

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 1 di 93	Rev. 0

METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

DN 400 (16"), DP 75 bar ed opere connesse

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

Annexo B

Relazione Idrogeologica

e

Censimento pozzi e sorgenti

0	Emissione	Mencucci	Guidotti	Sciosci	Mag. '19
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 2 di 93	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	5
	1.1 Scopo dell'opera	5
	1.2 Documentazione di riferimento	6
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
3	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA	9
	3.1.1 Inquadramento generale	11
	3.1.2 Inquadramento di dettaglio	14
4	IDROGRAFIA E IDROLOGIA SUPERFICIALE	21
	4.1 Idrologia superficiale	21
	4.1.1 Bacino del torrente Petronio	21
	4.1.2 Bacino del torrente Gromolo	22
	4.1.3 Bacino del fiume Entella	22
	4.1.4 Bacino del torrente Lavagna	23
	4.1.5 Bacino del torrente Bisagno	24
	4.1.6 Caratteristiche idrografiche lungo il tracciato del metanodotto	24
	4.2 Idrogeologia	26
	4.2.1 Complessi idrogeologici	26
	4.2.2 Acquiferi	27
	4.2.3 Complessi idrogeologici di tipo aquitardo	28
	4.2.4 Rappresentazione cartografica delle caratteristiche idrogeologiche	28
	4.2.5 Potenziali interferenze del tracciato di progetto con i punti d'acqua	30
	4.2.6 Stima di massima della soggiacenza della superficie piezometrica lungo i tracciati di progetto	42
	4.3 Interferenze dei tracciati con aree a rischio idraulico	44
	4.4 Schede di pozzi e sorgenti	49
	4.4.1 PZ1	50
	4.4.2 PZ2	51
	4.4.3 PZ3	52

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 3 di 93	Rev. 0

4.4.4	PZ4	53
4.4.5	PZ5	54
4.4.6	PZ6	55
4.4.7	PZ7	56
4.4.8	PZ8	57
4.4.9	PZ9	58
4.4.10	PZ10	59
4.4.11	PZ11	60
4.4.12	PZ12	61
4.4.13	PZ13	62
4.4.14	PZ14	63
4.4.15	PZ15	64
4.4.16	PZ16	65
4.4.17	PZ17	66
4.4.18	SG1	67
4.4.19	SG2	68
4.4.20	SG3	69
4.4.21	SG4	70
4.4.22	SG5	71
4.4.23	SG6	72
4.4.24	SG7	73
4.4.25	SG8	74
4.4.26	SG9	75
4.4.27	SG10	76
4.4.28	SG11	77
4.4.29	SG12	78
4.4.30	SG13	79
4.4.31	SG14	80
4.4.32	SG15	81
4.4.33	SG16	82
4.4.34	SG17	83
4.4.35	SG18	84
4.4.36	SG19	85
4.4.37	SG20	86

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 4 di 93	Rev. 0

4.4.38	SG21	87
4.4.39	SG22	88
4.4.40	SG23	89
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	90
6	BIBLIOGRAFIA	92

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1 LB-D-83217 rev. 0 CARTA IDROGEOLOGICA scala 1:10.000

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 5 di 93	Rev. 0

1 PREMESSA

La presente Relazione Idrogeologica costituisce uno specifico annesso al progetto denominato "Metanodotto Sestri Levante – Recco DN 400, DP 75 bar ed opere connesse" che prevede come principale intervento, la realizzazione della linea di diametro DN 400 (16") nel territorio della Regione Liguria interessando la sola Provincia di Genova (ora Città Metropolitana di Genova) nei Comuni di Casarza Ligure, Sestri Levante, Ne, Mezzanego, Carasco, San Colombano Certenoli, Leivi, Coreglia Ligure, Cicagna, Tribogna, Uscio, Lumarzo, Sori e Pieve Ligure (vedi Dis. LB-D-83201_TP).

1.1 Scopo dell'opera

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (da ultimo la Direttiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, legge n° 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006, Decreto Legislativo 93/11) e dalle delibere dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (Arera).

Snam Rete Gas provvede a programmare e realizzare le opere necessarie per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti al fine di assicurare il servizio di trasporto attraverso un sistema sicuro, efficiente ed in linea con le moderne tecnologie costruttive.

L'area del levante Ligure compresa tra Genova e Sestri Levante è alimentata dalle seguenti infrastrutture, verso Genova provenienti dal Piemonte: i gasdotti Alessandria – Genova e Potenziamento Gavi – Pietralavezzara, mentre verso Sestri Levante dal gasdotto proveniente dall'Emilia-Romagna, la derivazione per Sestri Levante alimentata dal gasdotto Pontremoli – Parma. Tutte le utenze industriali e tutti i Comuni metanizzati comprese tra queste due località prelevano gas dalle suddette strutture.

L'eventuale interruzione o anche solo la riduzione della capacità di trasporto dei gasdotti in parola provoca rilevanti impatti sulle utenze civili ed industriali collegate. Sulla base di tale scenario sono state ricercate soluzioni per aumentare il livello di resilienza del sistema dei gasdotti dell'area del levante ligure e si è individuata la possibilità di collegare le infrastrutture esistenti con un nuovo gasdotto da Sestri Levante a Recco così da interconnettere le due reti aumentando di conseguenza la garanzia della continuità dell'esercizio.

Il nuovo gasdotto SESTRI LEVANTE - RECCO DN 400 (16"), andrà ad inserirsi nella Rete di Trasporto Regionale dei gasdotti con una lunghezza pari a 50,0 km. Grazie all'impiego delle moderne tecniche realizzative si potranno superare aree dell'appennino ligure sensibili sotto l'aspetto idrogeologico, consentendo con maggior efficienza, sia la salvaguardia dell'ambiente sia la sicurezza del trasporto.

Il nuovo metanodotto contribuirà in modo sostanziale ad accrescere la flessibilità nell'esercizio del sistema di trasporto di gas naturale di tutta l'area genovese, in quanto interesserà anche opere connesse legate ad allacciamenti e derivazioni ad esso collegati.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 6 di 93	Rev. 0

1.2 Documentazione di riferimento

La presente relazione cita, e si riferisce per approfondimenti, ai seguenti elaborati grafici allegati allo Studio di Impatto Ambientale (vedi SPC LA-E-83010):

- All. 2 LB-D-83201 rev. 0 TRACCIATO DI PROGETTO scala 1:10.000
- All. 14 LB-D-83217 rev. 0 CARTA IDROGEOLOGICA (*) scala 1:10.000

(*): questo elaborato è allegato anche alla presente relazione come Allegato 1 per una più facile lettura

e al seguente annesso allegato al Progetto di fattibilità tecnica ed economica (vedi SPC LA-E-83009):

- Annesso A LA-E-83016 rev. 2 Relazione Geologica e Indagini geognostiche con Allegati

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83018	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 7 di 93	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera in progetto, denominata "Metanodotto Sestri Levante – Recco DN 400, DP 75 bar ed opere connesse" è costituita da una linea principale con partenza dall'area di lancio e ricevimento "pig", posta nel territorio comunale di Casarza Ligure (GE) e arrivo nell'area impiantistica in progetto nel comune di Sori (GE). L'area impiantistica posta nel tratto terminale del metanodotto sarà costituita da una stazione di lancio e ricevimento "pig" e da un impianto di riduzione della pressione HPRS, inserito per ridurre la pressione a 24 bar con cui operano il Met. Derivazione per Recco e Italgas Sori DN 400 e il Met. All. AMGA Calcinara D'Uscio DN 200, ai quali la linea in progetto si dovrà collegare per mezzo di due nuove condotte DN 400 e DN 200. Sul Metanodotto esistente Der. Recco e Italgas Sori DN 400 (16") verrà ricollegato il PIDI DN 400 ubicato in Comune di Pieve Ligure (GE).

Di seguito si riporta l'elenco completo delle linee in progetto e dei tratti in dismissione, con le principali caratteristiche, i comuni attraversati e l'indicazione delle tavole in cui sono rappresentati i rispettivi tracciati negli elaborati cartografici in scala 1:10.000, prodotti in allegato al presente Studio (vedi Tab. 2/A e 2/B).

Il metanodotto prevede poi la realizzazione dei necessari impianti di linea (n. 1 PIDI e n. 5 PIL) con spaziatura entro i 10 km (punto 2.3 D.M. 17.04.2008) (vedi Tab. 2.1/C).

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		SPC. LA-E-83016
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco	Fg. 8 di 93	Rev. 0

Tab. 2/A: metanodotti in progetto

Denominazione metanodotti	Diametro	Pressione (bar)	Lunghezza (km)	Comuni (Città Metropolitana di Genova)	Tavole elaborati cartografici
Metanodotto Sestri Levante – Recco	DN 400 (16")	75	47,660	Casarza Ligure, Sestri Levante, Ne, Mezzanego, Carasco, San Colombano Certenoli, Leivi, Coreglia Ligure, Cicagna, Tribogna, Uscio, Lumarzo, Sori	1+13
Collegamento a Derivazione per Sestri Levante	DN 250 (10")	75	0,060	Casarza Ligure	14
Variante nuovo stacco AMGA Calcinara	DN 200 (8")	24	0,105	Sori	15
Collegamento IMP di Sori a Der. Recco e Italgas Sori	DN 400 (16")	24	1,745	Sori, Pieve Ligure	16
Sistema esclusione e by-pass impianto (IS)			0,235	Sori	17

Tab. 2/B: metanodotti in dismissione

Denominazione metanodotti	Diametro	Pressione (bar)	Lunghezza (km)	Comuni (Città Metropolitana di Genova)	Tavole elaborati cartografici
Metanodotto Derivazione per Sestri Levante	DN 400/250 (16/10")	70	1,030	Casarza Ligure	1A
Variante Nuovo Stacco AMGA Calcinara	DN 200 (8")	24	1,670	Pieve Ligure, Sori	2A

Tab. 2/C: Riepilogo e posizione impianti e punti di linea

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto
0,000	Casarza Ligure	Casarza Ligure	Stazione di lancio e ricevimento PIG
0,910	Casarza Ligure	Villa Ricci	PIDI n. 1
9,375	Sestri Levante	Corghetto	PIL n. 2
16,535	Ne	San Vincenzo	PIL n. 3
22,215	Carasco	Piano dei Molini	PIL n. 4
30,300	Coreglia Ligure	Piano di Coreglia	PIL n. 5
38,150	Tribogna	Monticelli	PIL n. 6
47,660	Sori	Osteria del Becco	Trappola di arrivo con HPRS

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089	
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 9 di 93	Rev. 0

3 Caratterizzazione climatica

La Liguria è caratterizzata da un territorio costituito da una striscia di terra stretta e lunga, prospiciente il Mar Ligure, delimitata a Nord dai contrafforti montuosi appartenenti ai sistemi orografici alpino ed appenninico. Proprio questa sua particolare conformazione morfologica influisce, in modo rilevante, sulle caratteristiche generali del clima che può essere definito di tipo mediterraneo, con peculiarità legate alla vicinanza del sistema montuoso al mare. Questa condizione determina la protezione dai venti freddi settentrionali che, pur mitigando le temperature, contribuisce a rendere il clima abbastanza umido.

In generale l'andamento della piovosità è influenzato dal variare delle stagioni; si hanno infatti, precipitazioni abbondanti, talora a carattere di nubifragio, durante i mesi autunno-invernali e periodi di siccità estiva (massime temperature e minima piovosità), in particolare nel periodo luglio-agosto. Storicamente è in autunno (ottobre, novembre) che si registrano le piogge più aggressive sul territorio ed i più elevati valori di portata al colmo di piena, con conseguenze talora disastrose. Riguardo alle temperature, risulta evidente l'influenza mitigatrice del mare così come la vicinanza delle montagne al litorale, che non permette il raggiungimento di valori eccessivamente elevati.

I traccati si sviluppano nel settore centrale della Regione Liguria, nel territorio della Città Metropolitana di Genova (ex Provincia di Genova); procedendo da est verso ovest, questi si originano nel territorio comunale di Casarza Ligure, al margine con la provincia di La Spezia, per terminare dopo uno sviluppo complessivo di circa 47,660 km, nel territorio del Comune di Pieve Ligure, attraversando 14 comuni differenti.

La caratterizzazione climatica dell'area interessata dal progetto è stata elaborata utilizzando i dati climatici medi del periodo 2001-2018 relativi a tre stazioni meteo rappresentative degli ambienti morfoclimatici attraversati. I dati sono relativi a temperatura e piovosità e provengono dal Sito Ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente (<http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/Fruizione.asp>). L'intervallo di tempo considerato (18 anni) fornisce un set di dati completo ed omogeneo e consente di svolgere analisi significative nella definizione del clima della zona interessata.

Per la loro posizione e per la completezza dei dati sono state scelte le stazioni presenti nei comuni di Borzonasca, Lavagna e Bargagli. L'elenco e le caratteristiche delle stazioni considerate sono riportati in Tab. 2.1/A e la loro ubicazione rispetto allo sviluppo della linea in progetto è evidenziata nella Fig. 2.1/A.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 10 di 93	Rev. 0

Tab. 2.1/A: Stazioni meteorologiche di riferimento

Stazioni			
Comune	Borzonasca	Lavagna	Bargagli
Provincia	Città Metropolitana di Genova		
Denominazione	Borzone	Cavi di Lavagna	Bargagli
Latitudine	44° 25' 27.444"	44° 17' 48.084"	44° 26' 18.42"
Longitudine	9° 24' 36.468"	9° 22' 24.6"	9° 6' 26.46"
Quota m slm	386	110	702



Fig. 2.1/A: Ubicazione delle stazioni di rilevamento (cerchi verdi), rispetto al tracciato del Metanodotto Sestri Levante – Recco (in rosso)

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco	Fg. 11 di 93	Rev. 0

3.1.1 Inquadramento generale

Piovosità

Le zone alto collinari e montane attraversate dal tracciato sono fra le più piovose, con isoiete intorno ai 1600 mm/anno; scendendo nel fondovalle i valore delle isoiete diminuisce fino ad arrivare a circa 1.000 mm/anno. In Fig. 2.1/B è riportata la carta delle precipitazioni medie annue nel periodo 1961-2010.

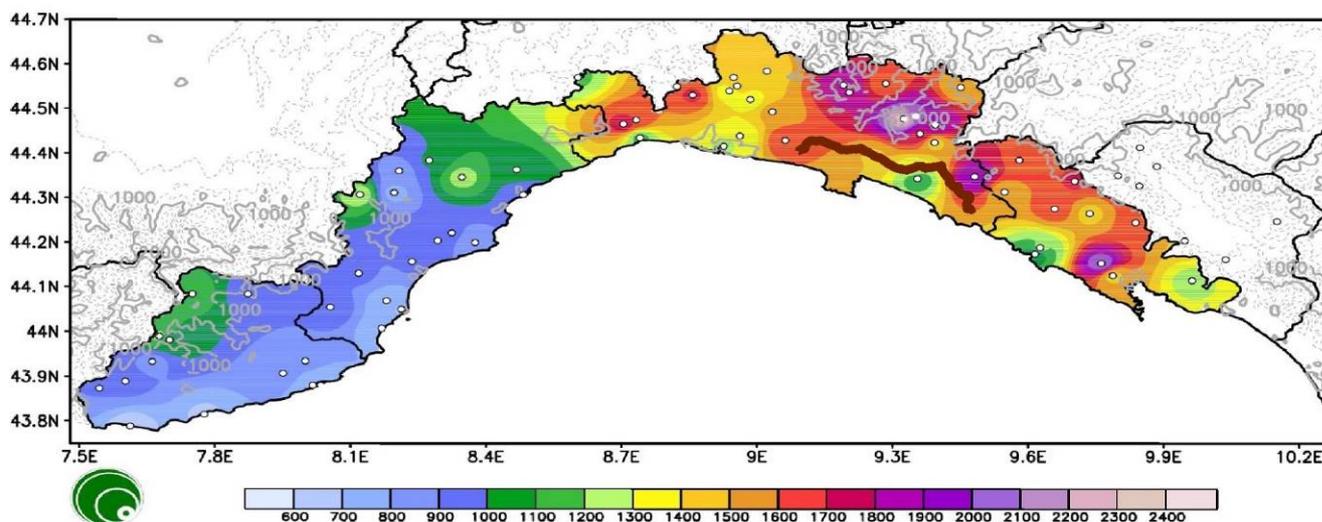


Fig. 2.1/B: Carta delle precipitazioni medie annue (mm) nel periodo 1961-2010 (fonte: Atlante Climatico della Liguria a cura di ARPAL - Centro Funzionale Meteoidrologico di Protezione Civile). In marrone il tracciato del metanodotto in progetto

Il valore medio annuo delle precipitazioni calcolate per le tre stazioni considerate è pari a 1.485,7 mm/anno. Il periodo con maggiori precipitazioni coincide con i mesi autunno-invernali: i più piovosi sono ottobre e novembre, con un valore medio rispettivamente di 197,7 e 250,9 mm di pioggia. L'andamento pluviometrico stagionale registra i minimi assoluti nei mesi estivi con 72,3 mm di pioggia in giugno, 46,0 mm in luglio e 70,1 mm in agosto. Complessivamente, nel periodo estivo (giugno, luglio, agosto) cadono il 12,7% delle precipitazioni medie annue, mentre nel periodo più piovoso (ottobre, novembre e dicembre) la percentuale arriva al 42,6 %.

Temperature

In riferimento ai valori della temperatura massima media annua, il tracciato si sviluppa in un territorio che presenta un range di 6°C (infatti la stessa risulta compresa tra i 9 e i 15°C); in merito alla temperatura minima media annua si registrano valori più stabili, contenuti in un range di 1°C, tra i 9 e gli 8°C. La Fig. 2.1/C mostra la suddivisione del territorio in funzione delle isoterme

L'elaborazione dei dati delle stazioni considerate restituisce una temperatura media annua di 14,1°C, con un'escursione termica media annua di 15,9°C; i mesi più caldi sono luglio e

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 12 di 93	Rev. 0

agosto con temperature medie rispettivamente di 22,4 e 22,5°C, mentre i più freddi sono gennaio e febbraio con temperatura media per entrambi di 6,6°C.

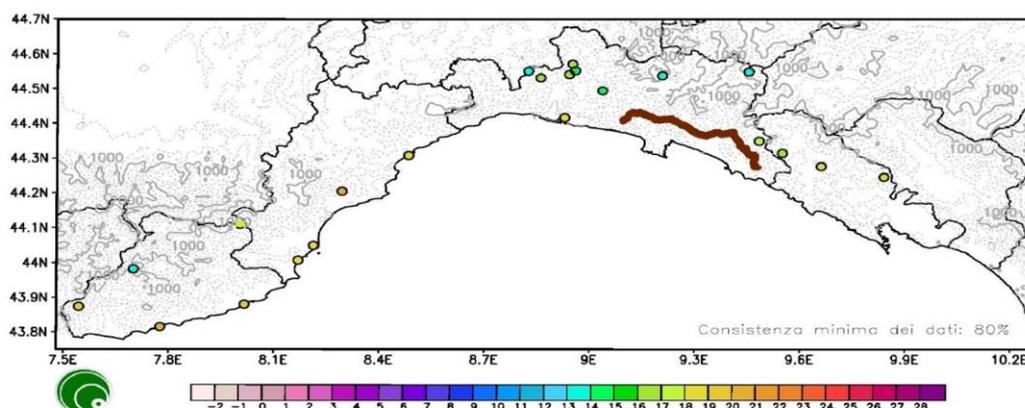
In Tab. 2.1/B sono riportati i valori medi di alcuni degli indici più diffusi per la caratterizzazione climatica di un territorio. Gli indici sono stati calcolati considerando i dati termopluviometrici delle tre stazioni selezionate.

In base al **pluviofattore di Lang** ($R=P/T$) l'area di studio è caratterizzata da un clima da temperato caldo (R compreso tra 60-100) a temperato umido (R compreso tra 100-160), mentre in base all'**indice di aridità di De Martonne** ($A=P/(T+10)$) il metanodotto attraversa un territorio caratterizzato da un clima da umido (A compreso tra 30-60), a perumido ($A > 60$).

