

Contraente: 	Progetto: RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 / DN 300 (16"/12"), DP 75 BAR - FASE 2		Cliente: 
	N° Contratto : N° Commessa : NR / 19188		
N° documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 1 di 55	Data 18-03-2020	N° Documento Cliente: RE-GEO-021

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO



00	18-03-2020	EMMISSIONE	QUARTARONE	FILANDRO	PEDINI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 2 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

INDICE

1	PREMESSA	4
	1.1 Elaborati di riferimento	5
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
4	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA	9
	4.1 Temperatura e piovosità	10
	4.2 Regime climatico	18
5	IDROGRAFIA	19
	5.1 Il bacino del Fiume Simeto	19
	5.2 Il bacino del Fiume Imera Meridionale	20
	5.3 Il bacino del Fiume Imera Settentrionale	23
	5.4 Il bacino del Fiume Torto	25
	5.5 Corsi d'acqua attraversati	27
6	IDROGEOLOGIA	29
	6.1 Complessi idrogeologici	33
7	CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA (POZZI E SORGENTI)	36
	7.1 Censimento pozzi e sorgenti in Provincia di Enna	37
	7.2 Censimento pozzi e sorgenti in Provincia di Palermo	41
8	INTERFERENZE IDROGEOLOGIA LOCALE - OPERE IN PROGETTO	45
	8.1 Area del bacino idrogeologico di Caltanissetta	45
	8.1.1 Caratteri idrogeologici	45
	8.1.2 Interferenze con i punti d'acqua	46
	8.1.3 Interferenze tracciato – idrogeologia	48
	8.2 Complesso idrogeologico del flysch Numidico	49
	8.2.1 Caratteri idrogeologici	49
	8.2.2 Interferenze con i punti d'acqua	50
	8.2.3 Interferenze tracciato – idrogeologia	51

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 3 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
---	--------------------------	--------------------	---

9	CONCLUSIONI	52
10	BIBLIOGRAFIA	54
11	ANNESI E ALLEGATI	55

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 4 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

1 PREMESSA

La presente relazione illustra i risultati provenienti dallo studio idrologico ed idrogeologico eseguito a supporto del progetto per la realizzazione delle seguenti opere:

- "Rifacimento Metanodotto Gagliano – Termini Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar avente una lunghezza di 42,795 km;
- "Ricollegamento Allacciamento Comune di Sperlinga" DN 150 (6") DP 75 bar di lunghezza pari a 0,110 km;
- "Ricollegamento Allacciamento Comune di Bompietro" DN 150 (6") DP 75 bar di lunghezza pari a 0,130 km;
- "Ricollegamento Allacciamento di Castellana Sicula" DN 150 (6") DP 75 bar di lunghezza pari a 0,065 km;
- "Rifacimento Metanodotto Gagliano – Termini Imerese DN 300 (12") DP 75 bar avente lunghezza pari a 17,655 km;
- "Ricollegamento Allacciamento" DN 150 (6") DP 75 bar di lunghezza pari a 0,025 km.

Il progetto prevede inoltre la dismissione di circa 59,892 km di condotte che interessano i seguenti metanodotti:

- "(45670) Gagliano -Termini Imerese" DN 400 (16"), MOP 24 bar" per 18,962 km;
- "(4181123) Allacciamento Comune di Sperlinga" DN 150 (6"), MOP 24 bar" per 0,100 km;
- "(45670) Gagliano -Termini Imerese" DN 550 (22"), MOP 24 bar" per 19,251 km;
- "(45670) Gagliano -Termini Imerese" DN 500 (20"), MOP 24 bar" per 0,477 km;
- "(4181063) Allacciamento Comune di Bompietro" DN 150 (6"), MOP 24 bar" per 0,125 km;
- "(12617) Allacciamento Comune di Castellana Sicula" DN 150 (6"), MOP 24 bar" per 0,055 km;
- "(45670) Gagliano -Termini Imerese" DN 350 (14"), MOP 24 bar" per 4,021 km;
- "(45670) Gagliano -Termini Imerese" DN 300 (12"), MOP 24 bar" per 17,151 km;
- "(4180920) Allacciamento Comune di Caltavuturo" DN 150 (6"), MOP 24 bar" per 0,020km.

Lo studio idrogeologico del settore interessato dall'intervento è stato sviluppato sfruttando le fonti documentali che la letteratura tecnico-scientifica, edita e inedita, fornisce in modo da formulare un adeguato modello di riferimento progettuale.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 5 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

1.1 Elaborati di riferimento

- PG-TP-100 Tracciato di progetto (Scala 1:10.000);
- PG-TP-300 Tracciato di progetto (Scala 1:10.000) Condotta da dismettere;
- PG-CI-142 Carta Idrogeologica (Scala 1:10.000);
- PG-CI-342 Carta Idrogeologica (Scala 1:10.000) - Condotta da dismettere;

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La stesura della seguente relazione è stata eseguita in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento elencate di seguito:

- Decreto Ministeriale 17/04/2008: Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- D.M. 23/02/1971 n. 2445 aggiornato con D.M. 04/04/2014: Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Circolare 2/02/09, n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14/01/08;
- P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) della Regione Sicilia, redatto ai sensi delle leggi 365/2000, 183/1989 e 267/1998 ed approvato con Delibera del Consiglio Regionale n°115 del 28.12.2001, D.L. 180/98 e successive modifiche.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare applicativa del D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) del 11/02/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M.17 gennaio 2018".
- Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996 «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica» e ss.mm.ii.;
- Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988 che prevede l'obbligo di sottoporre tutte le opere civili pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, le verifiche per garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono;
- A.G.I. 1977 «Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche».
- Specifiche Snam Rete Gas e documentazione contrattuale.

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR - FASE 2				
RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO				
N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 6 di 55	Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-IDRO-021

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

I metanodotti in progetto e quelli in dismissione sono localizzati nel settore centro-settentrionale della Sicilia ed interessano le province di Enna, Caltanissetta e Palermo (Fig. 3-1).

In particolare le opere in oggetto si suddividono in n.10 Interventi (vedi "INTERVENTO X" su Doc. PG-TP-100) e si articolano come segue (Tab. 3-1):

- Metanodotto "Gagliano-Termini Imerese" DN 400 (16"), DP 75 bar, il quale percorre per un totale di 42+795 km, i territori comunali di Nicosia e Sperlinga, in provincia di Enna, il territorio comunale di Resuttano in provincia di Caltanissetta ed i territori comunali di Gangi, Blufi, Alimena, Bompietro, Petralia Sottana, Castellana Sicula, Polizzi Generosa e Caltavuturo, in provincia di Palermo.
- "Rifacimento Allacciamento Comune di Sperlinga" DN 150 (6"), DP 75 bar che interessa il territorio comunale di Nicosia in provincia di Enna, per un totale di 0+110 km.
- "Rifacimento Allacciamento Comune di Bompietro" DN 150 (6"), DP 75 bar, che interessa il territorio comunale di Bompietro in provincia di Palermo, per un totale di 0+130 km.
- "Rifacimento Allacciamento Comune di Castellana Sicula" DN 150 (6"), DP 75 bar, che interessa il territorio comunale di Petralia Sottana in provincia di Palermo, per un totale di 0+065 km.
- Metanodotto "Gagliano-Termini Imerese" DN 300 (12"), DP 75 bar, il quale percorre, per un totale di 17+655 km i territori comunali di Caltavuturo, Sclafani Bagni, Sciarra e Termini Imerese, in provincia di Palermo
- "Rifacimento Allacciamento Comune di Caltavuturo" DN 150 (6"), DP 75 bar, che interessa il territorio comunale di Sclafani Bagni in provincia di Palermo, per un totale di 0+025 km.

