

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino
DN 750 (30"), DP 75 bar
ed opere connesse

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

RELAZIONE IDROGRAFICO-IDROLOGICA

0	Emissione	Caccavo	Brunetti	Santi	Feb. '22
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 2 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

INDICE

2.	SCOPO E DESCRIZIONE DELL'ELABORATO	9
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
4.	CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA DELLE AREE ATTRAVERSATE	11
4.1	Bacini idrografici attraversati	11
5.	BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME ARNO	16
5.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Tora	16
5.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	19
5.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	19
5.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	21
5.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	21
5.2	Assetto idrografico e descrizione generale del Bacino del torrente Morra	22
5.2.1	Descrizione dell'area di attraversamento	22
5.2.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	22
5.2.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	24
5.2.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	24
6.	BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME FINE	25
6.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Savalano	25
6.1.1	Descrizione delle aree di attraversamento	27
6.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	28
6.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	29
6.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	30
6.2	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Fine	31
6.2.1	Descrizione dell'area di attraversamento	32
6.2.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	33
6.2.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	35
6.2.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	35
6.3	All. Solvay Rosignano DN 250/150 (10"/6") DP 75 bar	36

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.3.1	Descrizione dell'area di attraversamento	36
6.3.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	36
6.3.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	38
6.3.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	38
6.4	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Canale	39
6.4.1	Descrizione dell'area di attraversamento	39
6.4.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	39
6.4.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	40
6.4.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	41
6.5	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Pescera	42
6.5.1	Descrizione dell'area di attraversamento	42
6.5.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	42
6.5.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	43
6.5.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	44
6.6	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro del Gonnellino	45
6.6.1	Descrizione dell'area di attraversamento	46
6.6.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	46
6.6.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	47
6.6.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	48
6.7	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Zimbrone	49
6.7.1	Descrizione dell'area di attraversamento	49
6.7.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	50
6.7.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	51
6.7.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	51
7.	BACINI TRA IL FIUME FINE E IL FIUME CECINA	52
7.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Tripesce	52
7.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	53
7.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	54
7.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	55
7.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	56

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 4 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8.	BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CECINA	57
8.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Acquerta	57
8.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	57
8.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	57
8.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	59
8.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	59
8.2	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Cecina	60
8.2.1	Descrizione dell'area di attraversamento	60
8.2.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	61
8.2.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	62
8.2.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	62
9.	BACINI TRA IL FIUME CECINA E IL BOTRO DELLE ROZZE	63
9.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Tane	63
9.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	63
9.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	63
9.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	65
9.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	66
9.2	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso degli Alberelli	67
9.2.1	Descrizione dell'area di attraversamento	67
9.2.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	67
9.2.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	68
9.2.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	69
9.3	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso della Madonna	70
9.3.1	Descrizione dell'area di attraversamento	70
9.3.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	70
9.3.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	72
9.3.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	73
9.4	Assetto idrografico e descrizione generale dei fossi: Calcinaiola, Fonte di Lagone, dei Poggiali, del Castellaro	74
9.4.1	Descrizione dell'area di attraversamento	75
9.4.2	Sezioni di studio - Parametri morfometrici dei bacini	75

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.4.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	76
9.4.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	78
9.5	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso Sorbizzi	79
9.5.1	Descrizione dell'area di attraversamento	79
9.5.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	79
9.5.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	80
9.5.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	81
9.6	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso del Livrone	82
9.6.1	Descrizione dell'area di attraversamento	82
9.6.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	82
9.6.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	83
9.6.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	84
9.7	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino della fossa Camilla	85
9.7.1	Descrizione dell'area di attraversamento	85
9.7.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	85
9.7.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	86
9.7.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	87
9.8	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso di Bolgheri	88
9.8.1	Descrizione dell'area di attraversamento	88
9.8.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	88
9.8.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	90
9.8.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	90
9.9	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso ai Molini	91
9.9.1	Descrizione dell'area di attraversamento	91
9.9.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	91
9.9.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	92
9.9.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	93
9.10	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso della Carestia	94
9.10.1	Descrizione dell'area di attraversamento	94
9.10.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	94
9.10.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	95

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 6 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.10.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	96
9.11	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso Acqua Calda	97
9.11.1	Descrizione dell'area di attraversamento	97
9.11.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	97
9.11.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	98
9.11.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	99
10.	BACINI TRA IL BOTRO DELLE ROZZE E IL FIUME CORNIA	100
10.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Rozze	100
10.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	100
10.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	100
10.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	101
10.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	102
10.2	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso del Renaione	103
10.2.1	Descrizione dell'area di attraversamento	103
10.2.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	103
10.2.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	104
10.2.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	105
10.3	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Prigioni	106
10.3.1	Descrizione dell'area di attraversamento	106
10.3.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	106
10.3.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	107
10.3.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	108
10.4	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Bufalone	109
10.4.1	Descrizione dell'area di attraversamento	109
10.4.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	109
10.4.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	110
10.4.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	111
10.5	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro ai Marmi	112
10.5.1	Descrizione dell'area di attraversamento	112
10.5.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	112

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.5.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	113
10.5.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	114
10.6	Assetto idrografico e descrizione del bacino del canale orientale di Rimigliano	115
10.6.1	Descrizione dell'area di attraversamento	115
10.6.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	115
10.6.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	116
10.6.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	117
11.	BACINI TRA IL FIUME CORNIA E IL FIUME PETRAIA	118
11.1	Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Cornia	118
11.1.1	Descrizione dell'area di attraversamento	118
11.1.2	Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino	119
11.1.3	Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale	120
11.1.4	Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento	120

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

1. PREMESSA

Il progetto denominato "Rifacimento Met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 750 (30") di lunghezza complessiva pari a 84,240 km, che fiancheggerà l'attuale metanodotto "Livorno-Piombino DN 400 (16"), MOP 70 bar" in esercizio. La nuova infrastruttura, in generale, incrementerà l'affidabilità e la flessibilità di trasporto della rete esistente, consentendo, inoltre, il futuro declassamento a MOP 24 bar del gasdotto in esercizio "Livorno-Piombino" citato. Fanno parte del progetto in esame anche la messa in opera di 7 linee secondarie e la rimozione di 4 linee secondarie esistenti.

L'intervento si localizza nella porzione occidentale della Regione Toscana, attraversando il territorio dei comuni di Collesalveti, Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci, San Vincenzo, Campiglia Marittima e Piombino in Provincia di Livorno e Fauglia, Santa Luce, Castellina Marittima e Riparbella in Provincia di Pisa.

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

Denominazione metanodotto	DN	DP (bar)	Lunghezza (km)	Impianti
Linea principale				
Rifacimento met. Livorno-Piombino	750	75	84,240	n. 18 PIL, n. 2 PIDI, n. 1 HPRS, n. 2 PLRP
Linee secondarie				
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,785	-
Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,080	-
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano	250	75	0,820	n. 1 PIDA, n. 1 PIDA
Rifacimento All.to Solvay Rosignano	150	75	0,065	-
Rifacimento All.to Solvay Chimica	150	75	0,055	-
Rifacimento All.to Comune di Rosignano	100	75	0,025	n. 1 PIDA
Rifacimento All.to Tirrenomet	100	75	0,770	n. 1 PIDA, n. 1 PIDS

Tab. 1.1/B: Linee secondarie in dismissione

Denominazione metanodotto	DN	MOP (bar)	Lunghezza (km)	Impianti
Linee secondarie				
All.to Solvay di Rosignano	250	70	3,290	n. 2 PIL, n. 1 PIDA
Dismissione associata a variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,080	-
Met. All.to TirrenoMet	100	75	0,675	n. 1 PIDS, n. 1 PIDA
All.to Comune di Rosignano	100	75	0,015	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

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 Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30") ed illustrare i principali parametri idrologici dei corsi d'acqua interferiti dall'opera in progetto.

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 Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75bar e opere connesse".

Pertanto, per gli approfondimenti di alcune tematiche affrontate nel presente documento, si rimanda alla visione di detti studi:

Denominazione attraversamento	Progr.	Relazione compatibilità idraulica	Elaborato grafico
Torrente Tora	2+400	REL-CI-E-00400	AT-3B-01114
Torrente Morra	7+825	REL-CI-E-00401	AT-3B-01122
Torrente Savalano 2°,3°,4° attrav.	21+855 22+265 22+970	REL-CI-E-00402	AT-15E-01219/ AT-11E-01220/ AT-11E-01221
Fiume Fine	24+265	REL-CI-E-00403	AT-3B-01223
Botro Canale	27+780	REL-CI-E-00404	AT-13E-01310
Torrente Pescera	29+225	REL-CI-E-00405	AT-11E-01313
Botro del Caricatoio e botro del Gonnellino	30+515 30+810	REL-CI-E-00406	AT-9E-01315 / AT-9E-01316
Botro Zimbrone	33+005	REL-CI-E-00407	AT-13E-01320
Torrente Tripesce e fosso Meluccio	33+800 34+110	REL-CI-E-00408	AT-4B-01322 / AT-9E-01323
Torrente Acquerta	38+120	REL-CI-E-00409	AT-9E-01329
Fiume Cecina	39+010	REL-CI-E-00410	AT-4B-01332
Fosso delle Tane	45+280	REL-CI-E-00411	AT-9E-01412
Fosso degli Alberelli	45+750	REL-CI-E-00412	AT-9E-01413
Fosso della Madonna	46+160	REL-CI-E-00413	AT-3B-01415
Fosso di Calcinaiola, fosso Fonte di Lagone, fosso dei Poggiali, fosso del Castellaro	46+535 47+160 47+450 48+035	REL-CI-E-00414	AT-9E-01416/ AT-5C-01417/ AT-7E-01419/ AT-7E-01421
Fosso Sorbizzi	48+630	REL-CI-E-00415	AT-11E-01423
Fosso del Livrone	49+230	REL-CI-E-00416	AT-11E-01425
Fossa Camilla	50+625	REL-CI-E-00417	AT-4C-01428
Fosso di Bolgheri	54+515	REL-CI-E-00418	AT-6B-01432
Fosso ai Molini	56+925	REL-CI-E-00419	AT-9E-01437

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Fosso della Carestia	60+165	REL-CI-E-00420	AT-6C-01443
Fosso Acqua Calda	60+910	REL-CI-E-00421	AT-7E-01511
Fosso delle Rozze	65+850	REL-CI-E-00422	AT-5B-01516
Fosso Renaione	67+505	REL-CI-E-00423	AT-9E-01520
Fosso delle Prigioni	67+880	REL-CI-E-00424	AT-11E-01521
Botro Bufalone	69+190	REL-CI-E-00425	AT-11E-01523
Botro ai Marmi	71+695	REL-CI-E-00426	AT-9E-01527
Canale Orientale di Rimignano	72+010	REL-CI-E-00427	AT-7E-01528
Fiume Cornia	79+785	REL-CI-E-00428	AT-6C-01622
Fiume Fine – Nuova Derivazione dal gasdotto All. 4160603 Rosen Rosignano, DN250 (10")	0+545	REL-CI-E-00429	AT-5C-01910

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

4. CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA DELLE AREE ATTRAVERSATE

Come detto, il nuovo Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), interessa i comuni di Collesalveti, Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci, San Vincenzo, Campiglia Marittima e Piombino in Provincia di Livorno e Fauglia, Santa Luce, Castellina Marittima e Riparbella in Provincia di Pisa.

4.1 Bacini idrografici attraversati

La pianificazione concernente il distretto idrografico è coordinata dalle Autorità di bacino distrettuale (art. 63 del D.Lgs 152/2006).

Il territorio regionale è ricompreso in tre distretti idrografici; il PTA tiene conto della nuova delimitazione dei confini distrettuali disposta dalla legge n. 221/2015 che ha modificato l'art. 63 (le procedure attuative sono in corso di espletamento ed il Distretto del Fiume Serchio sarà ricompreso all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale).

Allo stato attuale, come riportato dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana – approvato nel 2017 – sono individuati i seguenti bacini idrografici:

- 3 bacini regionali (Ombrone, Toscana Costa, Toscana Nord)
- 1 bacino sperimentale (Serchio)
- 3 bacini nazionali (Arno, Po, Tevere)
- 5 bacini interregionali (Magra, Fiora, Reno, Conca-Marecchia, Lamone – Montone).

Dal punto di vista idrografico, l'area attraversata dalle opere ricade principalmente all'interno del bacino regionale denominato "Toscana Costa" e, in minor misura, nel bacino nazionale dell'Arno (vedi fig. 4.1/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

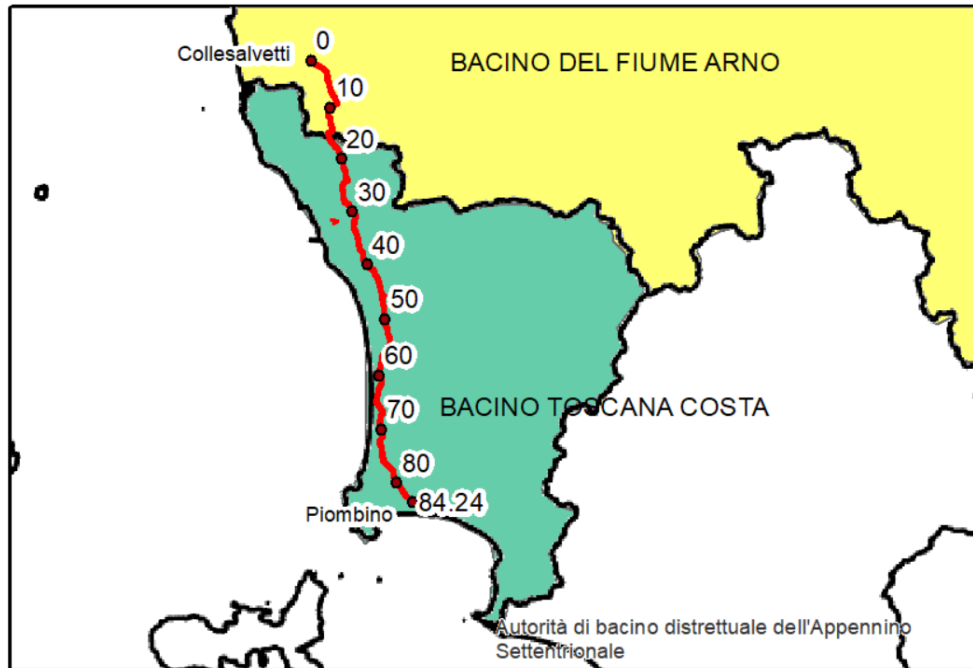


Fig. 4.1/A: Localizzazione dell'opera in progetto (linea continua rossa) all'interno dei bacini Toscana Costa e Fiume Arno

In particolare, all'interno del bacino "Toscana Costa" vengono interessati i seguenti sottobacini (da nord verso sud):

"Toscana Costa 1"

- Bacino del Fiume Fine

Bacino fiume Fine	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Torrente Savalano	2	3.189,96
	Fiume Fine	1	7.789,60
	Botro di Riardo	3	1.796,70
	Torrente Lespa	2	1.007,35
	Torrente Marmolaio	3	1.591,03
	Torrente Pescera	2	1.427,85

- Bacini tra il Fiume Fine ed il Fiume Cecina

Bacini tra il fiume Fine ed il fiume Cecina	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Torrente Tripesce	1	1.527,30
	Costiero non classificato (41)	1	269,33
	Fosso della Valle Corsa	1	423,67
	Fosso delle Macchiole	1	142,55
	Fosso dei Mastioni	1	420,48
	Fosso Mozzo (2)	1	705,74

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

"Toscana Costa 2"

- Bacino del Fiume Cecina

Bacino fiume Cecina	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Torrente Lupicaia	2	3.102,66
	Botro del Poggio	4	1.202,12
	Torrente Fosci	2	4.310,94
	Torrente Lopia	2	1.730,81
	Rio del Gagno	3	1.200,85
	Botro dei Canonaci	2	1.804,01
	Torrente Zambra	2	1.888,35
	Torrente le Botra	2	1.582,48
	Torrente Rialdo	2	1.060,02
	Botro Grande	2	1.002,24
	Fiume Cecina	1	24.048,65
	Torrente Acquerta	2	1.439,78
	Torrente Sellate	3	5.545,19
	Torrente Trossa	2	6.401,86
	Fosso Linaglia	2	1.443,58
	Torrente Sterza	2	10.815,36
	Torrente Possera	2	3.621,32
	Il Gorile (2)	1	935,21
	Fosso Vetrialla	2	2.638,75
Fosso Adio	3	1.650,65	
Torrente Pavone	2	8.879,69	
Torrente Racquese	3	1.534,08	
Torrente Secolo	3	1.596,06	
Torrente Ritasso	3	2.025,96	

"Toscana Costa 3"

- Bacini tra il Fiume Cecina e il Botro delle Rozze

Bacini tra il fiume Cecina e il botro delle Rozze	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Il Gorile (2)	1	935,21
	Fosso della Madonna (3)	2	1.610,21
	Fosso delle Tane (3)	1	1.357,84
	Fosso Le Basse	1	1.276,22
	Fosso Sorbizzi	2	2.768,82
	Fossa Camilla	1	3.124,93
	Fosso di Bolghieri	1	5.814,29
	Fosso ai Molini	2	1.978,05
	Fosso della Carestia	1	1.341,57
	Fosso Acqua Calda	1	845,43
	Botro ai Fichi	1	469,31
	Fosso Cipressetti	1	63,28

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 14 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

– Bacini tra il Botro delle Rozze e il Fiume Cornia

Bacini tra il botro delle Rozze ed il fiume Cornia	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Fosso delle Rozze	1	2.091,39
	Fosso del Renaione	1	216,35
	Fosso delle Prigioni	1	1.085,54
	Fossa Calda	1	3.969,35
	Botro ai Marmi	1	461,22
	Costiero non classificato (50)	1	95,34
	Canale Allacciante (3)	2	2.026,95
	Costiero non classificato (80)	1	10,72
	Fosso Comia Vecchia	1	1.904,24
	Costiero non classificato (85)	1	10,21
	Costiero non classificato (86)	1	47,48
	Fosso della Fococchiola	1	90,27
	Costiero non classificato (88)	1	13,91
	Fosso del Pino (3)	1	78,37
	Fosso di Val Granita	1	184,81
	Fosso delle Grotte (2)	1	78,21
	Botro di Santa Caterina	1	10,89
	Costiero non classificato (89)	1	26,34
	Fosso del Debbio	1	26,52
	Fosso Cala delle Tamerici	1	42,19
	Fosso San Quirico (2)	1	86,36
	Fosso Tombolo	1	589,60
	Fosso Allacciante	1	889,02
Costiero non classificato (90)	1	70,62	
Fosso dei Botrafichi	1	18,74	
Costiero non classificato (91)	1	10,76	
Fosso Fornacione	1	45,98	
Fosso del Crocifissino	1	32,26	
Rio Fanale	1	88,25	
Costiero non classificato (92)	1	11,41	
Rio Salivoli	1	265,42	
Botro dei Santiccioli	1	92,60	
Fosso di Campo alle Sughere	1	225,32	
Costiero non classificato (94)	1	473,08	
Costiero non classificato (95)	1	37,37	

- Bacini tra il Fiume Cornia e il Fosso Petraia

Bacini tra il fiume Cornia e il torrente Petraia	Principali bacini e sottobacini	Gerarchia	Area (ha)
	Fosso La Corniaccia	1	2.663,46
	Fosso Cosimo	1	2.612,16
	Canale Allacciante Cervia (2)	1	1.054,73
	Fosso Acquaviva (4)	1	1.528,96
	Fosso di Riotorto	2	1.169,61
	Canale Allacciante Cervia	1	1.046,84
Fosso della Valnera	1	1.023,46	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Il tracciato Livorno-Piombino è stato suddiviso in tratti corrispondenti essenzialmente ai limiti dei principali bacini idrografici (e sottobacini) attraversati. I tratti sono così definiti:

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO
0+000 – 15+760	Bacino del Fiume Arno
15+760 – 33+350	Bacino del Fiume Fine
33+350 – 36+000	Bacini tra il Fiume Fine e il Fiume Cecina
36+000 – 42+800	Bacino del Fiume Cecina
42+800 – 65+200	Bacini tra il Fiume Cecina e il Botro delle Rozze
65+200 – 79+780	Bacini tra il Botro delle Rozze e il Fiume Cornia
79+780 – 84+240	Bacini tra il Fiume Cornia e il Fiume Petraia

Nei capitoli successivi sono riportate le caratteristiche idrografiche dei principali corsi d'acqua interessati dal tracciato, classificati a pericolosità idraulica nella cartografia del PAI e già oggetto di studio di compatibilità idraulica. L'ordine di trattazione è progressivo da Nord-Sud, in accordo alla ripartizione definita nella tabella precedente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

5. BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME ARNO

Metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 0+000 – km 15+760)

5.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Tora

Il torrente Tora rappresenta un tributario di sinistra del Canale Scolmatore dell'Arno, pertanto ricadente nell'UoM Arno e dunque facente parte del Distretto Appennino Settentrionale. Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino idrografico complessivo di superficie di circa 97 km², ricadente nei territori delle provincie di Pisa e di Livorno.

Il Tora, il cui sviluppo totale dell'asta fluviale è di circa 29 km, è suddiviso in due tratti che presentano caratteri molto diversi. Nel tratto di bacino montano il corso d'acqua si presenta con alveo inciso su morfologie relativamente aspre senza piana alluvionale, mentre nel bacino di pianura, l'alveo si presenta completamente canalizzato con sezione a doppio trapezio confinato all'interno di medio- alte arginature.

Il corso d'acqua si origina nelle colline Pisane, precisamente nelle alture di Monteforte a 145 metri sul livello del mare circa; nonostante le basse altitudini a cui nasce, il corso d'acqua riceve fin dall'inizio numerosi affluenti, anche se corti e secchi durante la stagione estiva. Dopo due chilometri, il Tora riceve il suo primo considerevole immissario: il Rio San Biagio.

Da quel momento in poi il corso del fiume si fa più lento e la pendenza diminuisce. A cinque chilometri dalle sorgenti, la portata del fiume viene notevolmente aumentata dal suo affluente Rio Alberelli, proveniente da Orciano Pisano. Sceso a quaranta metri di altitudine, dopo una virata verso nord, il corso d'acqua passa sotto il paese di Lorenzana aggirando un piccolo sistema collinare, dopodiché vira ad ovest verso la località Acciaiolo, dove riceve come affluente il Fosso Cunella, notevole per la sua lunghezza ma completamente secco in estate. Dopo 10 chilometri dalle sorgenti il Tora vira nuovamente a nord-nord-ovest per aggirare le Colline livornesi ed entra nel suo corso medio.

Durante il suo corso medio il fiume Tora aggira i Monti livornesi attraversando il comune di Collesalveti. In questo tratto del suo percorso il corso d'acqua si fa più ampio e profondo, aumentando notevolmente la sua portata e ricevendo numerosi torrenti dalla parte livornese. Dopo la località di Acciaiolo il corso d'acqua, che prima aveva tracciato un ampio arco verso est per aggirare un piccolo sistema collinare, vira decisamente verso nord, ricevendo numerosi ruscelli dal paese di Castell'Anselmo. Tra questi il maggiore è il Torrente Morra (7 km), proveniente dalle pendici del Monte Maggiore, nel pieno delle Colline livornesi.

Dopo due chilometri dall'entrata nel comune di Collesalveti, alla destra del Tora il crinale si fa molto vicino e non raggiunge un'altezza considerevole. Perciò, in questo tratto del fiume, gli affluenti di destra sono così corti da non raggiungere il chilometro di lunghezza. Lo stesso è anche per la parte sinistra, anche se in modo minore.

Al quindicesimo chilometro il Tora arriva a toccare il paese di Collesalveti. In quel punto gli argini non sono ben contenuti e il corso d'acqua forma un piccolo laghetto alla confluenza del Rio Vallino, proveniente dalle Colline Pisane: in quel punto vi è un notevole slargo, realizzato in epoca medicea, chiamato Steccaia: esso consiste in una cascatella di 4 m di altezza, realizzata in mattoni pieni, con una discreta pendenza, affiancata da due corpi sempre in mattoni che concludono gli argini del tratto precedente del Tora. Dopo lo slargo il Tora riprende le dimensioni di torrente e prosegue sempre verso nord, lambendo la zona artigianale di Collesalveti, passando sotto il Ponte Mediceo del paese. Proprio qui, nel 1991, il torrente esondò

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

tragicamente allagando tutta la zona artigianale e parte dell'abitato di Collesalvetti.

Poco più a nord, dopo 17 chilometri dalle sorgenti, il fiume vira bruscamente verso ovest, evitando l'abitato di Vicarello (che tuttavia ha subito anch'esso negli anni '90 una grave esondazione). Da qui in poi, ad una altezza di 10 metri, la pendenza si riduce a quasi nulla. Gli argini ben scavati gli conferiscono l'appellativo di Fosso la Tora: ha inizio il corso inferiore del torrente.

Per un piccolo tratto del suo corso inferiore, il Fosso la Tora tocca la parte nord delle ultime pendici delle Colline livornesi. Ormai ampio e profondo, riceve molti affluenti da queste quali il Torrente Tanna e altri, sebbene ancora molto corti.

Il fiume esegue poi un'ampia curva prima verso nord e poi verso ovest, distanziandosi dalle colline e immettendosi nel Canale Scolmatore in prossimità di Mortaiolo-Guasticce. Originariamente il torrente proseguiva verso ovest in direzione Livorno, impaludandosi prima di giungervi; le bonifiche medicee e lorenese ne cambiarono il corso, proprio per evitarne l'impaludamento, facendolo immettere nel Fosso Reale (poi divenuto Scolmatore dell'Arno).

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del corso d'acqua (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione dell'asta del corso d'acqua e del reticolo idrografico significativo (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura il metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso.



PROGETTISTA



COMMESSA
NR/20049

UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 18 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

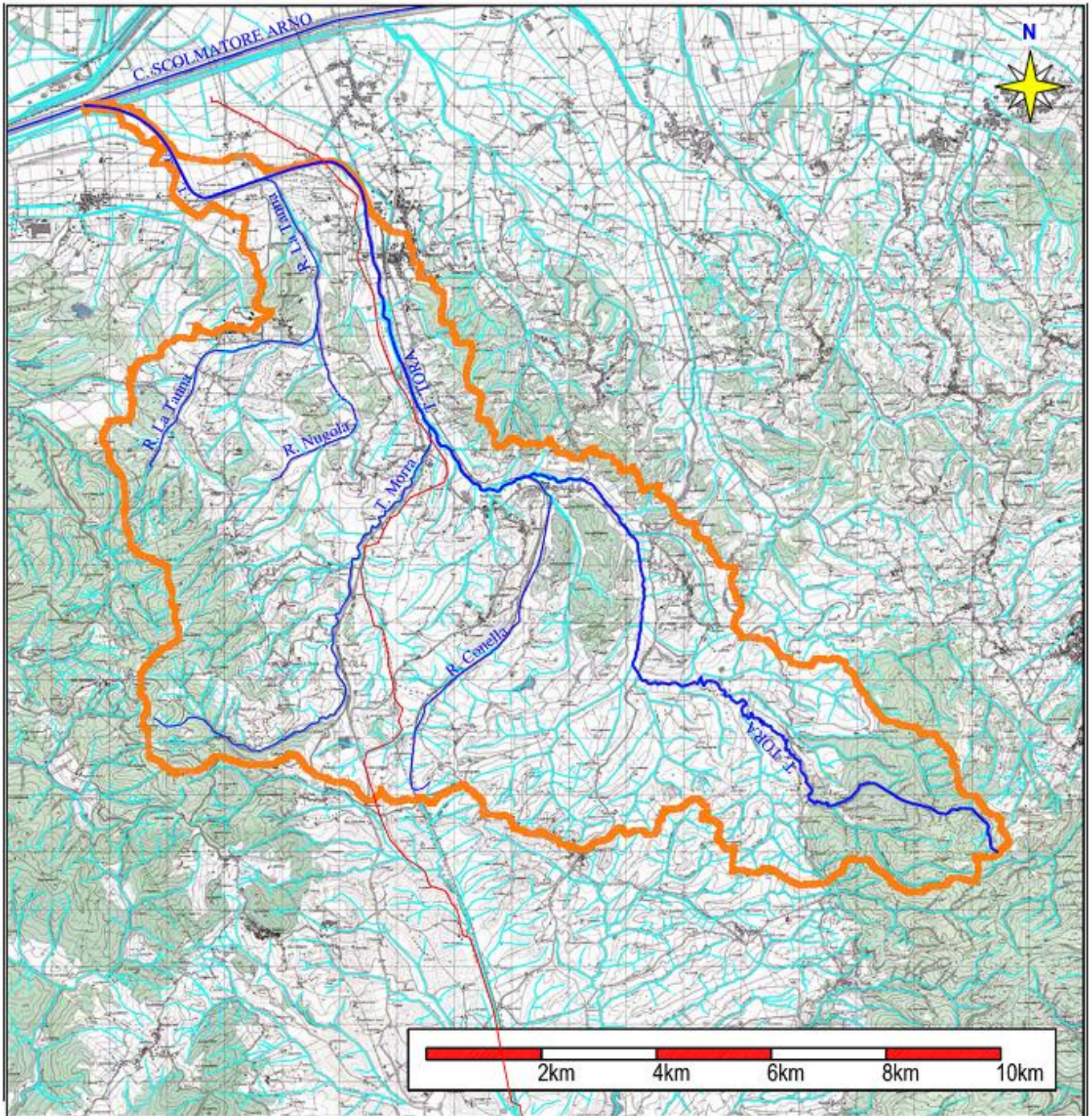


Fig.5.1/A: Bacino complessivo del torrente Tora

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 19 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

5.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 1 km a monte della confluenza del Rio La Tanna ed a circa 5 km a monte della foce nel Canale Scolmatore dell'Arno.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sub-rettilineo a tratti. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione geometrica regolare (a doppio trapezio), con alveo di magra di ampiezza al fondo di circa 10m e con sponde che si elevano dal letto del torrente di circa 4÷5m. Poi si individuano delle strette fasce golenali (di ampiezza di circa 10÷15 metri per lato) e dei rilevati arginali di altezza di circa 4m nei confronti del livello di golena e del piano campagna circostante.

In prossimità dell'area d'attraversamento si individuano nell'alveo di magra dei locali fenomeni di erosione spondale, soprattutto nel lato in sinistra idrografica.