Tab.2.1/B : Valori medi di alcuni indici utilizzati per la caratterizzazione climatica dell'area geografica

Indice	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard
Precipitazioni medie annue (mm)	1.485,7	1.059,8	1.892,8	589,0
Temperature medie annue (°C)	14,1	12,4	16,3	2,8
Evapotraspirazione potenziale media annua (mm)	86,2	25,5	171,1	103,0
Pluviofattore di Lang	103,1	69,0	137,2	48,2
Indice di aridità di De Martonne	59,3	42,8	75,9	23,4
Indice ombrotermico estivo di Rivas-Martinez	2,3	1,8	2,8	0,7
Indici di stress idrico estivo di Mitrakos	10,9	9,3	12,5	2,3
Indice igrotermico di Amann	1.260,2	1.239,0	1.281,4	30,0

Temperatura massima (°C) - Media annuale 1961-2010



CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089	
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 13 di 93	Rev. 0

Temperatura minima (°C) - Media annuale 1961-2010

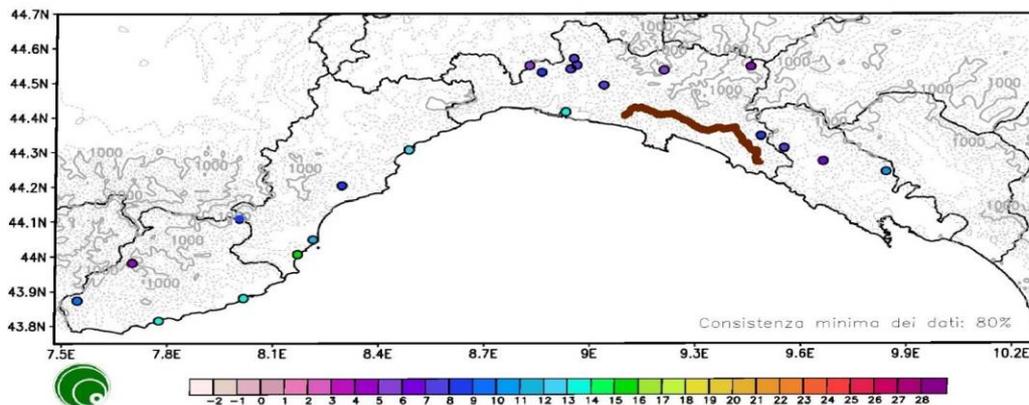


Fig. 2.1/C: Carta delle temperature medie annue massime e minime (°C) nel periodo 1961-2010 (fonte: Atlante Climatico della Liguria a cura di ARPAL - Centro Funzionale Meteoidrologico di Protezione Civile). In marrone il tracciato del metanodotto in progetto

L'*indice ombrotermico estivo di Rivas-Martinez* ($lov = P(lug+ago)/T(lug+ago)$) conferma che il territorio ha un clima complessivamente temperato ($lov > 2$). Infine l'*indice igrotermico di Amann* ($H = P T / E$) che indica l'oceanicità del clima, suggerisce che la zona ha carattere oceanico temperato ($H > 500$).

In Fig. 2.1/D è riportato l'andamento medio della piovosità, della temperatura e dell'evapotraspirazione potenziale media nell'area di studio.

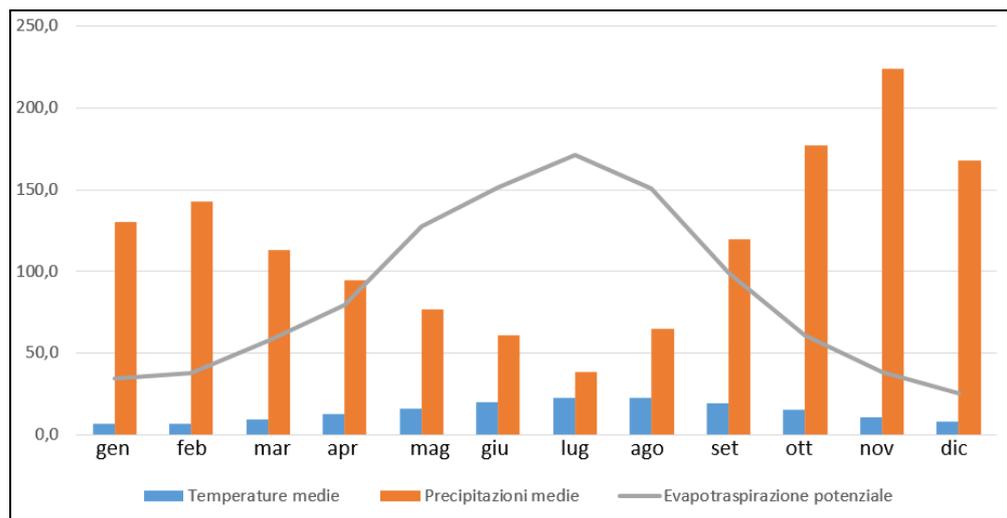


Fig.2.1/D: Andamento medio della piovosità, temperatura, evapotraspirazione potenziale media nell'area di studio

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 14 di 93	Rev. 0

3.1.2 Inquadramento di dettaglio

In questo paragrafo le caratteristiche climatiche del territorio attraversato dal metanodotto vengono descritte attraverso l'analisi dei dati relativi a precipitazioni e temperature rilevati dalle stazioni di Bargagli, Borzone e Cavi di Lavagna.

Bargagli

La temperatura media annua è di 12,4°C; con una piovosità media annua di 1.697,2 mm . Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 45,7 mm, mentre novembre è quello con maggiori precipitazioni, con una media di 273,7 mm.

Il mese più caldo dell'anno è luglio con temperatura media di 21,2°C; gennaio e Febbraio i mesi più freddi con temperatura media di 4,6°C.

L'escursione termica annua è pari a 16,6°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 228 mm rispetto a quello più piovoso (vedi Tab. 2.1/C e Fig. 2.1E e Fig. 2.1/F).

Tab. 2.1/C: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Bargagli (valori medi del periodo 2001-2018)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	160,7	166,6	132,6	116,2	105,2	74,3	45,7	73,1	127,8	212,9	273,7	208,5	1.697,2
Temp. (°C)	4,6	4,6	7,6	11,2	14,6	18,8	21,2	21,0	17,2	13,4	8,7	5,8	12,4

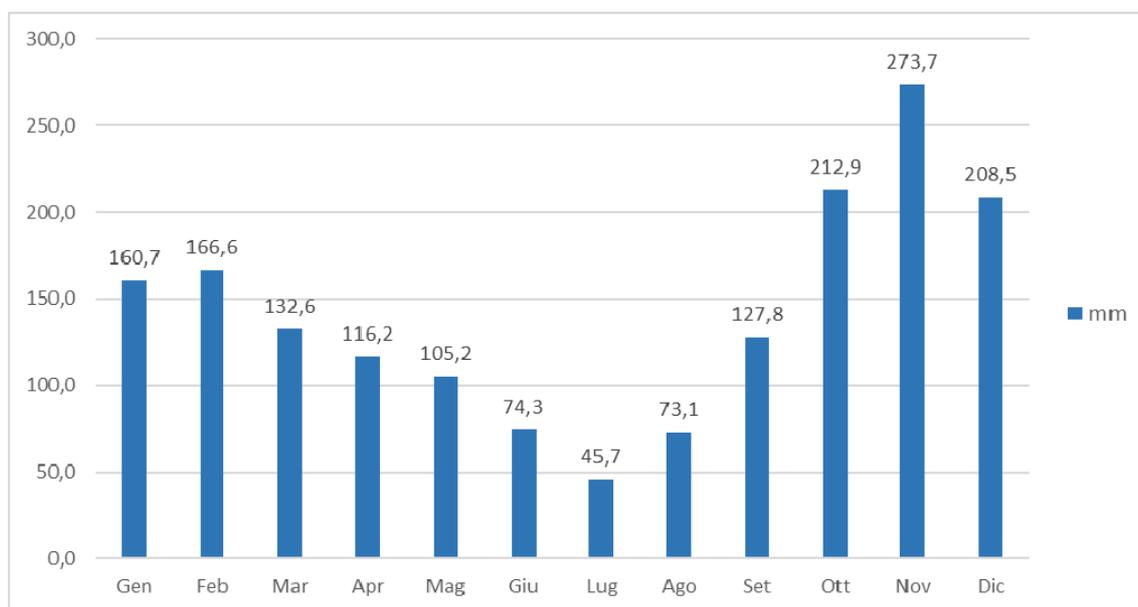


Fig. 2.1/E: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevati dalla stazione di Bargagli

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089	
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 15 di 93	Rev. 0

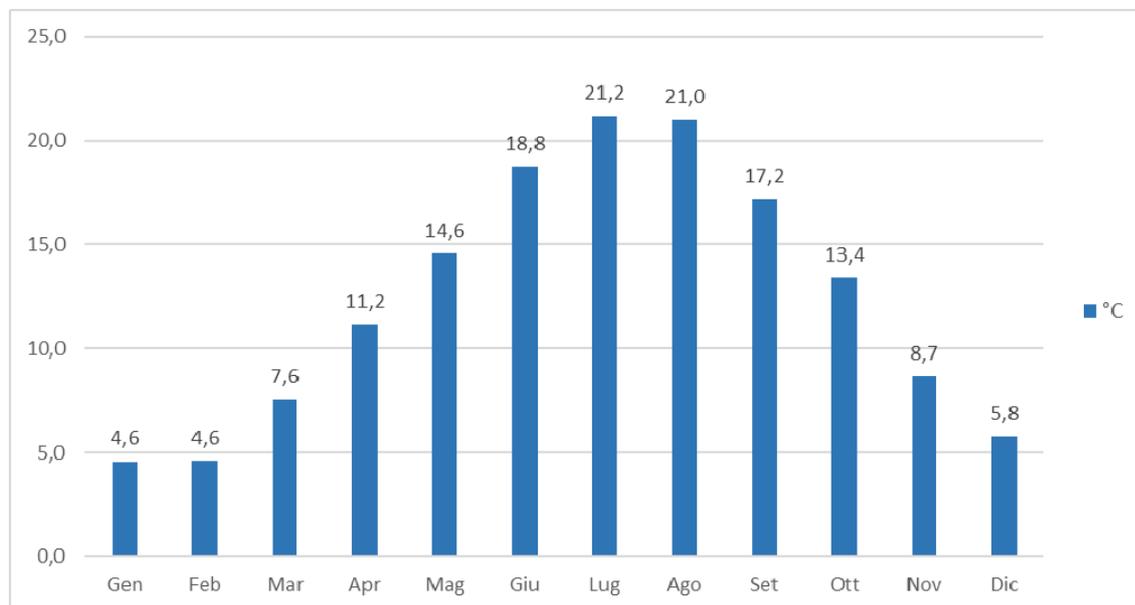


Fig. 2.1/F: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati dalla stazione di Bargagli.

Borzone

La temperatura media annua di questa stazione, nel periodo di osservazione considerato, è pari a 13,7°C, mentre la piovosità media annua è di 1.892,8 mm (vedi Tab.). Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 61,0 mm, mentre novembre è quello più piovoso con 304,5 mm di media.

I mesi più caldi sono luglio e agosto con una temperatura media di 22,0°C, mentre Febbraio è il mese più freddo con temperatura media di 6,2°C. L'escursione termica registrata nel corso dell'anno è di 15,8°C. Il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 243,5 mm rispetto a quello più piovoso (vedi Fig. 2.1/G e Fig. 2.1/H).

Tab. 2.1/D: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Borzone (valori medi del periodo 2001-2018)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	209,5	197,7	161,3	137,6	99,8	95,0	61,0	80,0	130,5	239,2	304,5	219,5	1.892,8
Temp. (°C)	6,4	6,2	9,0	12,6	15,7	19,4	22,0	22,0	18,5	14,6	10,5	7,5	13,7

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Rev. 0
		Fg. 16 di 93	

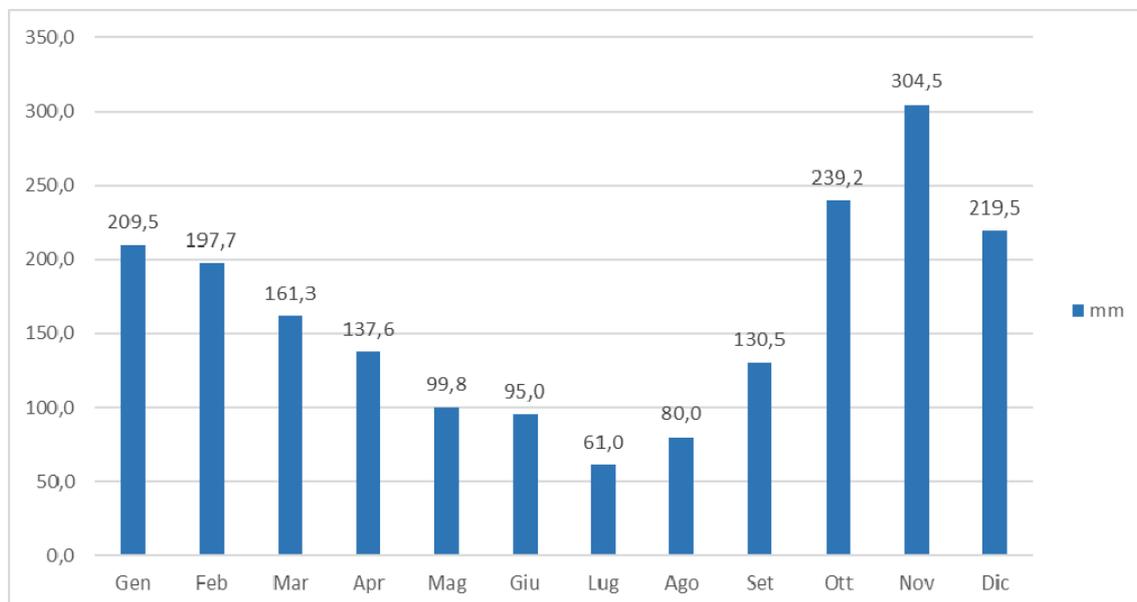


Fig. 2.1/G: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevati dalla stazione di Borzone

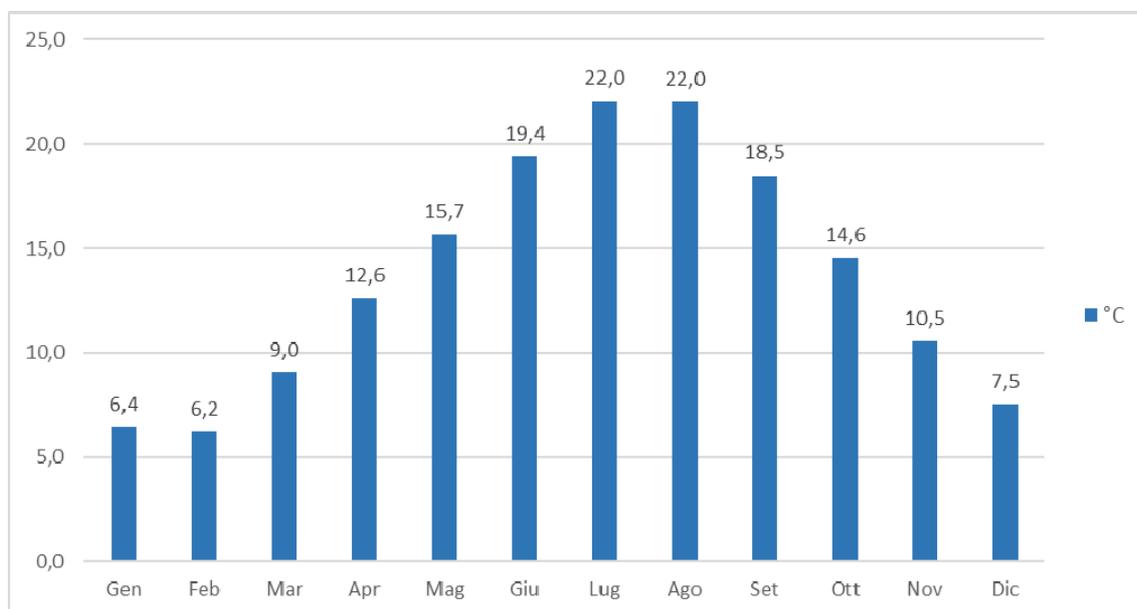


Fig. 2.1/H: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati dalla stazione di Borzone

Cavi di Lavagna

La temperatura media annua nel periodo di osservazione è pari a 16,3°C, mentre la quantità media di pioggia registrata è pari a 1.059,8 mm (vedi Tab. 2.1/E).

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 17 di 93	Rev. 0

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie mensili di 31,4 mm, mentre novembre è quello più piovoso con una media di 174,4 mm .

Il mese più caldo è agosto con temperatura media di 24,4°C; gennaio e febbraio sono invece i mesi più freddi con temperatura media di 9,2°C. L'escursione termica annua è pari a 15,2°C.

Il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 143 mm rispetto a quello più piovoso (vedi Fig. 2.1/I e Fig. 2.1/J).

Tab. 2.1/E: Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Cavi di Lavagna (valori medi del periodo 2001-2018)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pioggia (mm)	99,7	119,1	93,5	72,6	49,1	47,5	31,4	57,1	111,6	141,0	174,4	126,9	1.059,8
Temp. (°C)	9,2	9,2	11,7	14,4	18,0	21,8	24,0	24,4	21,0	17,5	13,5	10,6	16,3

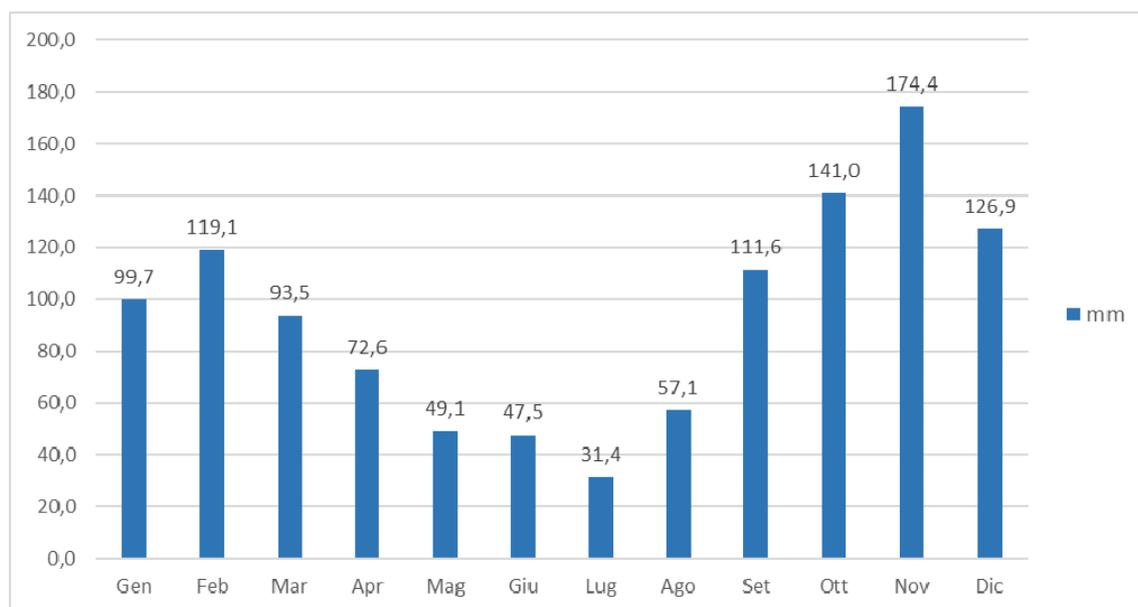


Fig. 2.1/I: Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevati dalla stazione di Cavi di Lavagna

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089	
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 18 di 93	Rev. 0

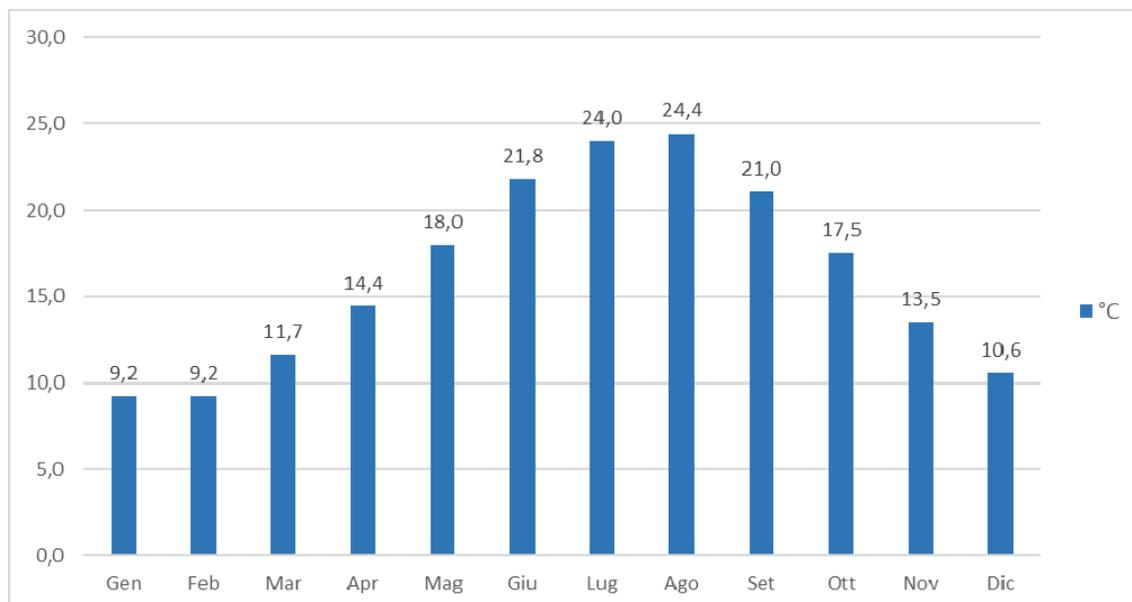


Fig. 2.1/J: Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevati dalla stazione di Cavi di Lavagna

Dall'analisi dei dati climatici delle stazioni considerate, risulta che il territorio attraversato è caratterizzato da una piovosità, concentrata nel semestre autunno invernale, che raggiunge valori medi annui totali compresi tra un minimo di 1.059,8 mm di Cavi di Lavagna e un massimo di 1.892,8 mm di Borzone, con aumento quindi notevole passando dalla zona costiera a quelle più interne. Il massimo delle precipitazioni si registra negli ultimi tre mesi dell'anno, dove si concentra il 42,6% della piovosità totale annua, mentre il minimo corrisponde ai mesi estivi di Giugno, Luglio ed Agosto (12,7%).