Per quanto concerne le opere in dismissione, esse si suddividono come segue (Tab. 3-2):

- Metanodotto in dismissione "Gagliano-Termini Imerese" DN 400 (16"), DP 75 bar, il quale percorre per un totale di 18+961,5 km i territori comunali di Nicosia e Sperlinga, in provincia di Enna, il territorio comunale di Resuttano in provincia di Caltanissetta ed i territori comunali di Gangi, Blufi, Polizzi Generosa, Castellana Sicula e Caltavuturo, in provincia di Palermo.
- Metanodotto Allacciamento Comune di Sperlinga DN 150 (6") – MOP 24 bar, che interessa il territorio amministrativo del comune di Nicosia, in provincia di Enna, per un totale di 0+100 km;
- Metanodotto in dismissione "Gagliano-Termini Imerese" DN 550 (22"), DP 75 bar, che percorre i territori comunali di Blufi, il comune di Resuttano in provincia di Caltanissetta, i comuni di Alimena, Bompietro, Petralia Sottana, Castellana Sicula e Polizzi Generosa, in provincia di Palermo, per un totale di 17+911,5 km.
- Metanodotto in dismissione "Gagliano-Termini Imerese" DN 500 (20"), DP 75 bar, che percorre il territorio amministrativo del comune di Alimena, in provincia di Palermo, per un totale di 0+477 km.
- Metanodotto Allacciamento Comune di Bompietro DN 150 (6") – MOP 24 bar, che interessa il territorio amministrativo omonimo, in provincia di Palermo, per un totale di 0+125 km;

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 7 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
		00				

- Metanodotto in dismissione "Gagliano-Termini Imerese" DN 350 (14"), DP 75 bar, che percorre il territorio comunale di Polizzi Generosa, Caltavuturo, in provincia di Palermo, per un totale di 4+021 km.
- Metanodotto in dismissione "Gagliano-Termini Imerese" DN 300 (12"), DP 75 bar, che percorre i territori comunali di Caltavuturo, Sclafani Bagni, Termini Imerese e Sciara in provincia di Palermo, per un totale di 17+151 km.
- Metanodotto Allacciamento Comune di Caltavuturo DN 150 (6") – MOP 24 bar, che interessa il territorio amministrativo di Sclafani Bagni, in provincia di Palermo, per un totale di 0+020 km.

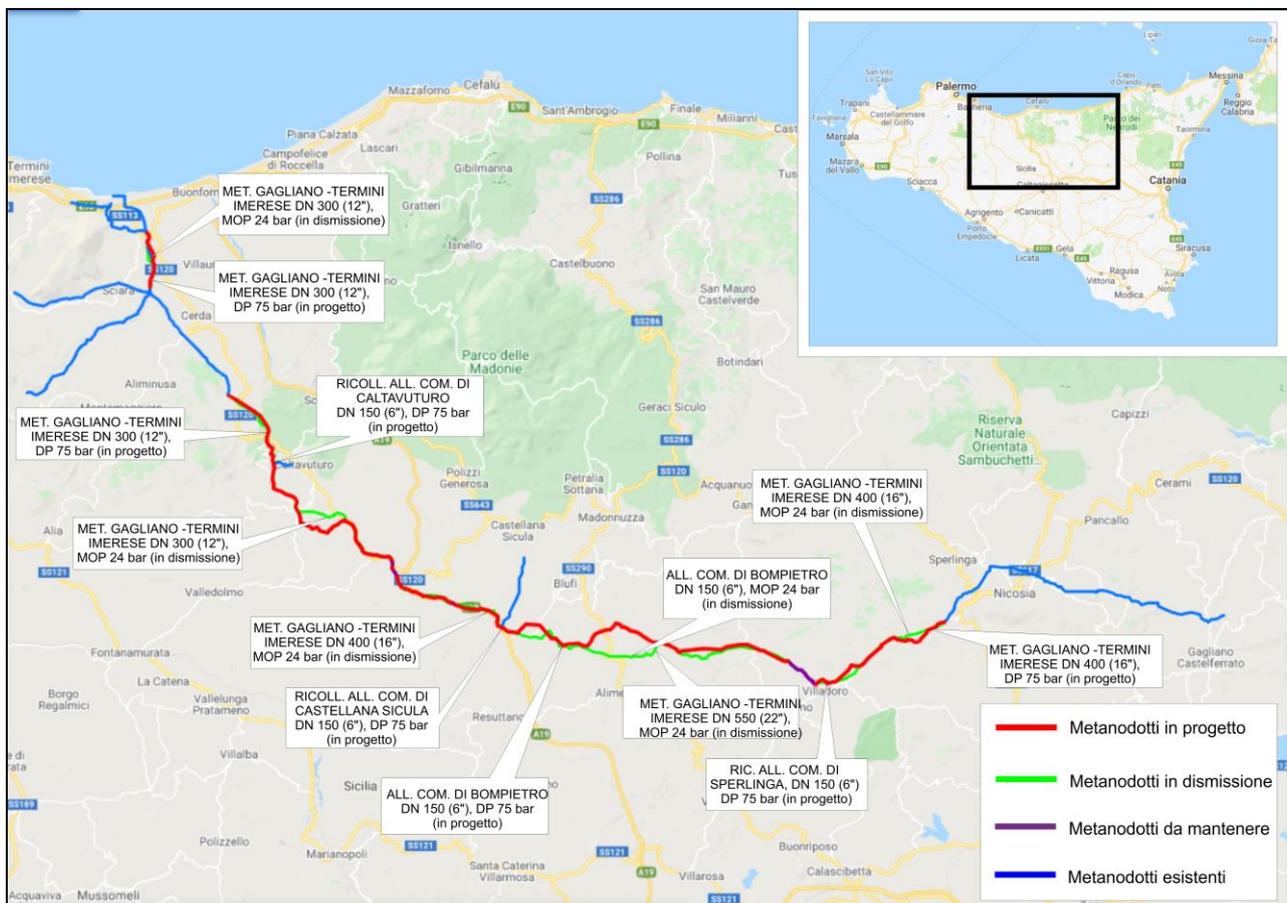


Fig. 3-1 – Corografia dell’area di studio con indicate le opere in progetto e in dismissione.

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 8 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

Tab. 3-1– Caratteristiche dimensionali dei metanodotti in progetto

Metanodotti in progetto	Interventi	Province	DN		Pressione (bar)	Lunghezza (km)
			mm	pollici		
Rif. Gagliano-Termini Imerese	Da 1 a 8	Enna/ Caltanissetta/ Palermo	400	16	75	42+795
Rif. All. Comune di Sperlinga	-	Enna	150	6	75	0+110
Rif. All. Comune di Bompietro	-	Palermo	150	6	75	0+130
Rif. All. Comune di Castellana Sicula	-		150	6	75	0+065
Rif. Gagliano-Termini Imerese	9 e10		300	12	75	17+655
Rif. All. Comune di Caltavuturo	-		150	6	75	0+025

Tab. 3-2 – Caratteristiche dimensionali dei metanodotti in dismissione

Metanodotti in dismissione	Tratti	Province	DN		Pressione (bar)	Lunghezza (km)
			mm	pollici		
Gagliano-Termini Imerese	Da 1 a 8	Enna/Caltanissetta/ Palermo	400	16	24	18+961.5
Gagliano-Termini Imerese	3,4,5	Caltanissetta/Palermo	550	22	24	17+911.5
Gagliano-Termini Imerese	3	Palermo	500	20	24	0+477
All. Comune di Sperlinga	-	Enna	150	6	24	0+100
All. Comune di Bompietro	-	Palermo	350	6	24	0+125
All. Comune di Castellana Sicula	-		150	6	24	0+055
Gagliano-Termini Imerese	8,9		350	14	24	4+021
Gagliano-Termini Imerese	9,10		300	12	24	17+151
All. Comune di Caltavuturo	-	150	6	24	0+020	

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 9 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

4 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

I tracciati dei metanodotti in progetto e in dismissione si sviluppano nel settore centro settentrionale della Sicilia, nei territori comunali di Alimena, Blufi, Bompietro, Caltavuturo, Castellana Sicula, Ganci, Nicosia, Petralia Sottana, Polizzi Generosa, Resuttano, Sclafani Bagni, Sperlinga, Termini Imerese.