5.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 1 km a monte della confluenza del Rio La Tanna ed a circa 5 km a monte della foce nel Canale Scolmatore dell'Arno.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 20 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

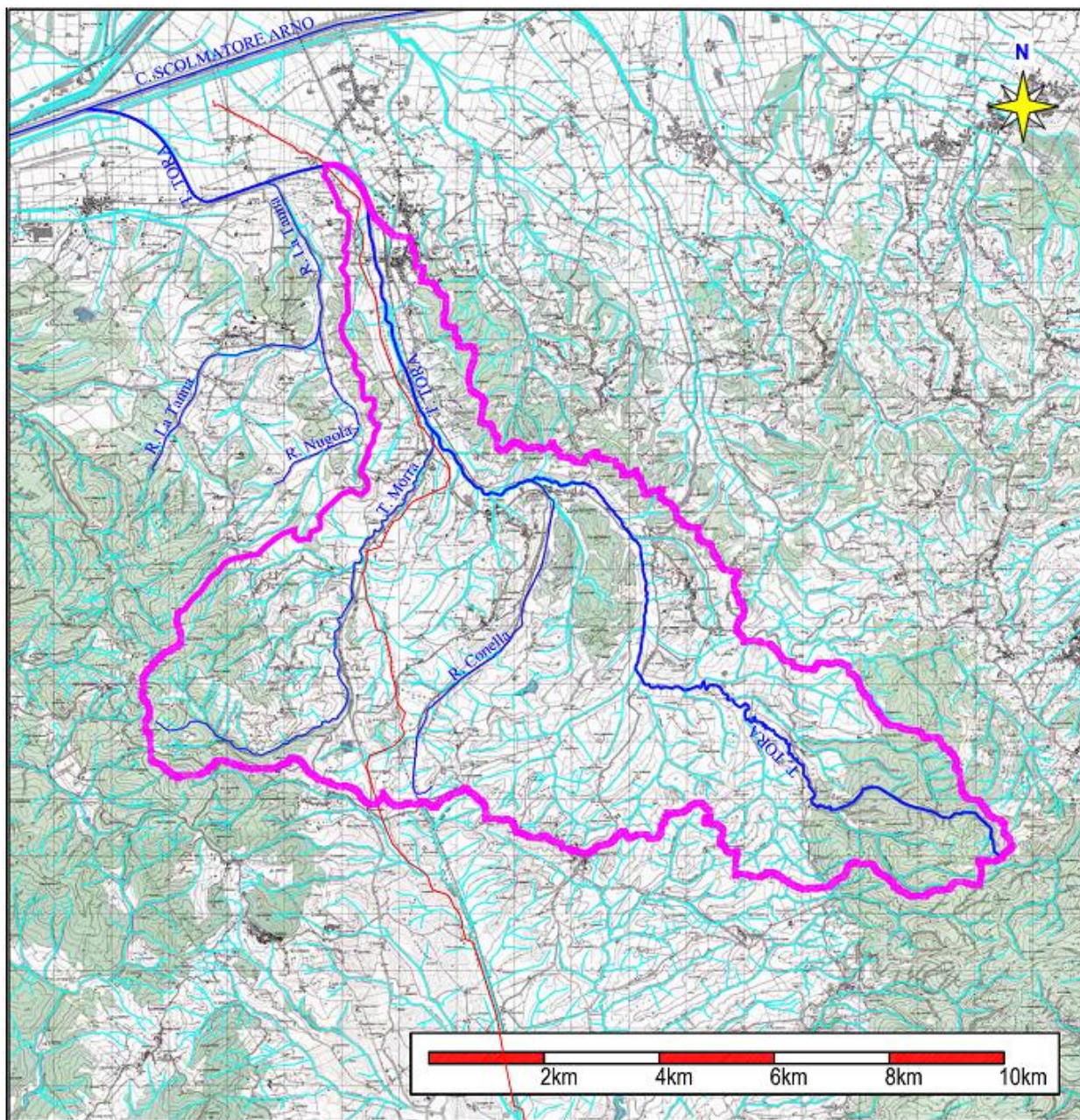


Fig.5.1/B: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Tora

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

Tab.5.1/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. Tora	Sez. Attrav.	74.5	23	501	7

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

5.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Tora è caratterizzato da un bacino idrografico complessivo di superficie di circa 97 km², ricadente nei territori delle provincie di Pisa e di Livorno. 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 allo studio "Studio idrologico idraulico a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Collesalvetti". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=100anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Torrente Tora/ Sez. Attraversamento	1617690 / 4828833	74.5	261	310	373

Il regime idrologico del corso d'acqua è essenzialmente legato all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.5.1/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Torrente Tora	Sezione di Attrav.	74.5	310	4.16

5.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Torrente Tora, REL-CI-E-00400, 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 dei 2.15 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 4.00 m/s e battente idrico di circa 5.00 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

5.2 Assetto idrografico e descrizione generale del Bacino del torrente Morra

Il torrente Morra rappresenta uno dei principali affluenti del torrente Tora, pertanto ricadente nell'UoM Arno e facente parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Morra è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 17 km², ricadente nel territorio dei comuni di Collesalveti (LI) e di Fauglia (PI).

Il corso d'acqua si origina dalle pendici del Poggio Querciolaia e si sviluppa per i primi 4km circa in direzione Est. Poi, nei pressi dell'abitato di Crocino, cambia direzione e si sviluppa verso Nord e riceve man mano il contributo di diversi tributari presenti nel lato in sinistra idrografica, tra cui quello maggiormente significativo risulta il botro di Loti. Procedendo ancora verso Nord attraversa il nucleo abitato di Torretta Vecchia ed in prossimità del quale (e dopo un percorso di circa 10km) si immette nel Tora, di cui è un tributario di sinistra.

5.2.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 250m a monte dalla foce nel Tora, nei pressi della località "Torretta Vecchia".

In corrispondenza dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione geometrica regolare, a doppio trapezio; con fondo dell'alveo di magra, costituito da ghiaie in matrice sabbiosa, di ampiezza di circa 3÷4m e con sponde che si elevano dal letto del torrente di circa 2m. Poi si individuano delle strette fasce golenali (di ampiezza di circa 5÷10metri per lato) e dei rilevati arginali di altezza di circa 2.0÷2.5m nei confronti del piano campagna circostante. La sponda sinistra nel punto di attraversamento risulta presidiata da delle palificate doppie in legname; mentre poco più a valle si individuano delle protezioni spondali in massi. In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di segni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile.

5.2.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 250 m dalla foce nel torrente Tora.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 23 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

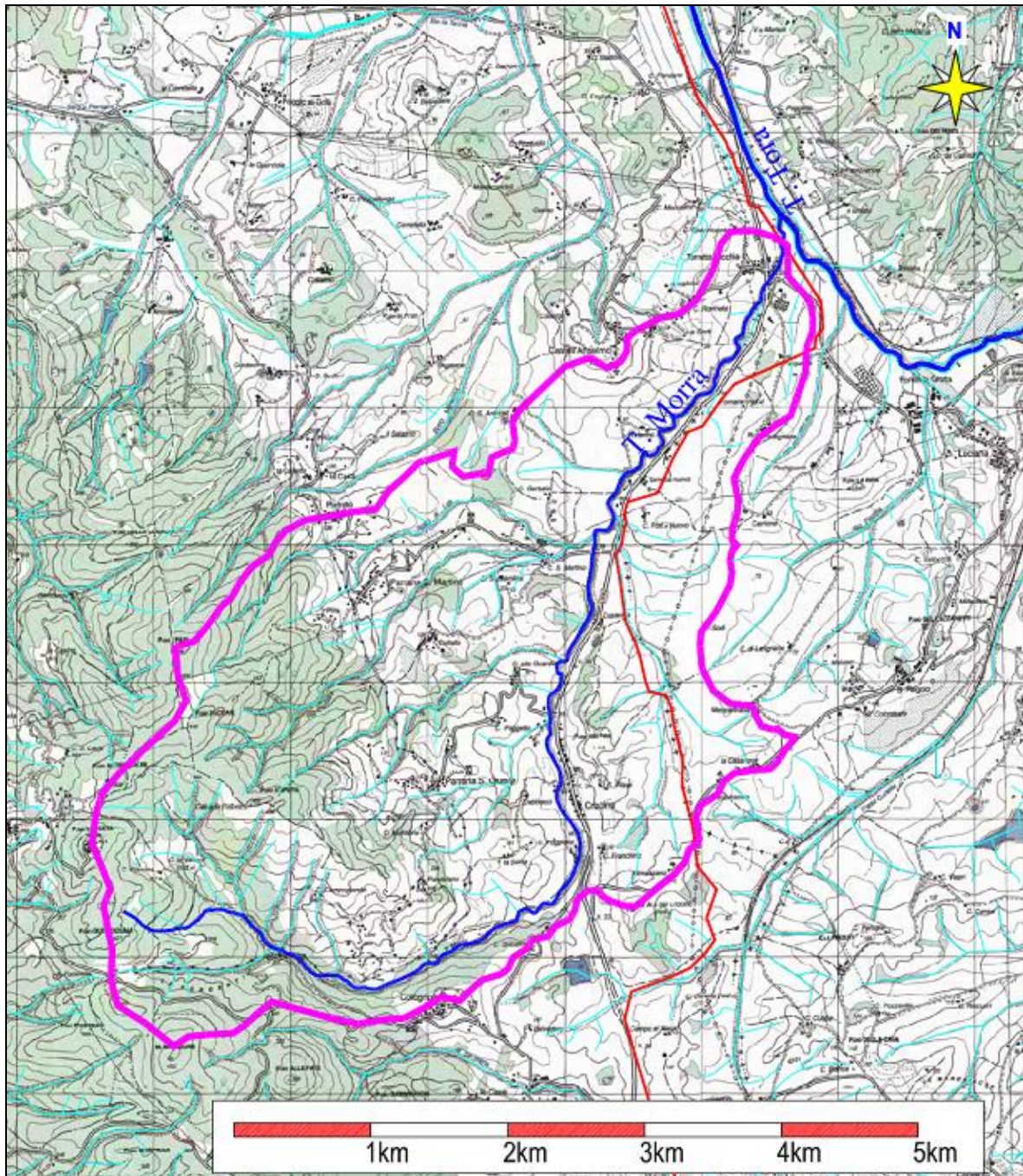


Fig.5.2: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Morra

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

Tab.5.2/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. Morra	Sez. Attrav.	16.85	9.9	457	19

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

5.2.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Morra è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 17 km², ricadente nel territorio dei comuni di Collesalveti (LI) e di Fauglia (PI). 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 allo studio "Comune di Fauglia: variante al Regolamento Urbanistico comunale. Studio idraulico dell'area di Torretta". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Torrente Morra / Sez. Attraversamento	1619550 / 4824017	16.9	95	155

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.5.2/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Torrente Morra	Sezione di Attrav.	16.9	155	9.17

5.2.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Torrente Morra, REL-CI-E-00401, 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 1.90 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 2.80 m/s e battente idrico di circa 4.80 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6. BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME FINE

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 15+760 – km 33+350)

6.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Savalano

Il torrente Savalano rappresenta il principale affluente del fiume Fine, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa e facente parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Savalano è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 50 km², ricadente nei territori dei comuni di Collesalveti (LI), di Orciano Pisano (PI), Santa Luce (PI) e di Rosignano Marittimo (LI).

Il torrente nasce in prossimità della località "Poggio alle Fate" e si sviluppa nel tratto iniziale prima in direzione Est e poi Sud-Est, nel territorio di Collesalveti.

Quindi arrivato a valle, il torrente si dirige in direzione Sud, assumendo una configurazione rettilinea per circa 4 km, in quanto artificializzato poiché scorre tra la linea ferroviaria e l'Autostrada "Genova-Rosignano".

A circa 4 km dalla foce, subito dopo la confluenza del Botro di Melarno, il Savalano attraversa la ferrovia ed intraprende un percorso molto tortuoso, con presenza di numerosi meandri, sino alla foce nel Fine.

A circa 1.5 km dalla foce riceve le acque del suo principale affluente Botro di Riardo, denominato anche Botro della Sanguigna, che è un tributario di destra caratterizzato da un bacino di circa 18 km².

Il regime idraulico è tipicamente torrentizio con piene anche violente ed improvvise e con periodi prolungati, anche mesi, di completa siccità.

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del corso d'acqua (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione dell'asta del corso d'acqua e del reticolo idrografico principale (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura sono anche indicati, mediante dei cerchi in rosso, gli ambiti d'interferenza tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in rosso) e l'alveo del corso d'acqua in esame nel presente elaborato.



PROGETTISTA



COMMESSA
NR/20049

UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 26 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

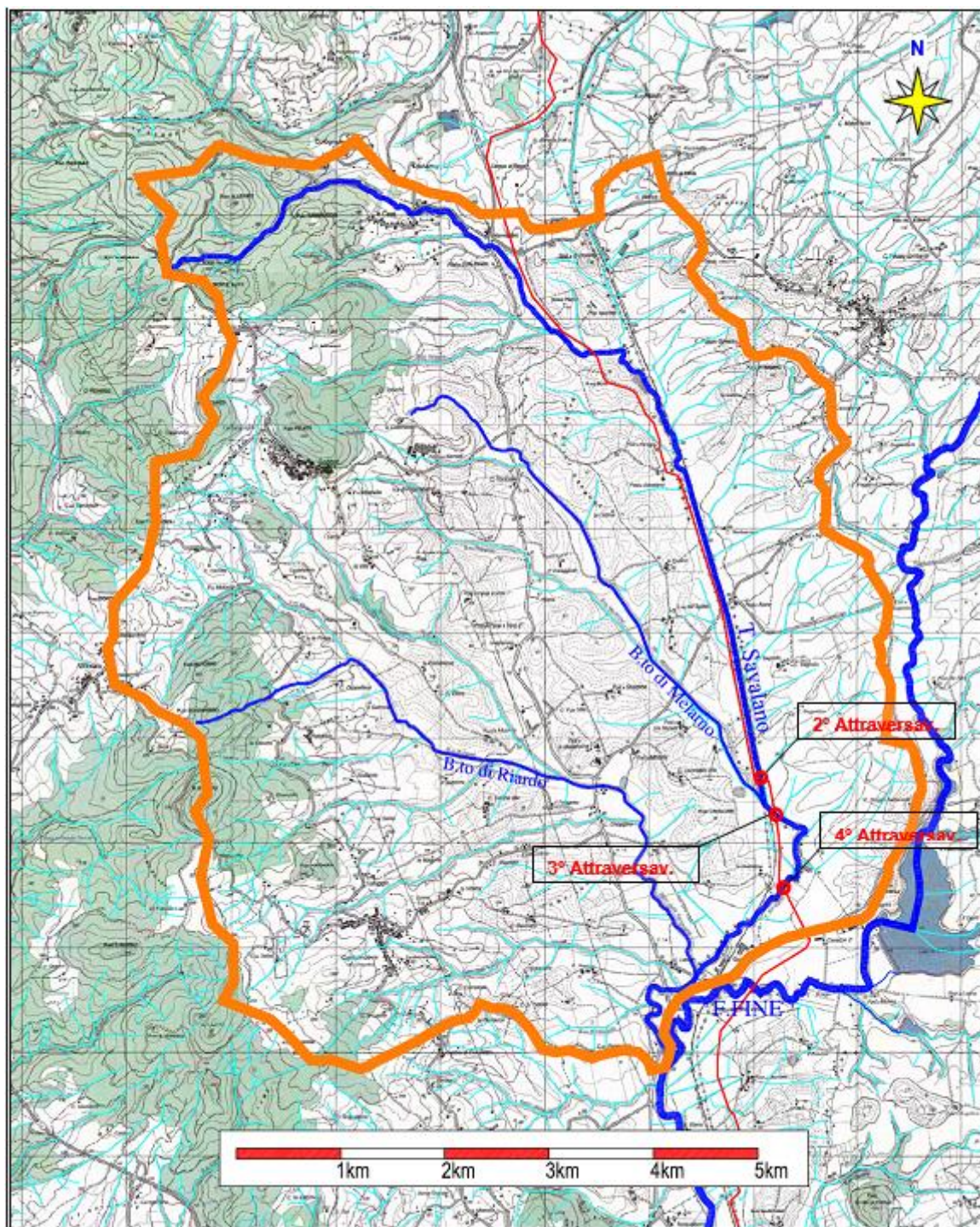


Fig.6.1/A: Bacino complessivo del torrente Savalano con indicazione degli ambiti di attraversamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.1.1 Descrizione delle aree di attraversamento

Dall'esame della figura precedente si rileva che gli ambiti di attraversamento in esame ricadono nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua. In particolare:

AMBITO 2° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE SAVALANO

L'attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, poco a monte della confluenza del Botro di Melarno.

In corrispondenza dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume una configurazione longitudinale rettilinea, in quanto scorre in parallelismo all'Autostrada A12 ed alla linea ferroviaria "Pisa – Cecina". Nel tratto in esame l'alveo risulta completamente rimaneggiato e dunque presenta una configurazione artificiale e regolare (a forma trapezia), con sezione incisa. Il fondo alveo presenta un'ampiezza di circa 4 m; mentre le sponde, mediamente acclivi (circa 45°), si elevano dal letto del corso d'acqua di circa 2.5 m. Dal punto di vista vegetazionale la sponda destra risulta inerbita; mentre nella sponda in sinistra idrografica si individua una folta vegetazione arbustiva (costituita soprattutto da canneti e da rovi). Sul fondo alveo si rileva la presenza di acqua sostanzialmente stagnante e non si individuano fenomeni erosivi significativi sia al fondo, che sulle sponde.

AMBITO 3° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE SAVALANO

L'attraversamento in esame ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, poco a valle della confluenza del Botro di Melarno.

In prossimità dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso; seppur il punto di attraversamento ricade in un breve tratto dove s'individua una configurazione longitudinale sostanzialmente rettilinea. L'alveo si presenta con una configurazione incisa, con fondo largo 4÷5m e con sponde, significativamente acclivi, che si elevano dal letto del corso d'acqua per circa 3 m. Nell'intorno del corso d'acqua si individua una stretta fascia ripariale costituita prevalentemente da arbusti (canneti e rovi) e con rada presenza di elementi di vegetazione arborea a basso fusto. Sul fondo alveo si rileva la presenza di acqua, che scorre con una bassa velocità di deflusso. Non si individuano fenomeni erosivi apprezzabili sia al fondo, che sulle sponde.

AMBITO 4° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE SAVALANO

L'attraversamento ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua, a circa 1.3 km a monte della confluenza del Botro di Riardo e a circa 2.8 km dalla foce nel Fine.

In prossimità dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente tortuoso; seppur il punto di attraversamento ricade in un breve tratto dove si rileva una configurazione longitudinale sostanzialmente rettilinea. L'alveo si presenta con una configurazione incisa, con fondo largo 3÷4 m e con sponde, significativamente acclivi, che si elevano dal letto del corso d'acqua per circa 3.5 m. Nell'intorno del corso d'acqua si individua una stretta fascia ripariale costituita prevalentemente da arbusti (canneti e rovi). Nel lato in destra si individua la presenza di radi elementi di vegetazione arborea a basso fusto. Sul fondo alveo si rileva la presenza di acqua, che defluisce con una velocità molto bassa; inoltre, non si individuano fenomeni erosivi apprezzabili sia al fondo, che sulle sponde.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella relativa all'ultimo attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 2.8 km dalla foce nel Fine.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

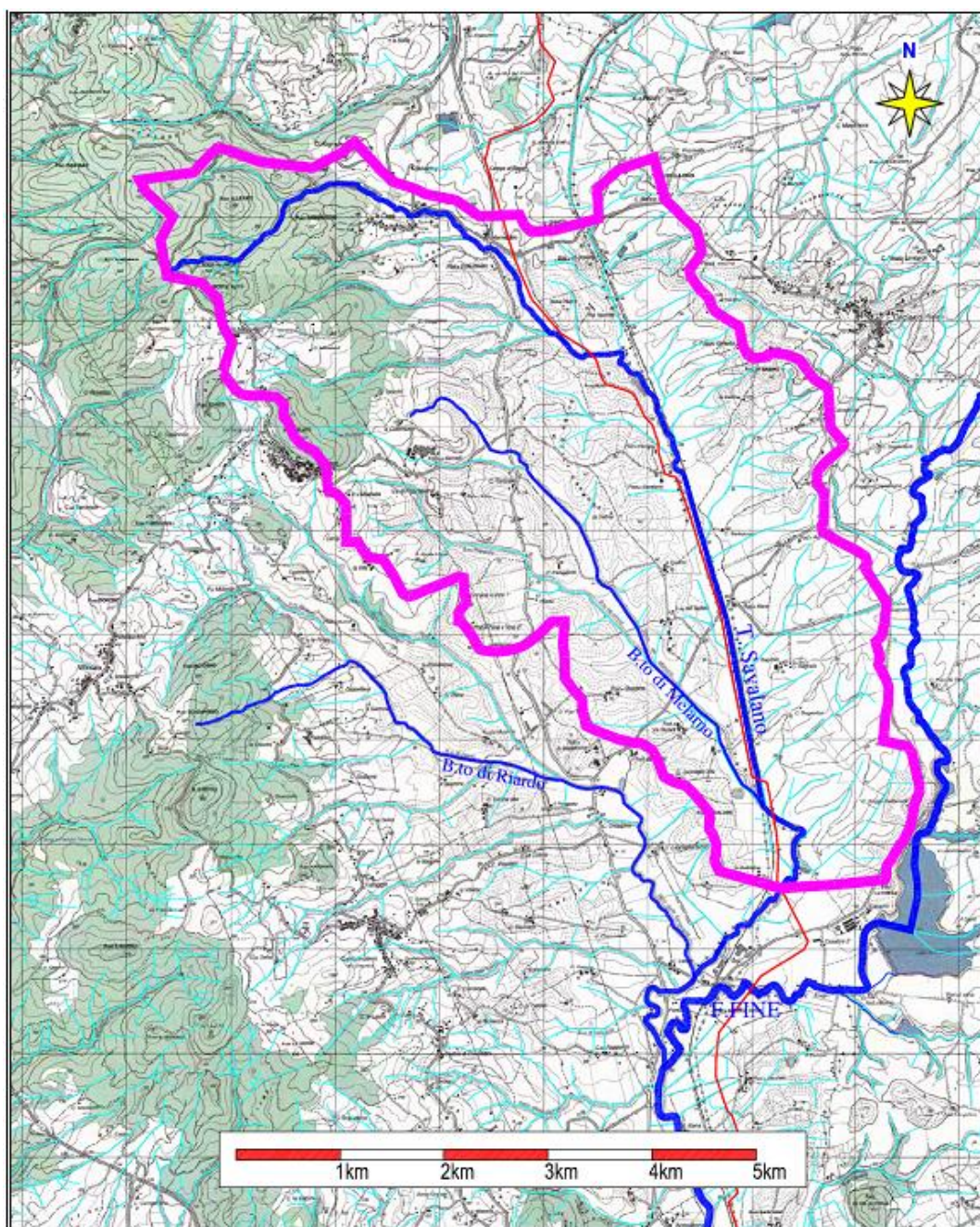


Fig.6.1/B: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Savalano

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (4° e ultima sezione di attraversamento del corso d'acqua).

Tab.6.1/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 Savalano	Ultimo Attravers. (di valle)	26.8	11.5	453	30

6.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Savalano è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 50 km², ricadente nei territori dei comuni di Collesalveti (LI), di Orciano Pisano (PI), Santa Luce (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" ricomprendenti l'analisi idrologica del corso d'acqua in esame e con particolare riferimento a quelli riportati nel progetto "Regimazione idraulica del Fiume Fine". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Torrente Savalano / 4° Sez. Attraversamento	1621236 / 4811393	26.8	229	274

Il regime idraulico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, con piene anche violente ed improvvise (che si sviluppano generalmente nel tardo autunno - inizio inverno) e con periodi prolungati, anche mesi, di completa siccità.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto quella associata ad un tempo di ritorno (TR) pari a 200 anni. In particolare, viene presa in esame la portata relativa alla situazione dello stato attuale (senza effetto di laminazione), la quale è maggiore nei confronti di quella della configurazione con la cassa di espansione in progetto. Nella tabella seguente si riepiloga dunque la portata di riferimento che verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.6.1/B: Portata di riferimento TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Torrente Savalano	4° Sezione di Attrav.	26.8	228.8	8.54

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del Torrente Savalano, REL-CI-E-00402, 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 all'interno del quale ricadono gli attraversamenti del corso d'acqua, è emerso che:

- le massime erosioni attese al fondo si attestano intorno a valori dell'ordine dei 2.00 m;
- la corrente, nell'ambito dell'ultimo attraversamento ed in concomitanza dell'evento di piena di progetto (TR=200), è caratterizzata da una velocità media di circa 0.30 m/s e battente idrico di circa 6.50 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.2 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Fine

Il fiume Fine rappresenta uno dei corsi d'acqua principali ricadente nell'UoM Toscana Costa (facente parte del Distretto Appennino Settentrionale), caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 170 km², ricadente nei territori delle provincie di Pisa e di Livorno.

Il Fine nasce nella parte orientale delle colline di Santa Luce, nella Provincia di Pisa, lungo il proprio sviluppo interessa i territori dei comuni di Santa Luce (PI), Orciano Pisano (PI) e di Rosignano Marittimo (LI).

Nel tratto iniziale il corso d'acqua scorre con direzione est-ovest, dopodiché nei pressi di località Molinaccio cambia direzione seguendo un orientamento nord-sud ed immettendosi poi nell'invaso artificiale Solvay, posto all'altitudine di 43 m s.l.m. in località Casacce, nel comune di Santa Luce. Il bacino sotteso a monte dell'invaso è di circa 40 km².

A valle dell'invaso Solvay il Fine riceve il suo maggior affluente, il torrente Savalano, dopodiché scorre con alveo molto incassato tra la strada statale 206 e la ferrovia Collesalvetti-Vada fino ad aggirare la collina di Rosignano Marittimo, sottopassando la Statale 206. A valle del ponte il Fine riceve il torrente Pescera - Marmolaio, ed inizia il suo corso nella pianura costiera, caratterizzato da pendenze ridotte e la presenza di numerosi meandri all'interno di un'ampia piana alluvionale.

Sfocia, dopo uno sviluppo longitudinale di circa 30 km, ad estuario nel Mar Ligure in località Pietrabianca.

I principali affluenti sono rappresentati dal T. Savalano in destra ed il torrente Pescera-Marmolaio in sinistra. Gli altri affluenti di significativa importanza sono il T.Lespa, il Botro della Sanguigna ed il Botro del Gonnellino in sinistra idrografica.

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del corso d'acqua (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione dell'asta del corso d'acqua e del reticolo idrografico significativo (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura è anche indicato, mediante un cerchio in rosso, l'ambito d'interferenza in esame tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in rosso) e l'alveo del corso d'acqua.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 32 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020



Fig.6.2/A: Bacino complessivo del fiume Fine con indicazione dell'ambito di attraversamento

6.2.1 Descrizione dell'area di attraversamento

Dall'esame della figura precedente si rileva che l'attraversamento del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio-alto dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 2 km a valle del lago di Santa Luce e circa 2 km a monte della confluenza del torrente Savalano (principale affluente).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Nell'intorno dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale significativamente tortuoso; seppur il punto di attraversamento ricade in un breve tratto dove si rileva una configurazione longitudinale sostanzialmente rettilinea. L'alveo si presenta con una configurazione incisa, con fondo largo circa 5÷6metri. La sponda sinistra risulta acclive e si eleva dal fondo di circa 4m; la sponda destra risulta invece leggermente più bassa e meno acclive. Nell'intorno del corso d'acqua si individua una stretta fascia ripariale costituita prevalentemente da arbusti (canneti e rovi) e con rada presenza di elementi di vegetazione arborea a basso fusto. Sul fondo alveo si rileva la presenza di acqua, che scorre con una bassa velocità di deflusso. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), il cui letto fluviale è costituito da materiale sabbioso con subordinate ghiaie.

6.2.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto medio-alto dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 2 km a valle del lago di Santa Luce e circa 2 km a monte della confluenza del torrente Savalano (principale affluente).

Nella figura seguente si riporta 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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 34 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

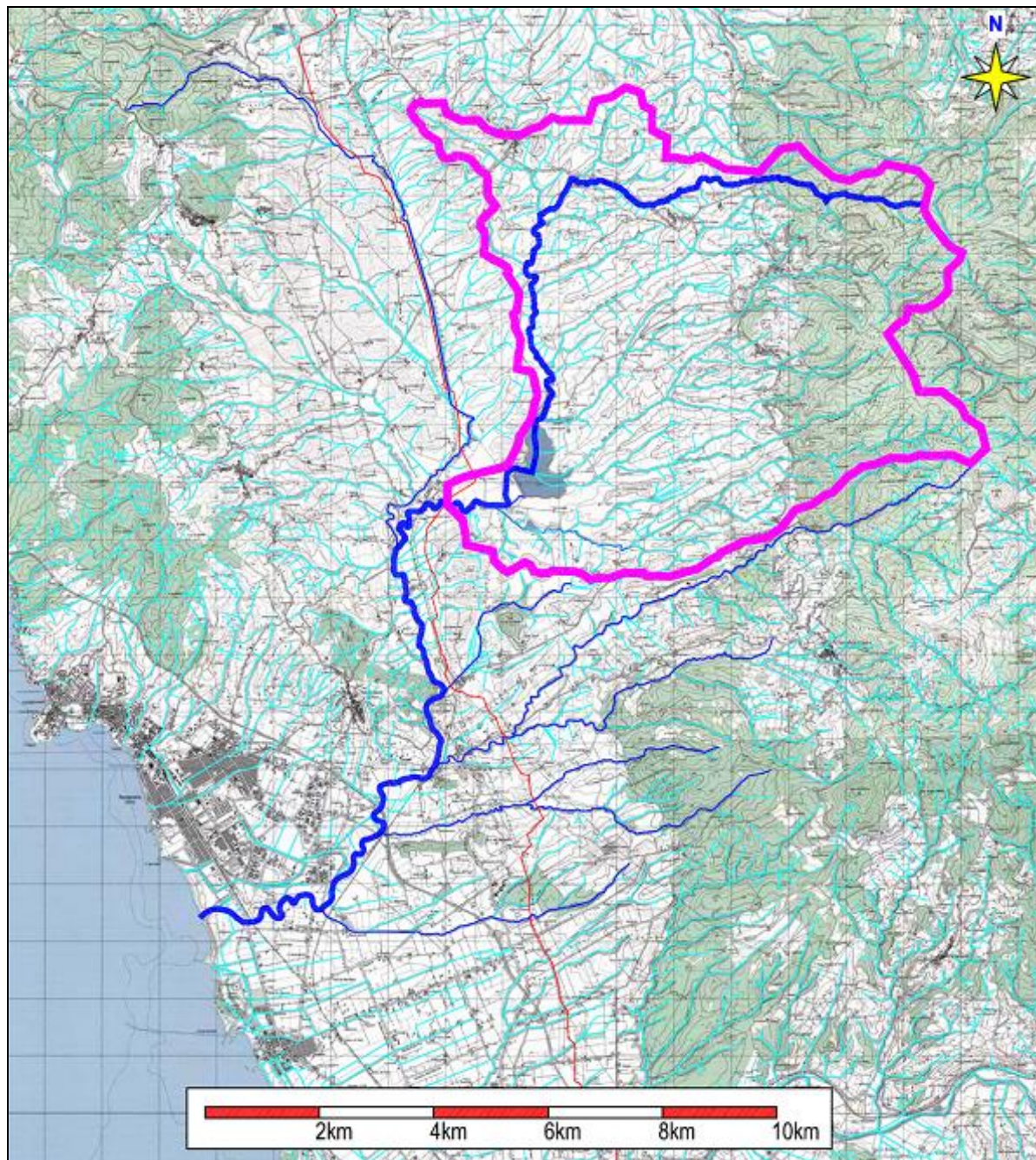


Fig.6.2/B: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fiume Fine

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

Tab.6.2/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. Fine	Sez. Attrav.	52.9	15.7	675	27

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.2.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fiume Fine è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 170 km², ricadente nei territori delle provincie di Pisa e di Livorno. 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 a quelli riportati nel progetto denominato "Regimazione idraulica del Fiume Fine" Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Fiume Fine / Sez. Attraversamento	1620960 / 4810433	52.9	464	574

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte. L'andamento delle portate nell'ambito specifico in esame risulta inoltre ovviamente condizionato dai rilasci dell'invaso di Santa Luce, ubicato poco a monte del punto di attraversamento.

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Fine 1" dello studio Pozzolini, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.6.2/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fiume Fine	Sezione di Attrav.	52.9	463.9	8.77

6.2.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fiume Fine, REL-CI-E-00403, 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 dei 2.30 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 2.60 m/s e battente idrico di circa 5.50 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.3 All. Solvay Rosignano DN 250/150 (10"/6") DP 75 bar

L'allacciamento, a sud – est di Aniene, è ricompreso tra la SS1 (a est) e la Via per Rosignano (a ovest). La zona è sub – pianeggiante e le quote dell'ordine di 8-10 m s.l.m.

6.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto di Derivazione in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, nei pressi dello stabilimento Rosen di Rosignano Marittimo.

In corrispondenza dell'area di attraversamento l'alveo del corso d'acqua si sviluppa con un andamento sinusoidale nell'ambito della pertinenza fluviale, la quale è delimitata in sinistra dal rilevato della ferrovia "Cecina – Pisa" ed in destra del rilevato arginale realizzato a protezione idraulica dell'impianto Rosen di Rosignano.

