             |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                        | <b>COMMESSA</b><br><b>NQ/R20045</b> | <b>UNITA'</b><br><b>000</b> |
|   | <b>LOCALITA'</b><br>Regione Emilia-Romagna e Liguria   | <b>REL-IDRO-E-13021</b>             |                             |
|   | <b>PROGETTO/IMPIANTO</b><br>Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante<br>DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse | Fg. 47 di 47                        | <b>Rev.</b><br><b>0</b>     |

Rif. SAIPEM: 023113-190/A\_SPC-LA-E-13021

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente [rif. REL-CI-E-10408].

*Tab.7.4/B – Portate di piena*

| Corso d'acqua /<br>Sezione di Studio              | Coordinate Piane<br>(EPSG: 32632)<br>Est / Nord | Superficie<br>Bacino<br>(kmq) | Portata max di<br>piena<br>(T=50anni)<br>(mc/s) | Portata max di<br>piena<br>(T=200anni)<br>(mc/s) | Portata max di<br>piena<br>(T=500anni)<br>(mc/s) |
|---|---|-------------------------------|---|--|--|
| Torrente Petronio/<br>Sezione fine<br>percorrenza | 536256 / 4902280                                | 46.2                          | 536   | 654  | 732  |

In generale, i deflussi sono cospicui soprattutto nei mesi autunnali (tra ottobre e novembre) e in primavera (anche per il contributo determinato dallo scioglimento delle nevi); mentre in estate s'individuano degli importanti periodi di magra.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per la sezione di studio in esame quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento in percorrenza.

*Tab.7.4/C - Portata di progetto  $T_R=200$  anni*

| Corso d'acqua     | Sezione<br>Idrologica | Sup. Bacino<br>(kmq) | Qprogetto<br>(mc/s) | qmax<br>(mc/s×kmq) |
|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Torrente Petronio | Sezione di<br>Studio  | 46,2                 | 654                 | 14,2               |

#### 7.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento in percorrenza

Nello Studio Idrologico-Idraulico del torrente Petronio, REL-CI-E-10408, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena.

Sulla base delle valutazioni eseguite, relativamente al tronco d'alveo analizzato, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine di 2.10 m;
- la corrente, nell'ambito di attraversamento in percorrenza ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto ( $T_R=200$ ), è caratterizzata da una velocità media di circa 5.90 m/s e battente idrico di circa 2.40 m.