La caratterizzazione climatica dell'area in esame è stata ottenuta utilizzando i dati climatici medi mensili disponibili per il periodo 2002-2019 di tre stazioni rappresentative degli ambienti morfoclimatici attraversati, provenienti dalla rete di rilevamento del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS). L'intervallo di tempo considerato (18 anni) fornisce un set di dati sufficiente per la definizione del clima della zona in esame.

La scelta delle stazioni di rilevamento rappresentative è ricaduta su quelle di Termini Imerese (350 m.s.l.m.), Alia (560 m.s.l.m.) e Nicosia (700 m.s.l.m.) (Fig. 4-1).

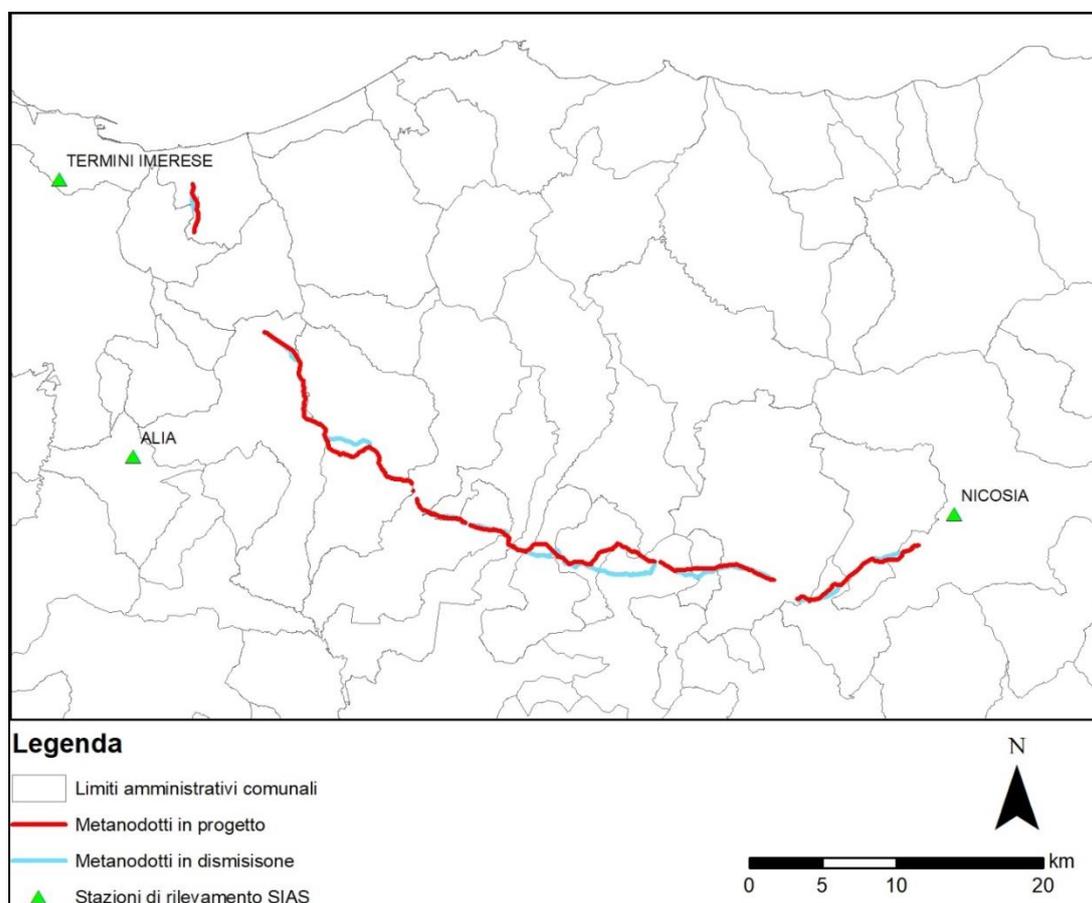


Fig. 4-1 - Ubicazione delle stazioni di rilevamento SIAS (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano) rispetto ai tracciati dei metanodotti in progetto ed in dismissione.

Le informazioni di carattere generale delle stazioni scelte sono riportate nella seguente Tab. 4-1.

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR - FASE 2															
RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO															
N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021				Foglio 10 di 55				Rev.: 00				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021			

Tab. 4-1 - Stazioni meteorologiche di riferimento

Stazioni			
Comune	Termini Imerese	Alia	Nicosia
Latitudine	37,971367	37,742709	37,762936
Longitudine	13,611457	13,745706	14,424611
Quota m.s.l.m.	350	560	700

Il clima dell'area è di tipo mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nei mesi autunno-invernali e da un deficit idrico che si concentra nei mesi più caldi dell'anno quando le piogge raggiungono valori molto bassi (maggio-agosto). I valori minimi di temperatura mensile e le medie dei minimi, si registrano nei mesi di gennaio e febbraio mentre i valori massimi e le medie dei massimi durante i mesi di luglio e agosto. Secondo la classificazione bioclimatica di Rivas Martinez modificata da Brullo et al. (1996) per la regione Sicilia, il territorio in esame ricade nella fascia bioclimatica mesomediterranea inferiore, ombrotipo subumido inferiore, con temperature medie annue di 13-17°C e precipitazioni annue comprese fra i 500 e gli 800 mm.

4.1 Temperatura e piovosità

Stazione termopluviometrica di Termini Imerese

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 16,6°C, con una piovosità media annua di 694,7 mm (Tab. 4-2).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 11 mm, mentre in dicembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 112 mm.

Il mese più caldo dell'anno è luglio con una temperatura media di 24,7°C; gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 9,8°C.

L'escursione termica annua è pari a 14,9°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 101 mm rispetto a quello più piovoso (Fig. 4-2 e Fig. 4-3).

Tab. 4-2 - Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Termini Imerese (valori medi del periodo 2002-2019)

Stazione di Termini Imerese													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	100,7	74,9	82,9	63,5	23,1	16,5	11,0	13,0	70,0	71,3	69,9	112,0	694,7
Temp. (°C)	9,8	10,0	12,1	15,0	19,0	22,8	24,7	23,7	20,6	16,9	13,9	10,9	16,6

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
	11	di	55	00				

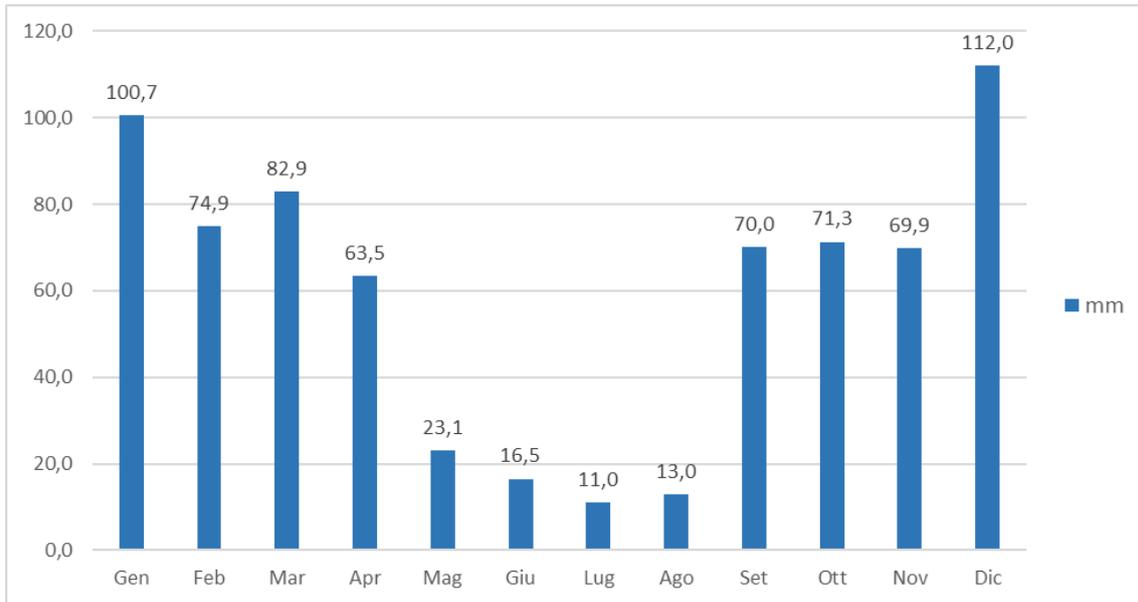


Fig. 4-2 - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate dalla stazione di Termini Imerese