L'alveo di magra presenta una configurazione incisa a forma trapezoidale ed è caratterizzato da una larghezza al fondo di circa 10÷15m con sponde, mediamente acclivi, alte circa 5÷6m. In prossimità dell'attraversamento si rilevano delle importanti erosioni spondali, soprattutto nel lato in destra idrografica.

Per quanto riguarda le conformazioni dei rilevati arginali si evidenzia quanto segue: il rilevato ferroviario in sinistra si eleva dalla piana di circa 2.5÷3m; mentre l'argine in destra idrografica presenta un'altezza media dell'ordine dei 2.5m.

6.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 4.2 km dalla foce in mare.

Nella figura seguente si riporta 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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 37 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

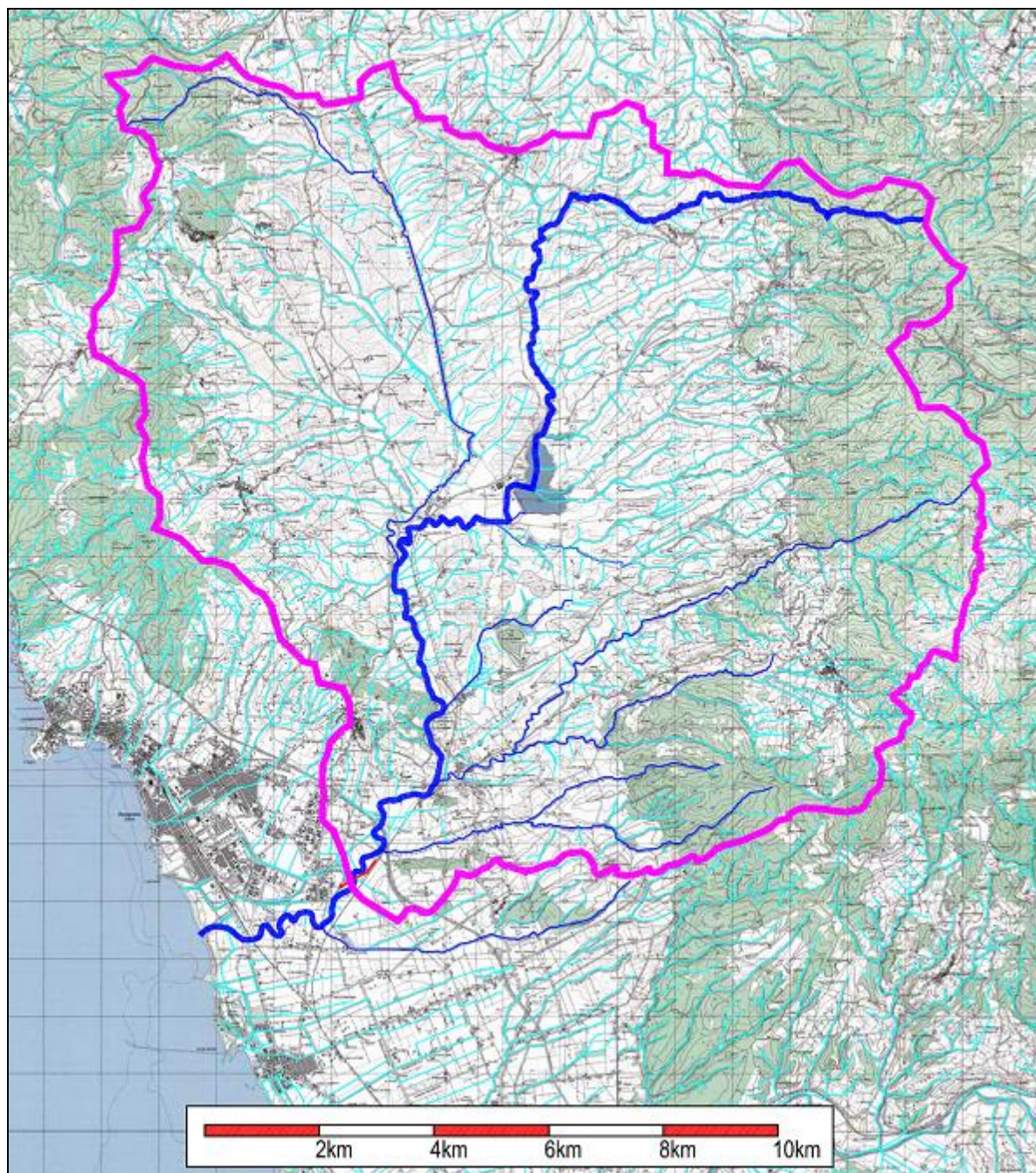


Fig.6.3/A: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fiume Fine

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

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)
Fiume Fine	Sez. Attrav.	161	26	675	4

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fiume Fine è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 170 km², ricadente nei territori delle provincie di Pisa e di Livorno. 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 a quelli riportati nel progetto denominato "Regimazione idraulica del Fiume Fine". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Fiume Fine / Sez. Attraversamento	1619360 / 4804190	161	1083	1314

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Fine 6" dello studio Pozzolini, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.6.3/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fiume Fine	Sezione di Attrav.	161	1082.6	6.72

6.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico dell'allacciamento Rosen Rosignano sul fiume Fine, REL-CI-E-00429, 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 dei 2.40 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 2.50 m/s e battente idrico di circa 5.80 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.4 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Canale

Il Botro Canale rappresenta un corso d'acqua di moderata rilevanza tributario di sinistra del fiume Fine, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa della pertinenza del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale. Esso è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 3.8 km², ricadente nei territori dei comuni di Santa Luce (PI), di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI).

Il Botro Canale si origina nelle aree collinari poste ad Est di "Poggio Val di Perga". Si sviluppa in direzione Sud-Ovest per circa 3.6 km, ricevendo il contributo di piccoli fossetti laterali. Sfocia nel Fine nei pressi di "San Girolamo", poco dopo l'attraversamento della ferrovia "Pisa – Cecina".

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio.

6.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sub-rettilineo, in un ambito territoriale sub-pianeggiante.

L'alveo si presenta con una configurazione molto incisa; con fondo largo circa 2÷3m e con sponde, mediamente acclivi, che si elevano dal letto del corso d'acqua per circa 5m. La sezione di deflusso risulta in buona parte ostruita dalla presenza di una folta vegetazione ripariale di tipo arbustivo ed arboreo.

Sono presenti lievi fenomeni erosivi a carico delle sponde e dell'alveo legati sostanzialmente a scarsa manutenzione

6.4.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua e a circa 210 m dalla foce nel Fine.

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 di progetto è riportato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 40 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

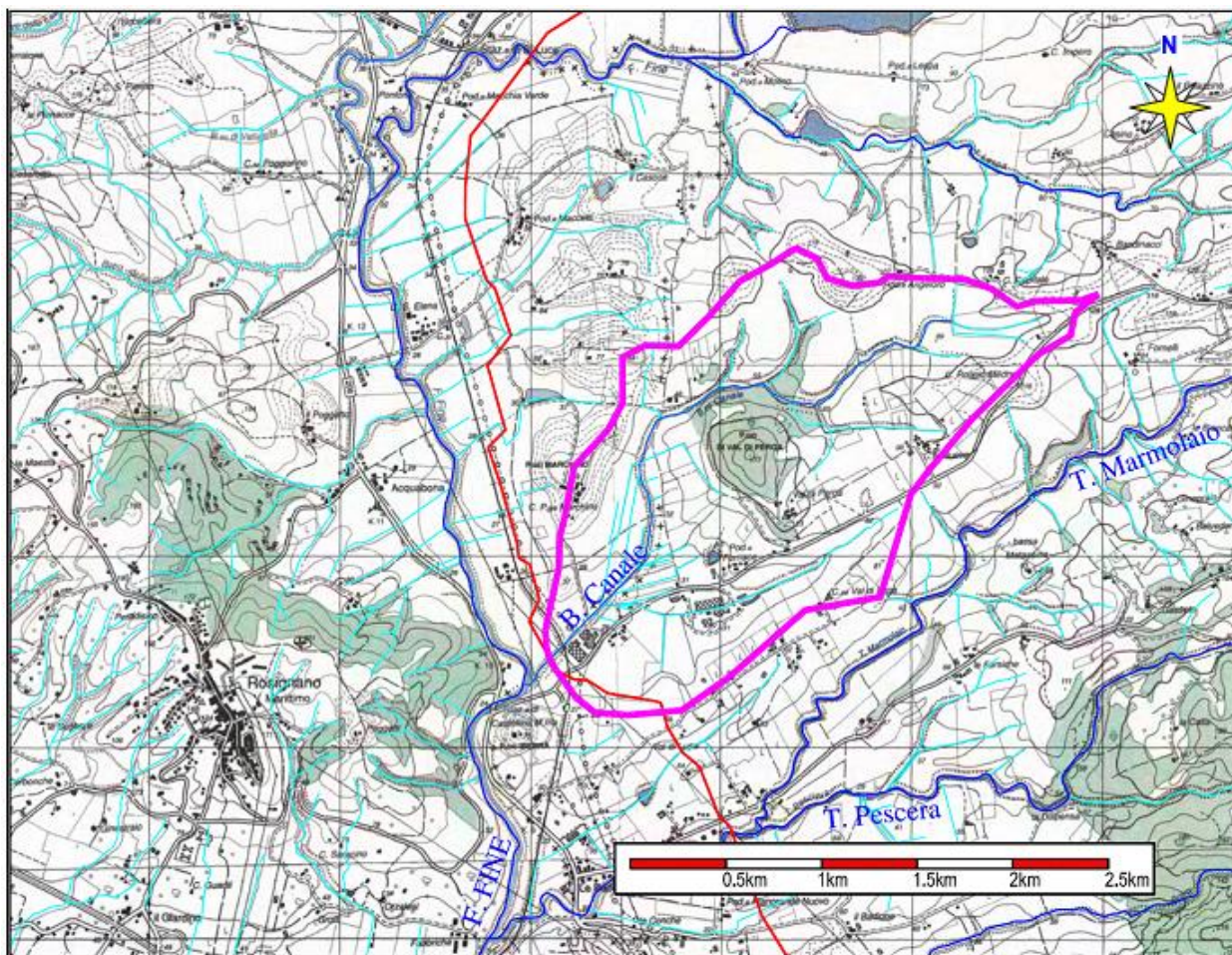


Fig.6.4: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul botro Canale

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

Tab.6.4/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sez. di studio	Superficie Bacino (km ²)	Lunghezza asta principale (km)	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
B. Canale	Sez. Attrav.	3.72	3.4	177	18

6.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Botro Canale è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 3.8 km², ricadente nei territori dei comuni di Santa Luce (PI), di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" ricomprendenti l'analisi idrologica del corso d'acqua in esame e con particolare riferimento a quelli riportati nel progetto denominato "Regimazione idraulica del Fiume Fine". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Botro Canale / Sez. Attraversamento	1621058 / 4807275	3.7	50	61

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Canale" dello studio Pozzolini, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.6.4/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Botro Canale	Sezione di Attrav.	3.72	50.4	13.55

6.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro Canale, REL-CI-E-00404, 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 1.30 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 3.80 m/s e battente idrico di circa 2.60 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 42 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.5 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Pescera

Il torrente Pescera rappresenta uno dei principali affluenti del fiume Fine, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa e facente parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale. Esso è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di quasi 30 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) di Santa Luce (PI) e di Rosignano Marittimo (LI).

Il corso d'acqua si origina nelle aree collinari poste a ovest di Castellina Marittima, sbocca in pianura in località "C. Forconi", dove raccoglie le acque del torrente Marmolaio (suo principale affluente, con un bacino di quasi 16 km²).

Dopo la confluenza con il Marmolaio, il Pescera si sviluppa per circa 2 km, con un andamento marcatamente sinuoso, all'interno di una ampia piana alluvionale, fiancheggiando l'abitato delle Badie. Quindi dopo l'attraversamento, dell'Autostrada Genova – Rosignano, il Pescera sfocia nel fiume Fine.

6.5.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso, in un ambito territoriale sub-pianeggiante. In particolare, l'attraversamento ricade poco a monte di un'ansa in sinistra idrografica.

L'alveo si presenta con una configurazione ampia e sostanzialmente incisa, con fondo largo circa 10÷15m. La sponda sinistra risulta mediamente acclive e si eleva dal fondo del torrente di circa 3.5 m; la sponda destra risulta invece molto meno acclive. In prossimità dei cigli spondali s'individuano degli arginelli che si elevano circa 0.5÷1.0 m dal piano campagna.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), il cui letto fluviale è costituito da ghiaie e ciottoli di piccole dimensioni in matrice sabbiosa.

6.5.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, immediatamente a valle della confluenza con il torrente Marmolaio ed a circa 2 km dalla foce nel Fine.

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 di progetto è riportato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

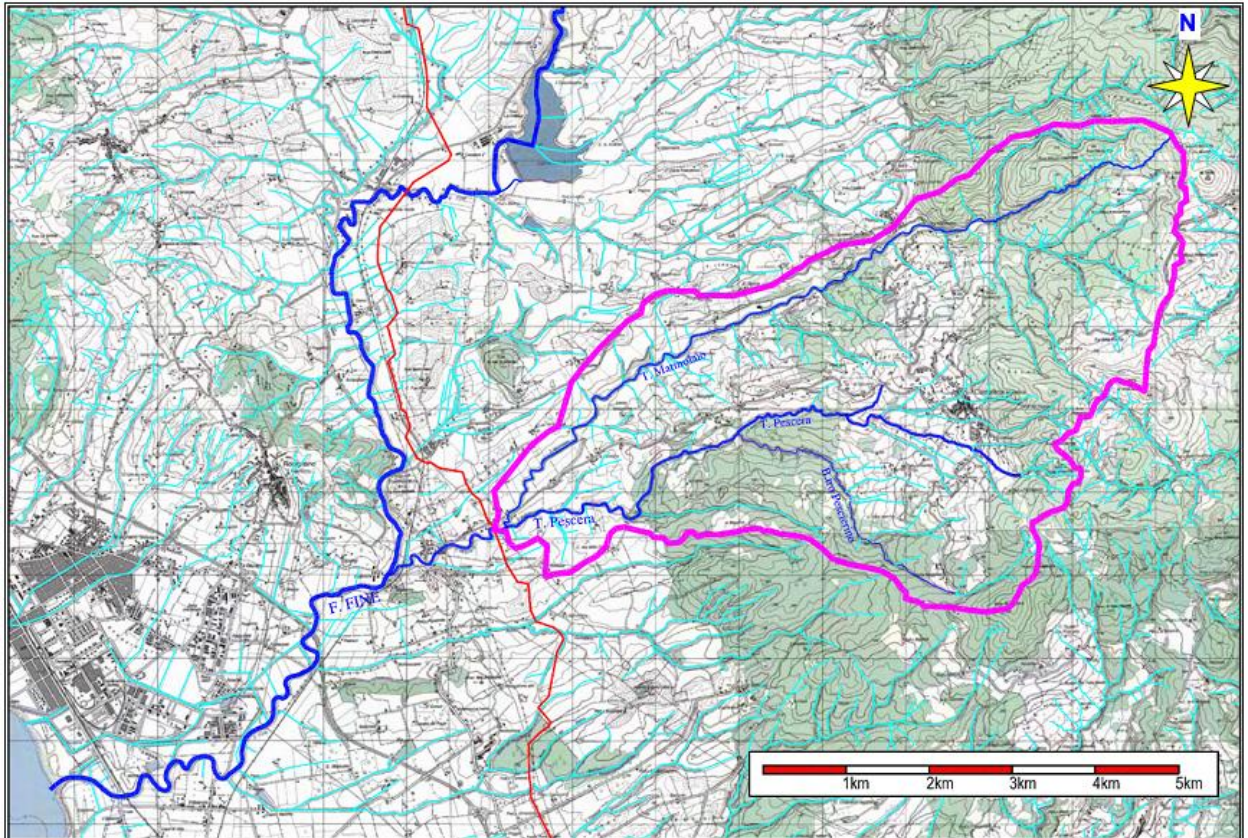


Fig.6.5: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Pescera

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

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. Pescera	Sez. Attrav.	27.9	8.8	673	23

6.5.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Pescera è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di quasi 30 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) di Santa Luce (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" ricomprendenti l'analisi idrologica del corso d'acqua in esame e con particolare riferimento a quelli riportati nel progetto denominato "Regimazione idraulica del Fiume Fine". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 44 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=500anni) (mc/s)
Torrente Pescera/ Sez. Attraversamento	1622010 / 4806365	27.9	207	261

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Junction 8" dello studio Pozzolini, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.6.5/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Torrente Pescera	Sezione di Attrav.	27.9	206.8	7.42

6.5.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del torrente Pescera, REL-CI-E-00405, 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 1.60 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 4.50 m/s e battente idrico di circa 2.90 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.6 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro del Gonnellino

Il Botro del Caricatoio rappresenta un affluente del Botro del Gonnellino, a sua volta tributario di sinistra del fiume Fine. Pertanto, entrambi i corsi d'acqua sono ricadenti nell'UoM Toscana Costa e facenti parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Gonnellino è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 9.2 km², ricadente nei comuni di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI).

Il Botro del Gonnellino si origina nelle aree collinari poste a Nord-Est della località "Terriccio" raccogliendo le acque di una serie di piccoli fossi che scendono dalle pendici di "Poggio Campanile". Sbocca in pianura in località "Gonnellino", dove raccoglie le acque del Botro del Caricatoio, suo unico affluente significativo e caratterizzato da un bacino di circa 2 km².

Quindi, dopo la confluenza, il corso d'acqua si sviluppa per circa 3 km in direzione Ovest, con un andamento sinuoso, sino alla località "Passo del Capriolo" dove sfocia nel Fine, di cui è tributario di sinistra.

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del Gonnellino (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione dell'asta del corso d'acqua e del reticolo idrografico principale (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura sono anche indicati (mediante dei cerchi in rosso) gli ambiti d'interferenza tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in rosso) e l'alveo dei corsi d'acqua presi in esame nel presente elaborato.

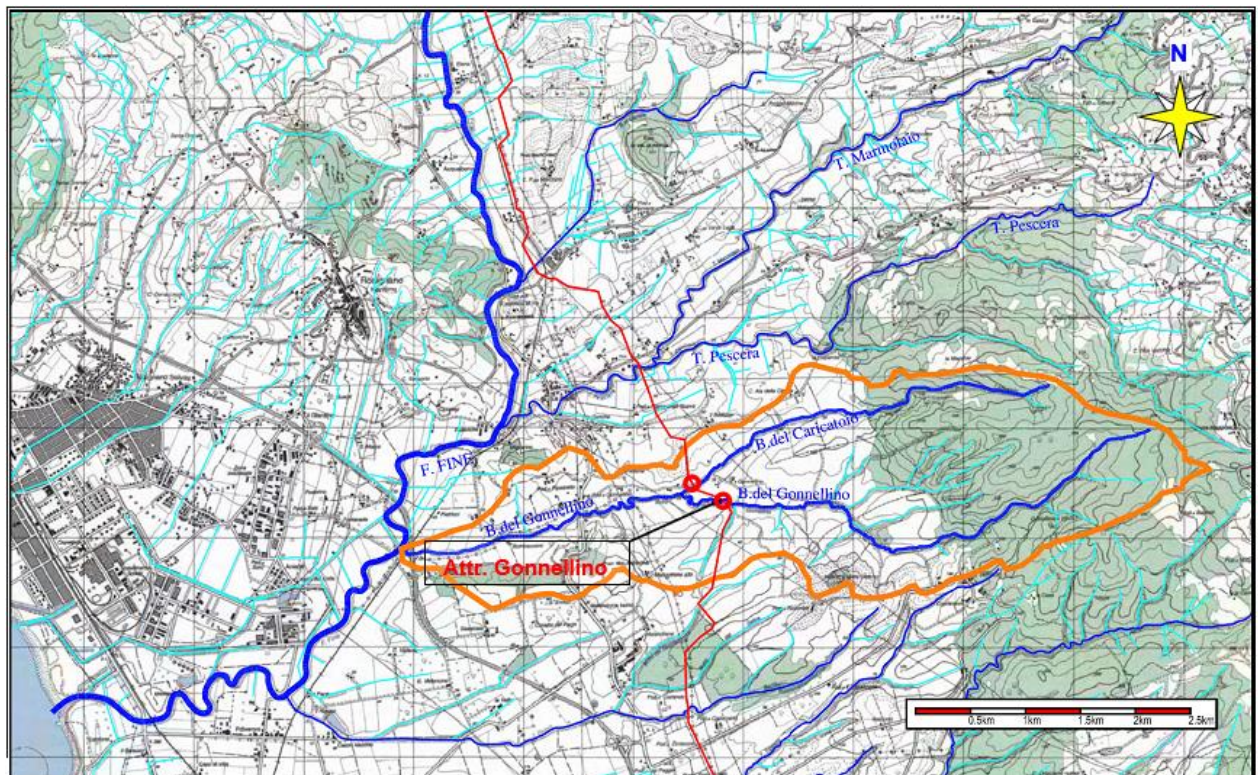


Fig.6.6/A: Bacino complessivo del botro del Gonnellino con indicazione degli ambiti di attraversamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 46 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.6.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'ambito di attraversamento del Caricatoio ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, poco a monte della confluenza nel Gonnellino.

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

L'alveo si presenta con una configurazione incisa ed è caratterizzato da dimensioni sostanzialmente modeste. Il fondo presenta un'ampiezza di circa 1÷1.5 m; la sponda sinistra si eleva dal fondo del fosso di circa 2 m, mentre la sponda destra risulta leggermente più alta (circa 3 m) ed è caratterizzata da una significativa acclività. Nell'intorno del corso d'acqua si individua una stretta fascia ripariale costituita prevalentemente da arbusti (canneti e rovi), con rada presenza di elementi di vegetazione arborea.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), il cui letto del corso d'acqua è costituito da ghiaie e ciottoli di piccole dimensioni in matrice sabbiosa.

L'ambito di attraversamento del Gonnellino ricade nel tratto intermedio dello sviluppo del corso d'acqua, a monte della confluenza del fosso del Caricatoio ed a circa 3.5km dalla foce nel Fine.

In prossimità dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale significativamente tortuoso.

L'alveo si presenta con una configurazione incisa e naturale ed è caratterizzato dal fondo del letto del corso d'acqua di ampiezza di circa 3 m. La sponda sinistra si eleva dal fondo del fosso con una significativa acclività di circa 3.5 m; mentre la sponda destra risulta alta circa 2 m e poco acclive.

Nell'intorno del corso d'acqua si individua una stretta fascia ripariale costituita prevalentemente da arbusti (canneti e rovi) e con rada presenza di elementi di vegetazione arborea.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), il cui letto fluviale è costituito da ghiaie e ciottoli di piccole dimensioni in matrice sabbiosa

6.6.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Entrambi gli ambiti di attraversamento in esame ricadono in punti non lontani dalla confluenza dei due corsi d'acqua:

- l'ambito di attraversamento del Caricatoio ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, poco a monte della confluenza nel Gonnellino;
- l'ambito di attraversamento del Gonnellino ricade nel tratto intermedio dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 3.5 km dalla foce nel Fine.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, ricavato dalle tavolette IGM, con la delimitazione dei bacini sottesi dalle sezioni di studio (in giallo quello del Caricatoio ed in magenta quello del Gonnellino) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 47 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

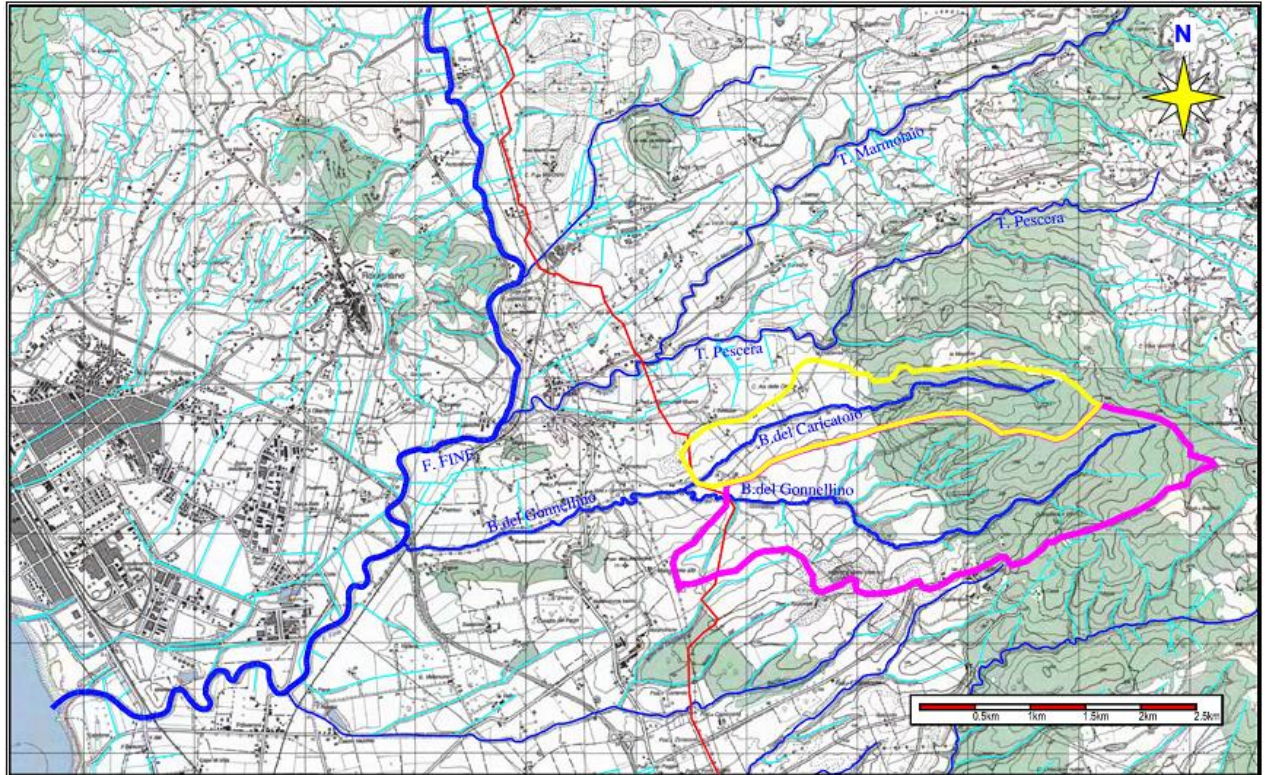


Fig.6.6/B: Bacini Imbriferi sottesi dalle sezioni di studio

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici dei bacini sottesi dalle sezioni di studio (sezioni di attraversamento), valutati mediante l'analisi idrologica e morfologica dei bacini effettuate sul DTM 10x10 idrologico della Regione Toscana.

Tab.6.6/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sezione di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lungh. asta principale (km)	Pendenza media asta principale	Pendenza media del suolo	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine media del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
Caricatoio	Sez. Attrav.	1.96	3.9	5.5%	11.02%	315	133	31
Gonnellino	Sez. Attrav.	4.88	4.9	5.6%	11.54%	380	161	34

6.6.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Botro del Caricatoio rappresenta un piccolo corso d'acqua (con superficie complessiva del bacino di circa 2 km²), tributario di sinistra del Botro del Gonnellino, a sua volta affluente del fiume Fine. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Botro del Caricatoio / Sez. Attraversamento	1622512 / 4805265	2.0	20	25	28

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Il **Botro del Gonnellino** rappresenta un corso d'acqua di media rilevanza, caratterizzato da un bacino idrografico complessivo di circa 9.2 km², ricadente nei comuni di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Botro del Gonnellino / Sez. Attraversamento	1622807 / 4805110	4.9	41	52	58

Il regime idrologico dei corsi d'acqua è spiccatamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano nulle o comunque estremamente ridotte.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per le sezioni 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 degli attraversamenti.

Tab.6.6/B: Portata di progetto TR=200 anni

Sezione	Superficie Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s-kmq)
Botro del Caricatoio / Sez. attraversamento	1.96	27.7	14.13
Botro del Gonnellino / Sez. attraversamento	4.88	58.4	11.97

6.6.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro del Caricatoio e del botro del Gonnellino, REL-CI-E-00406, 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 1.10 m per il Caricatoio e di 1.30 per il Gonnellino;
- 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 2.70 m/s per il Caricatoio e 2.80 per il Gonnellino, e battente idrico di circa 2.40 m per il Caricatoio e 2.50 m per il Gonnellino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 49 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

6.7 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Zimbrone

Il Botro Zimbrone rappresenta un corso d'acqua minore affluente del torrente Ricavo a sua volta tributario di sinistra del fiume Fine, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa e facente parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Botro Zimbrone è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 1.45 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Il Botro si origina nelle aree collinari poste ad Est dell'abitato di "Terriccio". Si sviluppa in direzione Ovest per circa 3 km, fino alla confluenza con il Botro del Salice, nei pressi di "Malandrone". Dall'unione dei 2 corsi d'acqua tra origine il torrente Ricavo, tributario di sinistra del fiume Fine.

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del torrente Ricavo (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione del reticolo idrografico significativo (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura è anche indicato, mediante un cerchio in rosso, l'ambito d'interferenza in esame tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in rosso) e l'alveo del Botro Zimbrone.

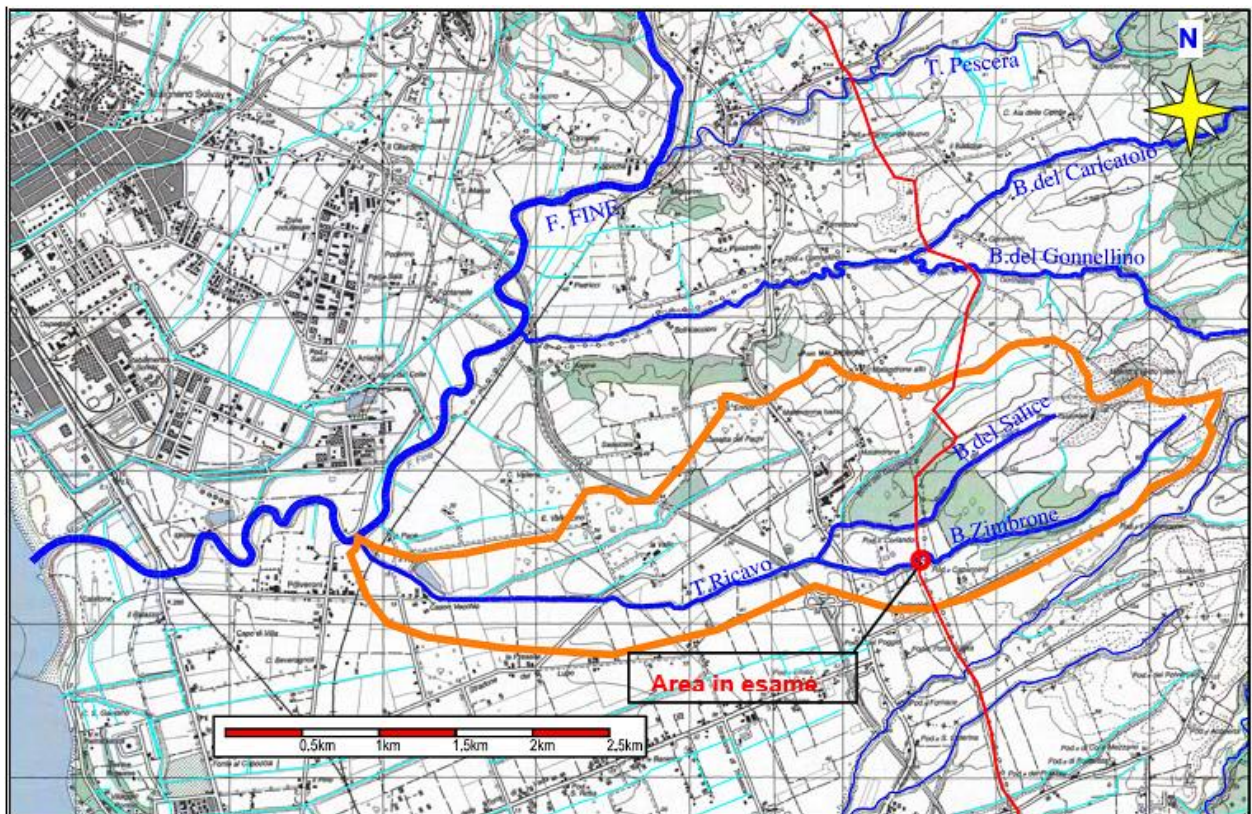


Fig.6.7/A: Bacino complessivo del botro Zimbrone con indicazione dell'ambito di attraversamento

6.7.1 Descrizione dell'area di attraversamento

Dall'esame della figura precedente si rileva che l'attraversamento del Botro Zimbrone da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 50 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

d'acqua, a circa 750 m dalla confluenza con il Botro del Salice.