Le temperature medie annue variano dai 16,3°C della zona prossima alla costa (Cavi di Lavagna), ai 12,4°C delle zone montuose interne (Bargagli). Nel corso dell'anno le temperature medie mensili variano in modo lineare, sia in fase crescente (gennaio - agosto) che decrescente (settembre - dicembre). Le medie mensili scendono fino a 4,6°C nei mesi di gennaio e febbraio nella stazione di Bargagli, mentre dal mese di marzo le temperature salgono ovunque sopra i 7,5°C, fino agli 11,7°C della stazione di Cavi di Lavagna. Le temperature massime si registrano nei mesi di luglio e agosto con valori medi che variano dai 21,2°C delle zone montuose interne (Bargagli), ai 24,4°C della costa (Cavi di Lavagna), mentre le minime si registrano in gennaio e febbraio con medie che oscillano tra 4,6°C (Bargagli) e 9,2°C (Cavi di Lavagna).

La durata e l'intensità del periodo freddo, definito da temperature medie inferiori ai 10°C, varia dai 5 mesi per la stazione di Bargagli ai 2 mesi per Cavi di Lavagna.

I diagrammi di Walter e Lieth, riportati nelle Fig. 2.1/K, 2.1/L e 2.1/M esprimono graficamente il regime termico e pluviometrico relativo al periodo di osservazione. In questi diagrammi le temperature medie mensili hanno un "peso doppio" rispetto alle precipitazioni mensili (1°C = 2 mm); per convenzione, viene considerato arido il periodo durante il quale la curva della temperatura si trova al di sopra di quella delle piogge.

Dall'analisi dei diagrammi di Walter e Lieth, si evidenzia come la stagione estiva (giugno, luglio, agosto) risulti caratterizzata da una condizione di deficit idro-climatico per la stazione di Bargagli (vedi Fig. 2.1/K). Nel caso di Borzone, tale deficit è riscontrabile già da fine aprile e

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089	
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 19 di 93	Rev. 0

perdura fino a fine agosto (vedi Fig. 2.1/L), mentre va da metà aprile a metà agosto per la stazione di Cavi di Lavagna (vedi Fig. 2.1/M).

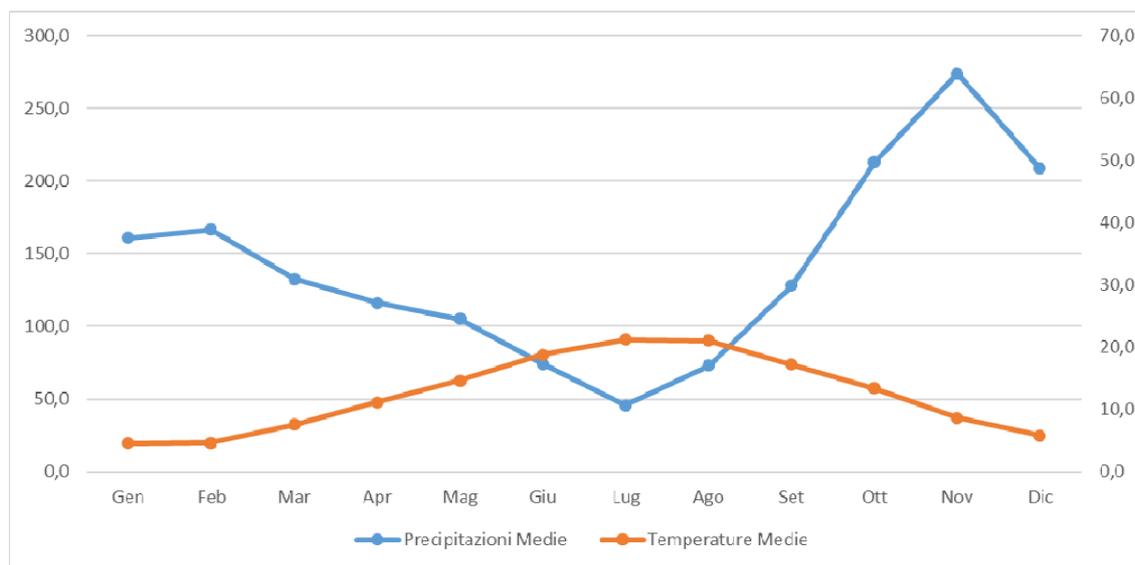


Fig. 2.1/K: Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Bargagli

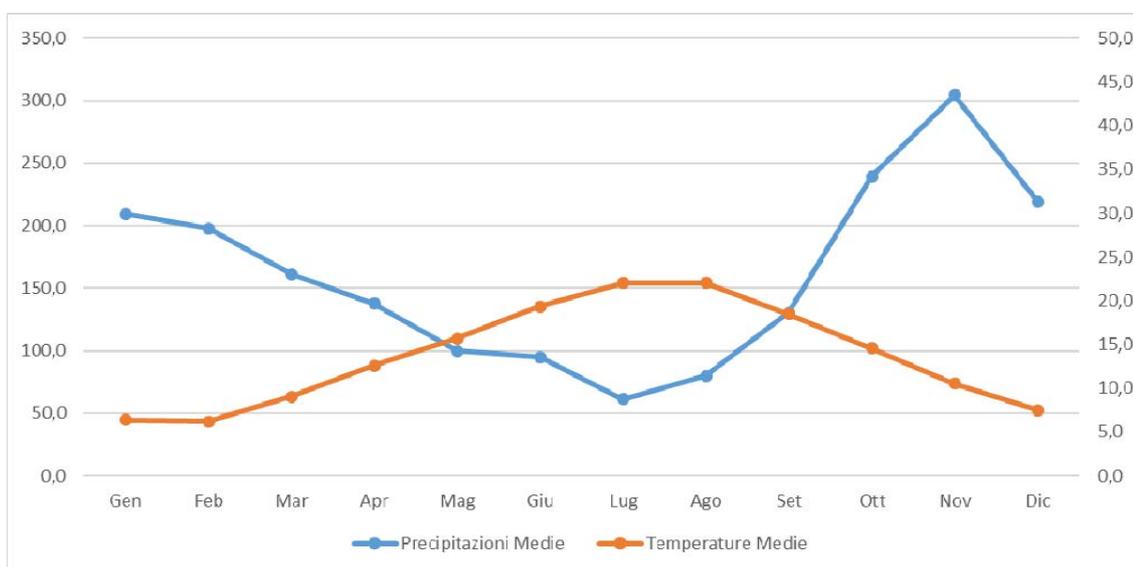


Fig. 2.1/L: Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Borzone

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 20 di 93	Rev. 0

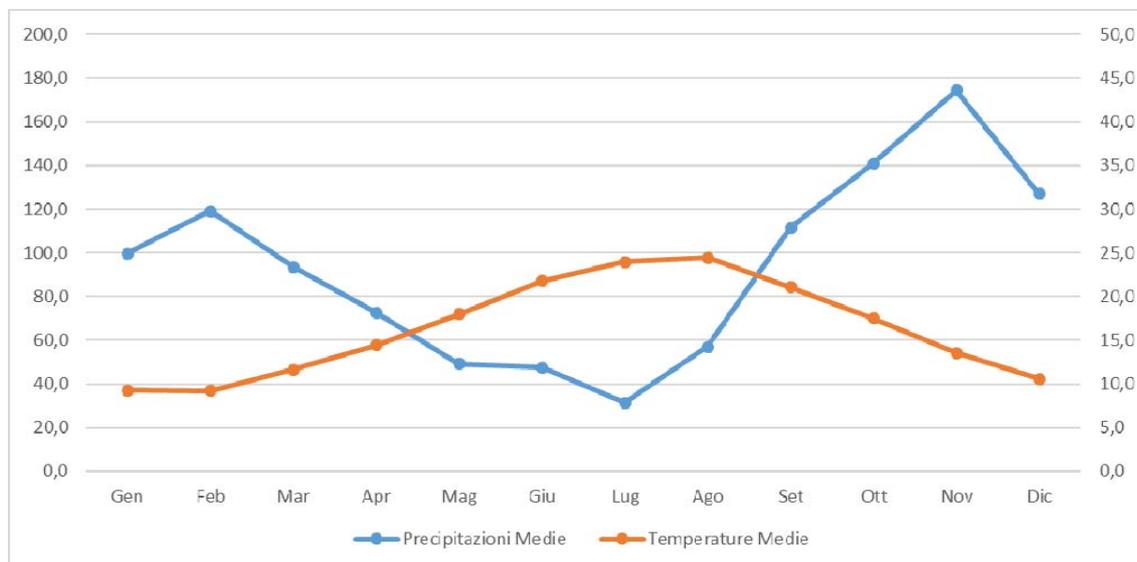


Fig. 2.1/M: Diagramma di Walter e Leith per la stazione di Cavi di Lavagna

Le caratteristiche climatiche esaminate confermano i caratteri generali dell'area che risulta essere ad impronta mediterranea, con estati moderatamente calde e asciutte ed un semestre autunno invernale mediamente freddo e piovoso, con precipitazioni prevalentemente concentrate nel periodo autunnale.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 21 di 93	Rev. 0

4 IDROGRAFIA E IDROLOGIA SUPERFICIALE

4.1 Idrologia superficiale

I tracciati della linea principale di progetto e delle linee secondarie attraversano in sequenza i modesti bacini del t. Petronio e del t. Gromolo, caratterizzati da sviluppo circa normale alla costa, e successivamente il vasto bacino del t. Entella, distinto dal bacino del t. Lavagna, suo affluente di destra, nella classificazione utilizzata dell'Autorità di Bacino Regionale, ed in ultimo il bacino del t. Bisagno. I bacini del Lavagna e del Bisagno hanno andamenti in gran parte paralleli alla costa e sono separati da questa da una dorsale che fa da spartiacque con una serie di bacini minori ad andamento NE-SO, scolanti direttamente sul Mar Ligure (Fig. 4.1/A). La descrizione dell'idrografia dei bacini principali, riportata nel seguito, fa riferimento a dati ricavati in gran parte dai Piani di Bacino della Regione Liguria.



Fig. 4.1/A: Suddivisione in bacini idrografici del tracciato di progetto; la linea rossa rappresenta il tracciato di progetto (tratta e modificata dal repertorio cartografico della Regione Liguria)

4.1.1 Bacino del torrente Petronio

Il bacino del torrente Petronio, di forma grossolanamente triangolare, ha una superficie di circa 61 km². Lo spartiacque è rappresentato nel lato Nord-Ovest dai rilievi del M. Bomba, del M. Tregin, del M. Roccagrande e del M. Bocco, che lo separano dal bacino del Gromolo, nel lato Nord-Est dai rilievi del M. Zenone e del M. Alpe, (quota più elevata del bacino, 1094 m slm), che lo separano dal bacino del Vara- Magra. Lo spartiacque meridionale, ad andamento E-O, ha quote mediamente più basse che culminano nel M. San Nicolao (847 m slm).

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 22 di 93	Rev. 0

Il Petronio nasce dai rilievi del M. Groppi, nella dorsale del Bracco, ed ha un corso complessivo di 15.5 km circa. L'asta principale ha un andamento circa E-O per gran parte del corso, marcatamente sinuoso, dell'alta valle, tra Velva e Castiglione. Nel tratto inferiore, a valle di Castiglione, l'alveo diviene rettilineo o blandamente sinuoso. Orientativamente nei pressi di Trigoso il corso muta bruscamente in direzione NE-SO e sfocia in mare nel Comune di Sestri Levante presso l'abitato di Riva Trigoso.

4.1.2 Bacino del torrente Gromolo

La superficie del bacino è di poco inferiore ai 23 km²; la lunghezza dell'asta principale è di circa 9 km. Il torrente Gromolo nasce alle pendici del M. Roccagrande, la vetta più elevata del bacino idrografico (971 m slm), che separa la Val Gromolo dalla Valle del Graveglia, tributario dell'Entella.

Il bacino ha una forma relativamente stretta ed allungata in direzione NE-SO. A NO la cresta di M. Capenardo - M. Castello - Rocche di Sant'Anna divide il bacino del Gromolo e del Rio del Fico dai bacini costieri dell'area di Cavi di Lavagna. A SE, la dorsale M. Tregin, - M. Caddio separa la Valle del Gromolo dal bacino del T. Petronio. Il tratto montano è caratterizzato da meandri incassati in roccia con orientamento prevalente NE-SO; a valle di Santa Maria di Libiola il torrente passa progressivamente a scorrere nella piana alluvionale, via via sempre più ampia. Infine, poco a valle dello svincolo dell'autostrada A12, il torrente giunge in prossimità dell'antico corso abbandonato del T. Petronio e ne assume la direzione E-O, andando a sfociare in mare a Nord della penisola di Sestri Levante.

In contrasto con le dimensioni areali ridotte e la forte energia del rilievo, il T. Gromolo alimenta una piana alluvionale di dimensioni notevoli, caratterizzata da un potente materasso alluvionale in continuità con l'acquifero alluvionale del T. Petronio.

4.1.3 Bacino del fiume Entella

L'area complessiva, pari a circa 146 km², comprende i bacini dei torrenti Graveglia e Sturla ed il tratto terminale della valle in cui, dopo la confluenza con il Graveglia, scorre il fiume Entella.

Nel settore N il crinale, che divide il bacino dell'Entella da quello dell'Aveto, raggiungendo le cime più elevate (M. Nero, 1671 m slm, M. Aiona 1701 m slm), rappresenta in parte lo spartiacque tirrenico-padano. Ad Est la dorsale ad andamento sinuoso procede dal mare e giunge al M. San Giacomo, al M. Domenico ed M. Roccagrande, separando il bacino dell'Entella dai bacini minori della costa spezzina. Più a nord la dorsale che dal M. Biscia giunge al M. Porcile divide il bacino dell'Entella da quello del Vara-Magra.

Nel settore Ovest, lo spartiacque che scende verso Sud da M. Cavallo, raggiunge la quota massima nel M. Ramaceto (1346 m slm). A Sud del Ramaceto la dorsale che dal Passo del Dente prosegue per Monte Mignano (974), Monte Pissacqua (738) e la costa di Ri, separa il bacino dell'Entella dal bacino del Lavagna.

Il torrente Sturla nasce da un gruppo di sorgenti poste in prossimità del Monte degli Abeti, ad una quota di circa 1500 m slm. Il corso d'acqua si snoda dapprima verso SO fino all'abitato di Bertigaro, coprendo in questo tratto un dislivello considerevole, dalla quota di 1500 m slm delle sorgenti fino alla quota di 600 m slm circa. Nel successivo

CLIENTE: 	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Rev. 0

tratto in cui la direzione del torrente diviene N-S, il corso è interrotto dall'invaso artificiale del Lago di Malanotte. Presso l'abitato di Borzonasca nello Sturla confluisce il torrente Penna, tributario principale che proviene da NE. Il torrente Cicana, in destra idrografica, è l'ultimo grande tributario dello Sturla. A partire dalla confluenza con il Cicana compaiono terrazzamenti alluvionali pianeggianti e, in corrispondenza dell'abitato di Carasco, si verifica la confluenza Sturla - Lavagna.

Il bacino del torrente Graveglia ha un'estensione di circa 64 km². L'asta principale ha origine dalla confluenza, a Ponte di Lagoscuro, tra i torrenti Reppia, Statale e Novelli. Il tratto montano, fortemente inciso nel substrato roccioso, è caratterizzato da elevata pendenza e da corso marcatamente sinuoso, con andamento circa NE-SO. A valle di Frisolino la pendenza si riduce sensibilmente e l'asta assume una direzione NO-SE; il corso rimane sinuoso e caratterizzato da depositi alluvionali di limitata estensione. Gli affluenti principali sono, in destra orografica, il torrente Chiesanuova (o Garibaldo) ed il torrente di Né, in sinistra orografica, il rio Sambuceto ed il rio Frisolino.

L'Entella, dalla confluenza con il Graveglia alla foce in mare che delimita gli abitati di Chiavari e Lavagna, ha un andamento sostanzialmente rettilineo secondo una direzione circa NE-SO. L'alveo è inciso in un'ampia pianura alluvionale delimitata da due estese aree golenali.

4.1.4 Bacino del torrente Lavagna

La superficie del bacino è di circa 160 km²; la lunghezza dell'asta principale è di 25 km. Il bacino è caratterizzato da una netta asimmetria tra i due opposti versanti: il versante sinistro è più esteso arealmente, ha un reticolo di drenaggio maggiormente sviluppato e la quota della linea di spartiacque è generalmente più elevata; per contro il versante destro è caratterizzato da un reticolo meno organizzato e più breve, con sottobacini di modesta superficie e minore acclività complessiva. Mentre nel versante sinistro il rilievo supera frequentemente la quota di 1000 m slm (e raggiunge circa 1300 m slm nel M. Dente, circa 1200 m slm con il M. Pagliaro), nel versante destro lo spartiacque si situa intorno a quote di 600-700 m slm e supera solo raramente gli 800 m slm (M. Becco).