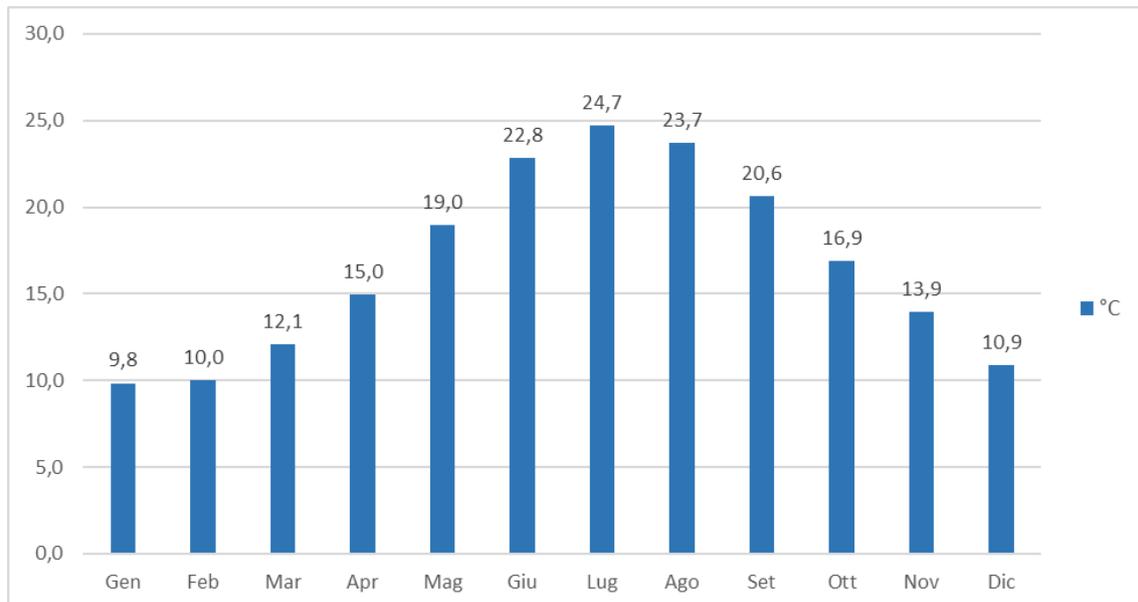


Fig. 4-3 - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevate dalla stazione di Termini Imerese

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 12 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Stazione termopluviometrica di Alia

La temperatura media annua nel periodo di osservazione esaminato è di 15,6°C, con una piovosità media annua di 572,3 mm (Tab. 4-3).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 3,1 mm, mentre in dicembre si registrano le maggiori precipitazioni con una media di 84,5 mm.

I mesi più caldi dell'anno risultano essere luglio e agosto con una temperatura media di 24,5°C; febbraio è il mese più freddo con una temperatura media di 7,7°C.

L'escursione termica annua è pari a 16,8°C, mentre il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 81,4 mm rispetto a quello più piovoso (Fig. 4-4 **Fig. 4-4 - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate dalla stazione di Alia.**

e Fig. 4-5).

Tab. 4-3 - Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Alia (valori medi del periodo 2002-2019)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	82,8	78,2	79,9	45,6	20,8	12,8	3,1	6,6	38,5	63,7	55,8	84,5	572,3
Temp. (°C)	8,1	7,7	10,1	12,8	16,8	21,8	24,5	24,5	20,7	17,4	13,2	9,5	15,6

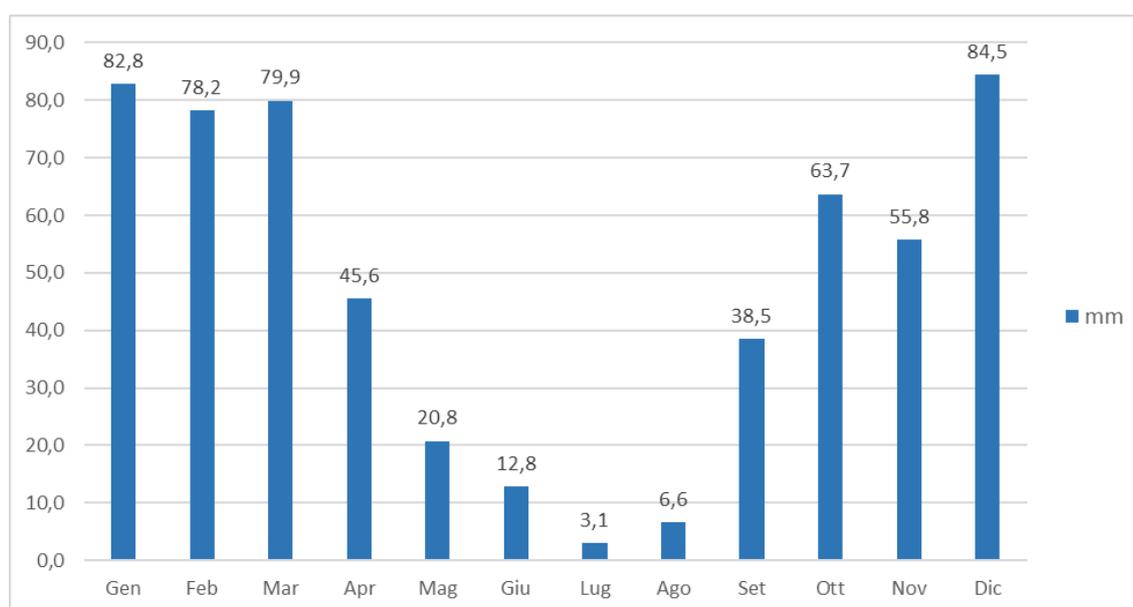


Fig. 4-4 - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate dalla stazione di Alia.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento:

03858-PPL-RE-000-0021

Foglio

13

di

55

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-IDRO-021

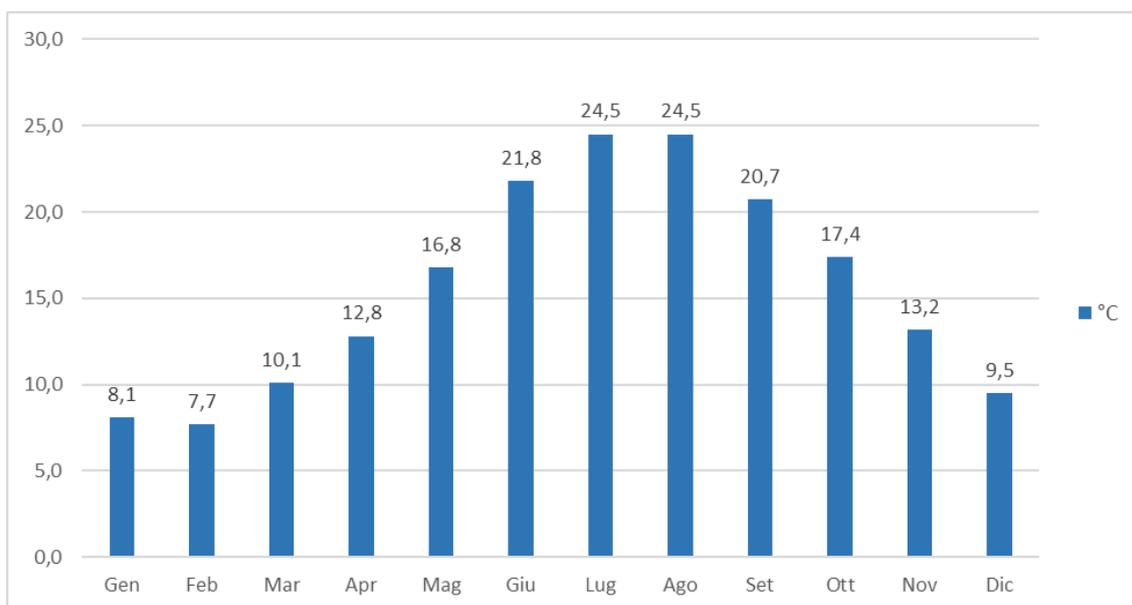


Fig. 4-5 - Istogramma dei valori medi mensili delle temperature rilevate dalla stazione di Alia

Stazione termopluviometrica di Nicosia

La temperatura media annua nel periodo di osservazione considerato è di 14,4°C, mentre la piovosità media annua si attesta a 798,6 mm (Tab. 4-4).