In corrispondenza dell'area di attraversamento lo Zimbrone si sviluppa con un andamento moderatamente sinuoso, all'interno di una modesta piana alluvionale.

La sezione d'alveo nel punto di attraversamento si presenta relativamente ampia e bassa ed è costituita da una appena accennata savanella centrale e da aree laterali a dolce pendenza (di ampiezza di circa una decina di metri) comunque frequentemente interessate dal deflusso delle acque. La sezione di deflusso risulta in buona parte ostruita da una folta vegetazione ripariale di tipo arbustivo ed arboreo.

Sono presenti lievi fenomeni erosivi a carico delle sponde e dell'alveo legati sostanzialmente a scarsa manutenzione.

6.7.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo dello Zimbrone, a circa 750 m dalla confluenza con il Botro del Salice.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso

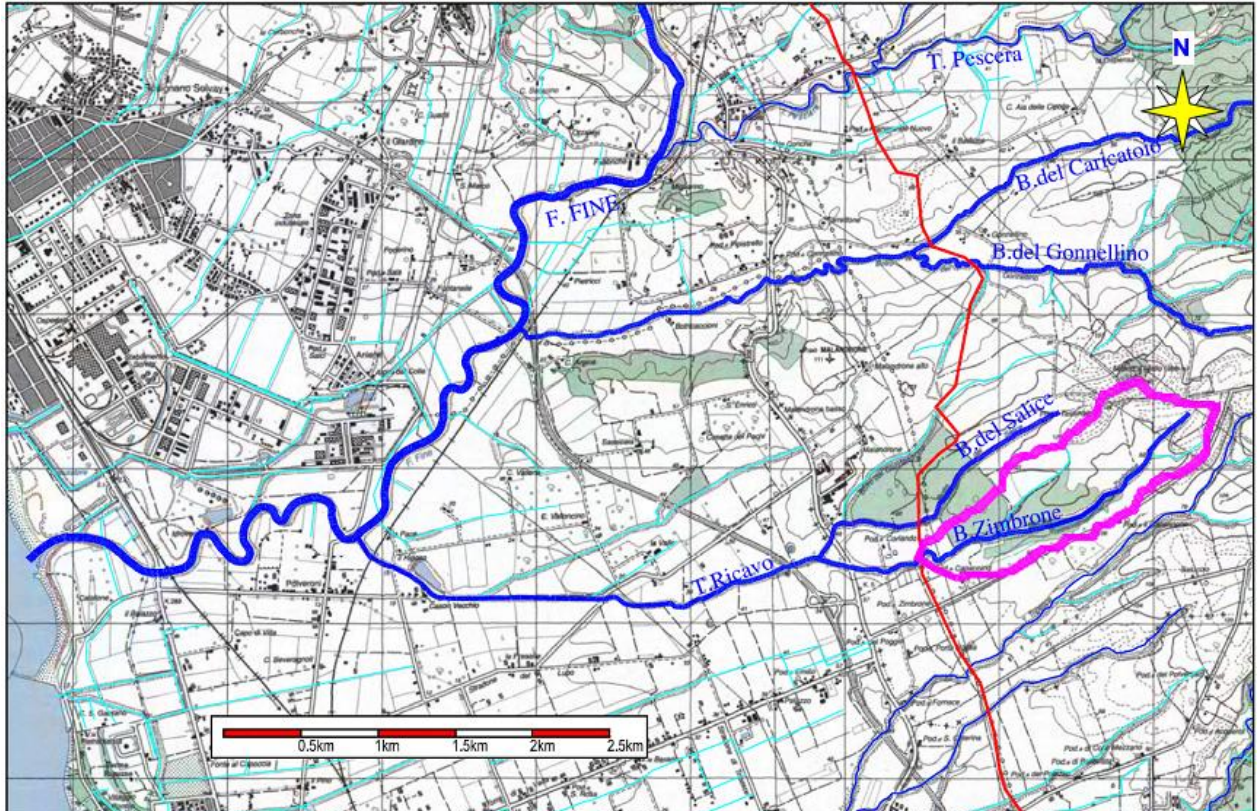


Fig.6.7/B: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul botro Zimbrone

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici del bacino sotteso dalla sezione di studio (sezione di attraversamento), valutati mediante l'analisi idrologica e morfologica del bacino effettuate sul DTM 10x10 idrologico della Regione Toscana.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 51 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Tab.6.7/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sezione di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lungh. asta principale (km)	Pendenza media asta principale	Pendenza media del suolo	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine media del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
B. Zimbrone	Sez. Attrav.	1.06	2.25	2.6%	6.78%	151	95	50

6.7.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Botro Zimbrone rappresenta un corso d'acqua minore affluente del torrente Ricavo a sua volta tributario di sinistra del fiume Fine. Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 1.45 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) e di Rosignano Marittimo (LI). Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Botro Zimbrone / Sez. Attraversamento	1622452 / 4803243	1.2	13	16	18

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano nulle o comunque estremamente ridotte.

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.6.7/B: Portata di progetto TR=200 anni

Sezione	Superficie Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s.kmq)
Botro Zimbrone / Sez. di attraversamento	1.06	16.0	15.1

6.7.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro Zimbrone, REL-CI-E-00407, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena. A tale studio si rimanda per un approfondimento sui modelli conservativi utilizzati.

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 0.70 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 0.90 m/s e battente idrico di circa 1.40 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

7. BACINI TRA IL FIUME FINE E IL FIUME CECINA

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 33+350 – km 36+000)

7.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Tripesce

Il torrente Tripesce, unitamente al fosso Meluccio sono dei corsi d'acqua, sono dei corsi d'acqua ricadenti nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il torrente Tripesce è un corso d'acqua di media rilevanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 13.5 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima, di Rosignano Marittimo e di Cecina.

Il torrente si origina in Località Terriccio nel territorio di Castellina M. si dirige verso sud-ovest, segnando un tratto di confine i Comuni di Cecina e di Rosignano M., fino a curvare verso il mare dove sfocia in Località Bonaposta nel Comune di Rosignano. Il tratto iniziale è caratterizzato da piccoli meandri; mentre il tratto a valle ha un andamento rettilineo.

Il Fosso Meluccio rappresenta un tributario di sinistra nel tratto collinare.

Gli altri affluenti di sinistra sono fosso degli Impiccati, il fosso del Ponte Nuovo ed il fosso degli Impalcati. In destra l'unico affluente significativo è il fosso dei Fichi che si immette nel tratto basso dello sviluppo del Tripesce.

Nella figura seguente è riportato il bacino complessivo del torrente Tripesce (in color arancione), su una base cartografica estrapolata dalle tavolette IGM, con indicazione dell'asta del corso d'acqua e del reticolo idrografico principale (in blu), e del reticolo minore (in celeste). Nella stessa figura sono anche indicati (mediante dei cerchi in rosso) gli ambiti d'interferenza tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in rosso) e l'alveo dei corsi d'acqua presi in esame nel presente elaborato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

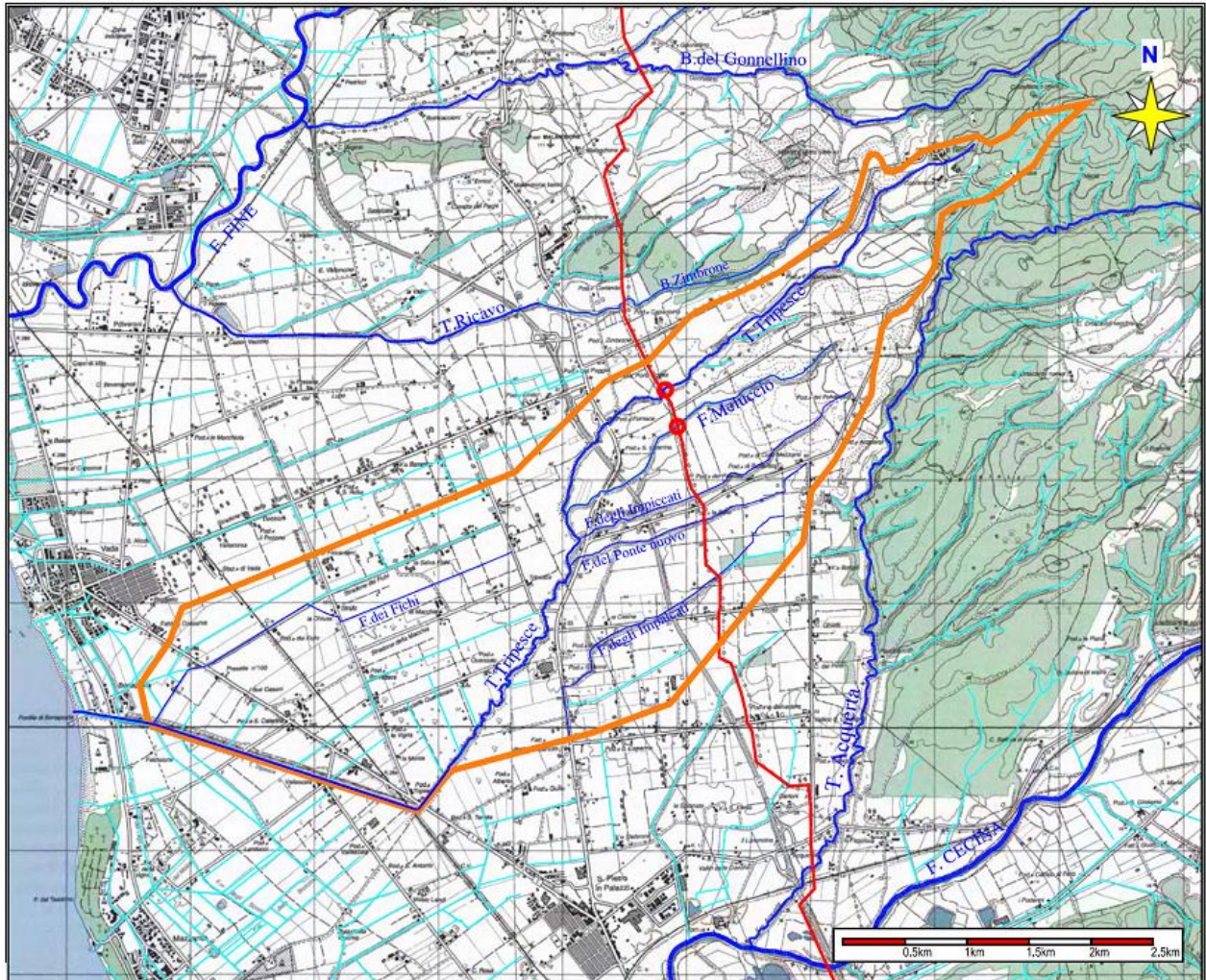


Fig.7.1/A: Bacino complessivo del torrente Tripesce con indicazione degli ambiti di attraversamento

7.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

Dall'esame della figura precedente si rileva che:

- l'ambito di attraversamento del torrente Tripesce ricade nel tratto alto dello sviluppo del corso d'acqua (a circa 8 km dalla foce in mare);
- l'ambito di attraversamento del fosso Meluccio ricade nel tratto medio-basso, a circa 1.3 km dalla foce nel Tripesce.

L'ambito di attraversamento del Tripesce ricade nel tratto alto del torrente, dove il corso d'acqua assume un andamento planimetrico significativamente ondulato.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso, seppur il punto di attraversamento ricade in un breve tratto dove si rileva uno sviluppo longitudinale sostanzialmente rettilineo. L'alveo è caratterizzato da dimensioni sostanzialmente modeste, con il fondo che presenta un'ampiezza di circa 1÷1.5 m e con sponde di altezza circa 1.5 m; anche se la sponda

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 54 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

sinistra risulta leggermente più alta, per la presenza di cumuli di terreno probabilmente depositati a seguito di lavori di riprofilatura d'alveo. Dal punto di vista vegetazionale, la sponda destra risulta inerbita; mentre in sinistra si individuano rovi e canne. Sul fondo alveo si rileva la presenza di acqua stagnante e non si individuano fenomeni erosivi apprezzabili sia al fondo, che sulle sponde.

L'ambito di attraversamento del Meluccio ricade nel tratto medio-basso del fosso, dove il corso d'acqua assume un andamento planimetrico subrettilineo.

Nel punto di attraversamento l'alveo del corso d'acqua è caratterizzato da una sezione regolare a forma trapezia e da dimensioni molto modeste. Il fondo presenta un'ampiezza di circa 0.5 m e le sponde, mediamente acclivi, si elevano da fondo per circa 1 m. Non si individuano fenomeni erosivi apprezzabili sia al fondo, che sulle sponde

7.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assumono come sezioni di studio dei corsi d'acqua in esame, quelle di attraversamento da parte della linea in progetto, ossia:

- Torrente Tripesce: la sezione di studio ricade nel tratto alto dello sviluppo del corso d'acqua;
- Fosso Meluccio: la sezione di studio ricade nel tratto medio-basso, a circa 1.3 km dalla foce nel Tripesce.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, ricavato dalle tavolette IGM, con la delimitazione dei bacini sottesi dalle sezione di studio (in arancione quello del Tripesce ed in giallo quello del Meluccio) e con indicazione del reticolo idrografico. Nella stessa figura il tracciato di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 55 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

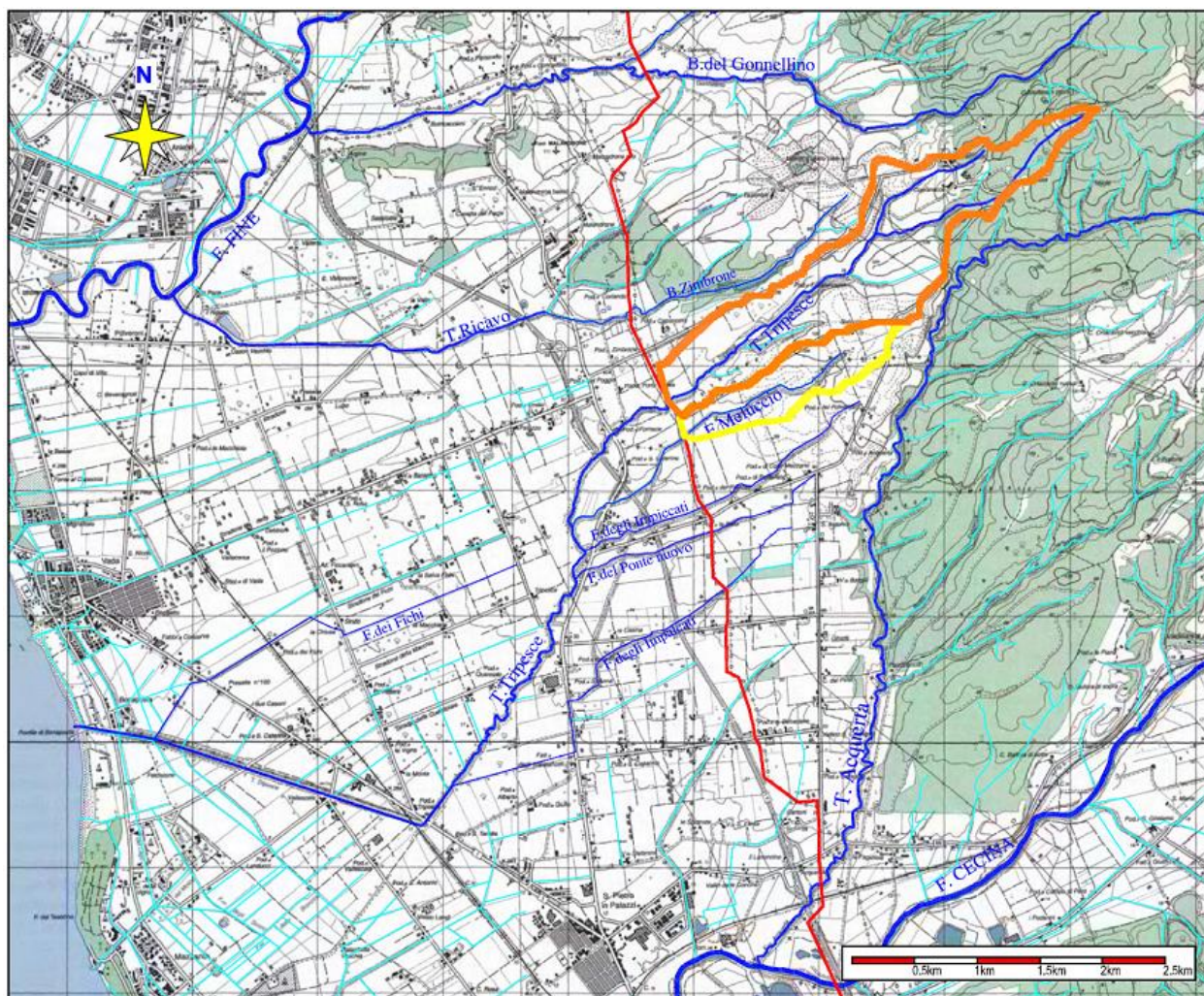


Fig.7.1/B: Bacino Imbrifero sotteso dalle sezioni di studio

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici dei bacini sottesi dalle sezioni di studio (sezioni di attraversamento), valutati mediante l'analisi idrologica e morfologica dei bacini effettuate sul DTM 10x10 idrologico della Regione Toscana.

Tab.7.1/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sezione di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lungh. asta principale (km)	Pendenza media asta principale	Pendenza media del suolo	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine media del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
T. Tripesce	Sez. Attrav.	2.21	4.5	5.4%	7.07%	319	117	53
F.Meluccio	Sez. Attrav.	0.62	1.62	1.4%	3.71%	127	91	55

7.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Tripesce è un corso d'acqua di media rilevanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 13.5 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima, di Rosignano Marittimo e di Cecina. Il fosso Meluccio rappresenta un piccolo corso d'acqua affluente di sinistra del torrente Meluccio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 56 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nelle tabelle seguenti.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Torrente Tripesce / Sez. Attraversamento	1622764 / 4802526	2.2	21	27	30

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso Meluccio / Sez. Attraversamento	1622884 / 4802240	0.7	8	10	11

Il regime idrologico dei due corsi d'acqua è spiccatamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano nulle o comunque estremamente ridotte.

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.7.1/B: Portata di progetto TR=200 anni

Sezione	Superficie Bacino (kmq)	Q _{progetto} (mc/s)	q _{max} (mc/s.kmq)
Torrente Tripesce / Sez. di attraversamento	2.21	26.4	12.0

Per quanto riguarda il Fosso Meluccio, corso d'acqua minore, esso viene attraversato dal tracciato del metanodotto in un ambito dove la configurazione d'alveo presenta delle dimensioni molto modeste, che sottende un bacino a monte di superficie ridotta (0.62 km²) e conseguentemente le portate attese sono poco significative (inferiore a 10 mc/s). Pertanto, con dette condizioni, si può affermare a priori che le potenziali erosioni d'alveo nel fosso sono assolutamente modeste.

7.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro del torrente Tripesce e fosso Meluccio, REL-CI-E-00408, 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 0,90 m per il Tripesce;
- 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 3.60 m/s e battente idrico di circa 1.00 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 57 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CECINA

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 36+000 – km 42+800)

8.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del torrente Acquerta

Il torrente Acquerta è un tributario di destra del fiume Cecina, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa e facente parte della pertinenza del Distretto Appennino Settentrionale.

L'Acquerta è un corso d'acqua di significativa rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 14.4 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) di Riparbella (PI) e di Cecina (LI).

Il corso d'acqua si origina sui rilievi collinari del Comune di Castellina M., nei pressi di "Poggio di Nocola". Si sviluppa con una direzione prevalente S-SO e con un andamento sinuoso, all'interno di una blanda piana alluvionale. Dopo un percorso di circa 11.5 km sfocia nel Cecina, nei pressi della località "Fornace Niccolai".

Gli unici tributari degni di nota sono il Botro di Fabbrica e il Botro di Bagnolo, che afferiscono da sinistra, nel tratto medio-basso dello sviluppo del corso d'acqua.

8.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua.

In prossimità dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso. In particolare, l'attraversamento ricade in corrispondenza di un'ansa in destra idrografica.

L'alveo si presenta con una configurazione incisa, con fondo largo circa 7÷8 m e con sponde significativamente acclivi che si elevano dal fondo di circa 3.5÷4 m. La sponda sinistra nel punto di attraversamento risulta presidiata da una scogliera in massi.

Il letto fluviale risulta costituito da ghiaie e ciottoli di varia pezzatura ed è completamente privo di acqua.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde); tuttavia la presenza di una scogliera lascia ipotizzare che in occasione delle piene del corso d'acqua si possano creare degli smottamenti spondali per scalzamento al piede.

8.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 900 m dalla foce nel Cecina.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 58 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

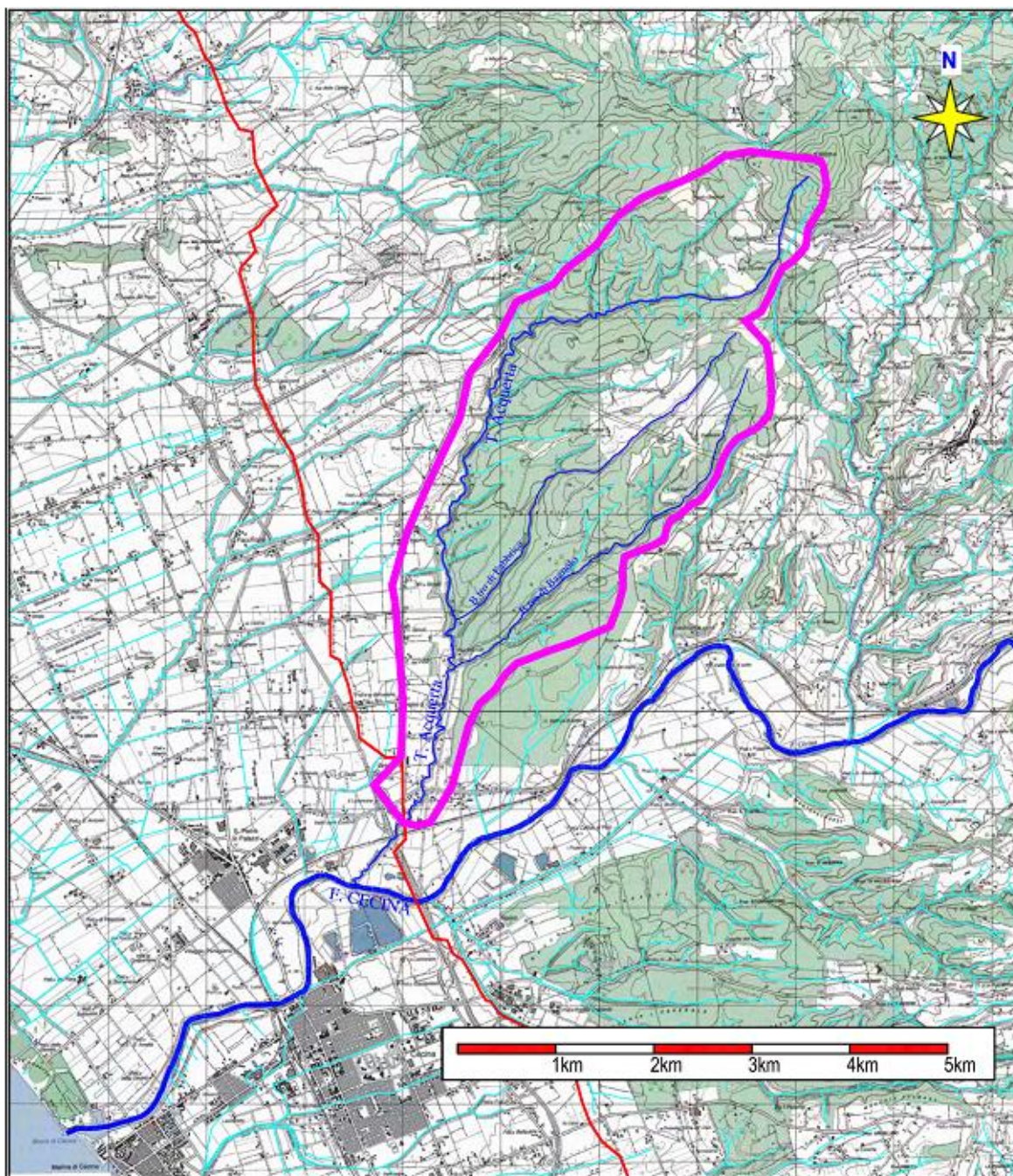


Fig.8.1: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul torrente Acquereta

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

Tab.8.1/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. Acquereta	Sez. Attrav.	14	10.5	588	8

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 59 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il torrente Acquerta, tributario di destra del fiume Cecina, è un corso d'acqua di significativa rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 14.4 km², ricadente nei territori dei comuni di Castellina Marittima (PI) di Riparbella (PI) e di Cecina (LI). Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente alle informazioni idrologiche reperite da "fonti ufficiali" e con particolare riferimento al quadro conoscitivo del PAI dell'ex Autorità di Bacino Toscana Costa. Le portate al colmo di piena sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Torrente Acquerta / Sez. Attraversamento	1623975 / 4798670	14	102	7.3

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

L'ambito di attraversamento del metanodotto in progetto è localizzato a meno di 1 km dallo sbocco nel Fiume Cecina e dato che, nel suddetto tratto il fosso Acquerta non raccoglie ulteriori contributi significativi, si può dunque ritenere che la portata duecentennale nella sezione di studio sia sostanzialmente coincidente con quella valutata per l'intero bacino del corso d'acqua.

Nella tabella seguente si riporta la portata di progetto, presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.8.1/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Torrente Acquerta	Sezione di Attrav.	14	102.37	7.31

8.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del torrente Acquerta, REL-CI-E-00409, 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 1.60 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 2.50 m/s e battente idrico di circa 3.40 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 60 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8.2 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Cecina

Il fiume Cecina rappresenta il corso d'acqua principale dell'UoM Toscana Costa, facente parte del Distretto Appennino Settentrionale.

Il fiume è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 904 km², che si sviluppa nella Toscana centro-meridionale attraversando le province di Grosseto, Siena, Pisa, Livorno.

Il Fiume Cecina prende origine dalle Cornate di Gerfalco, in provincia di Grosseto, a circa 812 m di altitudine. Il suo percorso si snoda in direzione Nord-Ovest dalla sorgente fino all'altezza di Volterra e poi in direzione Ovest fino al mare. Attraversa fino alla confluenza con il Torrente Pavone la Provincia di Siena, per scorrere poi all'interno della Provincia di Pisa fino a pochissimi km dalla foce, attraversando nell'ultimo tratto la pianura costiera in Provincia di Livorno.

Nel tratto terminale, il corso d'acqua entra nella Maremma livornese attraversando interamente da nord-est a sud-ovest il territorio comunale di Cecina; sfocia, dopo un percorso di circa 80 km, ad estuario nel Mar Ligure presso Marina di Cecina, in località Bocca di Cecina, sito attualmente utilizzato come porto canale per imbarcazioni turistiche e da diporto. Il tratto del corso del fiume che attraversa la provincia di Pisa tra le località di Berignone e Ponteginori è stato classificato come sito di interesse comunitario.

Gli affluenti di sinistra sono più lunghi e hanno letti più ampi di quelli di destra, principalmente a carattere torrentizio e con maggiori pendenze del corso. In riva sinistra il Cecina riceve le acque dei Torrenti Pavone, Trossa e Sterza. In riva destra riceve i Torrenti Fosci, Cortolla e Lupicaia. Sull'asta principale si verificano lunghe magre durante il periodo estivo e forti piene da novembre fino alla stagione primaverile.

Il fiume presenta un regime spiccatamente torrentizio, con portate misurate sul medio corso, variabili tra un massimo di 1.030 mc/sec ed un minimo di 0.01 mc/sec, con frequenti fenomeni di stress idrico.

8.2.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 5.5 km dalla foce in mare.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso. L'alveo si presenta con una configurazione incisa; con fondo alveo, costituito da un letto sabbioso e con presenza di ciottoli, ampio circa 20 m e con sponde, coperte da una folta vegetazione ripariale di tipo arbustivo ed arboreo, che si elevano dal letto del fiume per circa 6÷7 m.

In particolare, la sponda in sinistra risulta molto acclive e presidiata nel tratto basale da dei massi collocati alla rifusa. In destra idrografica la sponda risulta invece poco acclive e non si individuano opere di protezione idraulica.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), seppure appare evidente che in occasione delle piene significative le acque di deflusso risultano potenzialmente in grado di causare rilevanti fenomeni erosivi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 61 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8.2.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 650 m a monte della confluenza del torrente Acquerta ed a circa 5.5 km a monte della foce in mare.

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 dell'asta fluviale del corso d'acqua (in blu) e del reticolo idrografico (in celeste). Nella stessa figura il tracciato di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

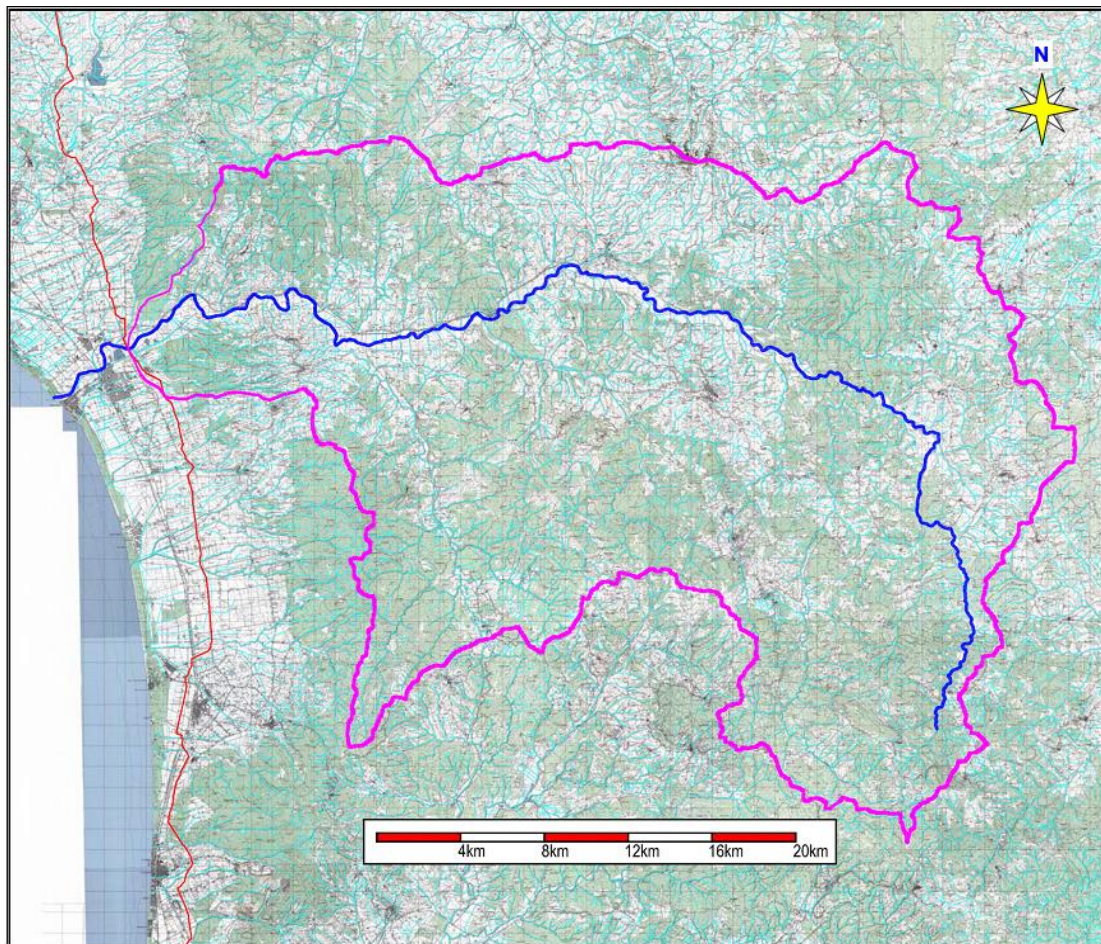


Fig.8.2/B: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fiume Cecina

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

Tab.8.2/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)
Fiume Cecina	Sez. Attrav.	885	78	812	2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 62 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

8.2.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fiume Cecina è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 904 km², che si sviluppa nella Toscana centro-meridionale attraversando le province di Grosseto, Siena, Pisa, Livorno. Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente alle informazioni idrologiche reperite da "fonti ufficiali" e con particolare riferimento al quadro conoscitivo del PAI dell'ex Autorità di Bacino Toscana Costa. Le portate al colmo di piena sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fiume Cecina / Sez. Attraversamento	1624090 / 4797870	885	1750	2.0

Il regime idrologico del corso d'acqua, nonostante le notevoli dimensioni del bacino, è spiccatamente torrentizio, come si rileva dall'analisi dei dati relativi alla stazione idrometrica "Cecina al ponte S.P.39". I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte, con frequenti fenomeni di stress idrico.