L'asta principale del Lavagna nasce da un gruppo di sorgenti situate sulle pendici meridionali del Monte Lavagnola (1132 m slm) e scorre in un primo tratto con andamento NE-SO fino all'abitato di Ferriere, a valle del quale l'andamento del corso assume una direzione NO-SE, che mantiene fino alla confluenza sulla sinistra orografica con il torrente Sturla. A partire dall'abitato di Gattorna i depositi alluvionali divengono più estesi, l'alveo diviene alluvionale a fondo mobile. Per quanto riguarda la morfologia fluviale l'alveo è generalmente sinuoso, meandriforme a valle di Ferrada e a Carasco. Gli affluenti principali del torrente Lavagna sono tutti situati in sponda orografica sinistra, dove il torrente Lavagna riceve, da monte verso valle, il Rio d'Urri, il torrente Neirone, il Canale di Moconesi, il torrente Malvaro e il Canale d'Isolona. A valle di Ferriere i tributari in destra orografica sono il Rio di Lumarzo, il torrente Liteglia, il Rio Pendola, il Fosso di Camposasco.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 24 di 93	Rev. 0

4.1.5 Bacino del torrente Bisagno

La superficie del bacino è pari a 95 km²; la lunghezza dell'asta principale è di 25 km, la portata di piena con tempo di ritorno di 200 anni raggiunge i 1300 m³/s.

Il bacino imbrifero è delimitato a Nord (dal Monte Alpe al passo della Scoffera) dallo spartiacque Bisagno - Scrivia; ad Ovest (dal Monte Righi al Monte Alpe, seguendo l'antico percorso del crinale dei forti genovesi) dallo spartiacque Bisagno - Polcevera; ad Est (dal passo della Scoffera al monte Becco) dallo spartiacque Bisagno - Lavagna e a Sud dallo spartiacque del Bisagno con i torrenti Sturla, Nervi, Poggio e Sori. Il bacino ha una forma complessa ed articolata, sviluppata in due direzioni principali N-S ed E-O. I profili trasversali sono quasi sempre asimmetrici ed i bacini secondari sono maggiormente sviluppati in sponda orografica destra rispetto alla sinistra. L'alto corso del torrente Bisagno ha inizio al colle della Scoffera (675 m slm) e termina in località La Presa ove riceve in sponda sinistra il T. Lentro; poco a valle riceve alla sua destra idrografica il T. Canate. Il tratto medio, che inizia approssimativamente in corrispondenza dell'abitato di Prato, in area già fortemente urbanizzata, è caratterizzato da un particolare assetto e precisamente lungo la sponda sinistra i versanti sono drenati da brevi incisioni perpendicolari all'asta principale, mentre nel versante destro confluiscono tributari di maggiore sviluppo: in località Doria il rio Torbido e, dopo le pendici di S. Siro, a Molassana, il torrente Geirato. A S. Gottardo in destra confluiscono il rio Trensasco e il rio Cicala. In prossimità del cimitero di Staglieno confluisce in destra il rio Veilino, che raccoglie le acque dei rii Rovena, Briscata e S. Antonino, e a Marassi il rio Fereggiario. Il tratto terminale ha la sua foce all'estremità orientale del bacino portuale di Genova.

4.1.6 Caratteristiche idrografiche lungo il tracciato del metanodotto

Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16") in progetto

L'andamento morfologicamente complesso del tracciato di progetto rende molto variabili le caratteristiche idrografiche. Nel breve attraversamento della valle del Petronio il tracciato ne attraversa due volte l'asta principale. Segue poi un lungo tratto di oltre 20 km, in cui la linea di progetto percorre in massima parte aree di crinale prive di reticolo idrografico, appartenenti ai bacini del Petronio, del Gromolo e dello Sturla. In tale tratto l'interferenza con il reticolo idrografico avviene solo con gli attraversamenti delle aste principali del Gromolo, del Graveglia e del suo affluente Chiesanuova, e dello Sturla.

Nella val Lavagna il tracciato percorre per contro in prevalenza il fondovalle, o attraversa con opere *trenchless* i versanti della sponda destra. Nella percorrenza del fondovalle viene attraversata 3 volte l'asta del Lavagna e ugualmente numerosi affluenti minori del versante orografico destro in prossimità della loro confluenza nel corso d'acqua principale. Questi sono, in sequenza, i fossi di Camposasco, di Roncazzi, di Vallefredda, di Canavale e di Coreglia a valle di Cicagna, e poi a monte della stessa località sempre in sponda destra il rio Belvedere, il rio della Botte, il rio di Morin, il rio di Ceriallo, il torrente Liteglia, oltre a qualche tributario minore senza nome. Attraversato il torrente Liteglia il tracciato percorre nuovamente aree di crinale, lungo lo spartiacque tra i bacini del Lavagna e del torrente Recco. Nel tratto terminale si ha ancora l'attraversamento del rio di Lumarzo. Nel bacino del Bisagno non vi è interferenza con il reticolo idrografico.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 25 di 93	Rev. 0

La tabella seguente riassume le interferenze idrauliche principali con il metanodotto in progetto (tab. 4.1/A):

Tab. 4.1/A: Ubicazione attraversamenti corsi d'acqua principali per il metanodotto in progetto

Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar			
Prog (km)	Provincia	Comune	Corso d'acqua
0,5	Genova	Casarza Ligure	torrente Petronio #1
0,9	Genova	Casarza Ligure	torrente Petronio #2
7,4	Genova	Sestri Levante	Rio Gromolo
11,3	Genova	Ne	torrente Graveglia
14,4	Genova	Ne	torrente Garibaldi
21,9	Genova	Carasco	torrente Sturla
22,1	Genova	Carasco	Valletta del Re
23,9	Genova	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna #1
24,0	Genova	San Colombano Certenoli	Rio Casagrande
24,2	Genova	San Colombano Certenoli	Rio Casagrande
25,8	Genova	San Colombano Certenoli	Fosso di Camposasco
27,0	Genova	San Colombano Certenoli	Fosso Roncazzi
28,1	Genova	San Colombano Certenoli	Fosso di Vallefredda
28,7	Genova	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna #2
28,9	Genova	San Colombano Certenoli	Rio dei Bada
29,0	Genova	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna #3
29,4	Genova	San Colombano Certenoli	Fossato di Carnevale
29,7	Genova	Coreglia Ligure	Fosso Coreglia
30,4	Genova	Coreglia Ligure	Fossato di Coreglia
32,0	Genova	Cicagna	Rio Pendola
32,9	Genova	Cicagna	Rio Belvedere
33,4	Genova	Cicagna	Rio della Botte
33,5	Genova	Cicagna	Rio Morin
34,0	Genova	Cicagna	Rio Mortasco
34,3	Genova	Cicagna	Rio Canivella
34,7	Genova	Cicagna	Rio Merlungo
35,4	Genova	Cicagna	Rio della Piazza
35,9/ 35,9	Genova	Cicagna	Rio della Piana
36,7	Genova	Cicagna	Rio Gazza
37,2	Genova	Cicagna	torrente Liteglia
42,9	Genova	Uscio	Rio Lumarzo

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 26 di 93	Rev. 0

Derivazioni ed allacciamenti in progetto

Nel collegamento alla Derivazione per Sestri Levante DN 250 la linea attraversa il rio Rigattaio, affluente del Petronio.

Nella Variante nuovo stacco AMGA Calcinara d'Uscio DN 200, nel Collegamento IMP di Sori alla Derivazione Recco e Italgas Sori DN 400 e nel Sistema esclusione e by-pass Impianto non vi sono interferenze con il reticolo idrografico.

La tabella 4.1/B riassume l'interferenza idraulica con l'allacciamento in progetto:

Tab. 4.1/B: Ubicazione attraversamenti corsi d'acqua per gli allacciamenti in progetto

Collegamento a Derivazione Per Sestri Levante, DN 250 (10"), DP 75 bar			
0,030	Genova	Casazza Ligure	Rio Rigattaio

4.2 Idrogeologia

4.2.1 Complessi idrogeologici

Le unità idrogeologiche caratterizzate da permeabilità primaria per porosità sono relativamente poco rappresentate nell'area di indagine. Per tale motivo sono stati raggruppati in un unico complesso detritico-alluvionale sia i depositi alluvionali, limitati a poche aree di ridotta estensione nel fondovalle del Petronio, del Graveglia, dello Sturla e, con maggiore sviluppo, del Lavagna, sia le coltri detritiche di varia natura affioranti sui versanti (detriti di falda e di versante, depositi di frana, coltri eluvio-colluviali) (Dis. LB-D-83217).

Nelle unità dotate di permeabilità secondaria per fratturazione predomina per estensione areale il complesso argilloso-marnoso, costituito dalle formazioni del Gruppo degli Scisti della Val Lavagna, dalle Argille a palombini, dalle Argilliti di Giaette e dalla Formazione di Monte Lavagnola, caratterizzato da un comportamento di tipo acquitrando. Tuttavia numerose modeste sorgenti scaturiscono all'interno del complesso, alimentate da circolazione nelle coltri di copertura e nei livelli superficiali più fratturati degli ammassi rocciosi.

Unità permeabili per fratturazione con comportamento più francamente di acquifero possono essere definite la Formazione di Monte Antola, le Arenarie del Gottero, ed il complesso ofiolitico, in cui sono raggruppati le litologie ofiolitiche e la copertura di diaspri. I Calcari a Calpionelle rappresentano un acquifero carsico di notevole importanza, anche se non direttamente attraversato dal tracciato di progetto, ma presente nella fascia di indagine.

In generale, nell'acquifero alluvionale dell'Entella, le cui caratteristiche sedimentologiche ed idrogeologiche sono del tutto simili a quelle dell'acquifero del Lavagna, i valori della conducibilità idraulica, ricavati da prove di pompaggio su pozzi, sono compresi nell'intervallo $1 \cdot 10^{-2} \div 4 \cdot 10^{-3}$ m/s, per trasmissività dell'ordine di 10^{-1} m²/s (Liguriambiente, 1992).

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 27 di 93	Rev. 0

4.2.2 Acquiferi

Il complesso detritico-alluvionale è costituito dai depositi alluvionali delle valli principali e dai maggiori corpi detritici di versante e di frana. Gli acquiferi alluvionali affiorano nelle valli del Petronio, del Graveglia e del suo affluente Garibaldo, dello Sturla e soprattutto del Lavagna. I depositi alluvionali sono costituiti da sedimenti in generale grossolani, ciottoloso-ghiaiosi, con subordinata frazione sabbiosa, in particolare nei materassi alluvionali del Graveglia, del Garibaldo e dello Sturla. L'acquifero alluvionale del Lavagna, molto più esteso soprattutto nel corso inferiore, dove raggiunge l'ampiezza di diverse centinaia di metri, è costituito da ghiaie sabbiose con importante frazione ciottolosa. Lo spessore dei depositi, in base a vecchie stratigrafie dei pozzi gestiti da Iren Acqua Tigullio S.p.A., ed ai risultati delle indagini geognostiche effettuate nel territorio interessato dall'opera (Dis. LB-D-83220, Allegato 3 alla SPC LA-E-83016, Relazione Geologica e Indagini geognostiche), è relativamente ridotto, variando da 10 a 15 m circa. La permeabilità primaria per porosità, può essere stimata come medio - elevata, in ragione dell'abbondanza della frazione ghiaioso-ciottolosa. I depositi detritici di frana sono i più estesi, e prevalentemente formati da accumuli caotici di materiale eterometrico, di permeabilità variabile intorno a media, essendo spesso caratterizzati da una importante frazione argillosa, anche se generalmente poco addensati. All'interno dei depositi di versante, acquiferi di migliori caratteristiche per maggiore permeabilità medie, costituiscono i depositi formati a spese delle litologie ofiolitiche. Diverse sorgenti hanno origine dai depositi detritici di frana o di versante (Dis. LB-D-83217).

Sono state comprese nel complesso ofiolitico serpentiniti, gabbri, basalti e la copertura silicoclastica dei diaspri, in quanto litologie caratterizzate da permeabilità per fratturazione di grado simile, sostanzialmente medio, localmente elevato in corrispondenza di lineamenti tettonici dove il grado di fratturazione è maggiore, e dall'assenza di limiti di permeabilità interni significativi. Il complesso ofiolitico affiora esclusivamente nei rilievi del bacino del Petronio e del Gromolo. Alcune delle sorgenti degli acquedotti pubblici sono alimentate dall'acquifero ofiolitico.

Le sequenze a dominante arenacea della formazione delle Arenarie del Monte Gottero costituiscono un acquifero dotato di permeabilità media per fratturazione. L'acquifero arenaceo affiora nella parte centrale del tracciato di progetto, nella dorsale Monte dei Preti – Monte Carnella e in val Graveglia. Il passaggio stratigrafico con gli Scisti Zonati può rappresentare un limite di permeabilità significativo; tra val Graveglia e valle Sturla alcune delle sorgenti alimentate dall'acquifero arenaceo scaturiscono lungo tale limite.

La formazione del Monte Antola affiora limitatamente al tratto terminale del tracciato di progetto. Si tratta di un acquifero carbonatico, caratterizzato da permeabilità per fratturazione e secondariamente carsismo, di grado medio, a causa della presenza di frequenti livelli marnoso-argillosi che riducono la permeabilità più elevata dei livelli francamente calcarei. Per tale ragione i fenomeni di dissoluzione di origine carsica hanno sviluppo molto limitato; morfologie carsiche (depressioni doliniformi) sono note nei dintorni di Genova (Monte Fasce e Monte Moro) e non interessano il tratto in esame.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 28 di 93	Rev. 0

Sorgenti per limite di permeabilità, che scaturiscono nel versante destro della val Lavagna al contatto tra i calcari dell'Antola e le torbiditi del Gruppo della Val Lavagna, sono situate esternamente alla fascia di indagine. Le sorgenti censite che sono situate all'interno della formazione dei calcari dell'Antola, di modesta portata, sono legate a limiti di permeabilità locali e circolazione nei livelli superficiali dell'acquifero.

I calcari a Calpionelle costituiscono il più importante acquifero carbonatico della val Graveglia e danno origine alla sorgente Molinello, presso Cassagna, la più importante del bacino dell'Entella. Il tracciato di progetto non attraversa i Calcari a Calpionelle, presenti solo marginalmente nella fascia di indagine.

4.2.3 Complessi idrogeologici di tipo acquifero

Il Complesso argilloso-marnoso comprende le formazioni torbiditiche caratterizzate da importante frazione argilloso-marnosa (gruppo degli Scisti della val Lavagna, Argille a Palombini, Argilliti di Giaiette, Formazione della Lavagnola), in cui il rapporto a/p (arenaria/pelite) è generalmente maggiore o molto maggiore dell'unità. La prevalenza della frazione argillosa vale anche per la formazione delle Argille a Palombini, priva di intercalazioni arenacee.

Il complesso argilloso-marnoso è caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, di grado da basso a localmente medio.

All'interno del complesso argilloso-marnoso sono presenti numerose sorgenti, caratterizzate da portate modeste e alimentate da circuiti di carattere locale, che si sviluppano dove le intercalazioni arenacee o calcaree sono più potenti e/o dove per cause tettoniche il grado di fratturazione delle formazioni torbiditiche è maggiore. Tali emergenze sono spesso alimentate anche dalle coperture detritiche che hanno estensione e spessore importanti sulle rocce del complesso argilloso-marnoso.

4.2.4 Rappresentazione cartografica delle caratteristiche idrogeologiche

I complessi idrogeologici descritti nei paragrafi precedenti, classificati in base al tipo ed al grado di permeabilità, sono stati rappresentati nella "Carta idrogeologica" (vedi Dis. LC-D-83217), in cui sono anche riportati i pozzi e le sorgenti rilevati nel censimento dei punti d'acqua.

Sorgenti e pozzi

Il censimento dei punti d'acqua situati all'interno della fascia di indagine è stato eseguito utilizzando i dati forniti dalla Regione Liguria, che nel sito Ambiente in Liguria, sito ufficiale della regione per l'ambiente, pubblica i dati relativi alle derivazioni idriche per cui esiste istanza di concessione. Oltre alla localizzazione cartografica e ai dati amministrativi (numero di pratica, denominazione, concessionario, uso, ecc.) sono forniti dati di massima sulle portate emunte. Si tratta di valori definiti medi, che appaiono generalmente poco attendibili.

Oltre al rilevamento eseguito in campo di pozzi e sorgenti non catalogati nel sito regionale, che rappresentano pochi casi, è stato anche tenuto conto dei punti d'acqua riportati nella cartografia idrogeologica dei Piani di Bacino.

Per tutte le derivazioni ad uso potabile pubbliche sono stati richiesti ai gestori del servizio idrico integrato interessati dal tracciato di progetto, (Società dell'Acqua potabile

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 29 di 93	Rev. 0

S.r.l., Iren Acqua Tigullio S.p.A. e Iren Acqua S.p.A.), informazioni riguardo a dati stratigrafici e chimici di sorgenti e pozzi. Per i punti d'acqua ad uso industriale, irriguo/zootecnico e igienico/sanitario prossimi al tracciato, dati aggiuntivi sono stati richiesti direttamente all'Ufficio Derivazioni Idriche della Regione Liguria.

Sulla base dei dati acquisiti e dai rilievi effettuati per i punti d'acqua, sono state compilate schede sintetiche con i dati idrogeologici principali per le derivazioni idriche (pozzi e sorgenti) ad uso potabile umano presenti all'interno della fascia di indagine di 500 m e per le derivazioni idriche ad uso industriale, irriguo/zootecnico e igienico/sanitario poste ad una distanza inferiore a 100 m dal tracciato (schede presenti al termine della presente relazione). Per tutti i punti d'acqua schedati, nel paragrafo che segue, vengono esaminate le potenziali interferenze con la linea di progetto.

In linea generale, per quanto riguarda la distribuzione dei punti d'acqua, i pozzi sono in larga maggioranza situati all'interno dell'acquifero alluvionale del Lavagna (23), perché più esteso e attraversato per notevole lunghezza dal tracciato; pochi pozzi sono situati negli acquiferi alluvionali del Petronio (4), del Graveglia (1) e dello Sturla (2).

Per quanto riguarda le sorgenti, poche emergenze (6) ma di portata significativa, ed utilizzate a scopo idropotabile da acquedotti pubblici, scaturiscono all'interno del Complesso ofiolitico, talvolta lungo contatti tettonici, tra ultramafiti e basalti o gabbri.

La maggioranza delle sorgenti sono alimentate in prevalenza da depositi detritici di frana o di versante del Complesso detritico-alluvionale (14).

Relativamente poche sorgenti, e di scarsa portata, sono associate agli acquiferi carbonatico della formazione del Monte Antola (6) e arenaceo delle Arenarie del Gottero (6). Si tratta di emergenze legate a circolazione nei livelli superficiali degli acquiferi e non, come le sorgenti più importanti, a limiti di permeabilità con complessi a comportamento di acquitardo (Scisti della val Lavagna). Ciò dipende dal fatto che il tracciato di progetto percorre all'interno dei due complessi soprattutto aree di crinale, lontane dai limiti di permeabilità degli acquiferi e dal livello di base della circolazione.

Numerose sorgenti (28) scaturiscono all'interno dell'aquitardo del Complesso argilloso-marnoso in particolare nelle formazioni del Gruppo della Val Lavagna. Sono emergenze per limite di permeabilità indefinito, di portata anche molto modesta, legate a circolazione di carattere locale negli orizzonti superficiali degli ammassi rocciosi, caratterizzati frequentemente da elevata fratturazione, e che scaturiscono a causa della scarsa permeabilità degli orizzonti più profondi. Tali emergenze sono spesso alimentate anche dalle coperture detritiche che hanno estensione e spessore importanti sulle rocce del complesso argilloso-marnoso. Il maggior numero di sorgenti riguarda gli Scisti Zonati, le Ardesie di Monte Verzi e gli Scisti Manganesiferi, poche emergenze sono associate alle Argille a Palombini.

In linea generale, sia i pozzi che le sorgenti non interferiscono negativamente con l'opera in progetto.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 30 di 93	Rev. 0

4.2.5 Potenziali interferenze del tracciato di progetto con i punti d'acqua

Di seguito si presenta una tabella di sintesi in cui compaiono le potenziali interferenze dei punti d'acqua con il tracciato in progetto (tab. 4.1/C, pozzi e sorgenti) che vengono poi commentate nei paragrafi successivi ed elencate al termine di questo documento nelle schede monografiche relative (paragrafo 4.4).