Luglio è il mese più secco con precipitazioni medie di 18,6 mm, mentre dicembre è quello più piovoso con 119,9 mm medi nel periodo esaminato.

Il mese più caldo è agosto con una temperatura media di 23,9°C mentre febbraio è quello più freddo con una temperatura media di 6,4°C.

Le temperature medie annue mostrano un'escursione termica di 17,5°C. Il mese più secco ha una differenza di precipitazioni di 101,3 mm rispetto a quello più piovoso (Tab. 4-4, Fig. 4-6 e Fig. 4-7).

Tab. 4-4 - Dati termopluviometrici relativi alla stazione di Nicosia (valori medi del periodo 2002-2019)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Precip. (mm)	99,4	88,9	89,5	64,5	28,6	35,4	18,6	23,8	69,6	82,2	78,3	119,8	798,6
Temp. (°C)	6,6	6,4	8,6	11,6	15,9	20,9	23,6	23,9	19,5	16,0	11,5	7,8	14,4

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 14 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
		00				

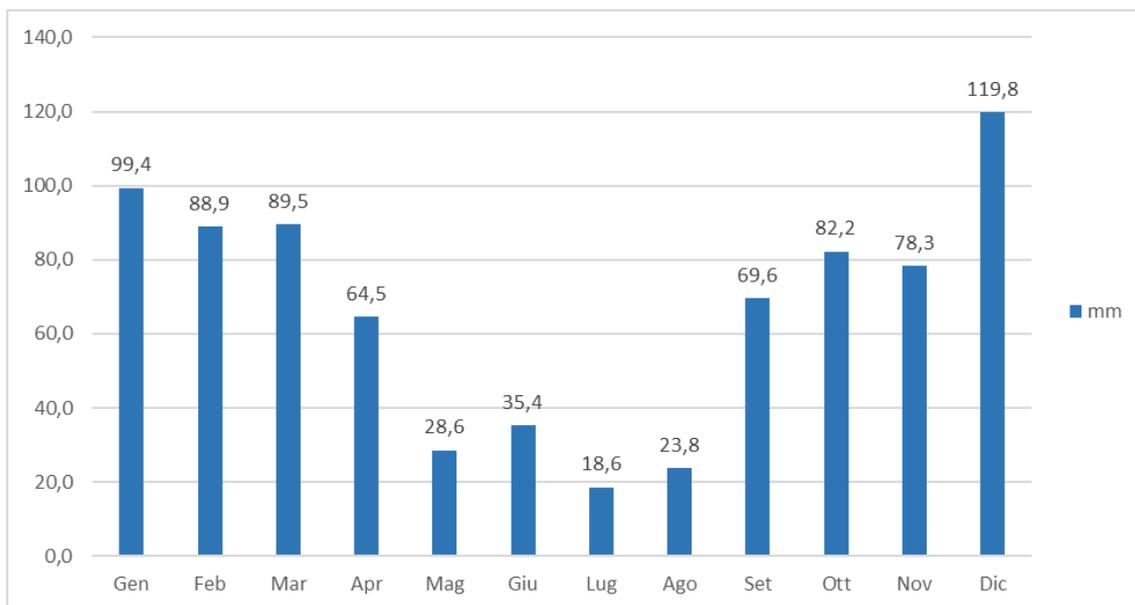


Fig. 4-6 - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate dalla stazione di Nicosia

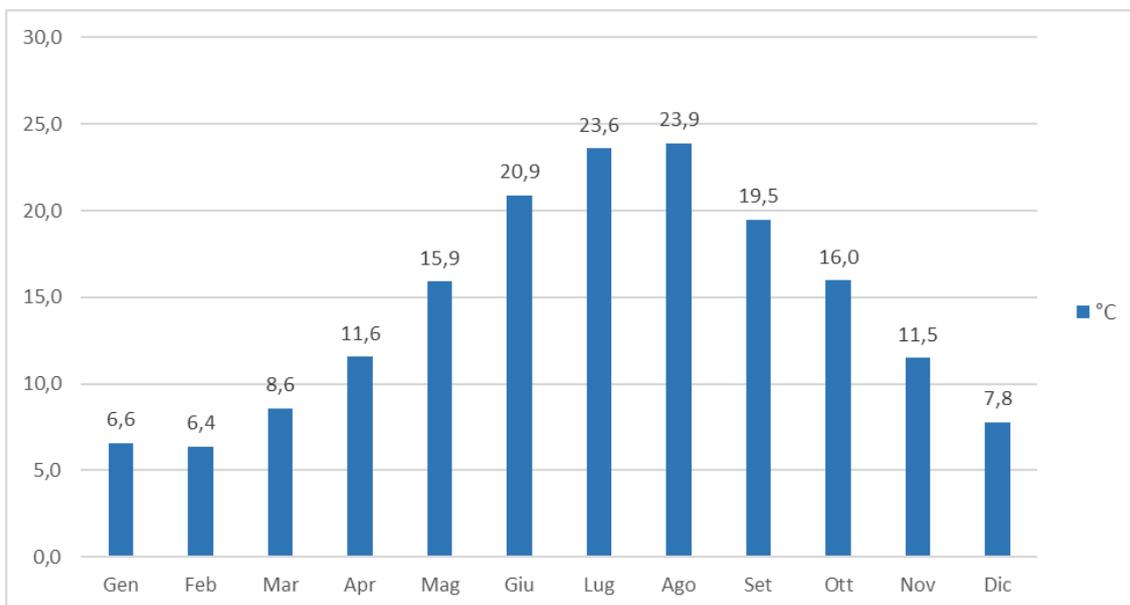


Fig. 4-7 - Istogramma dei valori medi mensili delle precipitazioni rilevate dalla stazione di Nicosia

Dati climatici medi

Nella Tab. 4-5 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 medi delle tre stazioni selezionate.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 15 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Tab. 4-5 - Valori medi di alcuni indici utilizzati per la caratterizzazione climatica dell'area in esame

Indice	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard
Precipitazioni medie annue (mm)	688,5	572,3	798,6	32,9
Temperature medie annue (°C)	15,5	14,4	16,6	6,4
Evapotraspirazione potenziale media annua (mm)	86,2	25,5	171,1	52,2
Pluviofattore di Lang	44,4	36,7	48,3	4,2
Indice di aridità di De Martonne	24,6	21,3	26,6	3,2
Quoziente pluviometrico di Emberger	69,5	48,4	89,3	14,7
Indice ombrotermico estivo di Rivas-Martinez	0,4	0,2	0,8	0,6
Indice di termicità di Rivas-Martinez	321,7	255,4	369,1	39,7
Indici di stress idrico estivo di Mitrakos	78,9	49,2	108,6	28,4
Indice di stress termico invernale di Mitrakos	38,6	29,3	54,9	9,7

In base al pluviofattore di Lang ($R=P/T$) l'area di studio è caratterizzata da un clima semiarido (R compreso tra 40-60), mentre in base all'indice di aridità di De Martonne ($A=P/(T+10)$) i metanodotti attraversano un territorio caratterizzato da un clima mediamente subumido (A compreso tra 20-30), analisi confermata anche dal quoziente pluviometrico di Emberger ($Q=(P/(M2-m2)) \times 100$) secondo cui l'area di studio è caratterizzata da un clima subumido ($90 < Q < 50$).