L'ambito di attraversamento del metanodotto in progetto è localizzato nel tratto terminale a circa 5.5 km dalla foce in mare. Pertanto, adottando un approccio conservativo, si può ritenere che la portata duecentennale nella sezione di studio sia sostanzialmente coincidente con quella valutata per l'intero bacino del corso d'acqua.

Nella tabella seguente si riporta la portata di progetto, presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.8.2/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fiume Cecina	Sezione di Attrav.	885	1750	2.0

8.2.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fiume Cecina, REL-CI-E-00410, 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 dei 2.80 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 3.30 m/s e battente idrico di circa 7.20 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 63 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9. BACINI TRA IL FIUME CECINA E IL BOTRO DELLE ROZZE

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 42+800 – km 65+200)

9.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Tane

Il fosso delle Tane è un tributario di destra del fosso della Madonna e rappresenta un corso d'acqua ricadente nell'UoM Toscana Costa, del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il fosso delle Tane è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 9.5 km², ricadente principalmente nel territorio del comune di Bibbona (LI) e marginalmente (nella parte sommitale) nel comune di Casale Marittimo (PI).

Il corso d'acqua si origina nei pressi della località "le Mezzelune" e riceve ben presto il contributo dei botri Bisecco e Ferracone, che raccolgono le acque nel versante occidentale sotto l'abitato di Casale Marittimo. Si sviluppa per circa 1.5 km con andamento naturale; poi, da "Mannaione" assume una configurazione longitudinale perfettamente rettilinea a tratti, a seguito di vari interventi antropici di regolarizzazione e di regimazione del corso d'acqua. In località Comunella sfocia nel fosso della Madonna, immediatamente a monte della foce di quest'ultimo in mare.

9.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, in prossimità della zona industriale Mannaione.

In corrispondenza dell'area di attraversamento il fosso assume un andamento longitudinale perfettamente rettilineo, per via di una serie di interventi antropici di regolarizzazione e di regimazione del corso d'acqua. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione incisa perfettamente regolare, a forma trapezia. Il fondo alveo presenta una larghezza esigua (circa 1.5 m); con sponde, mediamente acclivi (circa 35÷40° all'orizzontale), che si elevano dal fondo di circa 3.5 m. Le sponde sono coperte da una cotica erbosa. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia a carico del fondo, che delle sponde).

9.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto medio dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 100 m del ponticello della strada provinciale S.P.n.14.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 64 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

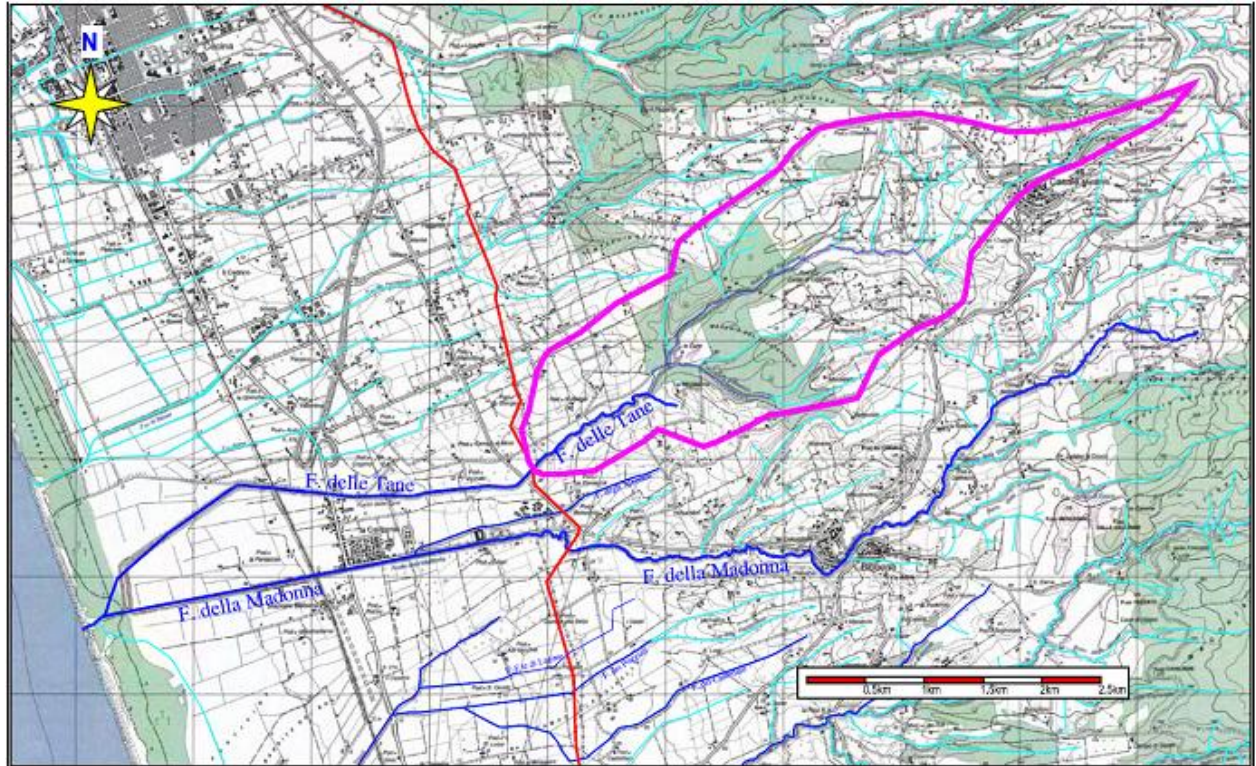


Fig.9.1/A: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso delle Tane

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

Tab.9.1/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)
Fosso delle Tane	Sez. Attrav.	7.2	4.7(*)	338	16

(*) considerando lo sviluppo dei fossi tributari di monte

Nella figura seguente si riporta invece lo schema planimetrico dei sottobacini, nel quale sono stati riportati il tracciato del metanodotto in progetto (linea rossa) e la delimitazione del bacino del corso d'acqua sotteso dalla sezione di attraversamento del metanodotto (in colore arancione). Nella stessa figura la cassa di espansione esistente sul corso d'acqua è riportata in colore giallo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 65 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

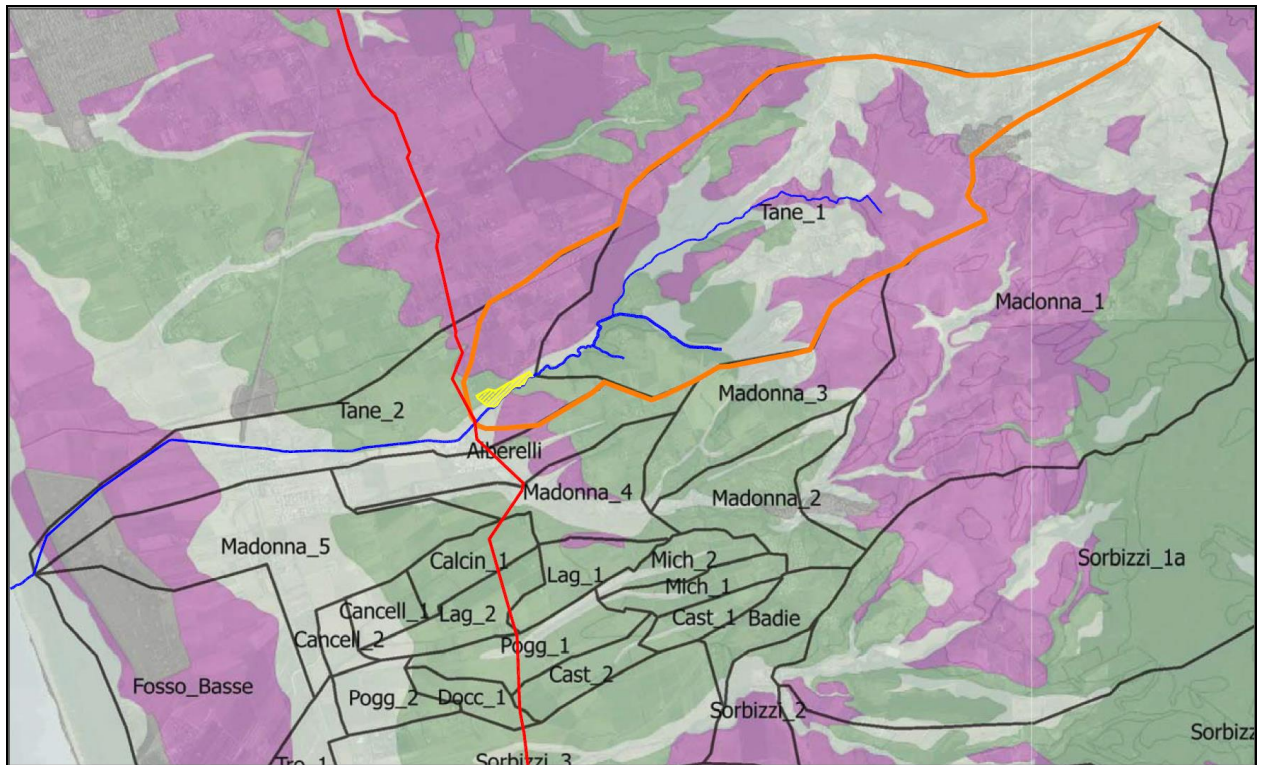


Fig.9.1/B: Sottobacini individuati per il corso d'acqua fosso delle Tane

Dall'analisi della figura precedente si rileva che l'ambito di attraversamento è localizzato immediatamente a valle della cassa di espansione sul corso d'acqua

9.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso delle Tane è un tributario di destra del fosso della Madonna che è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 9.5 km², ricadente principalmente nel territorio del comune di Bibbona (LI) e marginalmente (nella parte sommitale) nel comune di Casale Marittimo (PI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso delle Tane / Sez. Attraversamento	1626836 / 4792720	7.2	24	36	47

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti risultano praticamente nulle.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 66 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Cassa-Tane" di uscita dalla cassa di espansione. Nella tabella seguente si riepiloga dunque la portata di progetto, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.9.1/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fosso delle Tane	Sezione di Attrav.	7.2	36*	5.00*

* Valore ridotto per effetto della laminazione della cassa d'espansione

9.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso delle Tane, REL-CI-E-00411, 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 1.20 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 3.50 m/s e battente idrico di circa 2.00 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 67 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.2 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso degli Alberelli

Il fosso degli Alberelli è tributario di destra del Fosso della Madonna, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Appennino Settentrionale.

Il fosso è un piccolo corso d'acqua, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 1 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI).

Il fosso degli Alberelli si origina in prossimità della località "Valicandoli". Si sviluppa in direzione Ovest, fiancheggiando, nel tratto intermedio, la zona industriale "Mannaione". Sfocia dopo un percorso di circa 2.3 km nel Fosso della Madonna, poco a monte del nucleo abitato di "la California".

9.2.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio – alto dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua, in prossimità della zona industriale "Mannaione".

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il fosso assume un andamento longitudinale rettilineo a tratti, per via di interventi antropici di regolarizzazione e di regimazione del corso d'acqua.

La sezione d'alveo si presenta con una configurazione pensile, con fondo ampio un paio di metri e localizzato alla medesima quota del piano campagna e con dei rilevati arginali a forma di trapezia e di altezza di circa 2 m che delimitano l'alveo del fosso. Le sponde e gli argini sono coperti da una cotica erbosa e da canneti recentemente tagliati. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia a carico del fondo, che delle sponde)

9.2.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto medio – alto dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 1.3 km a monte della foce nel fosso della Madonna.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 68 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

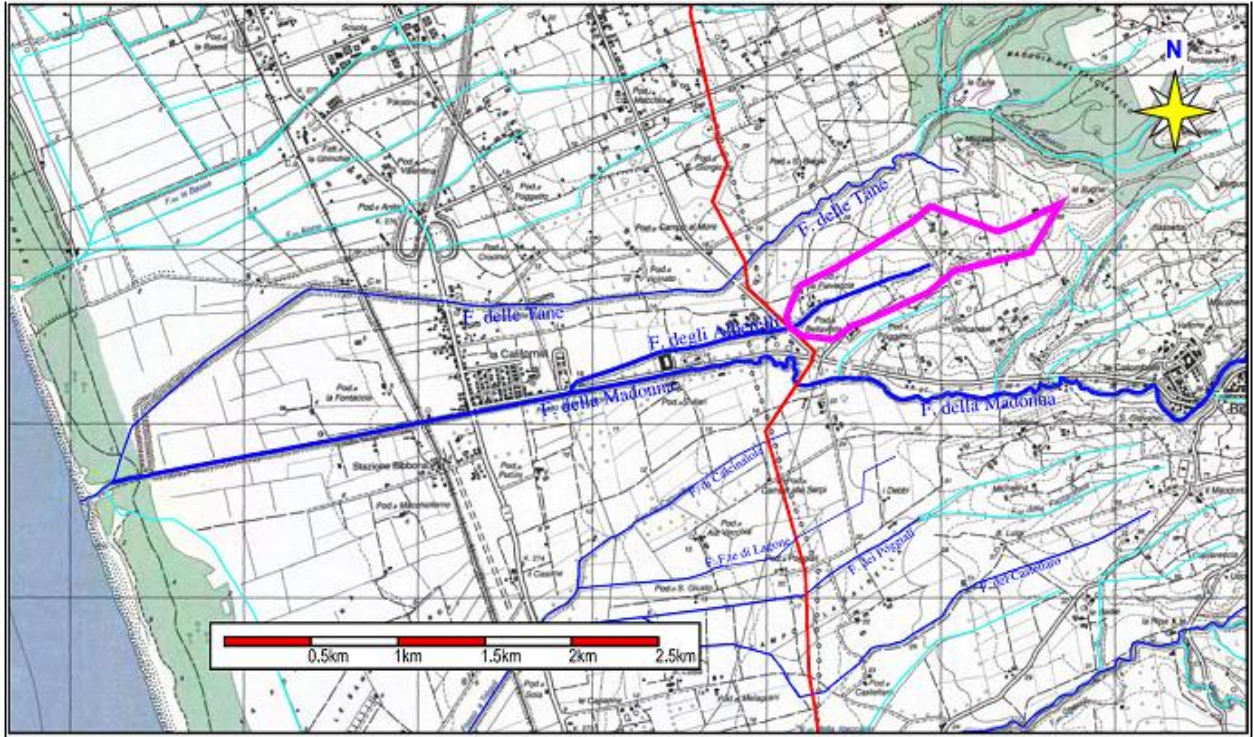


Fig.9.2: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso degli Alberelli

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

Tab.9.2/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)
Fosso degli Alberelli	Sez. Attrav.	0.48	0.9	72	18

9.2.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso degli Alberelli, tributario di destra del Fosso della Madonna, è un piccolo corso d'acqua caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 1 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI). Per le valutazioni idrologiche ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" condotti lungo l'asta fluviale del corso d'acqua e con particolare riferimento allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena nell'ambito specifico in esame, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 69 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso degli Alberelli / Sez. Attraversamento	1627093 / 4792360	0.48	3.9	7.0	8.9

Il regime di deflusso del corso d'acqua è strettamente connesso all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi, infatti, sono nulli per lunghi periodi dell'anno e si rilevano delle portate significative esclusivamente nei periodi maggiormente piovosi (generalmente in autunno ed in inverno).

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.9.2/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
fosso degli Alberelli	Sezione di Attrav.	0.48	7.0	14.58

9.2.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso degli Alberelli, REL-CI-E-00412, 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 0.80 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 0.15 m/s e battente idrico di circa 1.70 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 70 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.3 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso della Madonna

Il fosso della Madonna è un corso d'acqua di significativa rilevanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il fosso della Madonna è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di oltre 24 km², ricadente principalmente nel territorio del comune di Bibbona (LI) e marginalmente (nella parte sommitale) nel comune di Casale Marittimo (PI).

Il corso d'acqua si origina sui rilievi collinari posti a Sud-Est dell'abitato di Casale Marittimo, si sviluppa per i primi 4.5 km in direzione Sud-Ovest, fino ad attraversare l'abitato di Bibbona. Da qui esegue una deviazione e si sviluppa in direzione Ovest; dopo aver fiancheggiato l'abitato di Bibbona, e dopo un percorso complessivo di circa per circa 11.5 km, sfocia in mare in prossimità del margine settentrionale del territorio di Bibbona.

Il fosso delle Tane rappresenta l'unico affluente significativo (con bacino di oltre 9 km²), che si immette nel Madonna da destra nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale (a circa 250 m dalla foce).

9.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio-basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, in prossimità della località Calcinaiola. In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso.

La sezione d'alveo nel punto d'interferenza si presenta con una configurazione incisa, a forma trapezia. Il fondo alveo, costituito da ghiaia e ciottoli di piccole dimensioni in matrice sabbiosa, presenta una larghezza al fondo di circa 3÷4 m. La sponda sinistra è si eleva dal fondo alveo per circa 6 m; mentre la sponda destra è più bassa di un paio di metri e presenta un piccolo arginello in corrispondenza del ciglio spondale. Entrambe le sponde sono significativamente acclivi e sono coperte da una cotica erbosa.

Poco a valle del punto di attraversamento si individua una significativa erosione localizzata del tratto basale della sponda in sinistra idrografica; mentre non si rilevano fenomeni erosivi sul fondo alveo.

9.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto medio – basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 4.3 km dalla foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 71 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

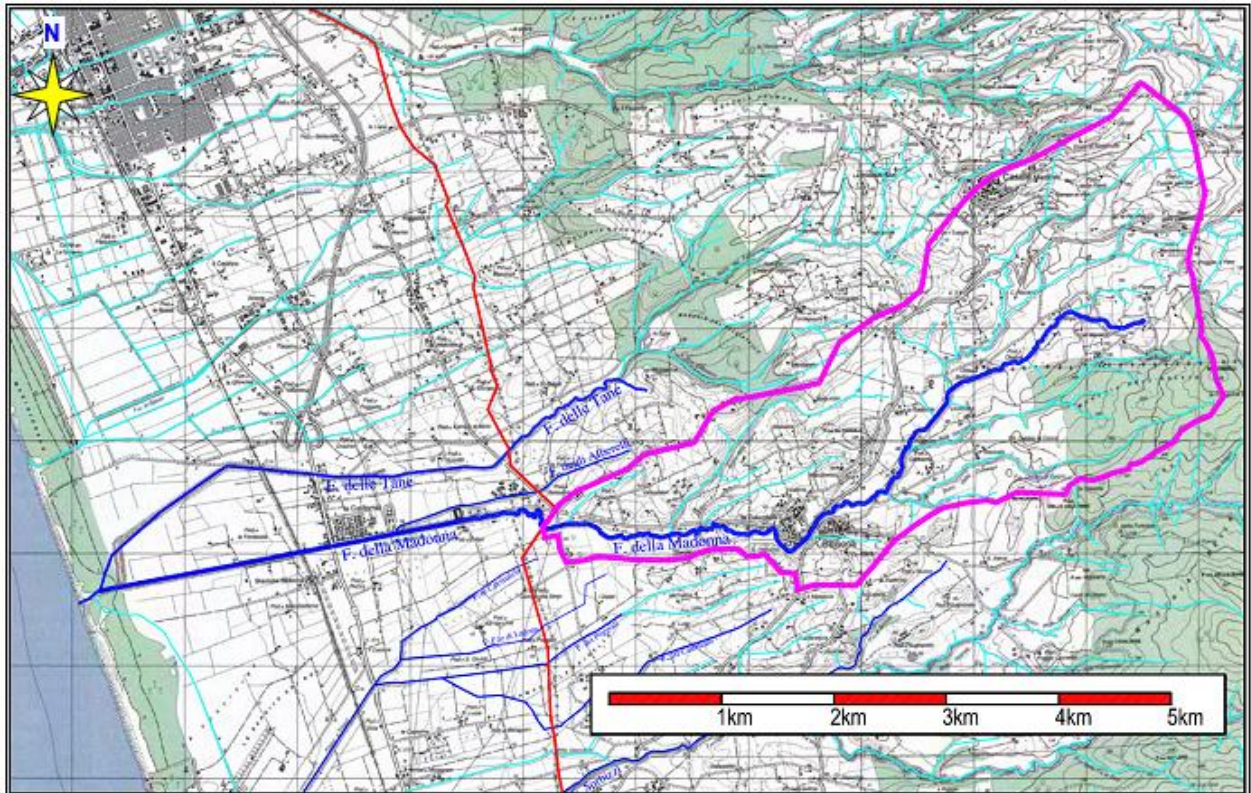


Fig.9.3/A: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso della Madonna

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

Tab.9.3/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)
Fosso della Madonna	Sez. Attrav.	11.8	7	338	16

Nella figura seguente si riporta invece lo schema planimetrico dei sottobacini, nel quale sono stati riportati il tracciato del metanodotto in progetto (linea rossa) e la delimitazione del bacino del corso d'acqua sotteso dalla sezione di attraversamento del metanodotto (in colore arancione). Nella stessa figura la cassa di espansione esistente sul corso d'acqua è riportata in colore giallo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 72 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

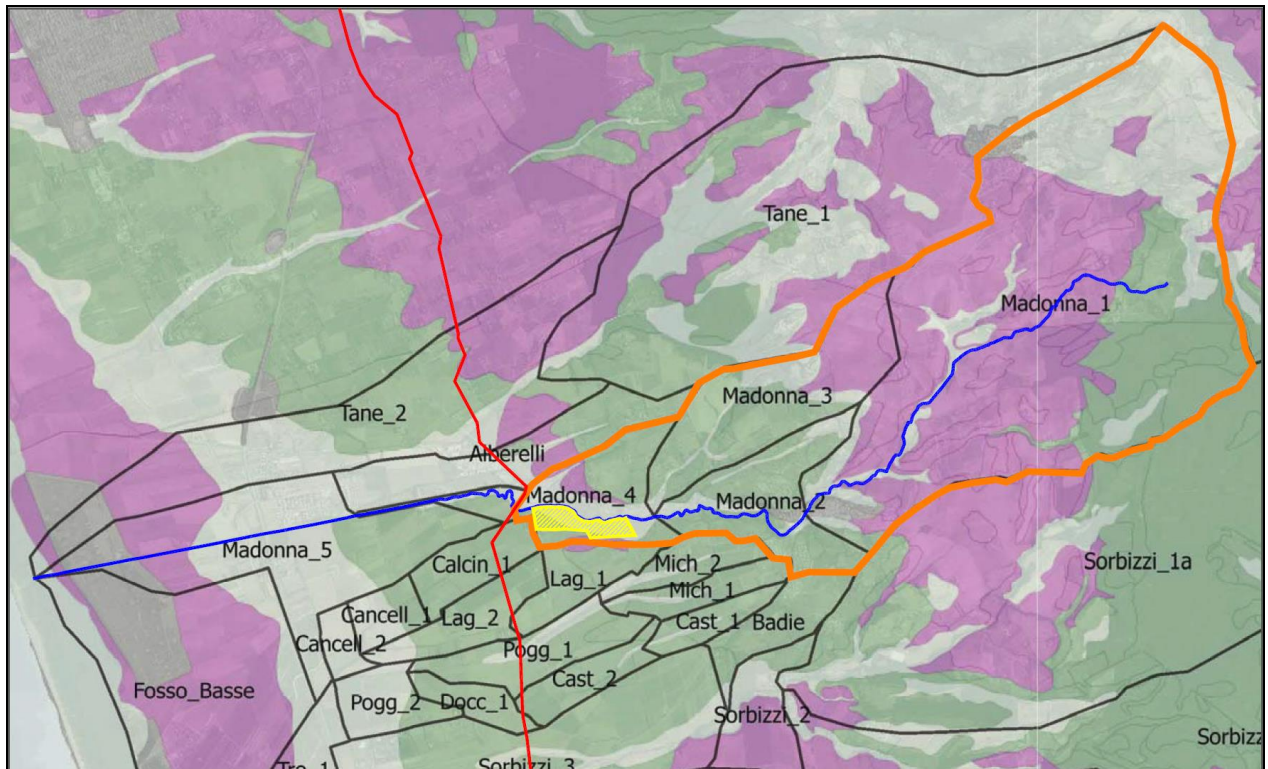


Fig.9.3/B: Sottobacini individuati per il corso d'acqua fosso della Madonna

Dall'analisi della figura precedente si rileva che l'ambito di attraversamento è localizzato immediatamente a valle della cassa di espansione sul corso d'acqua.

9.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso della Madonna è un corso d'acqua di significativa rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di oltre 24 km², ricadente principalmente nel territorio del comune di Bibbona (LI) e marginalmente (nella parte sommitale) nel comune di Casale Marittimo (PI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso della Madonna / Sez. Attraversamento	1627138 / 4792040	11.8	49	79	120

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 73 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

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 e, nello specifico, riferita all'elemento "Cassa-Madonna", di uscita dalla cassa di espansione. Nella tabella seguente si riepiloga dunque la portata di progetto, la quale verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

Tab.9.3/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fosso delle Madonna	Sezione di Attrav.	11.8	79*	6.69*

* Valore ridotto per effetto della laminazione della cassa d'espansione

9.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso della Madonna, REL-CI-E-00413, 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 1.50 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 3.50 m/s e battente idrico di circa 3.40 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 74 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.4 Assetto idrografico e descrizione generale dei fossi: Calcinaiola, Fonte di Lagone, dei Poggiali, del Castellaro

Il tracciato del metanodotto in progetto, nel suo sviluppo in senso gas (da Nord verso Sud), interseca progressivamente l'alveo del fosso di Calcinaiola, del fosso Fonte di Lagone, del fosso dei Poggiali e del fosso del Castellaro. Trattasi di quattro piccoli corsi d'acqua ricadenti nel territorio di Bibbona e tributari del fosso Trogoli, a sua volta affluente di destra della fossa Camilla.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei quattro corsi d'acqua in esame (da Nord verso sud).

Il fosso di Calcinaiola è un piccolo canale di drenaggio delle aree di piana che nasce dalla località "Calcinaiola" e che ben presto cambia denominazione, divenendo fosso Trogoli.

Il fosso Fonte di Lagone si origina dalla località "Podere Eugenio" e dopo uno sviluppo di circa 1.5 km sfocia nel Trogoli, in località "il Casone".

Il fosso dei Poggiali si forma dall'unione di due fossetti in prossimità della località "Podere Eugenio" e dopo uno sviluppo di circa 2.5 km sfocia nel Trogoli, in località "Fonte di Lagone".

Il fosso del Castellaro si origina nei pressi della località "il Mandorlo" e dopo uno sviluppo di circa 3.5 km si immette nel fosso dei Poggiali, poco a monte della foce di quest'ultimo nel Trogoli.

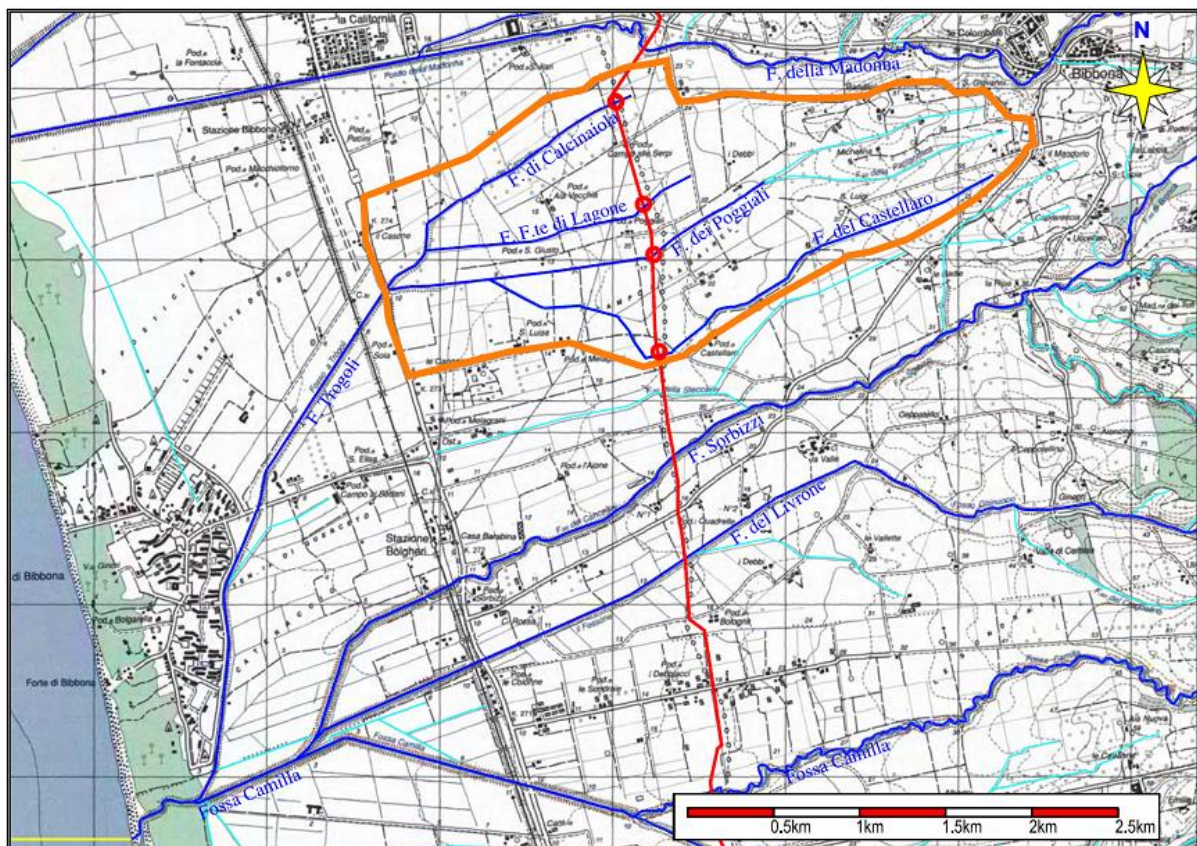


Fig.9.4/A: Bacino complessivo del fosso Trogoli con indicazione degli ambiti di attraversamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 75 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento

Il fosso di Calcinaiola viene attraversato nel tratto iniziale del proprio sviluppo, in un ambito in cui il fosso rappresenta un piccolo scolo di raccolta delle acque provenienti dal modesto bacino di monte.