Tab. 4.1/C: Potenziali interferenze del tracciato con i punti d'acqua

Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar			
Prog (km)	Pozzo (PZxx) / Sorgente (SGxx)	Distanza dal tracciato	Comune
1.2	PZ1	100	Casarza Ligure
1.2	PZ2	45	Casarza Ligure
4.5	SG1	290	Casarza Ligure
5.5	SG2	440	Sestri Levante
5.5	SG3	430	Sestri Levante
6.0	SG4	295	Sestri Levante
6.7	SG5	320	Né
14.4	PZ3	25	Né
22.1	PZ4	25	Carasco
23.8	PZ5	40	San Colombano Certenoli
23.9	PZ6	45	San Colombano Certenoli
23.9	PZ7	80	San Colombano Certenoli
23.9	PZ8	100	San Colombano Certenoli
25.4	PZ9	470	San Colombano Certenoli
25.6	PZ10	490	San Colombano Certenoli
26.9	SG6	90	San Colombano Certenoli
28.6	PZ11	20	San Colombano Certenoli
29.2	PZ12	90	San Colombano Certenoli
30.3	PZ13	140	Coreglia Ligure
30.3	PZ14	140	Coreglia Ligure
30.3	PZ15	140	Coreglia Ligure
33.3	PZ16	90	Cicagna
33.4	PZ17	465	Cicagna
35.6	SG7	35	Cicagna
35.6	SG8	65	Cicagna
37.2	SG9	95	Tribogna
38.1	SG10	320	Tribogna
38.1	SG11	400	Tribogna
38.2	SG12	445	Tribogna
41.1	SG13	225	Uscio
41.6	SG14	210	Uscio
43.2	SG15	170	Lumarzo

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 31 di 93	Rev. 0

Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar			
Prog (km)	Pozzo (PZxx) / Sorgente (SGxx)	Distanza dal tracciato	Comune
43.7	SG16	300	Lumarzo
44.2	SG17	390	Lumarzo
44.2	SG18	55	Lumarzo
44.6	SG19	110	Lumarzo
45.7	SG20	180	Lumarzo
46.9	SG21	70	Lumarzo
47.7	SG22	50	Sori
47.7	SG23	40	Sori

PZ1 e PZ2

Pozzi situati in località Pian Tangoni, all'interno dell'acquifero alluvionale del Petronio, l'uno in sponda sinistra (PZ1), l'altro in sponda destra (PZ2), entrambi a poca distanza dall'alveo. PZ1 è un pozzo ad uso industriale, profondo circa 50 m, con livello piezometrico posto a circa 20 m dal p.c. (indicazioni di massima fornite dai proprietari). La stratigrafia del pozzo non è nota. I sondaggi geognostici eseguiti nella piana alluvionale del Petronio indicano per i depositi alluvionali spessori dell'ordine della decina di metri. È verosimile ritenere che il pozzo, attraversando le serpentiniti per una quarantina di metri, sia alimentato in massima parte dall'acquifero ofiolitico, in accordo anche con la profondità del livello piezometrico. Si può pertanto escludere una significativa interferenza con il tracciato di progetto, che attraversa in superficie i depositi alluvionali della sponda opposta del Petronio, ad una distanza minima di un centinaio di metri.

Il pozzo PZ2, utilizzato per irrigazione, è profondo 28 m (valore fornito dal proprietario). Non sono noti dati stratigrafici. Ipotizzando, anche in questo caso, uno spessore di una decina di metri circa per i depositi alluvionali, si può ritenere che anche PZ2 sia alimentato in gran parte dall'acquifero ofiolitico. Per quanto riguarda un'eventuale interferenza con l'acquifero alluvionale, il tracciato di progetto attraversa la piana del Petronio della sponda destra ad una distanza minima di 45 m da PZ2. Stimando che la soggiacenza abbia un valore minimo dell'ordine di 3-4 m, corrispondente alla quota del pelo libero del corso d'acqua, e cautelativamente inferiore al valore di circa 6 m dal p.c. misurato nei sondaggi geognostici, è da ritenere poco probabile l'interferenza con la falda freatica. In conclusione si può escludere che l'intervento possa esercitare un'interferenza negativa con le acque sotterranee che alimentano i due pozzi.

SG1

La sorgente Cannoneo, situata nella testata del bacino del rio Vallegrande, tributario del Petronio, appartiene all'acquedotto del Comune di Casarza Ligure. Scaturisce, alla quota di 375 m slm, alla base di un accumulo detritico di versante, costituito da clasti di serpentiniti a granulometria grossolana, in matrice sabbioso-ghiaiosa, verosimilmente per limite di permeabilità definito tra copertura detritica e ammasso roccioso serpentinitico. La portata massima, derivante da diverse emergenze situate pochi metri l'una dall'altra, è di 0,4 l/s (dato fornito dalla Società dell'Acqua potabile). L'area di

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 32 di 93	Rev. 0

ricarica della sorgente è riferibile al bacino a monte della sorgente, ed in particolare al settore di superficie più ridotta rappresentato dall'accumulo detritico, caratterizzato da elevata permeabilità, che si estende fino al crinale.

Il tracciato di progetto attraversa per qualche centinaio di metri il crinale che costituisce lo spartiacque del bacino del rio Vallegrande, ad una distanza minima di circa 290 m dalla sorgente. Data la ridotta profondità di posa della condotta, si valuta che l'intervento di scavo interessi la zona insatura del corpo detritico che alimenta l'emergenza, in una posizione del tutto marginale dell'area di ricarica, e per un volume trascurabile del volume complessivo dell'acquifero, non modificandone se non in modo trascurabile le condizioni di infiltrazione. Considerata anche la distanza dall'emergenza, si può escludere una significativa interferenza con il regime della sorgente.

SG2, SG3

Si tratta di due sorgenti, denominate Squagliata A e B, situate nel versante Nord-occidentale del Monte Incisa, in prossimità dell'alveo di un tributario minore del torrente Gromolo, a breve distanza l'una dall'altra. Appartengono all'acquedotto del Comune di Sestri Levante. Le quote di emergenza sono comprese tra 465 m slm (SG2) e 475 m slm (SG3); la portata massima delle due sorgenti è di 2 l/s (valore cumulato con la portata della sorgente SG 4 – Quotanda, fornito dal Gestore, Società dell'Acqua Potabile).

Le due sorgenti scaturiscono al piede di una estesa placca di depositi di versante, formata da un accumulo detritico di natura serpentinitica, che occupa il settore centrale del piccolo bacino del corso d'acqua tributario del Gromolo.

L'area di ricarica è verosimilmente formata in gran parte dai depositi di versante caratterizzati da elevata permeabilità. Il tracciato di progetto, che percorre il crinale Monte Incisa – Monte Bomba, attraversa per una lunghezza inferiore ad un centinaio di metri lo spartiacque del bacino idrografico della valle del tributario del Gromolo in cui sono situate le due sorgenti, ad una distanza di oltre 400 metri da queste. La modesta profondità di scavo della condotta (meno di due metri) consente di stimare che l'intervento di posa possa interessare solamente la zona insatura del corpo detritico che alimenta l'emergenza, in una posizione del tutto marginale e per un volume trascurabile di quello complessivo dell'acquifero, non modificandone in alcun modo le condizioni di infiltrazione. Considerata anche la distanza dall'emergenza, si può escludere una significativa interferenza con il regime delle due sorgenti.

SG4

L'emergenza (Quotanda superiore), situata a quota 460 m slm, nella valle del rio Acque Calde, che incide il versante Nord del Monte Bomba, serve l'acquedotto del Comune di Sestri Levante. La portata massima è di 2 l/s (valore cumulato con la portata delle sorgenti SG1 e SG2, dato fornito dal Gestore Società dell'Acqua potabile). La sorgente scaturisce in prossimità del contatto per faglia tra basalti e serpentiniti, che esercita verosimilmente una funzione di drenaggio dell'ammasso roccioso ofiolitico, caratterizzato da permeabilità medio - elevata di grado paragonabile; l'area di ricarica è tentativamente riferibile al bacino idrografico del rio Acque Calde a monte dell'emergenza. Il tracciato di progetto attraversa il crinale del Monte Bomba, lungo lo spartiacque del bacino, ad una distanza minima di 295 m dalla sorgente, intersecando il prolungamento verso Sud della faglia. Data la ridotta profondità di posa della

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 33 di 93	Rev. 0

condotta, si valuta che l'intervento di scavo interessi esclusivamente la zona insatura dell'ammasso roccioso fagliato, non modificandone che in modo trascurabile le condizioni di infiltrazione. Considerata anche la distanza dall'emergenza, si può escludere una significativa interferenza con il regime della sorgente.

PZ3

Pozzo situato nei depositi alluvionali del torrente Garibaldo, a breve distanza dal corso d'acqua, nei pressi di Chiesanuova. Si tratta di un pozzo ad uso irriguo, fornito di pompa ma accessibile, in cui è stata misurata una soggiacenza di 3,8 m dal p.c. Il tracciato attraversa l'acquifero alluvionale a valle del pozzo, ad una distanza di circa 25 m. Tenuto conto che il pozzo è alimentato dal settore di acquifero alluvionale a monte della linea in progetto, si può escludere che l'intervento possa esercitare un'interferenza negativa con le acque sotterranee che defluiscono verso il pozzo.

SG5

La sorgente Case Zatta appartiene all'acquedotto pubblico che rifornisce la frazione di Terisso, gestito dalla Società dell'Acqua Potabile. È situata sul versante meridionale della dorsale Monte Lungo – Monte Carmona, alla quota di 510 m slm, in prossimità dell'asta principale del rio Valle Terisso. L'emergenza è alimentata dal complesso argilloso-marnoso degli Scisti Zonati, localmente caratterizzati da frequenti intercalazioni arenacee. L'area di ricarica può essere fatta risalire alla testata dell'asta principale del rio Valle Terisso. Il tracciato di progetto percorre il crinale che da S. Vincenzo risale sul Monte Lungo ad una distanza di 320 m dalla sorgente, esternamente al bacino di ricarica. Si possono pertanto escludere possibili interferenze con il regime della sorgente.

PZ4

Pozzo situato nei depositi alluvionali del versante destro del torrente Sturla, nei pressi di Terrarossa. Si tratta di un pozzo ad uso irriguo, fornito di pompa, inaccessibile. La soggiacenza è stimabile in 2-3 m dal p.c., grosso modo alla quota dell'alveo dello Sturla, che corre ad una ventina di metri dal pozzo. Il tracciato di progetto passa a circa 25 metri di distanza dal pozzo, a valle-flusso. Si può pertanto escludere, tenuto conto del quadro idrogeologico, che il metanodotto possa modificare il campo di moto della falda che alimenta il pozzo.

PZ5

Pozzo situato nei Pian di Scaruglia, nei depositi alluvionali della sponda sinistra del Lavagna. Si tratta di un pozzo attualmente abbandonato, anche se fornito di pompa, non accessibile, posto ad una distanza di circa 45 m dal tracciato di progetto. La soggiacenza non è nota. Tenuto conto della profondità di scavo e di posa del metanodotto (di poco inferiore a 2 m), l'interferenza con la superficie freatica può considerarsi verosimilmente ridotta, sia per lo spessore di terreno saturo eventualmente interessato, sia perché temporaneo, limitato a periodi di falda alta. Nel caso in cui durante lo scavo venga comunque intercettato il volume saturo dell'acquifero, si provvederà al rinterro della trincea di scavo con materiale granulare per preservare la continuità della falda.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 34 di 93	Rev. 0

PZ6, PZ7, PZ8

Sono tre pozzi situati nel Pian di Scaruglia, all'interno dei depositi alluvionali della sponda destra del Lavagna. Si tratta di pozzi ad uso industriale. PZ6 e PZ7 sono profondi 12 metri, il livello piezometrico si situa a circa 6-8 m dal p.c. (dati forniti dai proprietari). Valori analoghi sono ipotizzabili per PZ8. Il tracciato di progetto attraversa la piana alluvionale a valle-flusso, a distanze comprese tra 45 e 100 m dai pozzi, interessando in sponda destra molto verosimilmente solo l'orizzonte insaturo dell'acquifero alluvionale. Si può pertanto escludere, tenuto conto della distanza e del quadro idrogeologico, che il metanodotto possa modificare il campo di moto della falda che alimenta i pozzi.

PZ9

Si tratta di un pozzo ad uso idropotabile, non in esercizio, situato sul versante sinistro della val Lavagna, nei pressi della località Maggi, all'interno del complesso argilloso - marnoso rappresentato dagli Scisti Mangesiferi. Poiché il tracciato percorre l'acquifero alluvionale nel fondovalle del Lavagna della sponda destra, ad una distanza di circa 470 m dal pozzo si può escludere ogni interferenza con l'acquifero che alimenta il pozzo.

PZ10

Campo pozzi dell'acquedotto pubblico di San Colombano, gestito da Iren Tigullio S.p.A., situato in località Maggi, all'interno dell'acquifero alluvionale della sponda sinistra del Lavagna. I pozzi sono posti a distanze di pochi metri l'uno dall'altro. Non sono disponibili dati stratigrafici e costruttivi. La distanza dal tracciato (circa 500 m), che attraversa l'acquifero detritico-alluvionale a valle-flusso, sulla sponda opposta della valle, consente di escludere ogni possibile interferenza con il campo di moto della falda che alimenta il campo pozzi.

SG6

La sorgente Mercante, ad uso irriguo ma non in esercizio, è situata nel fondovalle di una breve incisione valliva del versante destro della Val Lavagna, alla quota di 65 m slm. L'area di alimentazione è riconducibile al bacino idrografico a monte della sorgente, all'interno del complesso argilloso-marnoso. Poiché il tracciato di progetto percorre il versante a valle della sorgente, ad una distanza di 90 m da questa, si può escludere ogni possibile interferenza con il regime della sorgente.

PZ11

Pozzo situato in località Calvari, all'interno dell'acquifero detritico-alluvionale della sponda destra del Lavagna. Si tratta di un pozzo per uso irriguo, di cui non sono note caratteristiche costruttive e soggiacenza, posto ad una distanza minima di 20 m dal tracciato. Data la vicinanza del pozzo all'alveo (una quindicina di metri), è verosimile ritenere che la soggiacenza sia dell'ordine di 3-4 m dal p.c. corrispondente alla quota dell'alveo del corso d'acqua, in accordo con i valori di soggiacenza misurati nei sondaggi geognostici della piana di Calvari, nella sponda opposta. Si può quindi considerare improbabile che il metanodotto, posto a profondità inferiore (intorno a 1,5-2 m dal p.c.) intercetti la falda. Nel caso in cui durante lo scavo venga comunque intercettato il volume saturo dell'acquifero, si provvederà al rinterro della trincea di

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 35 di 93	Rev. 0

scavo con materiale granulare, e alla suddivisione dello scavo con setti in argilla, posizionati perpendicolarmente alla trincea, per evitare un eventuale deflusso preferenziale delle acque lungo il tratto interessato dallo scavo in allontanamento dal pozzo.

PZ12

Campo pozzi dell'acquedotto pubblico di San Colombano, gestito da Iren Tigullio S.p.A., situato in località Calvari, all'interno dell'acquifero alluvionale della sponda sinistra del Lavagna. Si tratta di tre pozzi mutuamente molto vicini, le cui caratteristiche, desunte da una vecchia colonna stratigrafica fornita da Iren, indicano che lo spessore del materasso alluvionale, prevalentemente sabbioso, è di circa 8 m, su una profondità complessiva di perforazione pari a circa 10 m. Il tracciato di progetto attraversa l'acquifero alluvionale ad una distanza di circa 90 m, sulla sponda opposta del Lavagna. Tenuto conto della distanza relativamente elevata, del fatto che il corso d'acqua rappresenta verosimilmente un limite idrogeologico e idrodinamico, ovvero uno spartiacque sotterraneo, si può ritenere che l'intervento di scavo della condotta sulla sponda opposta del Lavagna non modifichi in misura significativa il campo di moto della falda nell'intorno dei pozzi.

PZ13, PZ14, PZ15

Si tratta di quattro pozzi, di cui uno abbandonato, posti ad una distanza di qualche decina di metri l'uno dall'altro, situati nel Pian di Coreglia, nei pressi della Chiesa di San Bartolomeo. I pozzi fanno parte dell'acquedotto di Santa Margherita Ligure, e sono gestiti da Iren Tigullio S.p.A. Dai dati stratigrafici si ricavano spessori del materasso alluvionale compresi tra 11 m (PZ15) e 14 m (PZ14). I valori di soggiacenza rilevati all'epoca della realizzazione, durante prove di pompaggio, indicavano livelli piezometrici statici pari a 4-4,5 m da p.c. e livelli dinamici inferiori di 1-1,5 m rispetto ai livelli statici. Tali valori di soggiacenza sono del tutto paragonabili con la quota del pelo libero del corso d'acqua, come desumibile anche dai documenti originari.

La linea di progetto attraversa l'acquifero detritico-alluvionale ad una distanza di circa 140 m dai tre pozzi, in prossimità del margine della piana alluvionale con i rilievi collinari, in cui lo spessore dei depositi alluvionali è ridotto (intorno a 4 m, il substrato argilloso-marnoso affiora infatti nell'alveo del fossato di Coreglia), e anche lo spessore dell'orizzonte saturo è verosimilmente esiguo. Si può quindi ritenere che gli interventi di scavo e posa della condotta vengano realizzati in un'area marginale dell'acquifero alluvionale, scarsamente alimentata, non modificando il campo di moto della falda che alimenta i pozzi. Nel caso in cui durante gli scavi vengano comunque intercettati importanti volumi saturi dell'acquifero, si provvederà al rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, e alla suddivisione dello scavo con setti in argilla, posizionati perpendicolarmente alla trincea, per evitare un eventuale deflusso preferenziale delle acque lungo il tratto interessato dallo scavo in allontanamento dai pozzi.

PZ16

Campo pozzi dell'acquedotto pubblico di Cicagna, gestito da Iren Tigullio S.p.A., situato in località Landrei, all'interno dell'acquifero detritico – alluvionale della sponda destra del Lavagna.

Non sono disponibili dati stratigrafici e costruttivi. Il tracciato di progetto, posto ad una distanza minima di 130 m dai pozzi, situati a distanze di pochi metri l'uno dall'altro,

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 36 di 93	Rev. 0

attraversa i rilievi collinari del versante destro, formati da sequenze di argilliti e siltiti degli Scisti Manganesiferi, con comportamento di acquitardo. Ne deriva che l'alimentazione dell'acquifero alluvionale da parte dell'ammasso roccioso degli Scisti Manganesiferi può considerarsi trascurabile, e quindi è da escludere che la realizzazione del metanodotto interferisca significativamente con le acque sotterranee dell'acquifero alluvionale che alimentano il pozzo.

PZ17

Pozzo situato nel fondovalle del Rio della Botte, nel tratto montano del corso d'acqua a Sud della frazione di Murin. Utilizzato in passato ad uso idropotabile, ora non è in esercizio; le caratteristiche stratigrafiche e costruttive non sono note. Il pozzo è verosimilmente alimentato da circolazione di carattere locale negli orizzonti fratturati del complesso argilloso-marnoso rappresentato dalle Ardesie di Monte Verzi. Il tracciato di progetto attraversa il rio della Botte ad una distanza di circa 465 m a valle-flusso rispetto al pozzo. Si può quindi escludere ogni interferenza con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

SG7

La sorgente Nicolaj, captata in passato per uso idropotabile, attualmente non è in esercizio. È situata nel versante destro della valle del rio della Piana, in prossimità dell'alveo del corso d'acqua, ad una quota di 120 m slm. La portata non è nota. L'area di ricarica è riferibile in gran parte al complesso argilloso - marnoso che forma la dorsale di Chichizola, nel versante destro della valletta del rio della Piana. Il tracciato di progetto percorre il versante sinistro della valletta, ad una distanza minima di 30 m dall'emergenza. Tenuto conto che il tracciato percorre il versante opposto della valletta, dal quale verosimilmente vi è una limitata circolazione sotterranea verso l'emergenza, e che lo scavo di modesta profondità esercita comunque limitati effetti sui fenomeni di infiltrazione, si può ritenere che non vi sia una significativa interferenza con il regime della sorgente.