L'indice ombrotermico estivo di Rivas-Martinez ($\log=P(\text{lug+ago})/T(\text{lug+ago})$) conferma che il territorio è caratterizzato da un clima mediterraneo, mentre l'indice di termicità (sempre di Rivas-Martinez), che definisce il termotipo, lo classifica come mesomediterraneo inferiore.

Lungo tutti i tracciati dei metanodotti in progetto e in dismissione il clima è essenzialmente identificabile come macroclima di tipo mediterraneo: le temperature risultano piuttosto miti durante l'intero periodo dell'anno; l'estate è abbastanza calda, anche se la relativa vicinanza con il mare non permette il raggiungimento di valori eccessivamente elevati.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 16 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------------	-------------	--------------------------------------

L'inverno risulta mite. Le precipitazioni si concentrano nei mesi autunno-invernali e tendono ai valori minimi durante il trimestre estivo.

In Fig. 4-8 sono rappresentati i dati medi della piovosità, della temperatura e dell'evapotraspirazione potenziale dell'area di studio, registrati dalle stazioni di Termini Imerese, Alia e Nicosia.

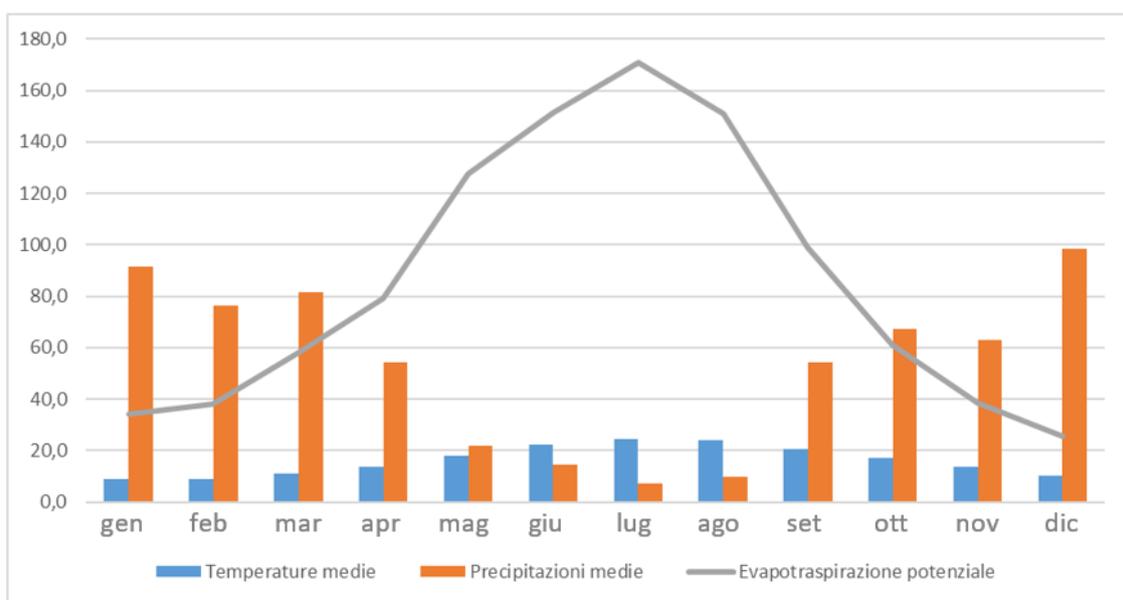


Fig. 4-8 - Andamento medio della piovosità, temperatura, evapotraspirazione potenziale media nell'area di studio

Sono stati infine elaborati i diagrammi di Walter e Lieth, riportati nelle seguenti figure, che esprimono il regime termo-pluviometrico relativo al periodo di osservazione. In questi diagrammi le temperature medie mensili hanno un "peso doppio" rispetto alle precipitazioni (1°C=2mm); 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 si evidenzia come nell'area in esame la stagione estiva risulti caratterizzata da una condizione di deficit idro-climatico che inizia già verso fine aprile per tutte le stazioni considerate ma che risulta più marcata per la stazione di Alia; tale deficit idro-climatico termina verso metà agosto per le stazioni di Termini Imerese e Nicosia, ai primi di settembre per la stazione di Alia.

Le caratteristiche climatiche dell'area confermano i caratteri generali ad impronta mediterranea, con estati calde e aride ed un semestre invernale mite con un discreto quantitativo di precipitazioni.

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR - FASE 2

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 17 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
		00				