Nel punto di attraversamento il corso d'acqua si presenta con configurazione trapezia di ridotte dimensioni. Il fondo alveo, infatti, risulta largo circa 0.5 m e le sponde si elevano dal fondo del fosso per circa 0.5 m. Tutto l'alveo risulta completamente coperto da una folta vegetazione arbustiva.

Il fosso di Fonte Lagone viene attraversato nel tratto iniziale del proprio sviluppo, in un ambito in cui il fosso rappresenta un piccolo scolo di raccolta delle acque provenienti dal modesto bacino di monte.

Nel punto di attraversamento il corso d'acqua si presenta con configurazione trapezia di ridotte dimensioni. Il fondo alveo, infatti, risulta largo circa 0.5÷1 m e le sponde si elevano dal fondo del fosso per circa 0.7 m. Tutto l'alveo risulta completamente coperto da una folta vegetazione arbustiva.

Il fosso dei Poggiali viene attraversato nel tratto intermedio dello sviluppo del corso d'acqua. Si tratta di un piccolo fosso a carattere torrentizio di drenaggio delle aree di piana poste a valle di Bibbona, che si origina in prossimità di Bibbona in località "Podere Eugenio" dove raccoglie le acque di due piccoli fossi.

In prossimità dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un assetto longitudinale sub-rettilineo a tratti. L'alveo si presenta con una configurazione incisa ed è caratterizzato da dimensioni sostanzialmente modeste. Il fondo presenta un'ampiezza di circa 1.5 m; con sponde inerbite e poco acclivi, che si elevano dal fondo di circa 2.5 m. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde), il cui letto del corso d'acqua è costituito da sabbione e pietrisco.

Il fosso del Castellaro viene attraversato nel tratto intermedio dello sviluppo del corso d'acqua. In prossimità dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un assetto longitudinale sub-rettilineo.

Nel punto di attraversamento il corso d'acqua si presenta con configurazione trapezia di ridotte dimensioni. Il fondo alveo, infatti, risulta largo circa 0.5 m e le sponde si elevano dal fondo per circa 1 m. Tutto l'alveo (sia il fondo, che le sponde) risulta completamente coperto da una cotica erbosa.

9.4.2 Sezioni di studio - Parametri morfometrici dei bacini

Si assumono come sezioni di studio dei corsi d'acqua in esame, quelle di attraversamento da parte della linea in progetto.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 76 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

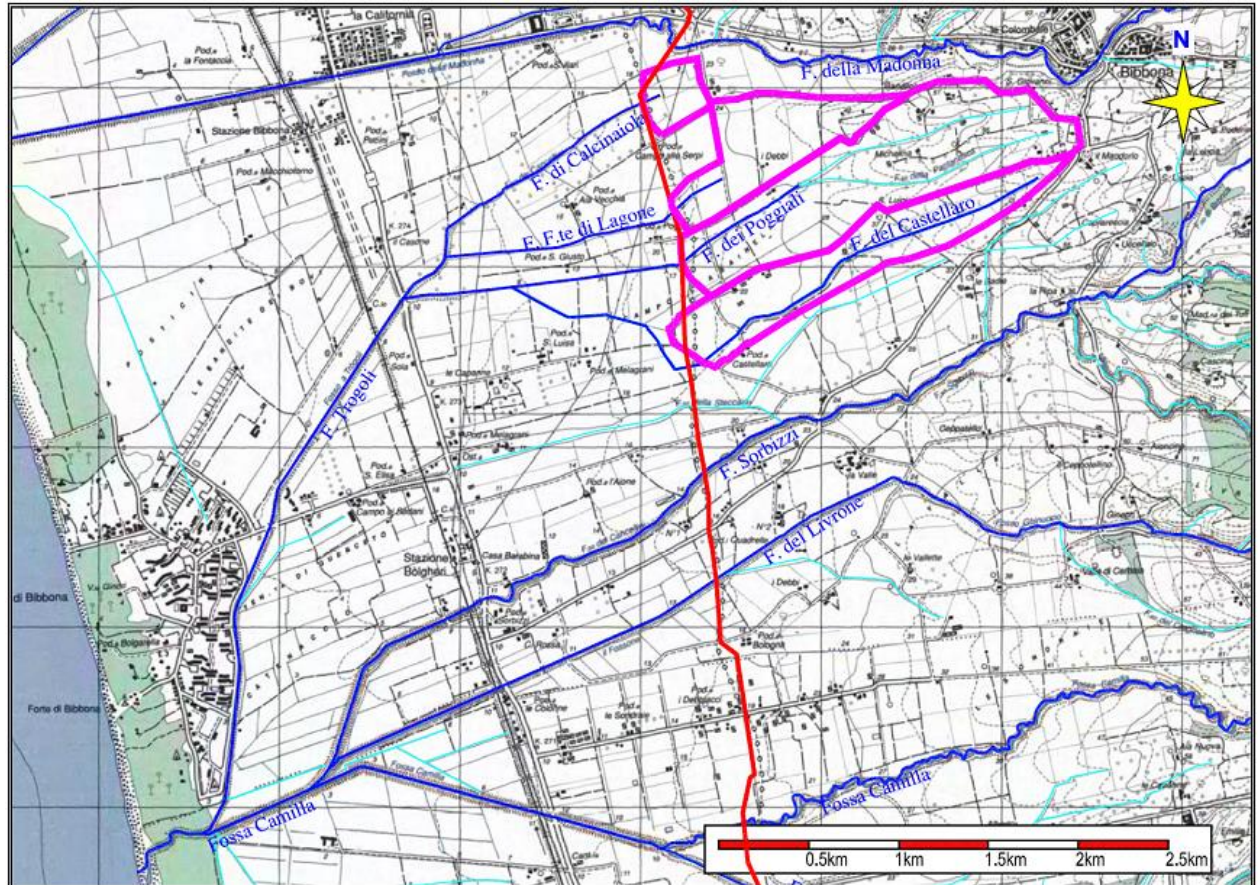


Fig.9.4: Bacini Imbriferi sottesi dalle sezioni di studio

Nella tabella seguente sono riportati i parametri morfometrici dei bacini sottesi dalle sezioni di studio (sezioni di attraversamento).

Tab.9.4/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sez. di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lunghezza asta principale (km)	Altitudine Sezione chiusura (m)
F. di Calcinaiola	Attraversamento	0.11	0.1	17
F. Fonte Lagone	Attraversamento	0.43	0.3	16
F. dei Poggiali	Attraversamento	1.03	2.0	14
D. del Castellaro	Attraversamento	0.62	2.3	17

9.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Per le valutazioni idrologiche dei quattro fossi ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" condotti lungo l'asta fluviale del corso d'acqua e con particolare riferimento allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena nell'ambito specifico in esame, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabelle seguenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 77 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Il fosso di Calcinaiola rappresenta un piccolo corso d'acqua tributario del fosso Trogoli, a sua volta affluente di destra della fossa Camilla.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso di Calcinaiola / Sez. Attraversamento	1626967 / 4791721	0.1	0.4	0.9	1.1

Il fosso Fonte di Lagone rappresenta un piccolo corso d'acqua tributario del fosso Trogoli, a sua volta affluente di destra della fossa Camilla.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso Fonte di Lagone / Sez. Attraversamento	1627139 / 4791115	0.4	3.0	5.3	6.6

Il fosso dei Poggiali rappresenta un corso d'acqua minore tributario del fosso Trogoli, a sua volta affluente di destra della fossa Camilla.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso dei Poggiali / Sez. Attraversamento	1627188 / 4790831	1.0	8.1	14.1	17.3

Il fosso del Castellaro rappresenta un corso d'acqua minore tributario del fosso Trogoli, a sua volta affluente di destra della fossa Camilla.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso del Castellaro / Sez. Attraversamento	1627224 / 4790253	0.6	5.4	9.5	11.8

Il regime di deflusso dei quattro corsi d'acqua è strettamente connesso all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nei bacini sottesi. I deflussi, infatti, sono nulli per lunghi periodi dell'anno e si rilevano delle portate significative esclusivamente nei periodi maggiormente piovosi (generalmente in autunno ed in inverno), mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per le sezioni 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 78 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Tab.9.4/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
fosso di Calcinaiola	Sezione di Attrav.	0.11	0.9	8.18

Tab.9.4/C: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fonte Lagone	Sezione di Attrav.	0.43	5.31	12.35

Tab.9.4/D: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
fosso dei Poggiali	Sezione di Attrav.	1.03	14.1	13.69

Tab.9.4/E: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Castellaro	Sezione di Attrav.	0.62	9.51	15.34

Per quanto riguarda i fossi di Calcinaiola, di Fonte Lagone e di Castellaro, essi vengono attraversati in degli ambiti dove le configurazioni d'alveo presentano delle dimensioni molto modeste, che sottendono dei bacini a monte di superfici ridotte (inferiori e/o dell'ordine dei 0.5 km²) e conseguentemente le portate attese sono poco significative. Pertanto, con dette condizioni, si può affermare a priori che le potenziali erosioni d'alveo nei fossi citati sono assolutamente modeste.

9.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico dei quattro corsi d'acqua minori, REL-CI-E-00414, sono stati stimati i potenziali processi erosivi del fondo alveo e degli approfondimenti che possono verificarsi a seguito degli eventi di piena, per il fosso dei Poggiali.

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 0.80 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 1.30 m/s e battente idrico di circa 2.20 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 79 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.5 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso Sorbizzi

Il Fosso dei Sorbizzi è un tributario di destra della fossa Camilla, dunque ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Sorbizzi è un corso d'acqua di significativa rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 28 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI).

Il corso d'acqua si origina sui rilievi collinari posti a Sud-Est dell'abitato di Bibbona e si sviluppa per tutto il suo percorso in direzione O-SO. Nel tratto alto del corso d'acqua, nei pressi della località "La Ripa", riceve il contributo di n.2 significativi tributari da sinistra, ossia: il Botro del Campo di Sasso e il Botro Grande. Quindi, nel tratto terminale, si rileva l'immissione da sinistra del Fosso del Livrone, il quale (con il suo bacino di circa 7.8 km²) costituisce il principale affluente.

Infine, in località "Catenaccio" e dopo un percorso di circa 8 km, il Sorbizzi si immette nella fossa Camilla, a circa 1.2 km dalla foce di quest'ultimo in mare.

9.5.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio – basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, in prossimità della località P. Quadrelle.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sub-rettilineo. L'alveo si presenta inciso, con una sezione complessiva ampia circa 30-40 m regolarizzata con configurazione a doppio trapezio. L'alveo di magra (savanella) presenta una larghezza al fondo di circa 3.5 m e con sponde, mediamente acclivi, che si elevano di circa 2.5 m. Poi lateralmente si individuano delle fasce golenali, ciascuna delle quali, di ampiezza di circa 5÷10 m, le quali sono delimitate da delle scarpate alte circa 2 m e poco acclivi, le cui sommità coincidono con il piano campagna circostante. Nell'intorno del corso d'acqua si individuano delle fasce ripariali costituite prevalentemente da vegetazioni arbustive (canneti).

S'individuano nell'alveo dei locali fenomeni erosivi spondali in corrispondenza della sponda in destra idrografica dell'alveo. Mentre non si rilevano fenomeni erosivi sul fondo alveo, costituito da ghiaie con matrice sabbiosa e ciottoli di piccole dimensioni.

9.5.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto medio – basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 3 km a monte della confluenza nella fossa Camilla.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 80 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

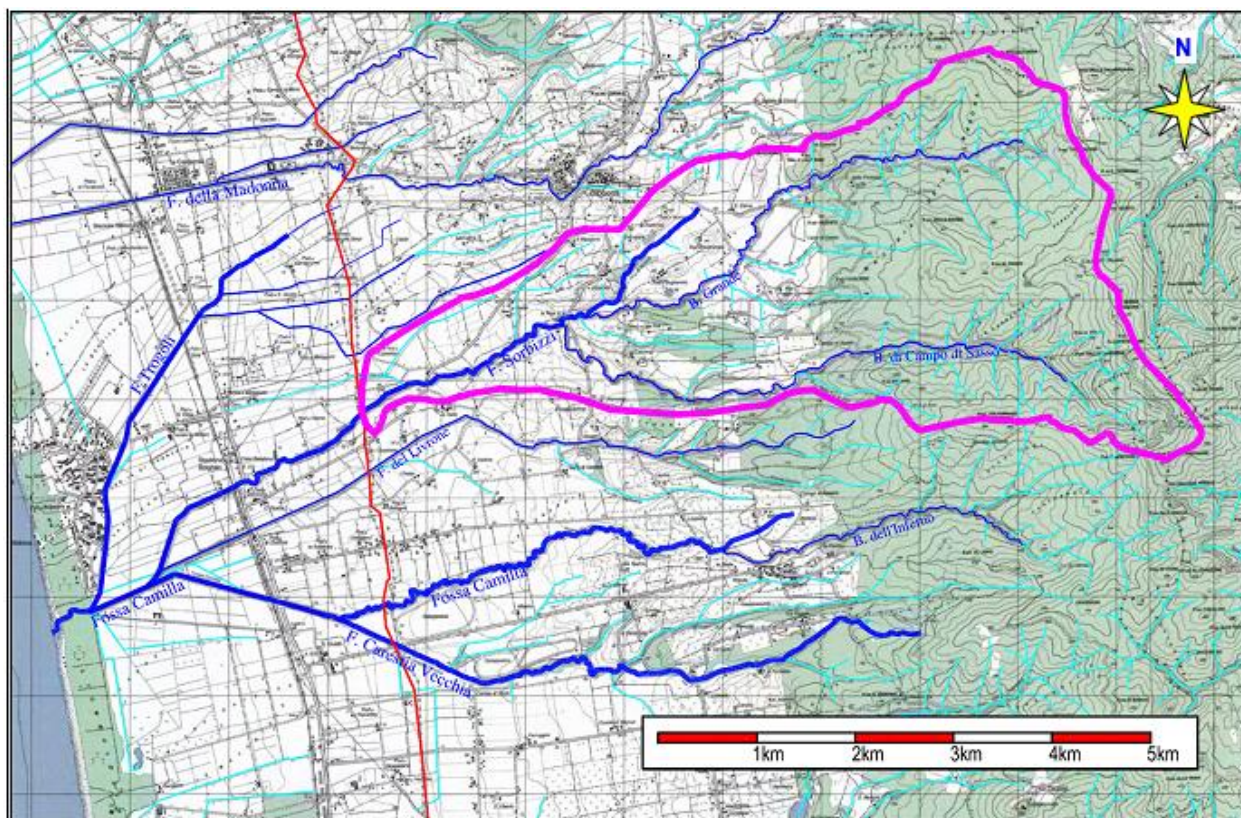


Fig.9.5: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso Sorbizzi

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

Tab.9.5/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)
F. Sorbizzi	Sez. Attrav.	18.2	4.5	598	12

9.5.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Fosso Sorbizzi è un tributario di destra della fossa Camilla, di significativa rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 28 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 81 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso Sorbizzi / Sez. Attraversamento	1627313 / 4789669	18.2	69	140	178

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate risultano estremamente ridotte.

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.9.5/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso dei Sorbizzi	Sezione di Attrav.	18.2	140	7.69

9.5.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso Sorbizzi, REL-CI-E-00415, 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 1.50 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 1.90 m/s e battente idrico di circa 4.20 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 82 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.6 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso del Livrone

Il fosso del Livrone è un corso d'acqua tributario di sinistra del Fosso Sorbizzi e dunque facente parte del sistema idrografico della fossa Camilla, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Appennino Settentrionale.

Il Livrone è un corso d'acqua di media rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 7.8 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI).

Il fosso si origina in prossimità delle pendici occidentali di "Poggio Volterrano". Si sviluppa in direzione Ovest e dopo un percorso di qualche km all'interno di una stretta vallecchia, sbocca in pianura in prossimità del podere "Valle di Cerbaia". Quindi sfocia nel Sorbizzi, dopo un percorso di circa 8km, in località "Catenaccio". Non si individua la presenza di affluenti di significativa rilevanza.

9.6.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio – basso dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, in prossimità della località P. Quadrelle. In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale perfettamente rettilineo.

L'alveo si presenta completamente artificializzato, a sezione trapezoidale, ed è inciso per circa 3 m nel piano di campagna e leggermente arginato nel lato in sinistra. Le sponde, a media acclività, sono coperte da vegetazione erbacea. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde).

9.6.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto medio – basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 2.4 km a monte della foce nel fosso Sorbizzi.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 83 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

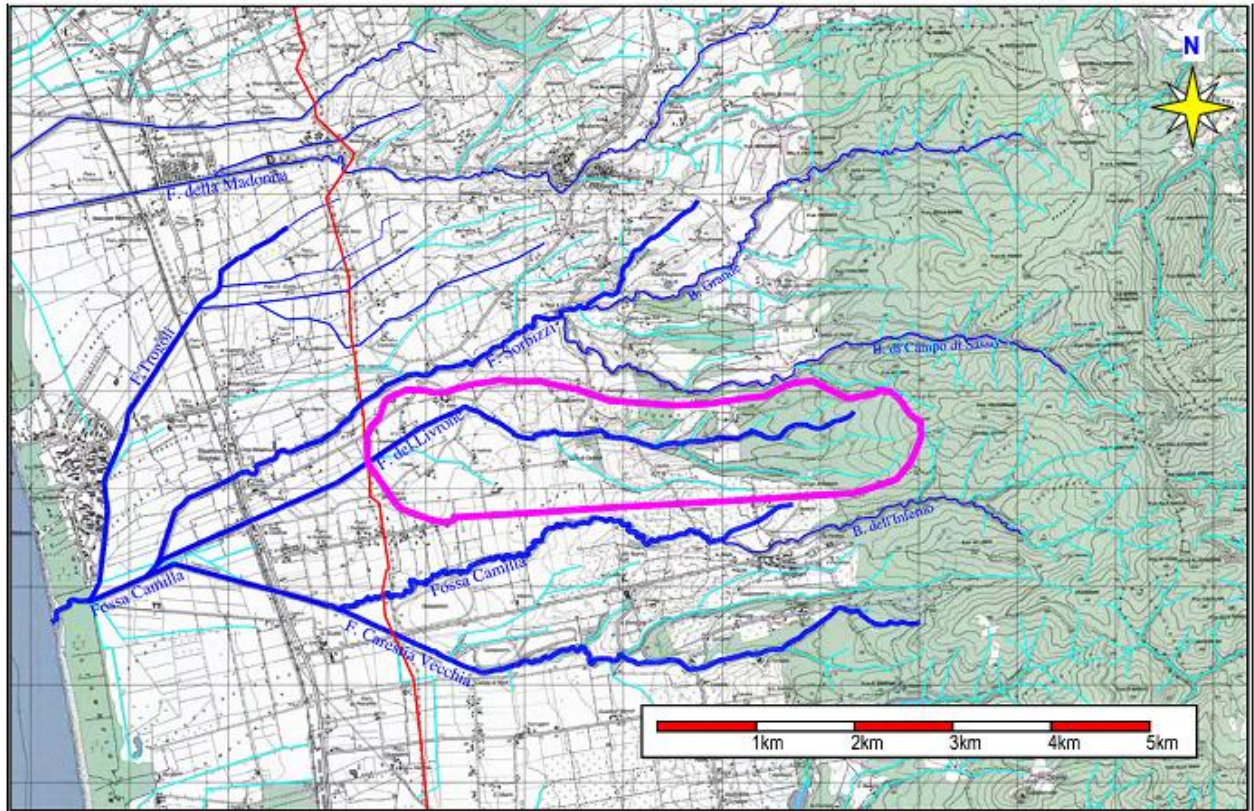


Fig.9.6: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso del Livrone

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

Tab.9.6/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. del Livrone	Sez. Attrav.	6.2	5.5	296	13

9.6.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso del Livrone è un tributario di sinistra del Fosso Sorbizzi e dunque facente parte del sistema idrografico della fossa Camilla. Il Livrone è un corso d'acqua di media rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 7.8 km², ricadente integralmente nel territorio del comune di Bibbona (LI). Per le valutazioni idrologiche ci si riferisce esplicitamente ai risultati degli "studi ufficiali" condotti lungo l'asta fluviale del corso d'acqua e con particolare riferimento allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena nell'ambito specifico in esame, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 84 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fosso del Livrone / Sez. Attraversamento	1627378 / 4789069	6.2	24	47	58

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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.9.6/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
fosso del Livrone	Sezione di Attrav.	6.2	46.6	7.52

9.6.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso del Livrone, REL-CI-E-00416, 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 1.10 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 3.00 m/s e battente idrico di circa 2.10 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 85 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.7 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino della fossa Camilla

La fossa Camilla è un corso d'acqua di significativa importanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

La fossa Camilla è caratterizzata da un bacino complessivo di superficie di circa 56 km², ricadente nei territori dei comuni di Bibbona (LI) e di Castagneto Carducci (LI).

Il corso d'acqua si origina sui rilievi collinari posti a Nord di Bolgheri, e ben presto riceve il contributo del tributario di sinistra: Botro dell'Inferno.

Si sviluppa con direzione Ovest ed incide la pianura costiera di Bolgheri, fino ad arrivare al punto di immissione, in sinistra idrografia, del Fosso della Carestia Vecchia, dove cambia direzione e percorso a seguito di una rettifica del corso d'acqua.

Quindi si sviluppa prima in direzione NO e poi, nel tratto terminale, in direzione Ovest dove riceve tutte le acque che scendono dai colli di Bibbona, tra le quali quelle del fosso Sorbizzi e del fosso Trogoli che vi confluiscono poco prima della foce in mare, nel lato in destra idrografica.

9.7.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto intermedio dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 550 m a monte dell'immissione (da sinistra) del Fosso della Carestia Vecchia. In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale marcatamente tortuoso.

L'alveo si presenta con una configurazione incisa, con fondo del fosso largo circa 3 m e costituito da ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa. Le sponde risultano significativamente acclivi e si elevano dal fondo per circa 4 m.

Dal punto di vista vegetazione, le sponde sono coperte da folta vegetazione erbacea; mentre nell'intorno dell'alveo si rileva la presenza di una fascia ripariale costituita da alberi sparsi di dimensioni ragguardevoli e di pregevole valenza naturalistica.

9.7.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto intermedio dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 550 m a monte dell'immissione (da sinistra) del Fosso della Carestia Vecchia.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 86 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

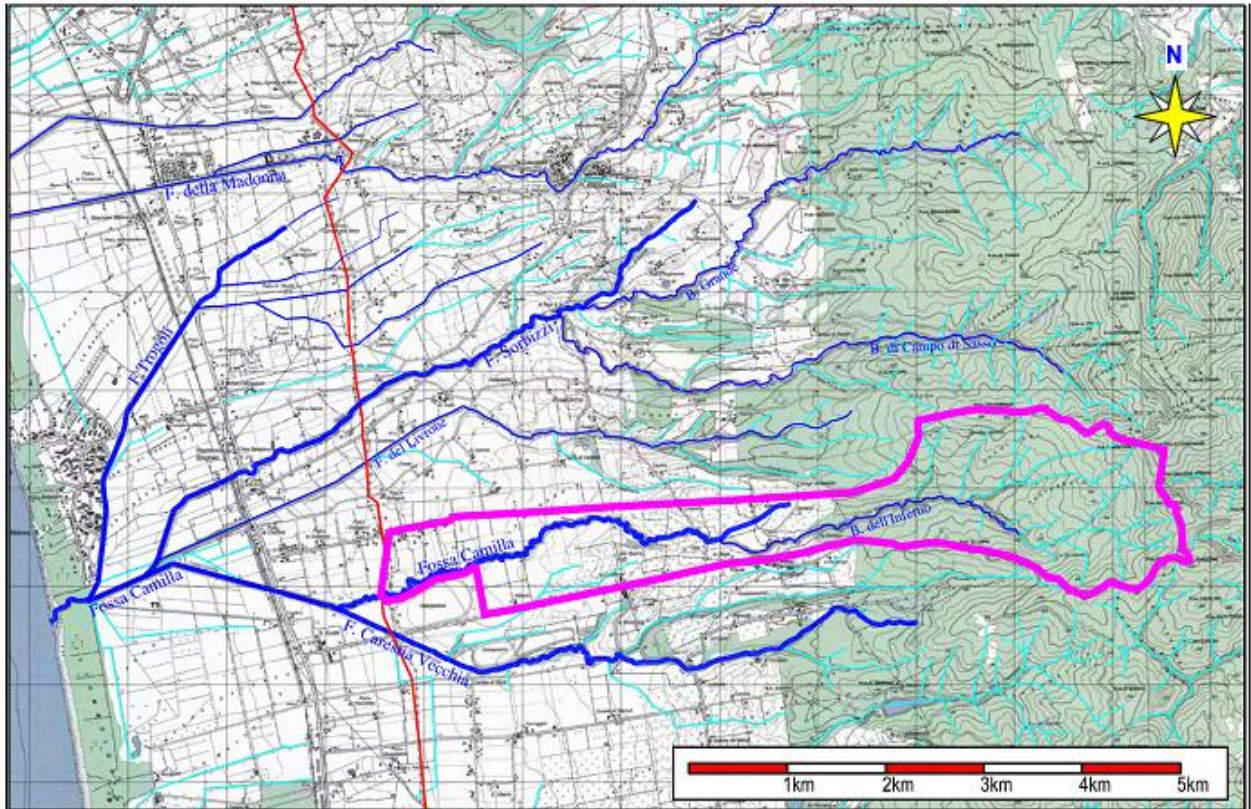


Fig.9.7: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sulla fossa Camilla

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

Tab.9.7/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. Camilla	Sez. Attrav.	7.7	5.6	514	13

9.7.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

La fossa Camilla è un corso d'acqua di significativa importanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 56 km², ricadente nei territori dei comuni di Bibbona (LI) e di Castagneto Carducci (LI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Regolamento Urbanistico del Comune di Bibbona*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 87 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Fossa Camilla / Sez. Attraversamento	1627532 / 4787717	7.7	27	52	66

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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.9.7/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fossa Camilla	Sezione di Attrav.	7.7	52.41	6.81

9.7.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico della fossa Camilla, REL-CI-E-00417, 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 1.20 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 3.00 m/s e battente idrico di circa 3.00 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 88 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.8 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso di Bolgheri

Il fosso di Bolgheri è un corso d'acqua di significativa importanza ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 77 km² (considerando anche quello relativo al fosso del Molini, che si immette nel Bolgheri in prossimità della foce in mare), ricadente quasi integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI) e interessando molto marginalmente (nella sua parte sommitale) il territorio di Monteverdi Marittimo (PI).

Il fosso di Bolgheri si origina nel margine orientale del territorio di Castagneto, sulle pendici del rilievo Poggio Bastianaccio e si sviluppa per i primi 4km in una stretta valletta in direzione Nord. Poi, nei pressi di "Poggio alle Querce di Sotto", devia in direzione Ovest, e inizia a scorrere in una valle che diviene più ampia. Arriva in pianura in prossimità della località "Molino del Gelli", per poi dopo un percorso complessivo di circa 15km sfocia in mare tra il Poggio delle Civette e il Piano del Casone.

Si individuano vari affluenti di significativa rilevanza, tra cui fosso dell'Olmaia, Botro dei Molini e Botro delle Macine in destra e la Fossa e Fosso dell'Acquabona in sinistra idrografica. Tuttavia il fosso ai Molini (con il suo bacino di circa 19.5 km²) rappresenta il principale tributario, che si immette nel Bolgheri, da sinistra, a circa 0.5km dalla foce in mare.

9.8.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade basso dello sviluppo del corso d'acqua, circa 1 km a monte dei ponti della strada S.S. n.1 "Aurelia" e della ferrovia "Roma-Pisa".

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale leggermente sinuoso. L'alveo si presenta ampio e completamente artificializzato, con sezione a doppio trapezio e con alveo di magra (savarella) gradonato e ampio circa 10 m. Poi si individuano delle strette fasce golenali (di ampiezza di circa 10 metri per lato) e dei rilevati arginali che si elevano di 4 m dal piano golena e circa 1.5÷2.5 m nei confronti del piano campagna circostante. L'alveo e gli argini sono ricoperti da una folta vegetazione erbacea ed arbustiva, con prevalenza di canneti. Non sono presenti fenomeni di erosione sia a carico del fondo alveo che delle sponde.

9.8.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 3.5 km dalla foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 89 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

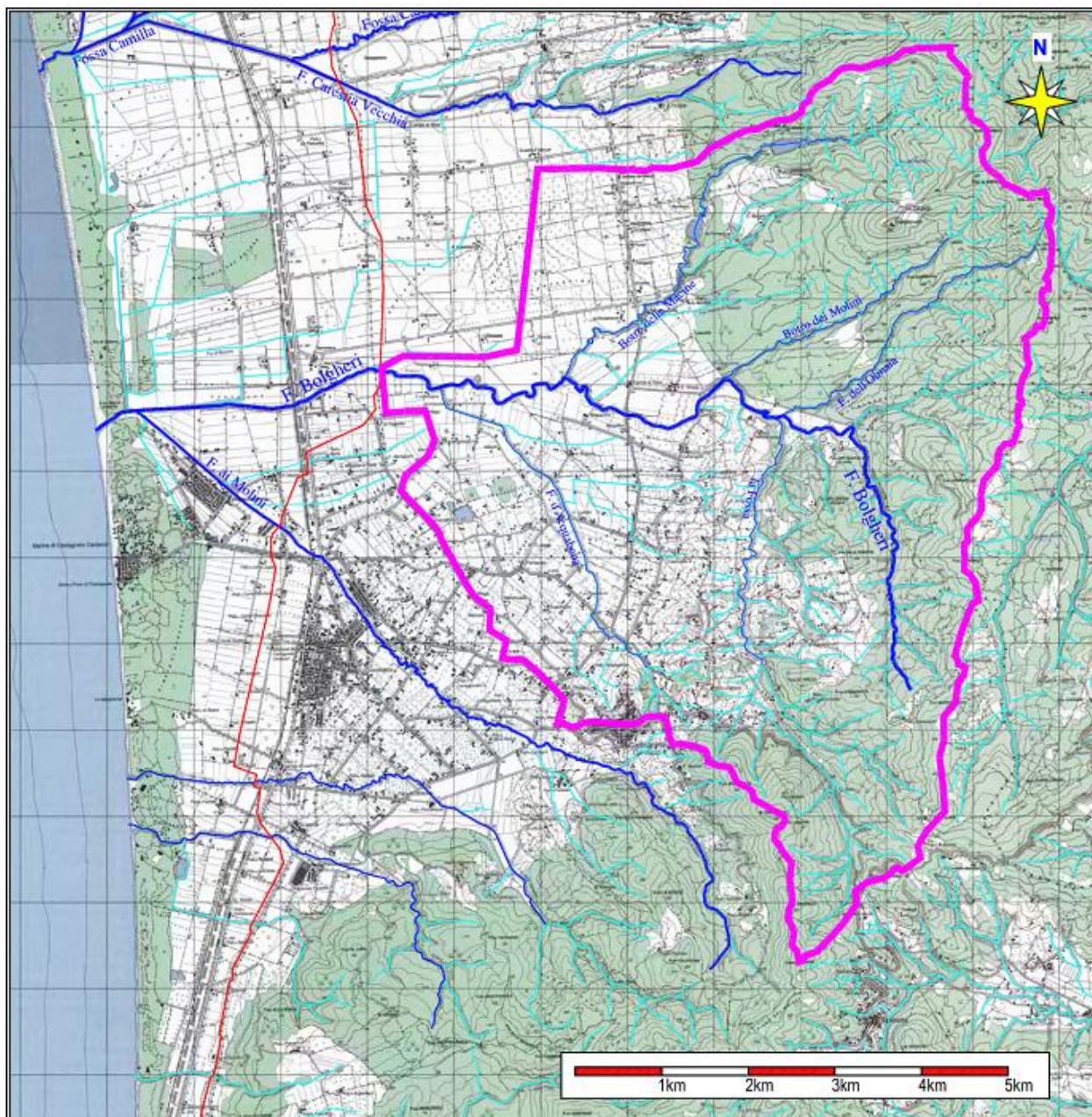


Fig.9.8: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso di Bolgheri

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

Tab.9.8/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)
Fosso di Bolgheri	Sez. Attrav.	46	11	506	8

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 90 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.8.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso di Bolgheri è un corso d'acqua di significativa importanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 77 km² (considerando anche quello relativo al fosso del Molini, che si immette nel Bolgheri in prossimità della foce in mare). 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 *allo studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Piano Operativo e alla Variante al Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso di Bolgheri / Sez. Attraversamento	1628100 / 4783970	46	149	258

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.9.8/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fosso di Bolgheri	Sezione di Attrav.	46	258	5.61

9.8.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso di Bolgheri, REL-CI-E-00418, 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 1.90 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 3.20 m/s e battente idrico di circa 3.80 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 91 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.9 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso ai Molini

Il fosso ai Molini è un corso d'acqua di significativa rilevanza e tributario di sinistra del fosso di Bolgheri, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 19.55 km², ricadente integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI).