SG8

Sorgente situata alla quota di 150 m slm, sulla dorsale di Chichizola, nel versante destro della valletta del rio della Piana. Utilizzata per uso igienico-sanitario, attualmente non in esercizio. È alimentata da circolazione nel complesso argilloso marnoso. Il tracciato di progetto percorre il versante sinistro del rio della Piana, ad una distanza minima di 65 m dall'emergenza. Tenuto conto che il tracciato percorre il versante opposto della valletta, dal quale verosimilmente vi è una limitata circolazione sotterranea verso l'emergenza, e che lo scavo di modesta profondità esercita comunque limitati effetti sui fenomeni di infiltrazione, si può ritenere che non vi sia una significativa interferenza con il regime della sorgente.

SG9

Sorgente Lagoscuro, situata nel fondovalle del torrente Liteglia, ad una quota di 190 m slm, immediatamente a valle della confluenza del rio della Prè e del Rio Grande del Liteglia. Appartiene all'acquedotto del comune di Tribogna, ed è gestita da Iren Tigullio S.p.A. Il bottino di presa è addossato sia al paramento di valle della briglia costruita nell'alveo del Liteglia che alla sponda rocciosa del versante sinistro, formata da sequenze di marne, argilliti e arenarie della Formazione delle Ardesie di Monte Verzi.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 37 di 93	Rev. 0

L'area di ricarica della sorgente può essere ricondotta alla parte terminale del versante sinistro della valle del Rio Grande del Liteglia; tenuto conto della posizione della sorgente nel *talweg*; probabilmente significativa è anche la quota di alimentazione attribuibile a circolazione nel sub-alveo del Liteglia, proveniente in prevalenza dal Rio Grande del Liteglia. Il tracciato di progetto attraversa il Liteglia ad una distanza minima di 95 m a valle dell'emergenza, lungo il crinale di Monticelli, interessando solo del tutto marginalmente l'area di ricarica della sorgente, nell'ipotesi della sua massima estensione a monte. Anche in tale caso lo scavo per la posa della condotta, di modesta profondità, intercettando esclusivamente i circuiti della zona insatura dell'ammasso roccioso, non modificherebbe che in modo trascurabile le condizioni di infiltrazione e di ricarica. Si può pertanto escludere che il tracciato possa esercitare un'interferenza significativa con il regime dell'emergenza.

SG10, SG11, SG12

Si tratta di tre sorgenti appartenenti all'acquedotto del Comune di Tribogna, gestite da Iren Tigullio S.p.A., denominate Rampollini (SG10), Fontanino (SG11) e Tamburla Alta (SG12). Sono situate a quote di 375 m slm (SG10), 380 m slm (SG11) e 380 m slm (SG12), nel bacino del rio Grande di Liteglia. SG11 e SG12 scaturiscono all'interno di un vasto accumulo detritico di frana che si estende a valle del Passo della Spinarola, occupando gran parte degli alvei del rio Grande di Liteglia e del rio delle Sule; SG11 scaturisce al margine dell'accumulo di frana ma internamente al perimetro del movimento gravitativo attivo cartografato negli elaborati del Piano di Bacino. L'accumulo di frana è costituito in prevalenza da argilliti della Formazione di Monte Lavagnola, da sequenze calcareo-marnose della Formazione del Monte Antola, ed in minor misura dalle Ardesie di Monte Verzi. L'area di ricarica delle sorgenti può essere individuata, tenuto conto della sua grande estensione a monte delle sorgenti, principalmente nell'accumulo di frana.

Il tracciato di progetto percorre il crinale che forma lo spartiacque settentrionale del bacino del rio Grande di Liteglia, costituito dalle Ardesie di Monte Verzi, ad una distanza minima di 320 m da SG10 ed oltre 400 m da SG11 e SG12, non attraversando i depositi di frana che formano l'area di ricarica delle sorgenti. Si può pertanto considerare trascurabile l'interferenza che il tracciato previsto può esercitare con il regime delle sorgenti.

SG13

Scaturisce alla quota di 520 m slm in prossimità del settore sommitale della dorsale NE del Monte Rosso, all'interno del Complesso argilloso – marnoso. Utilizzata in passato a scopo idropotabile, attualmente non è in esercizio. L'area di ricarica è riferibile alla dorsale NE del Monte Rosso. Il tracciato di progetto attraversa il crinale della dorsale Monte Serro – Monte Rosso, ad una distanza minima di 225 m dalla sorgente, interessando solo per una breve distanza, nell'intorno della cima del rilievo, l'area di ricarica nella massima estensione ipotizzabile. Data la ridotta profondità di posa della condotta, si può ritenere che l'intervento di scavo attraversi in misura del tutto marginale l'area di ricarica ed esclusivamente la zona insatura dell'ammasso roccioso, non modificandone sostanzialmente le condizioni di infiltrazione. Considerata anche la distanza dall'emergenza, si può escludere una significativa interferenza con il regime della sorgente.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 38 di 93	Rev. 0

SG14

La sorgente Ruinà scaturisce a quota 435 m slm sul versante nord-orientale della dorsale Monte Serro – Monte Rosso, alla testata di un tributario del rio di Marsiglia, affluente del Lavagna. Appartiene all'acquedotto del Comune di Tribogna. La portata media è di 0,15 l/s. Situata al contatto tra le Ardesie di Monte Verzi e gli Scisti Mangesiferi, la sorgente scaturisce verosimilmente per limite di permeabilità definito, con acquifero nelle sequenze di ardesie e limite di permeabilità rappresentato dagli Scisti Mangesiferi. L'area di ricarica può essere individuata nel settore orientale della dorsale (Monte Rosso), in cui affiorano le Ardesie di Monte Verzi, ed estesa fino al crinale. Il tracciato di progetto attraversa il crinale della dorsale ad una distanza minima di 210 m dalla sorgente. Data la ridotta profondità di posa della condotta, si valuta che l'intervento di scavo possa interessare in modo marginale esclusivamente la zona insatura dell'ammasso roccioso di ardesie che fa parte dell'area di alimentazione, interferendo su un volume trascurabile rispetto al volume complessivo dell'acquifero, e modificando in modo trascurabile le condizioni di infiltrazione e ricarica. Considerata anche la distanza dall'emergenza, si possono escludere interferenze significative con il regime della sorgente.

SG15

Sorgente Barca e la Cabona è situata in località Scaggia, ad una quota di 280 m slm circa, in un'incisione di un tributario minore del versante sinistro del rio di Lumarzo. È utilizzata a scopo idropotabile, attualmente non in esercizio. Si tratta di un'emergenza alimentata da circolazione nei depositi detritici di versante e probabilmente anche negli orizzonti superficiali del substrato roccioso del complesso argilloso-marnoso, costituito dagli Scisti Mangesiferi. La portata è stimabile nell'ordine della decina di l/min. L'area di ricarica non è facilmente definibile, data la morfologia del versante caratterizzata da profilo irregolare, moderatamente acclive, con avvallamenti e dorsali secondarie, che si estende fino alle pendici orientali, più regolari e a maggiore acclività, del Monte Gavi. Il tracciato di progetto attraversa, con il *raise borer* S.P. 19, il versante a monte della sorgente ad una distanza minima di circa 180 metri. La profondità di scavo nel tratto a monte della sorgente è valutabile come superiore a 20 metri, al di sotto quindi dei depositi detritici e degli orizzonti superficiali del substrato roccioso in cui sono ospitati i circuiti che possono in parte alimentare la sorgente. Alla luce di quanto descritto e in considerazione della distanza della sorgente, si ritiene pertanto che non si verificheranno interferenze significative con la circolazione idrica sotterranea che alimenta la sorgente.

SG16

La sorgente Lanzaola è situata nel versante orientale del Monte Gavi, alla quota di 330 m slm, a valle della S.P. 19 di Lumarzo, in località Scaggia. Si tratta di una sorgente ad uso idropotabile, attualmente non in esercizio. Scaturisce verosimilmente da circolazione nelle coltri detritiche di versante, a morfologia moderatamente acclive, che occupano i versanti a monte della sorgente, e sulle quali sorge l'esteso abitato di Piane. Il tracciato di progetto percorre il crinale del Monte Gavi ad una distanza di oltre 300 metri a monte dell'emergenza, lungo il crinale del Monte Gavi, verosimilmente all'esterno dell'area di alimentazione. Tenuto conto anche della distanza notevole, si può escludere un'interferenza significativa con il regime della sorgente.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 39 di 93	Rev. 0

SG17

La sorgente Corte è situata nel versante meridionale del Monte Gavi, alla quota di 390 m slm, immediatamente a valle della S.P. 19 di Lumarzo. Si tratta di una sorgente ad uso idropotabile, attualmente non in esercizio. Scaturisce verosimilmente da circolazione nei livelli superficiali del complesso argilloso – marnoso, rappresentato dagli Scisti Mangesiferi, localmente molto fratturati. L'area di ricarica, di difficile delimitazione, può essere fatta risalire alla dorsale di Lainà.

Il tracciato di progetto percorre il crinale e la cima del Monte Gavi, ad una distanza di 350 metri a monte dell'emergenza, interessando del tutto marginalmente l'area di alimentazione, nell'ipotesi che si estenda fino al crinale del Monte Gavi. Tenuto conto della distanza notevole e dell'attraversamento in posizione comunque marginale dell'area di ricarica, si può escludere un'interferenza significativa con il regime della sorgente.

SG18

La sorgente, ad uso industriale-irriguo, attualmente non in esercizio, scaturisce ad una quota di 495 m slm sul versante meridionale del Monte Gavi, all'interno del complesso argilloso – marnoso, rappresentato dagli Scisti Mangesiferi. Si tratta di una sorgente per limite di permeabilità indefinito, alimentata verosimilmente da circuiti impostati nei livelli superficiali degli scisti mangesiferi, localmente caratterizzati da estesa fratturazione. Il tracciato di progetto attraversa il crinale del Monte Gavi, ad una distanza minima di 55 metri dall'emergenza. Data la ridotta profondità di posa della condotta, si stima che l'intervento di scavo possa interessare esclusivamente la zona insatura dell'ammasso roccioso, non modificandone in modo sostanziale le condizioni di permeabilità ed infiltrazione.

SG19

La sorgente Siasea scaturisce nel versante meridionale della dorsale Monte Gavi – Monte Cionci, alla quota di 490 m slm Utilizzata a scopo potabile e domestico, attualmente non è in esercizio. Si tratta di una sorgente per limite di permeabilità indefinito, situata all'interno del complesso argilloso-marnoso, rappresentato dagli Scisti Mangesiferi, e alimentata da circolazione nei livelli superficiali maggiormente fratturati dell'ammasso roccioso scarsamente permeabile. Il tracciato di progetto attraversa la dorsale con *microtunnel* ad una distanza minima di 110 metri dall'emergenza. Nel tratto a monte della sorgente il microtunnel sarà caratterizzato da una copertura dell'ordine di 10-15 metri. Non si può escludere che, data la relativa superficialità dello scavo, durante la realizzazione dell'opera vengano in parte attraversati alcuni dei circuiti che alimentano la sorgente; tuttavia l'impiego di una fresa a testa chiusa con bilanciamento delle pressioni sul fronte di scavo e l'utilizzo di tubi di rivestimento in c.a. a tenuta idraulica consentirà di evitare fenomeni di drenaggio verso il tunnel, limitando l'interferenza dell'opera al minimo effetto barriera prodotto dalla tubazione, trascurabile in un ammasso roccioso fratturato senza direzioni preferenziali di filtrazione.

SG20

La sorgente Crocetta è situata sul versante nord-orientale del Monte Bado, a valle dell'abitato di Sanguinaria. Scaturisce a quota 565 m slm, verso il limite inferiore di un deposito di versante che si estende a monte fino alla località Strina. È ragionevole

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 40 di 93	Rev. 0

ritenere che l'emergenza sia alimentata in massima parte dall'acquifero detritico-alluvionale. Il tracciato di progetto percorre il crinale di Biola, attraversando il substrato roccioso degli Scisti Manganesiferi e solo marginalmente il deposito di versante appartenente all'area di ricarica, ad una distanza minima di 180 metri. Considerata la distanza e la marginalità dell'attraversamento si esclude che l'opera possa esercitare un'interferenza significativa con il regime della sorgente.

SG21

Sorgente situata sul versante occidentale della dorsale Monte Bado – Monte Becco, ad una quota di 765 m slm, alla testata di un tributario del Fosso Moggie, in prossimità del crinale del rilievo. Sorgente captata, di probabile utilizzo irriguo. Si tratta di una sorgente per limite di permeabilità indefinito, alimentata da circuiti di carattere locale all'interno dell'acquifero carbonatico dei Calcari del Monte Antola. Il tracciato di progetto attraversa l'acquifero carbonatico a profondità ampiamente inferiori alla quota di emergenza; pertanto si può escludere ogni interferenza con il regime della sorgente.

SG22

La sorgente Rio Cretti è situata alla quota di 730 m slm nella testata del rio Fosso del Becco. Utilizzata in passato a scopi irrigui, attualmente non è in esercizio. Si tratta di una sorgente di portata molto bassa (misurato un valore di 0,15 l/min alla fine dell'inverno), che scaturisce dai depositi detritici di versante, formati da scheletro lapideo calcareo e matrice limoso-argillosa localmente prevalente. L'area di ricarica appare quindi limitata alla sottile coltre detritica che occupa il versante a monte della sorgente. La stazione di lancio e l'impianto di riduzione di Sori saranno costruiti a valle dell'emergenza, ad una distanza minima di 50 metri. Si può quindi escludere che l'intervento in progetto possa interferire con il regime della sorgente.

SG23

L'emergenza scaturisce alla quota di 705 m slm, da una bassa scarpata incisa nella coltre detritica, a valle della superficie sub-pianeggiante situata alla testata del Fosso del Becco. Si tratta di una sorgente non captata, della portata stimata di qualche l/min a fine inverno, il cui deflusso alimenta il corso d'acqua.

Nel fondovalle pianeggiante a monte della sorgente, dove è prevista la costruzione della stazione di lancio e dell'impianto di riduzione di Sori, sono stati eseguiti 3 sondaggi geognostici (BH52 var, BH53 var-S1, BH54 var-S2).

I risultati indicano che gli spessori della coltre detritica di versante che copre i Calcari del Monte Antola sono di circa 3 m nel fondovalle sub-pianeggiante, intorno a 1,5 m alla testata della valletta. Nel terzo sondaggio realizzato sul versante sinistro l'orizzonte superficiale, dello spessore di oltre 5 m, è costituito dal substrato roccioso calcareo-marnoso degradato e fratturato, ridotto ad una breccia in matrice limoso-argillosa, con blocchi conservati di dimensioni metriche. Misure piezometriche eseguite nei sondaggi al termine delle perforazioni indicavano soggiacenze comprese tra 4 e 5 m dal p.c.

La sorgente è verosimilmente alimentata dalle coltri detritiche presenti sul fondovalle e nel versante sinistro, principalmente a valle della strada del Monte Fasce ma probabilmente anche in parte a monte, ed anche dal materiale di riporto che forma il deposito situato a fianco dell'Osteria del Becco. Il versante destro, in cui sono esposti frequenti affioramenti del substrato calcareo fornisce verosimilmente un apporto

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 41 di 93	Rev. 0

secondario. Le dimensioni dei depositi, ancorché incerte, sono compatibili con una portata di qualche l/min, anche ipotizzando bassi valori di infiltrazione. La soggiacenza misurata nei fori di sondaggio è probabilmente sovrastimata, a causa di un non raggiunto equilibrio con la circolazione sotterranea (il livello piezometrico cade all'interno del substrato calcareo-marnoso, ad una quota più bassa della quota della sorgente, situata a valle dei sondaggi).

La platea di fondazione degli impianti sarà costruita in parte in rilevato nel fondovalle ed in parte in scavo, principalmente nei due versanti. Data la ridotta profondità degli scavi in prossimità della sorgente, è improbabile che l'opera interferisca significativamente con i terreni saturi che alimentano la sorgente.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 42 di 93	Rev. 0

4.2.6 Stima di massima della soggiacenza della superficie piezometrica lungo i tracciati di progetto

La stima della soggiacenza della superficie piezometrica, non essendo disponibili e pubblicate cartografie delle isofreatiche, è stata fatta in base ai dati di soggiacenza ricavati dalle indagini geognostiche effettuate lungo il tracciato ed a considerazioni idrogeologiche di carattere generale.

Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16") in progetto

Settori collinari

Nella prima parte del tracciato di progetto, nelle valli del Petronio e del Gromolo, i rilievi collinari sono costituiti interamente da terreni dell'acquifero ofiolitico, che il tracciato di progetto percorre con sostanziale continuità lungo linee di crinale. In tali condizioni la circolazione idrica, profonda in ragione della permeabilità elevata, della morfologia e dell'assenza di limiti di permeabilità significativi, consente di escludere che la condotta possa interferire con terreni saturi.

Nel seguito del percorso, in cui il tracciato attraversa i versanti della val Graveglia e della valle Sturla, e nel percorso lungo il versante destro della Val Lavagna, ad Ovest del torrente Liteglia, i rilievi sono formati in massima parte da terreni appartenenti all'aquitardo argilloso-marnoso. Le successioni torbiditiche dell'aquitardo, costituite da prevalenti sequenze marnoso-argillose con subordinate intercalazioni arenacee e calcaree, sono caratterizzate nel complesso da scarsa circolazione idrica profonda e dalla presenza di ridotti circuiti a carattere locale, sviluppati negli orizzonti superficiali più alterati e fratturati. Poiché il tracciato segue anche in queste aree in massima parte linee di cresta e di crinale, in cui la profondità di scavo è limitata, l'attraversamento di terreni saturi si può escludere, fatta eccezione per la possibile interferenza con circuiti di carattere locale nei pochi casi di percorrenza dei settori inferiori dei versanti, che in ogni caso non appartengono a falde di significativa rilevanza come risorse idriche.

L'acquifero delle Arenarie del Gottero viene attraversato per circa quattro chilometri lungo il crinale Monte dei Preti – Monte Carnella – Costa Crocetta: date le condizioni morfologiche e il grado di permeabilità medio-elevato, la circolazione idrica è profonda e porta ad escludere possibilità di interferenza con le acque sotterranee. Analoghe condizioni possono invocarsi per i brevi tratti in cui il tracciato di progetto interessa l'acquifero carbonatico della Formazione del Monte Antola nelle parti sommitali dei rilievi.

Per quanto riguarda le opere in sotterraneo (*microtunnel* e *raise borer*) previste all'interno dei rilievi collinari, la maggior parte di esse attraversa terreni dell'aquitardo argilloso-marnoso, caratterizzato da scarsa circolazione profonda, e dall'assenza di limiti di permeabilità significativi tra le varie formazioni che vi appartengono, e in cui quindi l'interferenza con le acque sotterranee è limitata e non interessa risorse idriche di rilievo.

Il *microtunnel* Pezze ed il *raise borer* Rocce saranno scavati nell'acquifero ofiolitico. Data la prossimità delle quote del *microtunnel* e dell'imbocco di valle del *raise borer*, con il fondovalle del Petronio non si può escludere una limitata interferenza con terreni saturi.

Il *microtunnel* San Martino attraversa le Arenarie del Monte Gottero e l'aquitardo argilloso-marnoso, rappresentato dalle Ardesie di Monte Verzi, che ricopre con contatto

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 43 di 93	Rev. 0

tettonico l'acquifero arenaceo. Il *microtunnel* sarà realizzato a quote prossime al fondovalle del Lavagna, che può cautelativamente assumersi come livello di base della circolazione idrica. È quindi possibile che in particolare l'attraversamento dell'acquifero arenaceo interessi almeno in parte l'ammasso roccioso saturo e che circolazione idrica significativa sia presente nelle intercalazioni calcaree dell'aquitardo argilloso-marnoso.