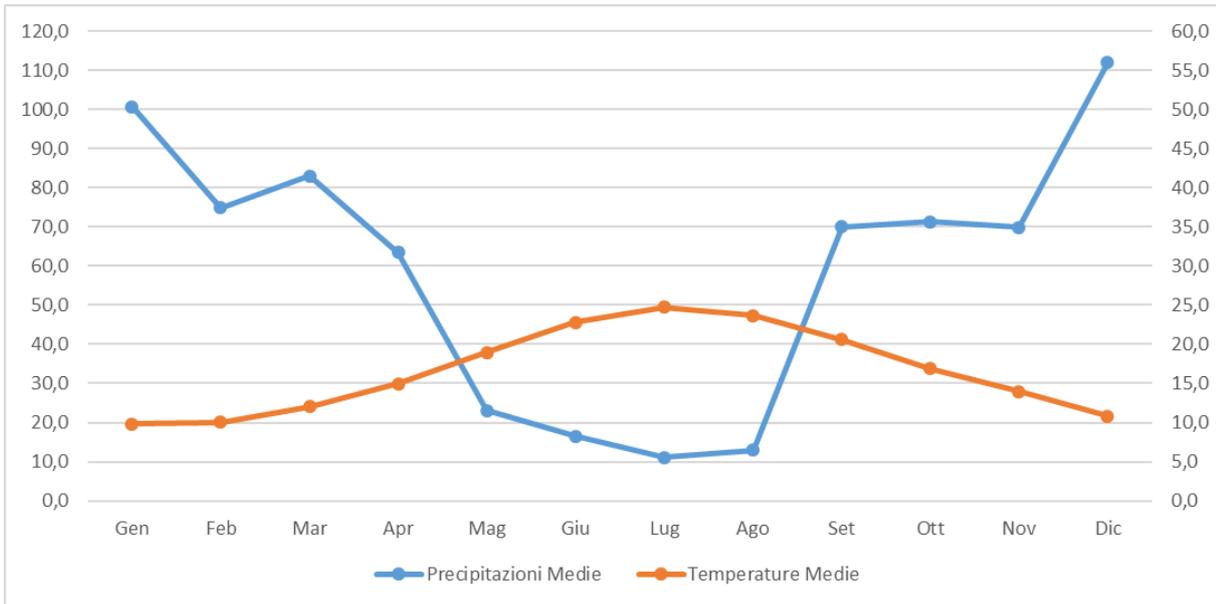


Fig. 4-9- Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Termini Imerese

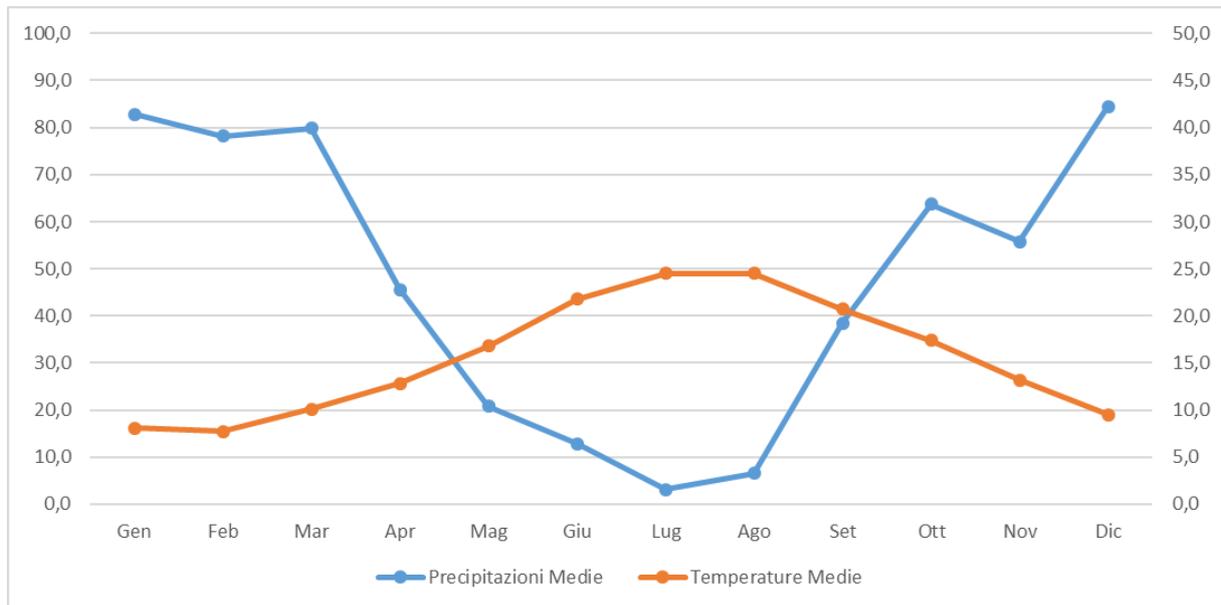


Fig. 4-10 - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Alia

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 18 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------------	-------------	--------------------------------------

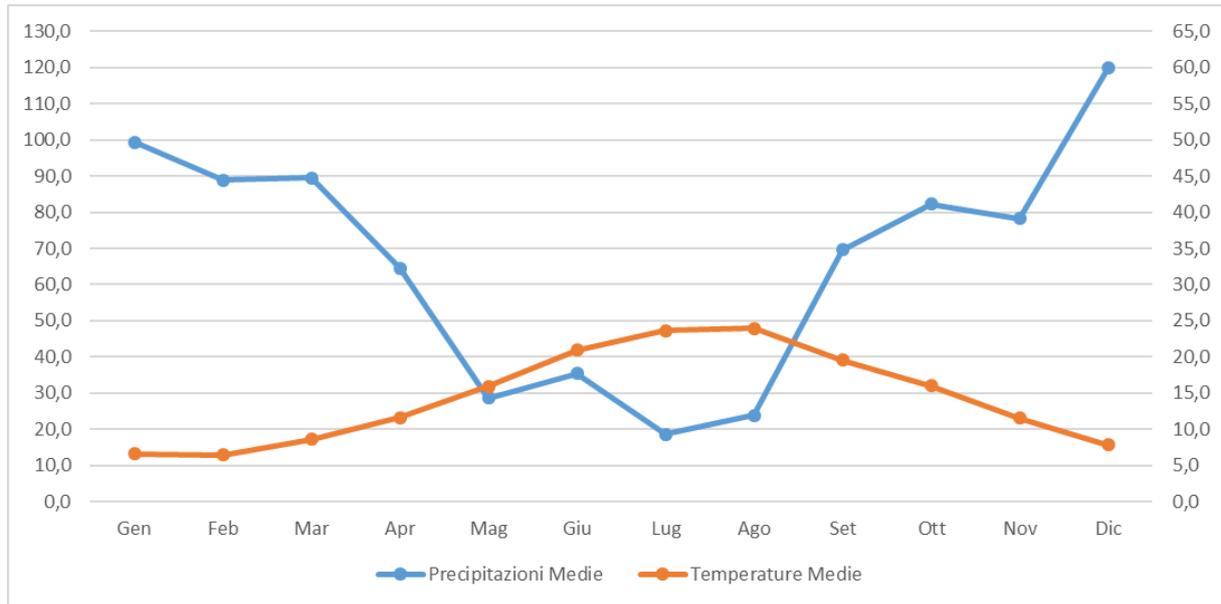


Fig. 4-11 - Diagramma di Walter e Lieth per la stazione di Nicosia

4.2 Regime climatico

Per caratterizzare il regime climatico si è utilizzato l'indice di De Martonne. Gli indici climatici sono delle particolari elaborazioni con cui si cercano di riassumere, in uno o pochi numeri e/o simboli, le condizioni climatiche di una località, utilizzando soltanto alcuni principali parametri meteorologici (in genere, temperatura e precipitazioni). Tra le numerose possibili classificazioni climatiche mediante l'uso di indici sintetici, proposte dagli studiosi di climatologia e geografia nel corso degli anni, in questo studio è utilizzato l'Indice di aridità di De Martonne.

$$Ia = P / (T + 10)$$

dove:

- P = precipitazioni medie annue (mm);
- T = temperatura media annua (°C).

Anche in tal caso, l'Autore ha definito 5 classi climatiche, come riportato nella tabella sottostante.

Tab. 4-6 - : Indice di aridità di De Martonne (Ia)

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40÷30
Temperato caldo	30÷20
Semiarido	20÷10
Steppa	10÷5

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 19 di 55	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------	--------------------------------------

Per l'area localizzata nell'intorno della stazione di Termini Imerese l'indice di aridità è pari a 26; il settore limitrofo alla stazione di Alia presenta un la pari a 22, per cui entrambe le stazioni rinetrano all'interno della classe di clima "Temperatura caldo". Per quanto concerne la zona sottesa dalla stazione di Nicosia, l'indice di aridità risulta pari a 33, per cui si classifica nel clima "temperato umido" (Tab. 4-7).

Tab. 4-7 - Indice di aridità relativamente alle aree interessate dalle opere sottese dalle stazioni pluviometriche Termini Imerese, Alia e Nicosia.

	Stazioni Termopluviometriche		
	Termini Imerese	Alia	Nicosia
T	26,6	25,6	24,4
P	694,7	572,3	798,6
Ia	26	22	33
Clima	Temperato Caldo	Temperato Caldo	Temperato Umido

5 IDROGRAFIA

5.1 Il bacino del Fiume Simeto

Il bacino idrografico del fiume Simeto, con la sua superficie di circa 4.192,68 Km², è il primo per dimensioni fra quelli contenenti i corpi idrici significativi siciliani.

Lo spartiacque del bacino corre a est sui terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna, a nord sui monti Nebrodi, ad ovest confina con il Bacino del fiume Imera Meridionale, mentre a sud-est ed a sud corre lungo i monti che costituiscono il limite tra i bacini dei fiumi Gela, Acate e S. Leonardo (Lentini).

Il fiume Simeto, lungo circa 101 Km, ha origine a valle del centro abitato di Maniace, dalla confluenza dei torrenti Cutò, Martello e Saracena.

Il reticolo idrografico è abbastanza complesso, con andamento prevalente da ovest verso est verso l'ampia zona valliva della Piana di Catania per poi sfociare nel Golfo di Catania.

Gli affluenti principali del fiume sono: a nord il fiume Troina e Salso, al centro il Dittaino e a sud il Gornalunga.

L'intervento in oggetto ricade nel sottobacino del fiume Salso-Simeto che ha una superficie complessiva di circa 808 Km² e interessa il territorio delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente la provincia di Palermo. L'asta principale del corso d'acqua si sviluppa per circa 67 Km nel settore settentrionale del bacino idrografico del Fiume Simeto.

Il sottobacino, che comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi, presenta a monte una rete idrografica molto ramificata, un tronco centrale che scorre nella vallata con andamento ovest-est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del fiume di Sotto Troina, sbocca nel Simeto.