Il fosso ai Molini si origina in prossimità del rilievo morfologico "Poggio Colacchia". Poi si sviluppa per tutto il suo percorso in direzione Nord-Ovest, ricedendo il contributo, nella parte collinare, di piccoli fossetti di versante, nessuno dei quali di significativa rilevanza. Giunto in località "Podere Castagni", inizia il suo tratto sub-pianeggiante; nell'ambito del quale attraversa il centro abitato di "Donoratico", sino a sfociare (dopo un percorso complessivo di circa 11 km) nel fosso di Bolgheri, immediatamente a monte della foce di quest'ultimo in mare.

9.9.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade basso dello sviluppo del corso d'acqua, nei pressi della località "Torinella".

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale rettilineo. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione regolare, a forma trapezia. Il fondo alveo presenta una larghezza di circa 4÷5 m; con sponde, mediamente acclivi, che si elevano di circa 3.5 m dal letto del fosso e circa un paio di metri nei confronti del piano campagna circostante. Le sponde e gli argini sono coperti da una cotica erbosa. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde).

9.9.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 2km dalla foce nel fosso di Bolgheri.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 92 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

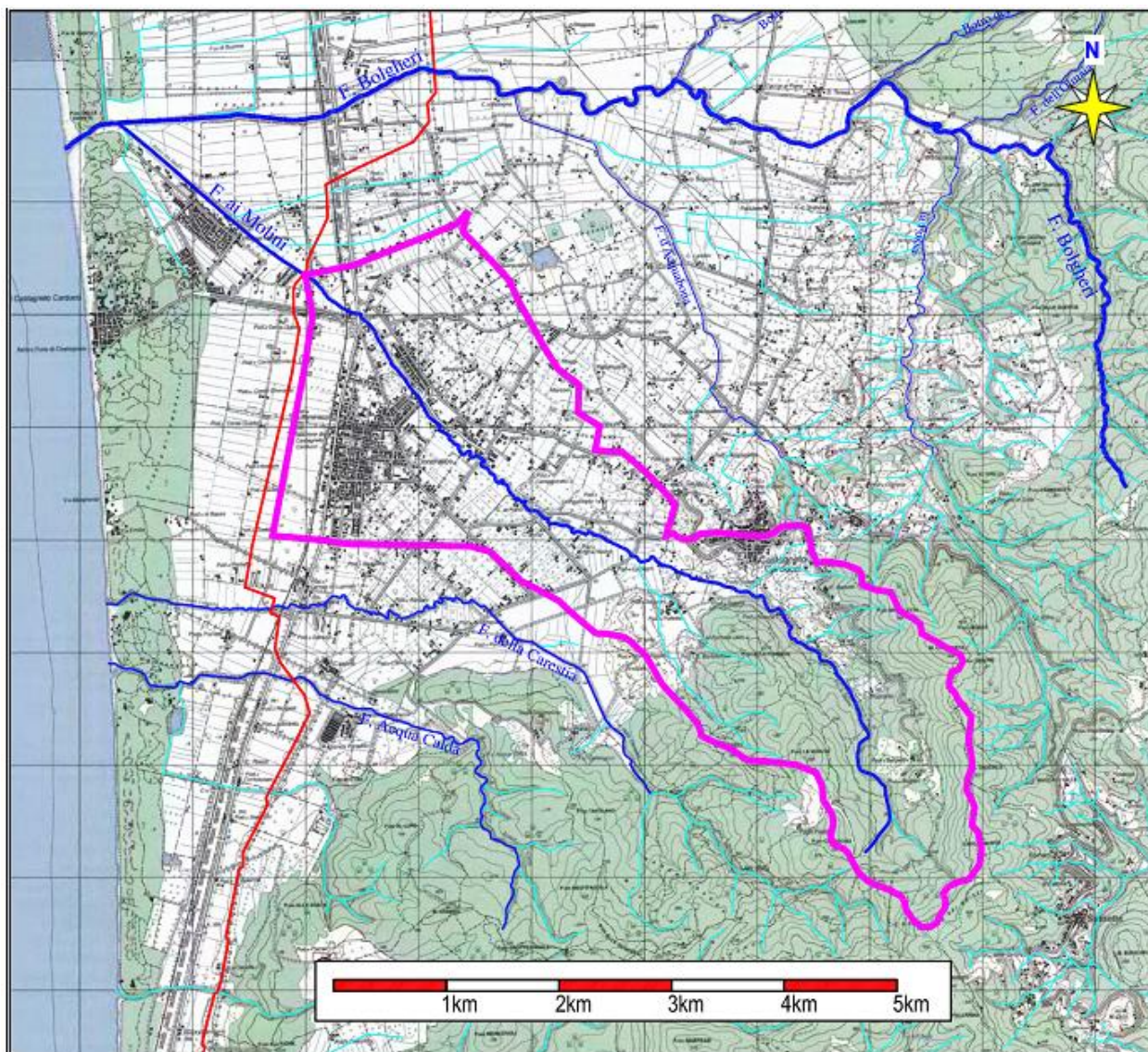


Fig.9.9: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso ai Molini

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

Tab.9.9/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)
Fosso ai Molini	Sez. Attrav.	13.4	8.6	520	7

9.9.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso ai Molini è un corso d'acqua di significativa rilevanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 19.55 km², ricadente integralmente nel territorio di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 93 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Castagneto Carducci (LI). 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 allo studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Piano Operativo e alla Variante al Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso ai Molini / Sez. Attraversamento	1626940 / 4782168	13.4	37	39

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.9.9/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso ai Molini	Sezione di Attrav.	13.4	39	2.91

9.9.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso ai Molini, REL-CI-E-00419, 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 1.30 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 2.00 m/s e battente idrico di circa 2.70 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 94 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.10 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso della Carestia

Il fosso della Carestia è un corso d'acqua di moderata rilevanza ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 9.2 km², ricadente integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI).

Il fosso della Carestia si origina in prossimità delle pendici settentrionali delle alture denominate "Mandria Alta". Dopo un percorso in direzione Nord-Ovest di qualche km all'interno di una stretta vallecchia, sbocca in pianura in prossimità del podere "Porcarecche". Da qui il fosso si sviluppa in direzione Ovest per poi sfociare in mare in località "Il Parudu".

9.10.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade basso dello sviluppo del corso d'acqua, poco a monte del ponte della strada statale S.S. n.1 "Aurelia".

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale marcatamente tortuoso. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione incisa, a forma trapezia ed è completamente rivestita in c.a.. Il fondo alveo presenta una larghezza di circa 2.5 m; con sponde, pendenti 30° dall'orizzontale, che si elevano dal fondo per circa 3 m.

9.10.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 1.5 km a monte della foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 95 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

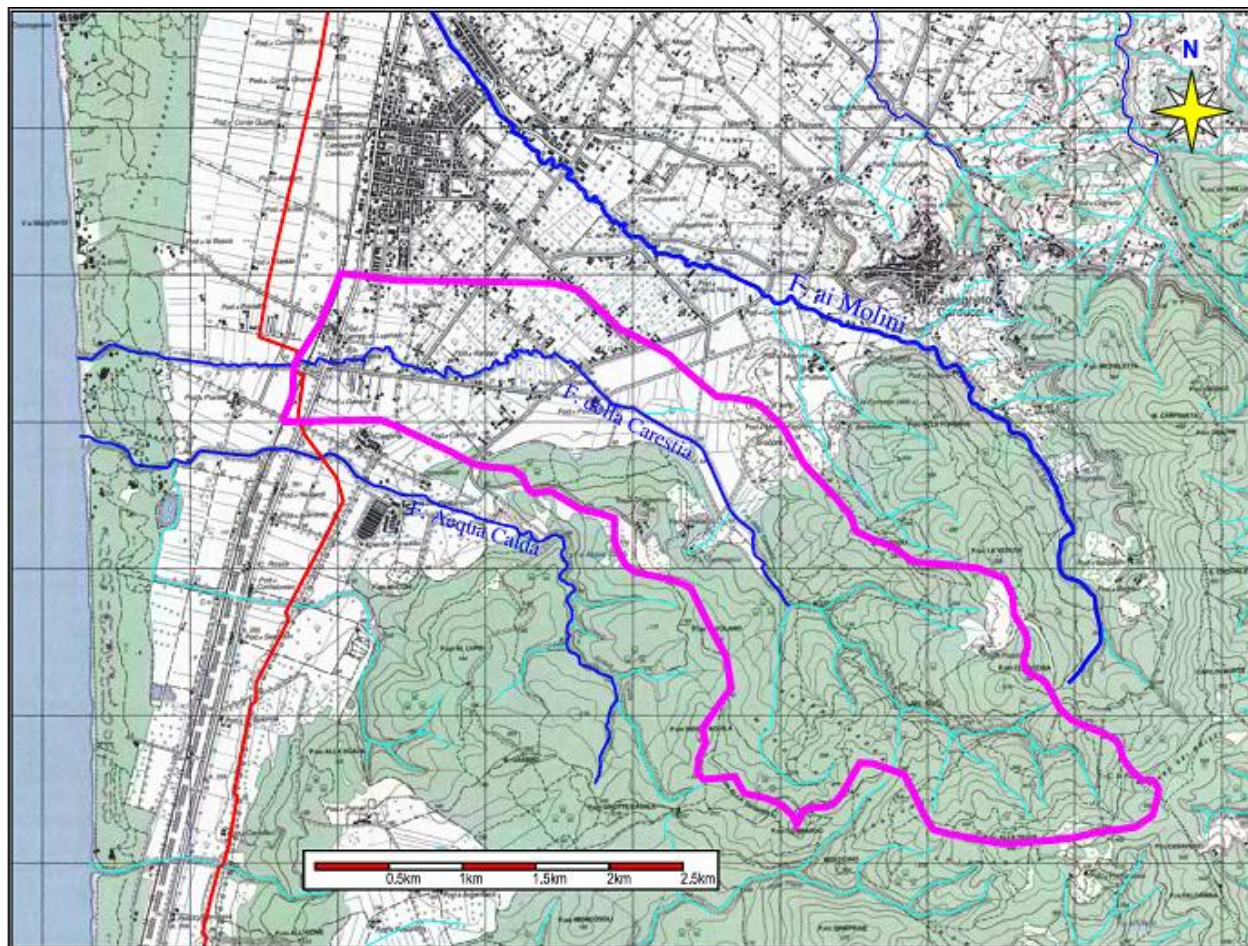


Fig.9.10: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso della Carestia

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

Tab.9.10/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)
Fosso della Carestia	Sez. Attrav.	8.4	6	532	13

9.10.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso della Carestia è un corso d'acqua di media rilevanza caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 9.2 km², ricadente integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Piano Operativo e alla Variante al Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci*. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 96 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso della Carestia / Sez. Attraversamento	1626662 / 4779202	8.4	24	36

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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.9.10/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso della Carestia	Sezione di Attrav.	8.4	36	4.29

9.10.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso della Carestia, REL-CI-E-00420, 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:

- poiché l'alveo del corso d'acqua nel tratto in esame risulta completamente presidiato da un rivestimento in c.a., i valori degli scalzamenti attesi in alveo sono da ritenere nulli;
- 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 2.20 m/s e battente idrico di circa 2.90 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 97 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

9.11 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso Acqua Calda

Il fosso Acqua Calda è un piccolo corso d'acqua ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 7.4 km² (di cui quasi il 50% di pertinenza del fosso casa Rossa che si immette nei pressi della foce), ricadente integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI).

Il fosso Acqua Calda si origina in prossimità delle pendici settentrionali di Poggio Grotte Casale e dopo un percorso in direzione Nord di poco più di un km all'interno di una stretta vallecola, raccoglie le acque della fonte "Acqua Calda" (da cui prende il nome) e dopo un breve percorso in aree collinari, sbocca in pianura poco a monte dell'azienda Paradiso. Da qui il fosso si sviluppa in direzione Ovest; a circa 700 m dalla foce riceve il contributo da sinistra del fosso Casa rossa, per poi sfociare in mare in località "Pruniccia".

9.11.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade basso dello sviluppo del corso d'acqua, in prossimità dell'Azienda agricola Paradiso.

In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sub-rettilineo a tratti. La sezione d'alveo si presenta relativamente ampia e bassa e con dimensioni sostanzialmente modeste. Il fondo alveo presenta una larghezza di circa 2.5 m; con sponde, poco acclivi, che si elevano di circa 1.5 m. Sia le sponde che il fondo dell'alveo sono coperte da una cotica erbosa; inoltre, nel lato in destra idrografica si rileva la presenza di un folto canneto.

Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia a carico del fondo, che delle sponde).

9.11.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 1.8km a monte della foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 98 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

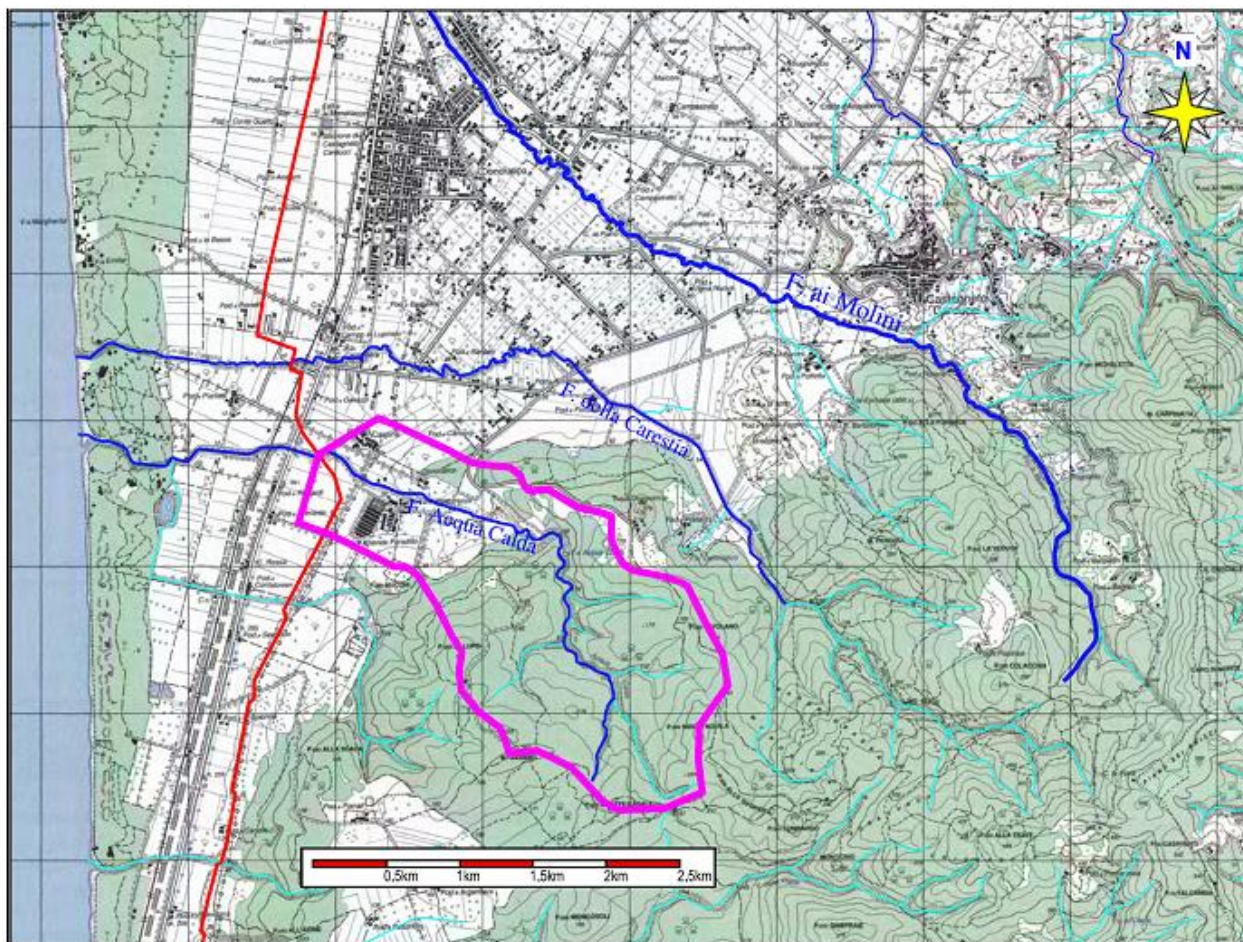


Fig.9.11: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso Acqua Calda

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

Tab.9.11/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)
Fosso Acqua Calda	Sez. Attrav.	3.7	3.9	232	13

9.11.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso Acqua Calda è un piccolo corso d'acqua caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 7.4 km² (di cui quasi il 50% di pertinenza del fosso casa Rossa che si immette nei pressi della foce), ricadente integralmente nel territorio di Castagneto Carducci (LI). 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 allo *studio idrologico ed idraulico redatto a supporto del Piano Operativo e alla Variante al Piano Strutturale del*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 99 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Comune di Castagneto Carducci. Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso Acqua Calda / Sez. Attraversamento	1626850 / 4778550	3.7	11	12

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.9.11/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso Acqua Calda	Sezione di Attrav.	3.7	12	3.24

9.11.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso Acqua Calda, REL-CI-E-00421, 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 1.00 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 2.40 m/s e battente idrico di circa 1.30 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 100 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10. BACINI TRA IL BOTRO DELLE ROZZE E IL FIUME CORNIA

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 65+200 – km 79+780)

10.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Rozze

Il fosso delle Rozze è un corso d'acqua di media rilevanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il fosso delle Rozze è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 20 km², ricadente nei territori comunali di Castagneto Carducci e di San Vincenzo (LI).

Il corso d'acqua si origina nel margine orientale del territorio di Castagneto C., in prossimità del Poggio Linai, per poi percorrere per vari chilometri una stretta vallecchia fino alla località San Carlo, dove inizia una modesta piana alluvionale larga circa 100 m che si mantiene morfologicamente con la stessa configurazione geomorfologia fino in località "Podere Santa Rosa", dove riceve da destra il contributo del suo maggior affluente fosso delle Pilete. Da questo punto, la valle diventa più ampia fino allo sbocco in mare, che avviene dopo un percorso di circa 10 km, nella parte settentrionale dell'abitato di San Vincenzo.

10.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto basso dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua. In prossimità dell'area di attraversamento il corso d'acqua assume un assetto longitudinale moderatamente sinuoso, seppur il punto di attraversamento ricade in un breve tratto dove l'asta del corso d'acqua assume uno sviluppo sub-rettilineo.

L'alveo si presenta con una configurazione incisa e un assetto molto naturale (ossia non si individuano interventi antropici di regimazione), con ampiezza del fondo molto variabile (dell'ordine dei 2÷4 m) e sponde con sagome irregolari che si elevano dal letto del fosso di circa 3 m.

Sul fondo si rileva la presenza di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, oltre a qualche elemento di massi per rotolamento dal versante in destra idrografica. Le sponde sono coperte da una caotica vegetazione arbustiva ed arborea e sono interessate da lievi fenomeni erosivi connessi alla non regolarità della sagoma dell'alveo.

10.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto basso dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 700 m a valle dell'immissione del fosso delle Pilete e a circa 1.7 km a monte dalla foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 101 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

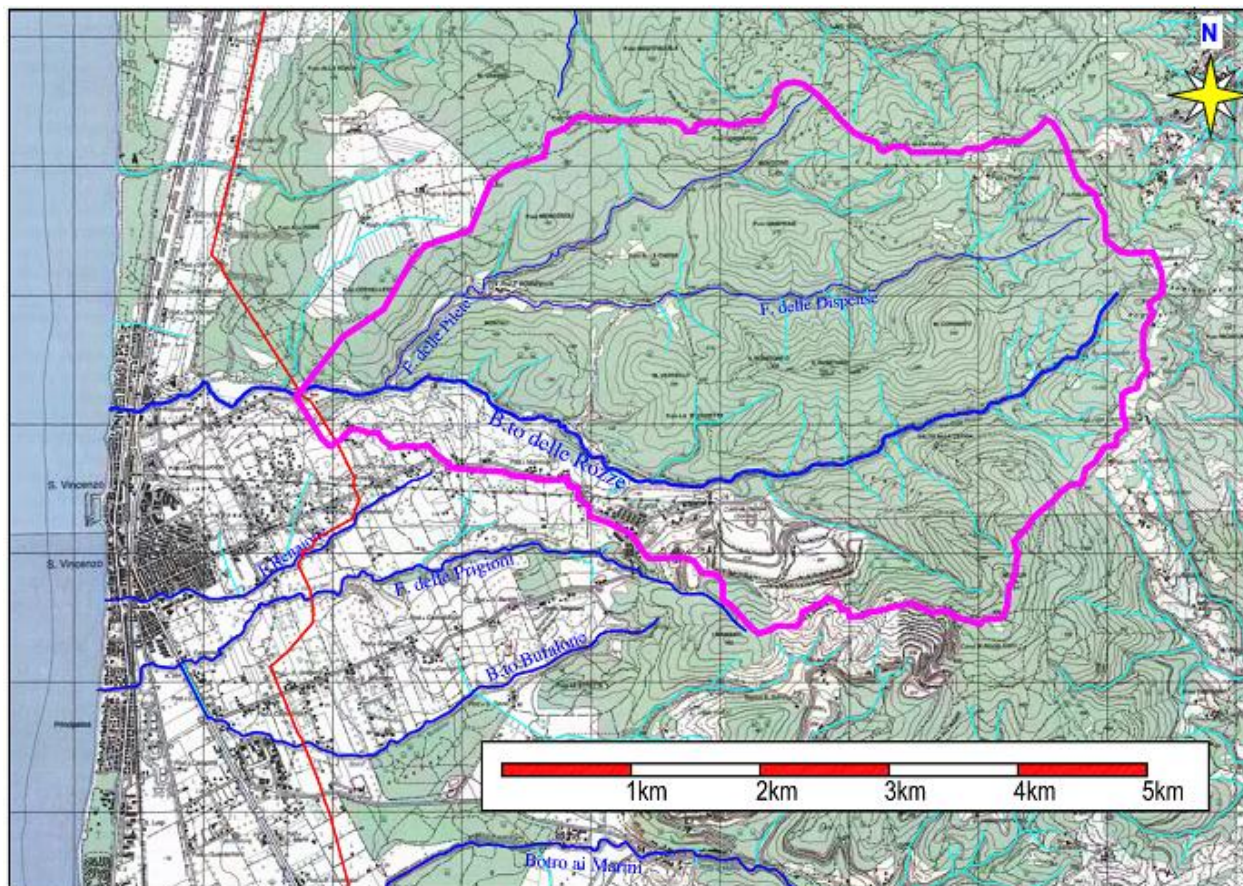


Fig.10.1: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso delle Rozze

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

Tab.10.1/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)
Fosso delle Rozze	Sez. Attrav.	17.5	7.5	647	22

10.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso delle Rozze è un corso d'acqua di media rilevanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 20.36 km², ricadente nei territori comunali di Castagneto Carducci (LI) e di San Vincenzo (LI). 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 allo "Studio idrologico ed idraulico a supporto del Piano Operativo Comunale – Rev.01 (Feb.2021)". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 102 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso delle Rozze / Sez. Attraversamento	1626708 / 4774060	17.5	92	179

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate alle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta come portata di progetto per le sezioni 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.10.1/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s*kmq)
Fosso delle Rozze	Sezione di Attrav.	17.5	179.3	10.25

10.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso delle Rozze, REL-CI-E-00422, 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 dei 2.00 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 4.80 m/s e battente idrico di circa 3.50 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 103 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.2 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso del Renaione

Il fosso Renaione è un piccolo corso d'acqua, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il fosso è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 2.3 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI).

Il corso d'acqua si origina in "Podere San Pellegrino", si sviluppa per circa 3 km in direzione Est (di cui per circa 850m in ambito urbanizzato) e sfocia in mare in località "Paradisino Solvay". Non si rileva la presenza di tributari significativi.

10.2.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto alto dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua.

L'area di attraversamento ricade in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale moderatamente sinuoso. L'alveo si presenta con una configurazione incisa a forma trapezia. Il fondo presenta un'ampiezza molto limitata (di circa 1÷1.5 m); mentre le sponde, mediamente acclivi, si elevano dal fondo del letto del fosso per circa 3 m.

La sezione di deflusso risulta in parte ostruita dalla presenza di una folta vegetazione ripariale di tipo arbustivo (prevalentemente canneti). Non si rilevano fenomeni di erosione significativi sia a carico dell'alveo che delle sponde.

10.2.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto alto dello sviluppo longitudinale del corso d'acqua, a circa 2.4 km a monte dalla foce in mare.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico, ricavato dalle CTR, con la delimitazione del bacino complessivo del corso d'acqua (in color arancione) e bacino sotteso dalla sezione di studio (in color magenta). In figura l'asta del corso d'acqua è indicata in blu e il tracciato di progetto del metanodotto è riportato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 104 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

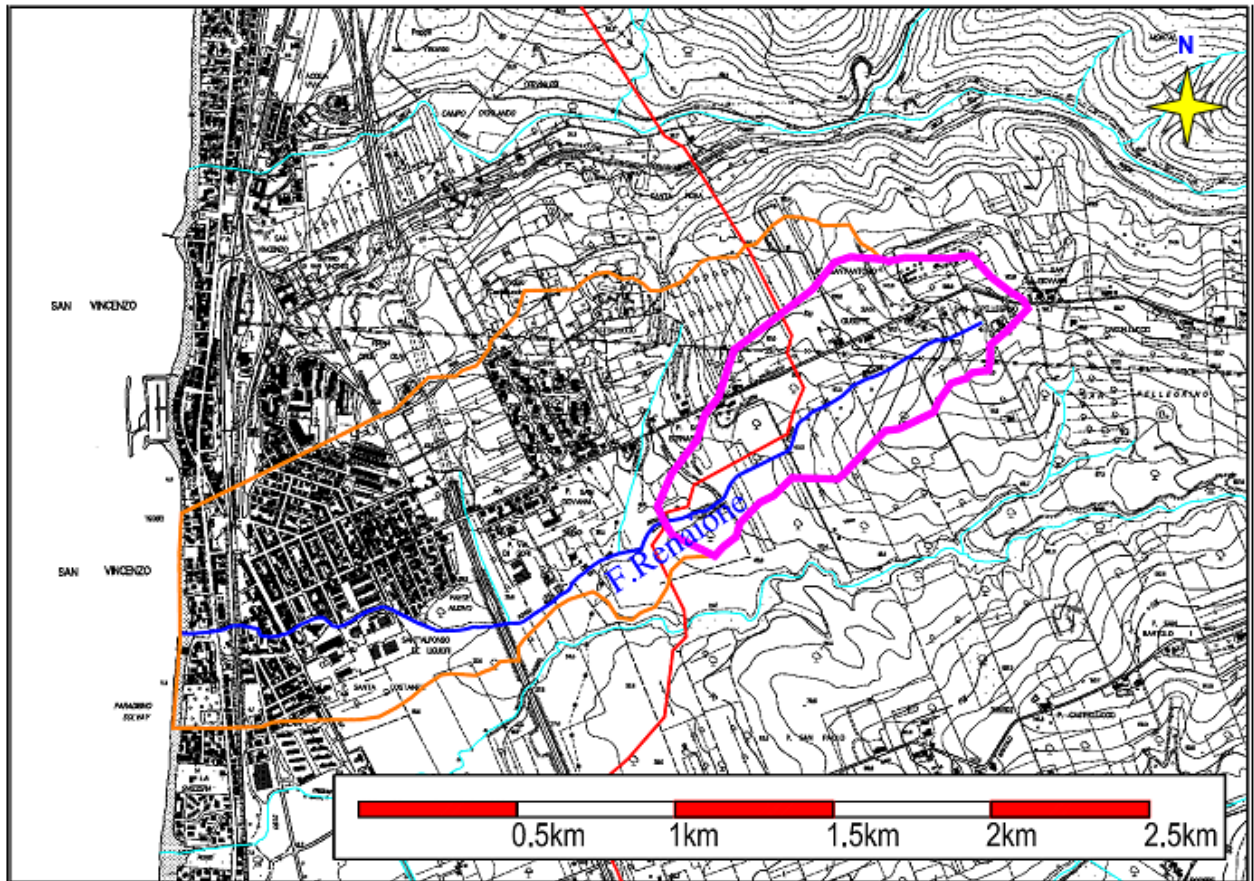


Fig.10.2: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso del Renaione

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

Tab.10.2/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)
Fosso Renaione	Sez. Attrav.	0.53	1.25	150	33

10.2.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso Renaione è un piccolo corso d'acqua caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 2.16 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI). 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 allo "Studio idrologico ed idraulico a supporto del Piano Operativo Comunale – Rev.01 (Feb.2021)". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 105 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso del Renaione / Sez. Attraversamento	1626725 / 4772805	0.53	5.5	10

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.10.2/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso del Renaione	Sezione di Attrav.	0.53	10.0	18.9

10.2.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso del Renaione, REL-CI-E-00423, 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 0.90 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 3.90 m/s e battente idrico di circa 1.10 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 106 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.3 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fosso delle Prigioni

Il fosso delle Prigioni è un corso d'acqua di moderata rilevanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il fosso delle Prigioni, denominato anche fosso Val di Gori, è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 10 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI).

Il corso d'acqua si origina in corrispondenza del rilievo morfologico denominato "I Manienti". Si sviluppa in direzione est, senza che vi siano tributari significati, fino ad arrivare all'attraversamento della strada "Vecchia Aurelia" (S.P. n.39), dove si riceve da sinistra il Botro Bufalone (bacino 5.8 km²).

Quindi, dopo un percorso di circa 6.5 km, sfocia in mare a San Vincenzo, in località "Principessa".

10.3.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio-basso dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua, in un tratto in cui il corso d'acqua assume un andamento longitudinale marcatamente tortuoso. L'alveo si presenta con una configurazione incisa a forma trapezia. Il fondo alveo è ampio circa 3 m; mentre le sponde, mediamente acclivi, si elevano dal fondo per circa 3 m.

Nel lato in sinistra idrografica si rileva la presenza di una rigogliosa vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo; in destra i terreni risultano coltivati sino in prossimità del ciglio del corso d'acqua. Non sono presenti fenomeni di erosione significativi sia a carico dell'alveo che delle sponde.