Il *microtunnel* e galleria tradizionale Monte Bado sarà realizzato all'interno dell'acquifero della Formazione del Monte Antola. L'attraversamento dell'acquifero avverrà a quote ampiamente superiori al livello di base della circolazione rappresentato dal limite con gli Scisti Manganesiferi e/o dalle incisioni vallive più profonde, in cui sono presenti numerose sorgenti alimentate in gran parte dall'acquifero carbonatico. È quindi poco probabile l'interferenza con ammassi rocciosi saturi.

Per quanto riguarda le opere in sotterraneo per le quali l'interferenza con terreni saturi non può essere esclusa, si fa presente che nei lavori sottofalda è possibile realizzare un tunnel impermeabilizzato durante tutte le fasi costruttive, adottando una postazione di trivellazione a tenuta idraulica, una fresa "a bilanciamento" delle pressioni idrostatiche esterne e giunti di tenuta idraulica tra gli elementi tubolari posati. Ciò consente di evitare fenomeni di drenaggio e di deflusso lungo lo scavo e riduce così in maniera sostanziale l'impatto con le acque sotterranee, che viene limitato al modesto effetto barriera, comunque trascurabile in acquiferi fratturati.

Piane alluvionali

La valutazione della soggiacenza della falda nelle piane alluvionali ha un carattere di prima approssimazione in quanto si dispone di pochi dati piezometrici derivanti dalle misure eseguite in passato in vecchi pozzi e dalle misure effettuate recentemente nei fori di sondaggio geognostico. In generale, dato il limitato spessore dei depositi alluvionali, si può affermare che i valori di soggiacenza non siano elevati aggirandosi attorno a 3-4 metri dal piano campagna. In considerazione della corticalità degli scavi eseguiti che in linea si aggira sui 2 metri, non sono attese interferenze significative con la superficie piezometrica; nella pianura si potranno avere localizzate interferenze in concomitanza di innalzamento di falda legati al regime idraulico dei fiumi e ai periodi di maggiore piovosità. Interferenze temporanee con la falda si verificheranno in corrispondenza ed in prossimità degli attraversamenti fluviali principali.

Nei depositi alluvionali del fondovalle del Petronio la soggiacenza misurata nei sondaggi geognostici è di circa 6 metri dal p.c. Ciò indica che l'interferenza con la falda freatica è improbabile nella percorrenza della piana, tranne che nell'intorno dell'attraversamento dell'alveo.

Nel fondovalle del Graveglia la soggiacenza si aggira intorno a 3 metri in sponda sinistra. Appare possibile che l'attraversamento del fondovalle possa comportare interferenza con l'acquifero saturo, oltre che in alveo anche nei depositi alluvionali delle sponde.

Nello stretto fondovalle del Garibaldo la soggiacenza misurata in un pozzo aperto e in un sondaggio geognostico risulta intorno a 4 m dal p.c. Si può ritenere pertanto che si verifichi interferenza con la falda freatica quasi esclusivamente nell'attraversamento dell'alveo.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 44 di 93	Rev. 0

Per l'acquifero alluvionale dello Sturla non sono disponibili dati piezometrici. Tenuto conto del basso dislivello tra alveo e piana terrazzata adiacente (di circa 2 metri), si può stimare una soggiacenza intorno a 2-3 metri dal p.c., compatibile con parziale interferenza della condotta con la falda freatica in gran parte dell'attraversamento dell'acquifero alluvionale, soprattutto in periodi di falda alta.

I depositi alluvionali dell'acquifero del Lavagna vengono attraversati dal tracciato di progetto più volte in diverse aree separate, dove, nel versante destro della valle, non sono previste opere in sotterraneo.

Nell'area del Pian di Scaruglia il tracciato attraversa l'alveo circa normalmente all'andamento della valle. Nei pozzi ad uso industriale della sponda destra la soggiacenza è dell'ordine di 6-8 m dal p.c. Si può quindi stimare che l'interferenza con la falda freatica si verifichi nell'intorno dell'attraversamento e nelle aree immediatamente adiacenti.

Nell'area di Seriallo, non sono disponibili dati piezometrici locali. Poiché il tracciato percorre la piana alluvionale in gran parte in prossimità del piede del versante, si può valutare che la falda venga interessata dallo scavo limitatamente al tratto maggiormente vicino all'alveo.

Il percorso di maggiore estensione nel fondovalle del Lavagna viene coperto, in sponda destra, da Pian dei Cunei a Piano di Casarile, successivamente per un breve tratto in sponda sinistra nei pressi di Calvari e poi ancora in sponda destra, fino alla confluenza con il Fossato di Canavale. Dai dati di misure piezometriche eseguite nei sondaggi geognostici della sponda sinistra, si ricava un valore di soggiacenza di 4-5 metri dal p.c. Per la sponda opposta, caratterizzata da analogo dislivello con l'alveo, nell'area del Pian di Coreglia, a Nord del Fossato di Canavale, la soggiacenza nei pozzi dell'acquedotto di S. Margherita L., situati in prossimità dell'alveo del Lavagna, si aggira, sulla base di dati storici, intorno a 4 m dal p.c. È quindi ragionevole ritenere che per la maggior parte del tracciato su entrambe le sponde, non si verifichi interferenza con la falda, che avviene verosimilmente nell'intorno degli attraversamenti del Lavagna.

Nell'area del Pian di Coreglia il tracciato di progetto percorre l'acquifero alluvionale per un breve tratto, che prevede anche l'attraversamento del Fossato di Coreglia. I dati di soggiacenza dei citati pozzi dell'acquedotto di S. Margherita L. consentono di ritenere che l'interferenza con la falda freatica si verifichi esclusivamente nei tratti immediatamente adiacenti all'attraversamento dell'alveo.

4.3 Interferenze dei tracciati con aree a rischio idraulico

In riferimento a quanto illustrato nella Sezione I "Quadro di riferimento programmatico" a riguardo delle interferenze tra il tracciato e le zonizzazioni dei diversi Piani di Bacino, le interferenze tra l'opera e le aree a idraulica per esondazione sono descritte nel dettaglio in un apposito annesso del presente Studio, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti (vedi SPC. LA-E-83050, Interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica). L'annesso citato riporta le Norme di Attuazione dei Piani di Bacino in cui sono individuate le aree a pericolosità idrogeologica.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 45 di 93	Rev. 0

Con riferimento alla definizione delle categorie di tali aree, di seguito sono evidenziate in forma tabellare le interferenze del tracciato con dette aree e viene specificata la definizione di ciascuna area.

Tab. 4.3/A: Interferenze del tracciato con l'alveo attuale

Da (Km)	A (Km)	Percor. parz. (km)	Comune	Bacino
Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar – IN PROGETTO				
0,490	0,510	0,020	Casarza Ligure	torrente Petronio (Ambito 17)
0,940	0,980	0,040		torrente Petronio (Ambito 17)
11,265	11,285	0,020	Ne	torrente Graveglia (Ambito 16)
21,905	21,980	0,075	Carasco	torrente Sturla (Ambito 16)
23,845	23,900	0,055	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna
28,625	28,690	0,065		torrente Lavagna
28,975	29,030	0,055		torrente Lavagna
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10") MOP 70 bar				
0,480	0,500	0,020	Casarza Ligure	Torrente Petronio (Ambito 17)
<p>Alveo Attuale: fermo restando che la sua puntuale definizione è effettuata alla scala più adeguata nell'ambito della predisposizione degli specifici atti che lo richiedano, la sua individuazione di massima per i tratti principali e per quelli che presentano situazioni di criticità è riportata nella "Carta delle fasce di inondabilità" (scala 1:5000) (dalle Norme Tecniche di Attuazione redatte dall'Ufficio Pianificazione territoriale (22/09/2014, rev. 3), CAPO II (Articolazione del territorio in categorie), Art. 12 (Individuazione e categorie di aree), punto 1)</p>				

Tab. 4.3/B: Interferenze del tracciato con la Fascia di riassetto fluviale

Da (Km)	A (Km)	Percor. parz. (km)	Comune	Bacino
Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar - IN PROGETTO				
23,775	23,845	0,070	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna
23,900	24,025	0,125		torrente Lavagna
24,745	24,875	0,130	Leivi	torrente Lavagna
24,885	25,275	0,390		torrente Lavagna
25,300	25,440	0,140		torrente Lavagna
27,015	28,625	1,610	San Colombano Certenoli	torrente Lavagna
28,690	28,975	0,285		torrente Lavagna
29,030	29,275	0,245		torrente Lavagna
29,345	29,385	0,040		torrente Lavagna
29,385	29,405	0,020		Coreglia Ligure
<p>Fascia di riassetto fluviale (RF): è individuata nella "Carta della fascia di riassetto fluviale" o nella "Carta delle fasce di inondabilità" e comprende le aree esterne all'alveo attuale necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dai Piani. La sua delimitazione è effettuata sulla base delle strategie e delle scelte pianificatorie dei Piani e dell'insieme degli interventi strutturali individuati nell'ambito degli stessi. Comprende in particolare le aree necessarie al ripristino della idonea sezione idraulica, tutte le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena e le aree da destinare alle opere di sistemazione idraulica previste. Può comprendere, inoltre, aree ritenute di pertinenza fluviale e/o di elevato pregio naturalistico-ambientale limitrofe al corso d'acqua (dalle Norme Tecniche di Attuazione redatte dall'Ufficio Pianificazione territoriale (22/09/2014, rev. 3), CAPO II (Articolazione del territorio in categorie), Art. 12 (Individuazione e categorie di aree), punto 1).</p>				

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 46 di 93	Rev. 0

Tab. 4.3/C: Interferenze del tracciato con la Fasce di inondabilità

Da (km)	A (km)	Percor. parz. (km)	Comune	Tipologia Vincolo	
Metanodotto Sestri Levante - Recco DN 400 (16"), DP 75 bar – IN PROGETTO					
0,000	0,305	0,305	Casarza Ligure	Aree soggette ad eventi idrogeologici	
0,305	0,320	0,015		Petronio C	
0,320	0,490	0,170		Aree soggette ad eventi idrogeologici	
0,510	0,620	0,110		Aree soggette ad eventi idrogeologici	
0,865	0,940	0,075		Aree soggette ad eventi idrogeologici	
0,980	1,050	0,070		Aree soggette ad eventi idrogeologici	
1,050	1,055	0,005		Petronio Fascia C	
1,055	1,090	0,035		Petronio Fascia B	
1,090	1,200	0,110		Petronio Fascia A	
1,200	1,220	0,020		Petronio Fascia B	
1,220	1,235	0,015		Petronio Fascia C	
1,235	1,275	0,040		Aree soggette ad eventi idrogeologici	
11,235	11,245	0,010		Ne	Ambito 16 Fascia C*
11,245	11,255	0,010			Ambito 16 Fascia B
11,255	11,265	0,010	Ambito 16 Fascia A		
11,285	11,295	0,010	Ambito 16 Fascia A		
21,780	21,795	0,015	Carasco	Ambito 16 Fascia C	
21,795	21,850	0,055		Ambito 16 Fascia A*	
21,850	21,905	0,055		Ambito 16 Fascia A	
21,980	22,185	0,205		Ambito 16 Fascia A	
22,185	22,235	0,050		Ambito 16 Fascia A*	
23,705	23,845	0,140		Ambito 16 Fascia A	
23,900	24,020	0,120	San Colombano Certenoli	Lavagna Fascia A	
24,020	24,035	0,015		Lavagna Fascia A	
24,695	24,710	0,015		Lavagna Fascia B	
24,710	25,465	0,755	Leivi	Lavagna Fascia C	
24,710	25,465	0,755		Lavagna Fascia A	
25,465	25,480	0,015		Lavagna Fascia B	
26,975	26,985	0,010	San Colombano Certenoli	Lavagna Fascia C*	
26,985	27,010	0,025		Lavagna Fascia C	
27,010	27,030	0,020		Lavagna Fascia B	
27,030	27,785	0,755		Lavagna Fascia A	
27,785	27,810	0,025		Lavagna Fascia B	
27,810	27,850	0,040		Lavagna Fascia C	
27,850	27,855	0,005		Lavagna Fascia B	
27,855	27,965	0,110		Lavagna Fascia A*	
27,965	28,545	0,580		Lavagna Fascia A	
28,545	28,550	0,005		Lavagna Fascia B	
28,550	28,625	0,075		Lavagna Fascia A	
28,690	28,975	0,285		Lavagna Fascia A	
29,030	29,265	0,235		Lavagna Fascia A	
Collegamento a Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10"), DP 75 bar- IN PROGETTO					
0,000	0,060	0,060	Casarza Ligure	Aree soggette ad eventi idrogeologici	
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10") MOP 70 bar					

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 47 di 93	Rev. 0

Da (km)	A (km)	Percor. parz. (km)	Comune	Tipologia Vincolo
0,000	0,120	0,120	Casarza Ligure	Aree soggette ad eventi idrogeologici
0,120	0,140	0,020		Petronio Fascia C
0,140	0,295	0,155		Aree soggette ad eventi idrogeologici
0,295	0,345	0,050		Petronio Fascia C
0,345	0,480	0,135		Aree soggette ad eventi idrogeologici
0,500	0,595	0,095		Aree soggette ad eventi idrogeologici
0,945	1,030	0,085		Aree soggette ad eventi idrogeologici

a1) Fascia di inondabilità (Aree AIN):

a1) sono individuate nella "Carta delle fasce di inondabilità" ed articolate nel modo seguente:

- 1) **Fascia A** – pericolosità idraulica molto elevata (Pi3): aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni;
- 2) **Fascia B** – pericolosità idraulica media (Pi2): aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni;
- 3) **Fascia C** – pericolosità idraulica bassa (Pi1): aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=500 anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento;
- 4) **Fascia B* (ovvero A*)**: aree storicamente inondate, per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come a rischio di inondazione sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altra evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito dei Piani le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di inondabilità

a2) Aree soggette ad eventi idrologici (aree allagabili):

aree nelle quali si manifesta presenza di acqua associata a modesti tiranti idrici e ad estremamente bassa o assente velocità di scorrimento; sono determinate da mancata funzionalità della rete di smaltimento idrico.

In merito alla compatibilità del metanodotto in progetto con la dinamica fluviale, si possono, quindi, esprimere le seguenti considerazioni.

Modifiche indotte sul profilo involuppo di piena

Non generando alterazioni dell'assetto morfologico (tubazione completamente interrata con ripristino definitivo dei terreni allo stato preesistente), la costruzione della condotta non determinerà nessun effetto di variazione dei livelli idrici e quindi del profilo d'involuppo di piena.

Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo

La condotta in progetto, essendo completamente interrata, non crea alcun ostacolo all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'esondazione e pertanto non sottrae capacità d'invaso.

Interazioni con le opere di difesa idrauliche preesistenti

La realizzazione della condotta implica talvolta l'attraversamento di esistenti opere di difesa spondale; in ogni caso, qualora si determini un'interferenza con talune opere idrauliche, si procederà in fase di ripristino alla loro ricostruzione come preesistenti, in

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 48 di 93	Rev. 0

conformità tipologica e funzionale, onde evitare di alterare l'assetto morfodinamico locale.

Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento

Relativamente ai corsi d'acqua attraversati in subalveo con tecnica a cielo aperto, sono previste in progetto delle opere idrauliche di difesa spondale e di regimazione in corrispondenza delle sezioni di attraversamento dei maggiori corsi d'acqua e di alcuni corsi minori. Queste opere saranno adeguatamente progettate e realizzate nello scrupoloso rispetto dell'assetto morfologico-idraulico dei tratti interessati.

Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico dell'alveo inciso

Le condotte in progetto non inducono alcuna modifica all'assetto morfologico dell'alveo inciso, sia dal punto di vista planimetrico che altimetrico, essendo la stessa localizzata in subalveo ad una profondità tale da non interferire in alcun modo con la dinamica fluviale. La realizzazione delle opere di regimazione previste in progetto, permetterà inoltre di ricostituire accuratamente le preesistenti caratteristiche idrauliche della sezione di deflusso.

Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale

Essendo l'opera del tutto interrata, non saranno indotti effetti particolarmente impattanti con il contesto naturale della regione fluviale che possano pregiudicare in maniera "irreversibile" l'attuale assetto paesaggistico. Condizioni d'impatto sono limitate alle sole fasi di costruzione e per questo destinate a scomparire nel tempo, con la ricostituzione delle componenti naturalistiche ed ambientali.

Nelle aree con significativa sensibilità ambientale sono stati comunque previsti interventi di ripristino, con il duplice obiettivo di mitigare le alterazioni temporanee prodotte dai lavori e recuperare in tempi brevi le caratteristiche paesaggistiche e vegetazionali originarie.

Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena

Condizioni di maggiore criticità concernenti la sicurezza dell'opera, e conseguentemente dell'intero sistema tubazione-regione fluviale, possono ipotizzarsi solamente in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, in quanto direttamente interferenti con il regime idraulico e di conseguenza con l'attività morfodinamica. Tuttavia, per il fatto che la posa della condotta è stata progettata a profondità rilevanti, nei depositi alluvionali, o ben immersa nel substrato formazionale, dove questo è sub-affiorante, si esclude ogni tipo di sollecitazione sulla condotta sia da parte dei livelli idrici di piena sia dall'azione erosiva della corrente.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 49 di 93	Rev. 0

4.4 Schede di pozzi e sorgenti

Il censimento dei punti d'acqua situati all'interno della fascia di indagine di 500 metri è stato eseguito utilizzando i dati forniti dalla Regione Liguria, che nel sito Ambiente in Liguria, sito ufficiale della regione per l'ambiente, pubblica i dati relativi alle derivazioni idriche per cui esiste istanza di concessione. Insieme alla localizzazione cartografica e ai dati amministrativi (numero di pratica, denominazione, concessionario, uso, ecc.) sono forniti dati di massima sulle portate emunte. Si tratta di valori definiti medi, che appaiono generalmente poco attendibili.

Oltre al rilevamento diretto di pozzi e sorgenti non catalogati nel sito regionale, che rappresentano pochi casi, è stato anche tenuto conto dei punti d'acqua riportati nella cartografia idrogeologica dei Piani di Bacino.

Sulla base dei dati acquisiti per i punti d'acqua, sono state compilate schede sintetiche con i dati idrogeologici principali per le derivazioni idriche (pozzi e sorgenti) ad uso potabile umano presenti all'interno della fascia di indagine di 500 metri e per le derivazioni idriche ad uso industriale, irriguo/zootecnico e igienico/sanitario poste ad una distanza inferiore a 100 metri dal tracciato. Le schede sono riportate nelle pagine seguenti. La tabella 4.1/C riporta l'elenco dei pozzi e delle relative schede.

Per quanto riguarda i pozzi di cui sono state compilate schede, la maggioranza sono utilizzati da acquedotti pubblici per scopo idropotabile. Si tratta di 6 pozzi o campi pozzi, gestiti da Iren Tigullio SpA o da Iren Acqua SpA. Pochi pozzi ad uso potabile (2) risultano appartenere a privati. I pozzi restanti sono utilizzati a scopo agricolo-irriguo (5) o industriale (4). I pozzi sono in larga maggioranza situati all'interno dell'acquifero alluvionale del Lavagna, perché più esteso e attraversato per notevole lunghezza dal tracciato; pochi pozzi sono situati negli acquiferi alluvionali del Petronio, del Graveglia e dello Sturla.

Per quanto riguarda le sorgenti schedate, prevalgono largamente (11) quelle utilizzate a scopo idropotabile e gestite da acquedotti pubblici (Società dell'Acqua Potabile, Iren Tigullio SpA, Iren Acqua SpA). Sei (6) sorgenti sono in concessione a privati per scopo potabile, anche se in maggioranza non in esercizio. Delle restanti sorgenti schedate, due hanno utilizzo agricolo-irriguo, una ad uso domestico ed una industriale. La tabella 4.1/C riporta l'elenco delle sorgenti e delle relative schede.

Dal punto di vista idrogeologico, il maggior numero di sorgenti (11) scaturisce all'interno del Complesso argilloso-marnoso. Sono emergenze di portata anche molto modesta, legate a circolazione di carattere locale negli orizzonti superficiali degli ammassi rocciosi. Altre sorgenti (6) sono alimentate soprattutto dalle coperture detritiche che hanno estensione e spessore importanti sulle rocce del complesso argilloso-marnoso.

Poche emergenze (4) ma di portata significativa, ed utilizzate a scopo idropotabile da acquedotti pubblici, scaturiscono all'interno del Complesso ofiolitico.

Solo due sorgenti, e di scarsa portata, sono associate all'acquifero carbonatico della formazione del Monte Antola. Si tratta di emergenze legate a circolazione nei livelli superficiali dell'acquifero.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 50 di 93	Rev. 0

4.4.1 PZ1

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ1		
Comune Casarza Ligure		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	20	Coordinate
Profondità pozzo (m)	50	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	100	E 537062
Diametro (m)	0.3	N 4902430
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 51 di 93	Rev. 0

4.4.2 PZ2

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ2		
Comune Casarza Ligure		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	28	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	45	E 537154
Diametro (m)	0.2	N 4902510
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 52 di 93	Rev. 0

4.4.3 PZ3

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ3		
Comune Né		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	3.8	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	25	E 533229
Diametro (m)	0.1	N 491170
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 53 di 93	Rev. 0

4.4.4 PZ4

SCHEMA DI POZZO		
Sigla PZ4		
Comune Carasco		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	25	E 528218
Diametro (m)	-	N 4912824
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Non accessibile.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 54 di 93	Rev. 0

4.4.5 PZ5

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ5		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	40	E 526735
Diametro (m)	-	N 4912090
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Chiuso, abbandonato.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 55 di 93	Rev. 0

4.4.6 PZ6

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ6		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	6-8	Coordinate
Profondità pozzo (m)	12	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	45	E 526580
Diametro (m)	-	N 4912045
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 56 di 93	Rev. 0

4.4.7 PZ7

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ7		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	6-8	Coordinate
Profondità pozzo (m)	12	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	80	E 526568
Diametro (m)	-	N 4912077
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 57 di 93	Rev. 0

4.4.8 PZ8

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ8		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	100	E 526554
Diametro (m)	-	N 4912092
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 58 di 93	Rev. 0

4.4.9 PZ9

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ9		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input checked="" type="checkbox"/>	Fondovalle <input type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	470	E 525411
Diametro (m)	-	N 4912752
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 59 di 93	Rev. 0

4.4.10 PZ10

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ10		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	490	E 525171
Diametro (m)	-	N 4912821
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Campo pozzi gestito da Iren Tigullio SpA. Portata dichiarata 5.8 l/s. Dati derivati da stratigrafie fornite dal gestore		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 60 di 93	Rev. 0

4.4.11 PZ11

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ11		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	20	E 522888
Diametro (m)	-	N 4913987
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Non accessibile		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 61 di 93	Rev. 0

4.4.12 PZ12

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ12		
Comune San Colombano Certenoli		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	~10	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	90	E 522535
Diametro (m)	-	N 4914375
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Campo pozzi gestito da Iren Tigullio SpA. Portata dichiarata 10l/s.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 62 di 93	Rev. 0

4.4.13 PZ13

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ13		
Comune Coreglia Ligure		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	4.5	Coordinate
Profondità pozzo (m)	16.7	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	140	E 521933
Diametro (m)	0.2	N 4915134
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Pozzo gestito da Iren Tigullio SpA per acquedotto S. Margherita Ligure. Portata dichiarata 16.5 l/s. Dati ricavati da stratigrafie fornite dal gestore		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 63 di 93	Rev. 0

4.4.14 PZ14

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ14		
Comune Coreglia -ligure		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	4.0	Coordinate
Profondità pozzo (m)	16.1	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	140	E 521896
Diametro (m)	0.2	N 4915174
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Pozzo gestito da Iren Tigullio SpA per acquedotto S. Margherita Ligure. Portata dichiarata 16.5 l/s. Dati ricavati da stratigrafie fornite dal gestore		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 64 di 93	Rev. 0

4.4.15 PZ15

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ15		
Comune Coreglia Ligure		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>	Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	3.8	Coordinate
Profondità pozzo (m)	14.5	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	140	E 521829
Diametro (m)	0.2	N 4915194
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Pozzo gestito da Iren Tigullio SpA per acquedotto S. Margherita Ligure. Portata dichiarata 16.5 l/s. Dati ricavati da stratigrafie fornite dal gestore		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 65 di 93	Rev. 0

4.4.16 PZ16

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ16		
Comune Cicagna		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	90	E 519362
Diametro (m)	-	N 4916645
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Campo pozzi gestito da Iren Tigullio SpA. Portata dichiarata 5 l/s. Dati ricavati da gestore		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 66 di 93	Rev. 0

4.4.17 PZ17

SCHEDA DI POZZO		
Sigla PZ17		
Comune Cicagna		
LOCALIZZAZIONE		
Versante <input type="checkbox"/>		Fondovalle <input checked="" type="checkbox"/>
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Soggiacenza falda (m)	-	Coordinate
Profondità pozzo (m)	-	GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/>
		Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	465	E 519047
Diametro (m)	-	N 4916140
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentato nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Non in esercizio.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 67 di 93	Rev. 0

4.4.18 SG1

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG1	
Comune	Casarza Ligure	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0.4 (portata massima)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	290	E 537398
Quota (m slm)	375	N 4905261
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Cannoneo. Gestore: Società dell'Acqua Potabile		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 68 di 93	Rev. 0

4.4.19 SG2

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla SG2		
Comune Sestri Levante		
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2 (portata massima cumulata con Squagliata B e Quotanda)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	440	E 537168
Quota (m slm)	465	N 4906342
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Squagliata A. Gestore: Società dell'Acqua potabile.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 69 di 93	Rev. 0

4.4.20 SG3

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG3	
Comune	Sestri Levante	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2 (portata massima cumulata con Squagliata A e Quotanda)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	430	E 537146
Quota (m slm)	475	N 4906321
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Squagliata B. Gestore: Società dell'Acqua potabile.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 70 di 93	Rev. 0

4.4.21 SG4

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG4	
Comune	Sestri Levante	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso ofiolitico		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2 (portata massima cumulata con Squagliata A e B)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	295	E 536800
Quota (m slm)	460	N 4906071
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Quotanda. Gestore: Società dell'Acqua potabile.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 71 di 93	Rev. 0

4.4.22 SG5

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG5	
Comune	Né	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0.13 (valore medio)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	320	E 532923
Quota (m slm)	510	N 4913259
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Case Zatta. Gestore: Società dell'Acqua potabile.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 72 di 93	Rev. 0

4.4.23 SG6

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG6	
Comune	San Colombano Certenoli	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,05 (valore medio)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	90	E 523864
Quota (m slm)	65	N 4912872
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Mercante, non in esercizio.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 73 di 93	Rev. 0

4.4.24 SG7

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG7	
Comune	Cicagna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso- marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,5 (valore medio)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	35	E 517342
Quota (m slm)	120	N 4917178
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Nicolaj, non in esercizio.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 74 di 93	Rev. 0

4.4.25 SG8

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG8	
Comune	Cicagna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso - marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,58 (valore medio)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	65	E 517320
Quota (m slm)	150	N 4917149
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input checked="" type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Rio Terile non in esercizio.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 75 di 93	Rev. 0

4.4.26 SG9

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG9	
Comune	Tribogna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2,4 (portata cumulata con SG28+SG30)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	95	E 515728
Quota (m slm)	190	N 4916962
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Lagoscuro: briglia sul rio Liteglia. Gestore: Iren Tigullio SpA		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 76 di 93	Rev. 0

4.4.27 SG10

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG10	
Comune	Tribogna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2.4 (portata cumulata con SG27, SG29, SG30)	Coordinate GPS (WGS 84) <input type="checkbox"/> Gauss Boaga <input checked="" type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	320	E 515086
Quota (m slm)	375	N 4916730
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Rampollini. Gestore: Iren Tigullio SpA.		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 77 di 93	Rev. 0

4.4.28 SG11

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG11	
Comune	Tribogna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2.4 (portata cumulata con SG27, SG28, SG30)	Coordinate GPS (WGS 84) <input type="checkbox"/> Gauss Boaga <input checked="" type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	400	E 515110
Quota (m slm)	380	N 4916652
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Fontanino. Gestore: Iren Tigullio SpA		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 78 di 93	Rev. 0

4.4.29 SG12

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG12	
Comune	Tribogna	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	2.4 (portata cumulata con SG27, SG28, SG29)	Coordinate GPS (WGS 84) <input type="checkbox"/> Gauss Boaga <input checked="" type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	445	E 514993
Quota (m slm)	380	N 4916582
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Tamburla Alta. Gestore: Iren Tigullio SpA		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 79 di 93	Rev. 0

4.4.30 SG13

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG13	
Comune	Uscio	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,41 (valore medio)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	225	E 513071
Quota (m slm)	520	N 4918603
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Rappresentata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente non in esercizio		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 80 di 93	Rev. 0

4.4.31 SG14

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG14	
Comune	Uscio	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,15 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	210	E 512633
Quota (m slm)	435	N 4918717
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Ruinà. Gestore Iren Acqua SpA		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 81 di 93	Rev. 0

4.4.32 SG15

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG15	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complessi detritico-alluvionale e argilloso-marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,15 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	170	E 511309
Quota (m slm)	280	N 4919169
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input checked="" type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Barca e la Cabona. Attualmente non in esercizio		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 82 di 93	Rev. 0

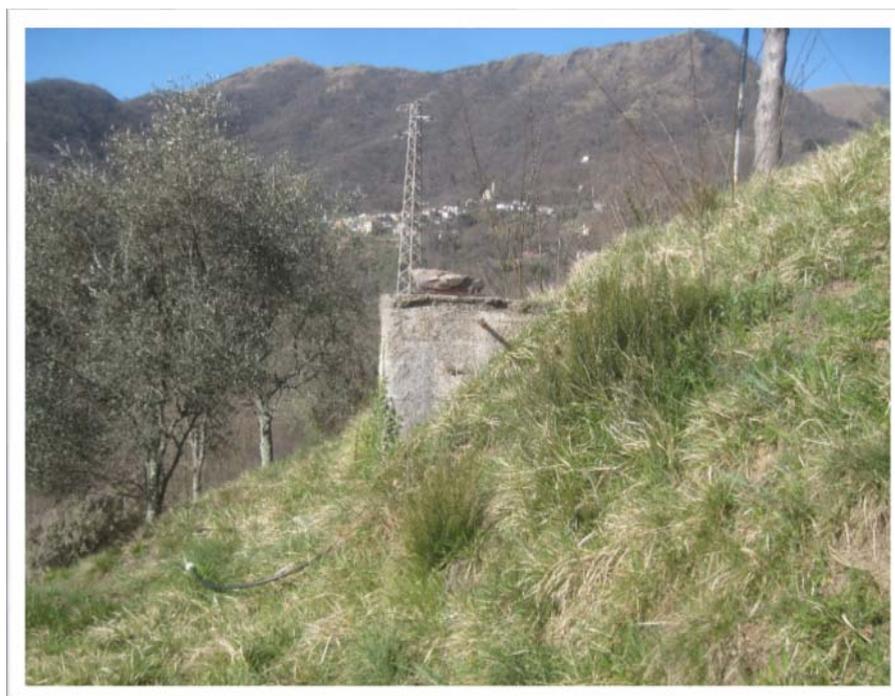
4.4.33 SG16

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG16	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,51 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	300	E 511154
Quota (m slm)	330	N 4918921
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Sorgente Lanzuola, non in esercizio		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 83 di 93	Rev. 0

4.4.34 SG17

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG17	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso - marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,5 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	390	E 510814
Quota (m slm)	350	N 4918717
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Sorgente Corte, riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Attualmente non in esercizio		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 84 di 93	Rev. 0

4.4.35 SG18

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG18	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso - marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	1,05 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	55	E 510681
Quota (m slm)	495	N 4918985
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input checked="" type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Attualmente non in esercizio		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 85 di 93	Rev. 0

4.4.36 SG19

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG19	
Comune	Lumarzo-	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Fare clic o toccare qui per immettere il testo.		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,08 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	110	E 510281
Quota (m slm)	490	N 4919001
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Sorgente Siasea, riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Attualmente non in esercizio		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 86 di 93	Rev. 0

4.4.37 SG20

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG20	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso argilloso - marnoso		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	0,3 (portata media)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	180	E 509236
Quota (m slm)	565	N 4919139
USO		
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Sorgente Crocetta, riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Attualmente non in esercizio		

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 87 di 93	Rev. 0

4.4.38 SG21

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG21	
Comune	Lumarzo	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Calcari di Monte Antola		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	-	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	70	E 508632
Quota (m slm)	765	N 4918131
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Non noto <input checked="" type="checkbox"/>
NOTE		
Dalla cartografia idrogeologica del piano di bacino del Bisagno.		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 88 di 93	Rev. 0

4.4.39 SG22

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG22	
Comune	Sori	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Calcari del Monte Antola		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata	< 1 l/min (misura diretta)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	50	E 508645
Quota (m slm)	730	N 4917377
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input checked="" type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Sorgente Crocetta, riportata nel sito cartografico "Derivazioni idriche" della Regione Liguria. Attualmente non in esercizio		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 89 di 93	Rev. 0

4.4.40 SG23

SCHEDA DI SORGENTE		
Sigla	SG23	
Comune	Sori	
COMPLESSO IDROGEOLOGICO		
Complesso detritico-alluvionale		
CARATTERISTICHE GENERALI		
Portata (l/s)	<0.1 (stima)	Coordinate GPS (WGS 84) <input checked="" type="checkbox"/> Gauss Boaga <input type="checkbox"/>
Distanza dal tracciato (m)	40	E 508481
Quota (m slm)	705	N 4917382
USO		
Potabile <input type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Pubblico <input type="checkbox"/>
Agricolo <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>	Privato <input type="checkbox"/>
NOTE		
Rilevamento diretto. Sorgente non captata		



CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 90 di 93	Rev. 0

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente Relazione Idrogeologica, che costituisce uno specifico annesso al progetto denominato “Metanodotto Sestri Levante – Recco DN 400, DP 75 bar ed opere connesse” (realizzazione della linea di diametro DN 400 (16”) nel territorio della Regione Liguria - Provincia di Genova), prende in esame innanzitutto la caratterizzazione climatica della parte centrale della Regione Liguria lungo cui si sviluppano i tracciati del metanodotto in oggetto. Dopo aver presentato un inquadramento generale in merito alla piovosità ed alla temperatura, si riporta un inquadramento di dettaglio prendendo in esame le caratteristiche climatiche del territorio attraversato dal metanodotto attraverso l’analisi dei dati rilevati dalle stazioni di riferimento.

Il corpo centrale del testo è dedicato all’idrografia e idrologia superficiale e all’idrogeologia dove, dopo un inquadramento dei bacini del torrente Petronio, del torrente Gromolo, del torrente Lavagna e del torrente Bisagno, si fa riferimento alle caratteristiche idrografiche lungo il tracciato del metanodotto.

Contestualmente è stato effettuato un censimento dei punti d’acqua situati all’interno della fascia di indagine utilizzando sia i dati forniti dalla Regione Liguria sia il rilevamento eseguito in campo per i punti non catalogati nel sito regionale. Sono state quindi compilate delle schede sintetiche con i dati idrogeologici principali ed esaminate le potenziali interferenze con la linea di progetto.

In linea generale, per quanto riguarda la distribuzione dei punti d’acqua, i pozzi sono in larga maggioranza situati all’interno dell’acquifero alluvionale del Lavagna (23), perché più esteso e attraversato per notevole lunghezza dal tracciato; pochi pozzi sono situati negli acquiferi alluvionali del Petronio (4), del Graveglia (1) e dello Sturla (2).

Per quanto riguarda le sorgenti, poche emergenze (6) ma di portata significativa, ed utilizzate a scopo idropotabile da acquedotti pubblici, scaturiscono all’interno del Complesso ofiolitico, talvolta lungo contatti tettonici, tra ultramafiti e basalti o gabbri. La maggioranza delle sorgenti sono alimentate in prevalenza da depositi detritici di frana o di versante del Complesso detritico-alluvionale (14).

Relativamente poche sorgenti, e di scarsa portata, sono associate agli acquiferi carbonatico della formazione del Monte Antola (6) e arenaceo delle Arenarie del Gottero (6). Si tratta di emergenze legate a circolazione nei livelli superficiali degli acquiferi e non, come le sorgenti più importanti, a limiti di permeabilità con complessi a comportamento di acquitardo (Scisti della val Lavagna). Ciò dipende dal fatto che il tracciato di progetto percorre all’interno dei due complessi soprattutto aree di crinale, lontane dai limiti di permeabilità degli acquiferi e dal livello di base della circolazione. Numerose sorgenti (28) scaturiscono all’interno dell’acquitardo del Complesso argilloso-marnoso in particolare nelle formazioni del Gruppo della Val Lavagna. Sono emergenze per limite di permeabilità indefinito, di portata anche molto modesta, legate a circolazione di carattere locale negli orizzonti superficiali degli ammassi rocciosi, caratterizzati frequentemente da elevata fratturazione, e che scaturiscono a causa della scarsa permeabilità degli orizzonti più profondi. Tali emergenze sono spesso

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 91 di 93	Rev. 0

alimentate anche dalle coperture detritiche che hanno estensione e spessore importanti sulle rocce del complesso argilloso-marnoso. Il maggior numero di sorgenti riguarda gli Scisti Zonati, le Ardesie di Monte Verzi e gli Scisti Manganesiferi, poche emergenze sono associate alle Argille a Palombini.

In linea generale, sia i pozzi che le sorgenti non interferiscono negativamente con l'opera in progetto.

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 92 di 93	Rev. 0

6 BIBLIOGRAFIA

Autorità di bacino regionale della Liguria (2013) – *Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico, Ambito di bacino 17 torrente Gromolo – Relazione generale*

Autorità di bacino regionale della Liguria (2013) – *Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico, Ambito di bacino 17 torrente Petronio – Relazione generale*

Autorità di bacino regionale della Liguria (2016) – *Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico, torrente Lavagna – Relazione generale*

Autorità di bacino regionale della Liguria (2017) – *Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico, torrente Bisagno – Relazione generale*

Autorità di bacino regionale della Liguria (2018) – *Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico, Ambito di bacino 16 – Relazione generale*

Bortolotti V. et al. (2014) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 232 – Sestri Levante.*

Brancucci G. et al (1988) – *Segnalazione di superfici pianeggianti lungo i versanti della Val Fontanabuona riconducibili a terrazzamenti del T. Lavagna – Suppl. Geogr. Fis. _Din.Quat., 1*

Brancucci G. et al (1989) – *Morfotettonica della Val Fontanabuona e delle valli limitrofe – Mem. Acc. Sc. Lunigiana Cappellini, 57-58.*

Brandolini P. et al. (2007) – *Geomorphological and Geo-Enviromental features of the Graveglia valley- Geogr. Fis. Din. Quat., 30*

Cortemiglia G.C. et al. (1975) – *L'idrogeologia del bacino del t. Entella (Liguria orientale) nel quadro di un programma di gestione e protezione delle falde acquifere nella provincia di Genova - Atti del III Convegno Internazionale sulle Acque Sotterranee, Palermo.*

Elter P., Marroni M., Pandolfi L. (2012) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 214 – Bargagli.*

Liguriambiente (1992) - *Studio idrologico - idrogeologico del bacino del torrente Entella nel quadro degli approfondimenti progettuali per la realizzazione dell'acquedotto intercomunale di Giacobiane – Genova.*

Rovereto G. (1939) – *Liguria geologica – Mem. Soc. Geol. It., 2, pp.743.*

Società Geologica Italiana (1994) - *Guide Geologiche Regionali, Appennino Ligure – Emiliano – BE-MA editrice.*

CLIENTE: 	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023089
	LOCALITÀ Regione Liguria		ALLEGATO 1 alla SPC. LA-E-83016	
WBS CLIENTE NR / 17144	PROGETTO Metanodotto Sestri Levante - Recco		Fg. 93 di 93	Rev. 0

Servizio Geologico d'Italia (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 232 – Sestri Levante.*

Servizio Geologico d'Italia (2012) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 214 – Bargagli.*