10.3.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto medio-basso dello sviluppo longitudinale del corso d'acqua, a circa 2.2 km a monte dalla foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 107 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

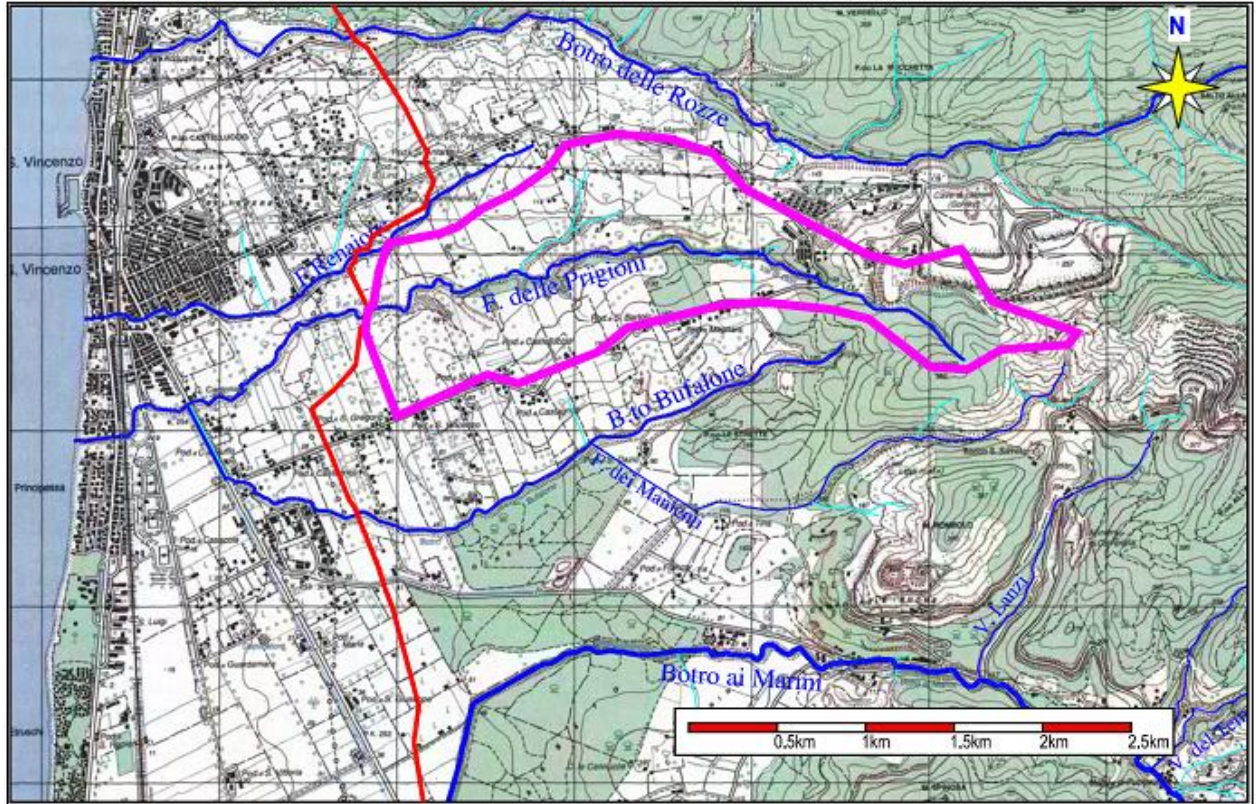


Fig.10.3: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fosso delle Prigioni

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

Tab. 10.3/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)
Fosso delle Prigioni	Sez. Attrav.	2.9	4	352	27

10.3.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fosso delle Prigioni è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 9.86 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI). 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 allo "Studio idrologico ed idraulico a supporto del Piano Operativo Comunale – Rev.01 (Feb.2021)". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 108 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Fosso delle Prigioni / Sez. Attraversamento	1626853 / 4772516	2.9	21	39

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

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.10.3/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Fosso delle Prigioni	Sezione di Attrav.	2.9	38.9	13.41

10.3.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fosso delle Prigioni, REL-CI-E-00424, 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 1.20 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 4.00 m/s e battente idrico di circa 1.80 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 109 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.4 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro Bufalone

Il Botro Bufalone è un corso d'acqua di moderata rilevanza, tributario di sinistra del fosso delle Prigioni e ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il Botro Bufalone è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 5.5 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI).

Il corso d'acqua si origina sulle pendici orientali del rilievo morfologico denominato "I Manienti". Si sviluppa inizialmente in direzione E-SE e dopo circa 1.7 km di percorso riceve il contributo da sinistra del fosso dei Manienti. Quindi prosegue verso valle, con un andamento ondulato, e in corrispondenza della strada "Vecchia Aurelia" (S.P. n.39) è stata canalizzato per circa 500m sino alla foce nel fosso delle Prigioni.

10.4.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto medio-basso dello sviluppo dell'asta del corso d'acqua, immediatamente a monte della S.S.n.1 "via Aurelia".

In corrispondenza dell'ambito d'attraversamento la sezione d'alveo risulta conformata al fine di favorire un adeguato deflusso per il passaggio sotto la S.S.n.1 "via Aurelia" (che avviene tramite una tubazione armco di notevoli dimensioni).

La sezione di deflusso si presenta molto ampia (circa 30 m) ed è delimitata da delle scarpate, mediamente acclivi, alte circa 3 m. Nel tratto centrale della sezione d'alveo si individua una savanella (incisa circa 1m e di larghezza complessiva di pochi metri) che costituisce la sezione di deflusso delle acque di magra. Non si rilevano fenomeni di erosione significativi sia a carico della sezione d'alveo della savanella che delle scarpate spondali laterali.

10.4.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto medio-basso dello sviluppo longitudinale del corso d'acqua, a circa 1.3 km dalla foce nel fosso delle Prigioni.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 110 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

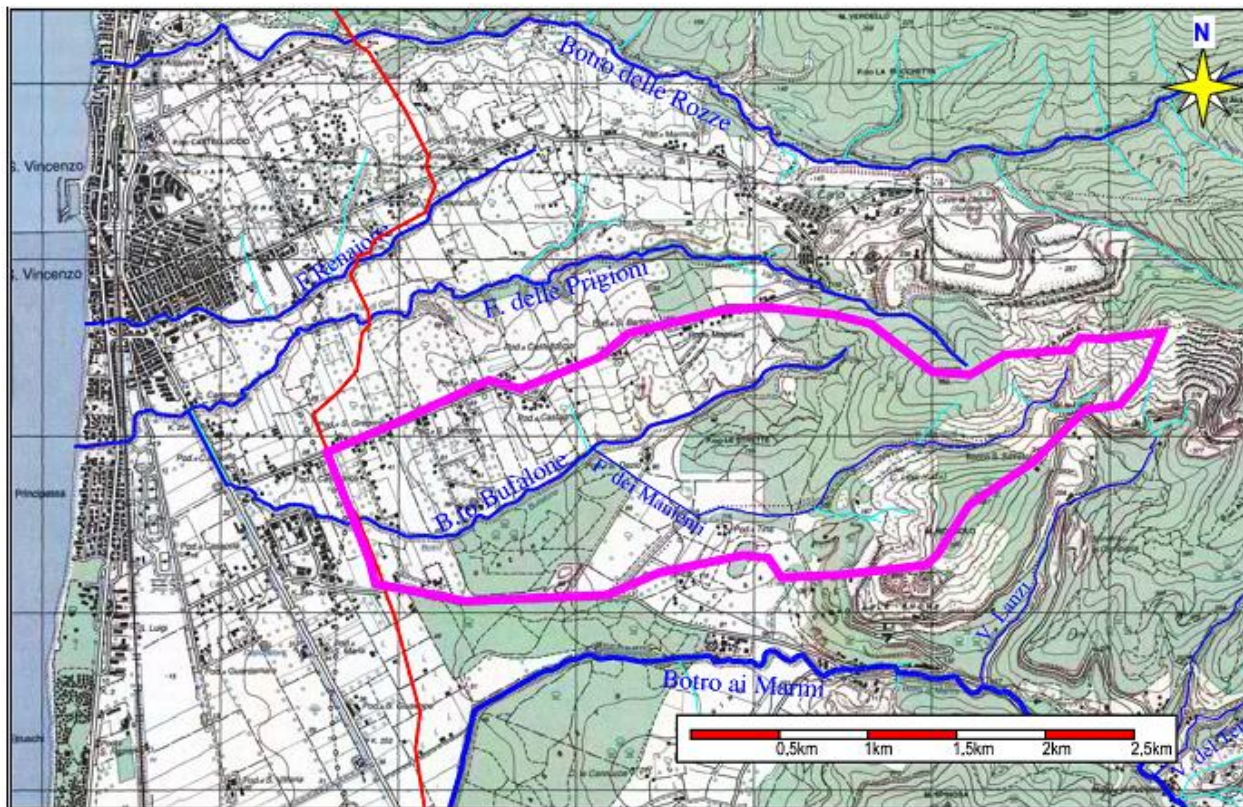


Fig.10.4: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul botro Bufalone

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

Tab.10.4/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)
Botro Bufalone	Sez. Attrav.	4.9	3.2	572	32

10.4.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Botro Bufalone è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 5.8 km², integralmente ricadente nel territorio comunale di San Vincenzo (LI). 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 allo "Studio idrologico ed idraulico a supporto del Piano Operativo Comunale – Rev.01 (Feb.2021)". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 111 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Botro Bufalone / Sez. Attraversamento	1626734 / 4771338	4.9	35	65

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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.10.4/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Botro Bufalone	Sezione di Attrav.	4.9	64.7	13.2

10.4.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro Bufalone, REL-CI-E-00425, 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 1.90 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 0.70 m/s e battente idrico di circa 3.70 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 112 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.5 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del botro ai Marmi

Il Botro ai Marmi è un corso d'acqua di significativa rilevanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 17.2 km² (comprensivo di quello relativo al Fosso Pozzatello) ricadente nei territori comunali di Campiglia Marittima (LI) e di San Vincenzo (LI).

Il Botro ai Marmi si origina a Nord del centro abitato di Campiglia Marittima e si sviluppa per tutto il tratto collinare con una pendenza significativa in una stretta valle, ricevendo il contributo di vari fossi di versante (tra i quali si segnala il fosso del temperino e la Valle Lanzi). Quindi, dopo un percorso di circa 3.5 km e giunto in prossimità della cava di Felspatto, inizia il suo sviluppo nel territorio sub-pianeggiante, con una pendenza longitudinale di circa 0.8%. Poi, in località "Podere Conte Ascanio" e immediatamente a monte della strada Aurelia, riceve il contributo del tributario di sinistra fosso Pozzatello (anche se è opportuno evidenziare che le portate di quest'ultimo sono laminate dall'invaso della vecchia cava di caolino).

Superata la strada Aurelia, il corso d'acqua si dirige verso la foce in mare, la quale ricade nel territorio di san Vincenzo in località "Villa dei Cavalleggeri".

10.5.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, poco a valle della strada statale S.S. n.1 "Aurelia". In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un andamento longitudinale rettilineo a tratti.

La sezione d'alveo si presenta con una configurazione geometrica regolare, a doppio trapezio; con alveo di magra di ampiezza al fondo di circa 2 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano di circa 2.5÷3 m dal letto del fosso. Poi si individuano delle strette fasce golenali e dei rilevati arginali alti circa 1.5 m nei confronti del piano golena e del piano campagna circostante. Le sponde e gli argini sono coperti da una cotica erbosa e da canneti. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi significativi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde e tantomeno negli argini).

10.5.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 1.9km dalla foce in mare.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049UNITA'
000

LOCALITA'

REGIONE TOSCANA

REL-IDRO-E-03020

PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 113 di 120

Rev.
0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

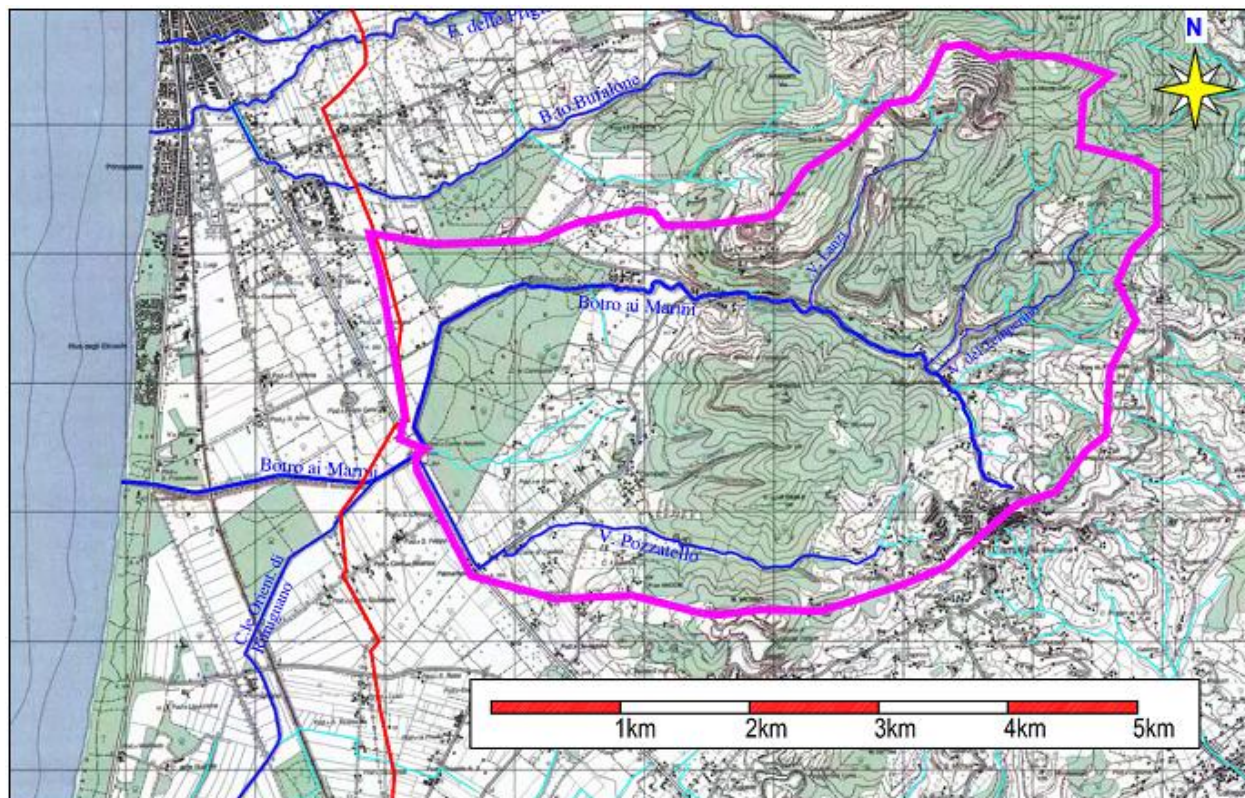


Fig. 10.5: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul botro ai Marmi

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

Tab. 10.5/A: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sez. di studio	Superficie Bacino (km ²)	Lunghezza asta principale (km)	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
Botro ai Marmi	Sez. Attrav.	17.1	7.2	636	20

10.5.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Botro ai Marmi è un corso d'acqua di significativa rilevanza, ricadente nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale. È caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di 19.16 km² (comprensivo di quello relativo al Fosso Pozzanello) ricadente nei territori comunali di Campiglia Marittima (LI) e di San Vincenzo (LI). 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 allo "Studio idrologico ed idraulico a supporto del Piano Operativo Comunale – Rev.01 (Feb.2021)". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 114 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=30anni) (mc/s)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)
Botro ai Marmi / Sez. Attraversamento	1626775 / 4769028	17.1	104	192

Il regime idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, infatti le portate sono essenzialmente legate all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi massimi si sviluppano in generale nel tardo autunno - inizio inverno; mentre per lunghi periodi dell'anno (soprattutto in estate) le portate defluenti in risultano praticamente nulle.

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.10.5/B: Portata di progetto TR=200 anni

Corso d'acqua	Sezione Idrologica	Sup. Bacino (kmq)	Qprogetto (mc/s)	qmax (mc/s×kmq)
Botro ai Marmi	Sezione di Attrav.	17.1	191.9	11.2

10.5.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del botro ai Marmi, REL-CI-E-00426, 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 1.30 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 3.80 m/s e battente idrico di circa 3.50 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 115 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

10.6 Assetto idrografico e descrizione del bacino del canale orientale di Rimigliano

Il Canale Orientale di Rimigliano, unitamente al Canale di Rimigliano e la Fossa Calda, fanno parte di un sistema di bonifica molto esteso comprendente il Comune di San Vincenzo, di Campiglia Marittima e di Piombino. Il bacino più depresso è quello del Canale Occidentale di Rimigliano con una quota media di 1.00 m s.l.m., esso è dotato di una stazione di sollevamento (La Torraccia) prima dell'immissione nella Fossa Calda.

Il Canale Rimigliano Orientale presenta anch'esso caratteristiche tipicamente di bonifica; ha inizio in località "Biserno" in corrispondenza dell'alveo del Botro ai Marmi, a cui in passato era collegato. Si sviluppa in direzione Nord-Sud, con un andamento rettilineo a tratti e dopo uno sviluppo longitudinale di circa 5.1 km si immette nella Fossa Calda.

Dopo la confluenza, la Fossa Calda riceve da destra le acque del Canale Occidentale (tramite una stazione di sollevamento) e da sinistra quelle del Canale Allacciante e sfocia in mare nei pressi della località Torre Nuova.

10.6.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto iniziale dello sviluppo del corso d'acqua.

Il corso d'acqua rappresenta un canale appartenente al reticolo di bonifica della tenuta di Rimigliano. In corrispondenza dell'area di attraversamento, il corso d'acqua assume un assetto longitudinale rettilineo. La sezione d'alveo si presenta con una configurazione regolare, a forma trapezia. Il fondo alveo presenta una larghezza di circa 1.5 m; con sponde, mediamente acclivi, che si elevano di circa 1.5m dal letto del fosso. Le sponde ed il fondo sono coperte da vegetazione erbacea. Non sono stati riscontrati fenomeni erosivi in alveo (sia al fondo, che sulle sponde).

10.6.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte della linea in progetto, che ricade nel tratto iniziale dello sviluppo del corso d'acqua.

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 di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 116 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

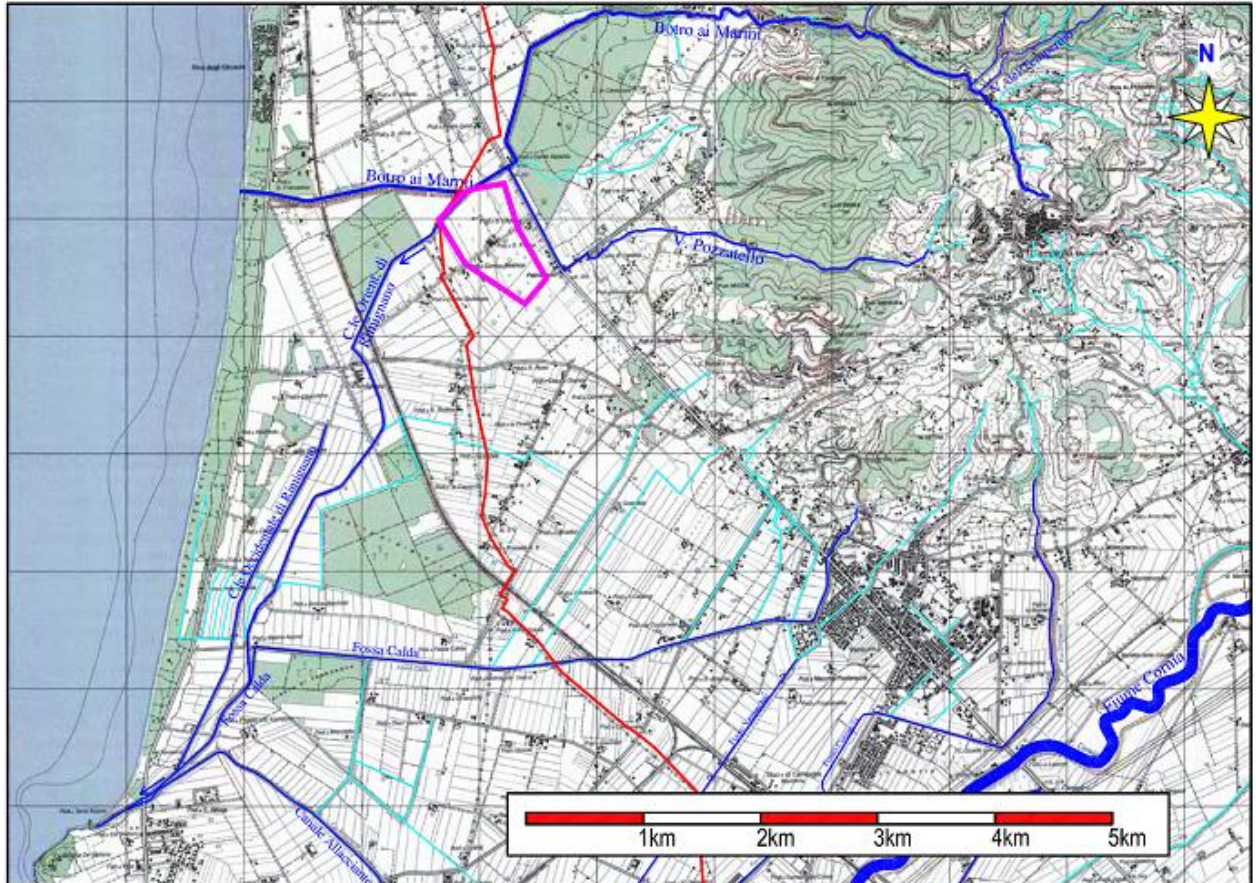


Fig.10.6: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul canale orientale di Rimigliano

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

Tab.10.6: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sez. di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lunghezza asta principale (km)	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
Canale Orientale di Rimigliano	Sez. Attrav.	0.5	0.4	37	16

10.6.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il Canale Orientale di Rimigliano, unitamente al Canale di Rimigliano e la Fossa Calda, fanno parte di un sistema di bonifica molto esteso comprendente il Comune di San Vincenzo, di Campiglia Marittima e di Piombino. 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 allo studio idrologico-idraulico a supporto della Variante al Regolamento Urbanistico del comune di San Vincenzo "Tenuta di Rimigliano". Le portate al colmo di piena, riferite a differenti tempi di ritorno, sono riportate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 117 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) 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)
Can. Orientale Rimigliano / Sez. Attraversamento	1626615 / 4768774	0.5	6.7	13.6	16.8

Il regime di deflusso del corso d'acqua è strettamente connesso all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino sotteso. I deflussi, infatti, sono nulli per lunghi periodi dell'anno e si rilevano delle portate significative esclusivamente nei periodi maggiormente piovosi (generalmente in autunno ed in inverno).

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta la portata duecentennale come portata di progetto per la sezione di studio in esame, che verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

10.6.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del canale orientale di Rimigliano, REL-CI-E-00427, 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 0.90 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 0.50 m/s e battente idrico di circa 1.80 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 118 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

11. BACINI TRA IL FIUME CORNIA E IL FIUME PETRAIA

Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar (km 79+780 – km 84+240)

11.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del fiume Cornia

Il fiume Cornia, unitamente al Cecina ed al Fine, rappresenta uno dei corsi d'acqua principali ricadenti nell'UoM Toscana Costa del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 355 km², che si sviluppa in Toscana nelle province di Grosseto, Pisa e Livorno.

Il Fiume Cornia nasce dal monte Aia de Diavoli (Colline Metallifere) ad una quota di 875 m sul livello del mare e sfocia sul mar Tirreno in località Torre del Sale in comune di Piombino (LI). All'altezza della località "La Sdriscia" in comune di Piombino, il fiume Cornia si divide in due rami: Il vecchio corso "Cornia Vecchia" che sfocia in località "Ponte Oro" in comune di Piombino ed il corso vero e proprio artificialmente canalizzato, denominato "Fiume Cornia" che sfocia a "Torre del Sale". Ha una lunghezza totale di circa 50 Km e attraversa le province di Pisa, Grosseto e Livorno. I tributari di sinistra più importanti sono il Rio Secco ed il torrente Milia, mentre in destra idrografica confluiscono il torrente Massera ed il fosso Riomerdancio. La sua portata d'acqua è irregolare e generalmente molto scarsa (tipico corso d'acqua a regime torrentizio dell'Anti-Appennino); molto spesso durante il periodo tardo primaverile ed estivo le sue acque non riescono nemmeno a raggiungere la foce ma si arrestano all'altezza del borgo di Suvereto. Durante il periodo autunnale sono frequenti improvvise piene che a volte hanno provocato la rottura degli argini provocando problematiche anche ingenti alla viabilità fino ad interessare anche la ferrovia tirrenica Roma-Genova. Il suo corso, che si sviluppa all'interno dell'ampia valle omonima, è costeggiato dalla strada statale n.398 della val Cornia. In prossimità della foce sono ancora presenti lembi delle antiche paludi che caratterizzavano il tratto terminale del suo corso.

11.1.1 Descrizione dell'area di attraversamento

L'attraversamento da parte del metanodotto in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua, nei pressi della zona industriale "Campo alla Croce". Il tracciato del metanodotto intercetta il fiume Cornia in un tratto in cui il corso d'acqua presenta un andamento longitudinale perfettamente rettilineo e parallelo alla strada statale S.S.398.

La sezione d'alveo si presenta con una configurazione geometrica a doppio trapezio, con alveo di magra di ampiezza complessiva di circa 20÷30 m, delle strette fasce golenali (larghe di circa 10÷15 metri per lato) e degli imponenti rilevati arginali che si elevano di circa 6÷7 m nei confronti del piano golena e del piano campagna circostante. Le golene e gli argini sono coperti da una cotica erbosa.

In prossimità del punto di attraversamento si individuano delle rilevanti erosioni in corrispondenza delle sponde dell'alveo di magra, in particolare le erosioni maggiormente significative si individuano nella sponda in destra idrografica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 119 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

11.1.2 Sezione di studio - Parametri morfometrici del bacino

Si assume come sezione di studio quella di attraversamento da parte del metanodotto in progetto, che ricade nel tratto terminale dell'asta fluviale del corso d'acqua, a circa 7 km a monte della foce in mare.

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 dell'asta fluviale del corso d'acqua (in blu) e del reticolo idrografico (in celeste). Nella stessa figura il tracciato di progetto è indicato mediante una linea in colore rosso.

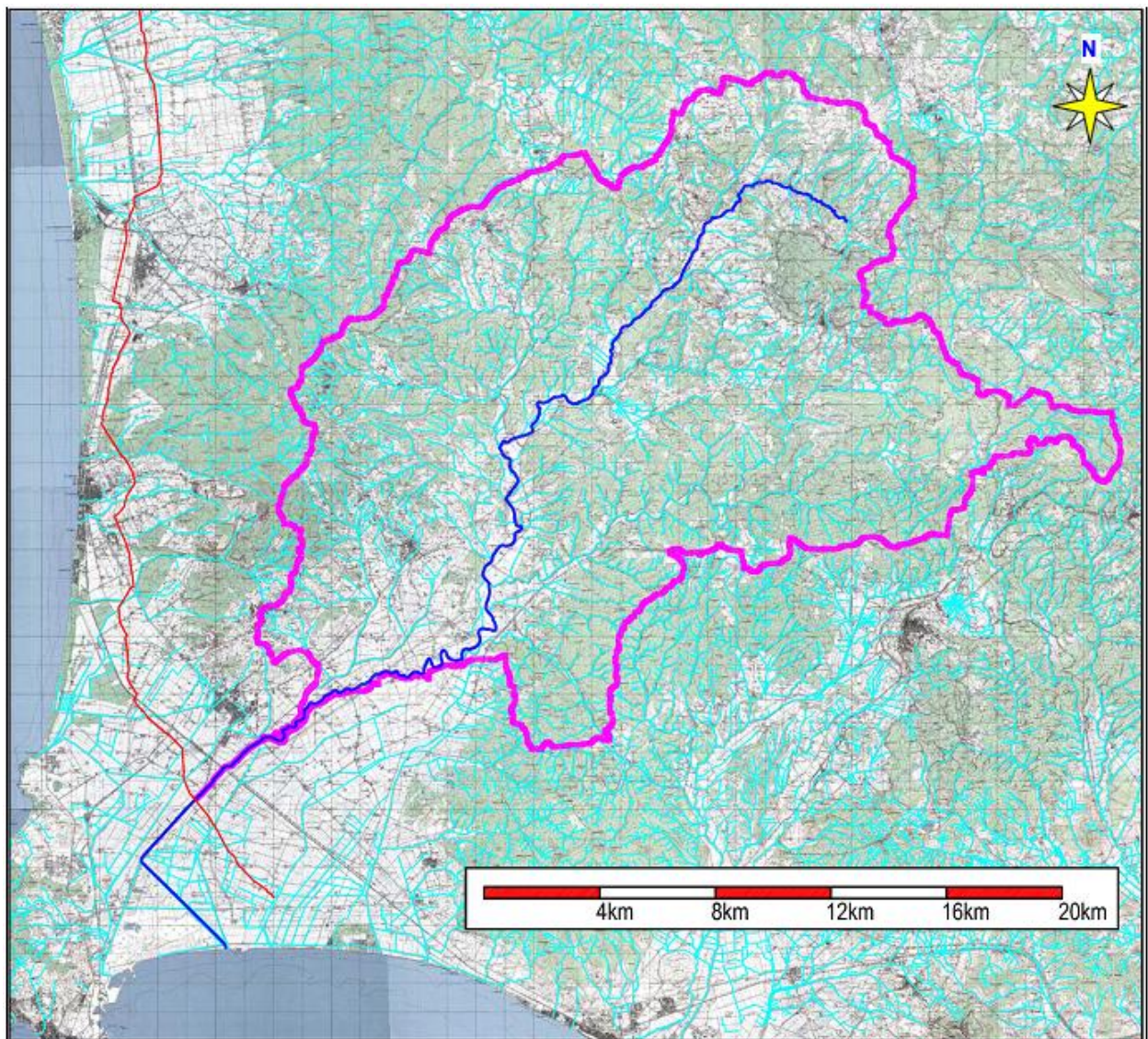


Fig.11.1: Bacino Imbrifero sotteso dalla sezione di studio sul fiume Cornia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20049	UNITA' 000
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	REL-IDRO-E-03020	
	PROGETTO / IMPIANTO RIFACIMENTO METANODOTTO LIVORNO PIOMBINO DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 120 di 120	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113 010-SPC-LA-E-83020

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

Tab.11.1: Parametri morfometrici

Corso d'acqua	Sez. di studio	Superficie Bacino (kmq)	Lunghezza asta principale (km)	Altitudine max del Bacino (m)	Altitudine Sezione chiusura (m)
Fiume Cornia	Sez. Attrav.	355	44	914	3

11.1.3 Portata del corso d'acqua e sua distribuzione stagionale

Il fiume Cornia è caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 355 km², che si sviluppa in Toscana nelle province di Grosseto, Pisa e Livorno. Per le valutazioni idrologiche nell'ambito specifico in esame, ci si riferisce esplicitamente alle informazioni idrologiche reperite da "fonti ufficiali" e con particolare riferimento al quadro conoscitivo del PAI dell'ex Autorità di Bacino Toscana Costa. Le portate al colmo di piena sono riportate nella tabella seguente.

Corso d'acqua / Sezione di Studio	Coordinate Piane (EPSG: 3003) Est / Nord	Superficie Bacino (kmq)	Portata max di piena (T=200anni) (mc/s)	q _{max} (mc/s*kmq)
Fiume Cornia / Sez. Attraversamento	1629255 / 4762145	355	1100	3.1

Il regime idrologico del corso d'acqua è di tipo torrentizio ed essenzialmente legato all'andamento delle precipitazioni atmosferiche nel bacino, come peraltro si rileva dall'analisi dei dati relativi alla stazione idrometrica "Cornia al ponte della vecchia Aurelia". I deflussi massimi si sviluppano nel tardo autunno - inizio inverno; mentre in estate le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte.

Conformemente a quanto previsto in normativa, si adotta la portata duecentennale come portata di progetto per la sezione di studio in esame, che verrà presa in considerazione per le valutazioni idrauliche funzionali alla realizzazione dell'attraversamento.

11.1.4 Condizioni di deflusso nell'ambito di attraversamento

Nello Studio Idrologico-Idraulico del fiume Cornia, REL-CI-E-00428, 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 dei 2.80 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 4.00 m/s e battente idrico di circa 7.40 m.