In esso ricadono i centri abitati di Nicosia, Gagliano Castelferrato, Agira, Regalbuto e una parte del centro abitato di Centuripe.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 20 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Il fiume Salso-Simeto trae origine da diversi torrenti che provengono dalle pendici meridionali del monte Sambughetti e dalle pendici orientali dei monti Zimarra e Grassa, in un'area caratterizzata dalla presenza di un'importante faggeta e da una fauna molto ricca e diversificata.

A valle della confluenza dei fiumi di Sperlinga e Cerami, il corso d'acqua è sbarrato dalla diga di Pozzillo che raccoglie i deflussi di circa 577 km² di bacino diretto e consente la regolazione delle fluenze per usi idroelettrici e irrigui.

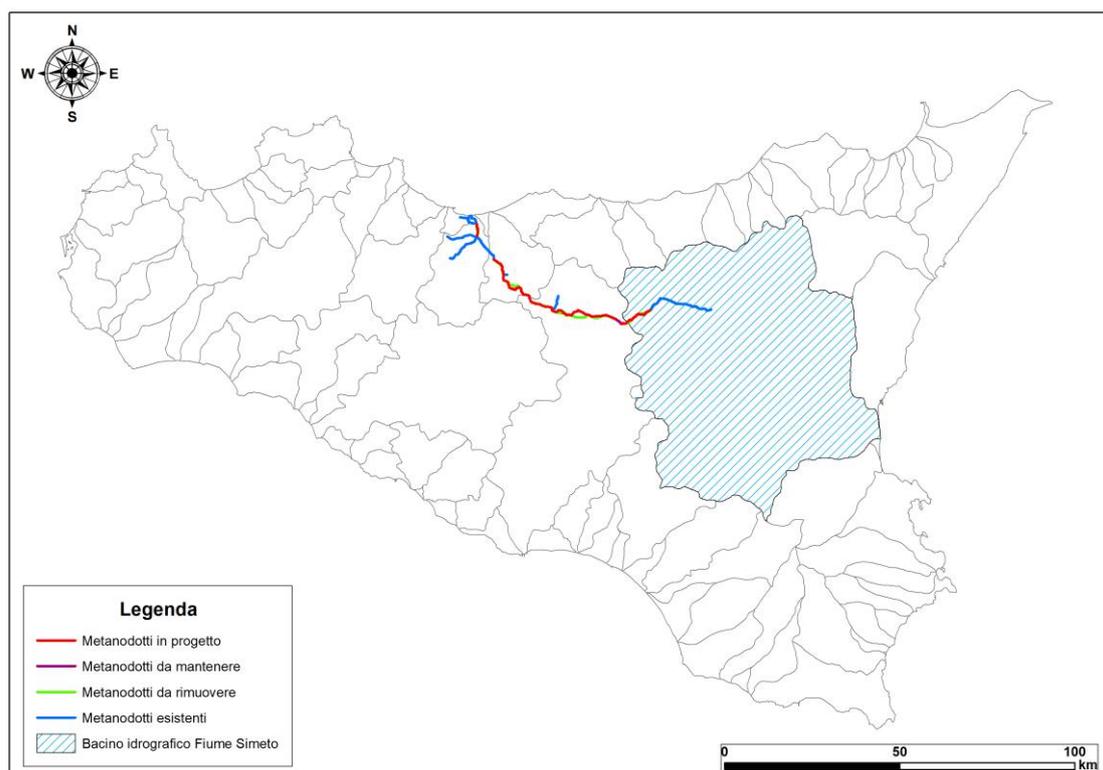


Fig. 5-1 - Bacino idrografico del fiume Simeto

5.2 Il bacino del Fiume Imera Meridionale

Il bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale o Salso rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per l'ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale. Si localizza nella porzione centrale del versante meridionale dell'isola e ha una forma allungata in senso N-S, occupando una superficie complessiva di circa 2000 km².

Confina ad Est con i bacini idrografici del Fiume Simeto e del Fiume Gela, ad Ovest con quelli del Fiume Platani, del Fiume Naro e del Fiume Palma, a Nord con quelli del Fiume Imera Settentrionale e del Fiume Pollina.

Le quote più elevate dello spartiacque si localizzano a settentrione in corrispondenza della dorsale meridionale delle Madonie che separa il versante tirrenico dal resto dell'isola. In questo settore i rilievi principali da Ovest verso Est sono rappresentati dal Monte Catuso (1042 m), Serra di Puccia (1052 m), Monte Salvatore (19012 m), Pizzo Catarineci (1660 m), Pizzo di Corvo (1642 m), Monte di Corvo (1242 m), Monte Zimarra (1333 m), Pizzo Gallo (1162 m), Monte Altesina (1192 m).

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 21 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

All'interno del bacino ricadono inoltre, gli invasi della Diga Morello, della Diga Olivo e della Diga Gibbesi derivanti rispettivamente dallo sbarramento del Fiume Morello, del Torrente Olivo e del Fiume Gibbesi.

Il bacino dell'Imera Meridionale, per effetto della sua notevole estensione, è caratterizzato da un assetto morfologico variabile. L'andamento altimetrico del territorio risulta piuttosto regolare con progressiva diminuzione delle quote procedendo da Nord verso Sud e cioè dalle falde del gruppo montuoso delle Madonie verso la fascia costiera.

Le altezze maggiori si evidenziano solo in corrispondenza dei rilievi madoniti che costituiscono lo spartiacque settentrionale. Il settore prossimo alla foce è caratterizzato dall'ampia piana di Licata, costituita da vari ordini di terrazzi alluvionali e depositi di fondovalle.

Il Fiume Imera Meridionale, lungo circa 132 Km, nasce a Portella Mandarinini (1500 m) sul versante meridionale delle Madonie e, dopo aver attraversato la Sicilia centro-meridionale, sfocia nel Canale di Sicilia in corrispondenza dell'abitato di Licata, in provincia di Agrigento. Nella parte montana, denominato all'inizio Torrente Mandarinini e poi Fiume di Petralia, mostra un andamento a tratti rettilineo e a tratti sinuoso, con modesti tributari di limitato sviluppo in lunghezza ad esclusione del Torrente Alberi - S.Giorgio e del Fiume Vaccarizzo, quest'ultimo alimentato dal Torrente della Cava.

L'asta principale, che presenta nella parte mediana un andamento generalmente sinuoso con locali meandri, scorre in senso N-S sebbene siano presenti due variazioni di direzione: la prima verso Ovest alla confluenza del Fiume Torcicoda e la seconda, più a valle, verso Sud in corrispondenza della confluenza del Vallone Furiana. Il sistema di drenaggio è qui più sviluppato rispetto al tratto montano, pur conservando ancora una fisionomia di scarsa maturità.

Nella parte terminale, già nel tratto a Sud del centro abitato di Ravanusa, i meandri diventano più ampi e frequenti, sebbene il grado di maturità del sistema idrografico risulti tuttavia ancora modesto; qui il corso d'acqua attraversa alluvioni recenti e terrazzate che si raccordano con i depositi alluvionali della Piana di Licata dove il fiume presenta il suo massimo sviluppo meandriforme.

Lungo il suo percorso riceve gli apporti di numerosi corsi d'acqua secondari ed accoglie i deflussi di un considerevole numero di linee di drenaggio minori. Alcuni di tali corsi d'acqua drenano bacini di significativa estensione che si localizzano principalmente in sinistra idrografica. I maggiori affluenti sono:

in sinistra idrografica:

- il **Fiume Salso Superiore** nasce alle pendici di Pizzo di Corvo con il nome di Vallone Acqua Amara e si sviluppa per circa 28 Km fino alla confluenza con l'asta principale in località Ponte Cinque Archi, ad una quota di circa 340 metri. Durante il suo percorso riceve le acque del Fiume Gangi, l'unico affluente di una certa importanza;
- il **Fiume Morello** è tra i maggiori tributari del Fiume Imera Meridionale sia per sviluppo del corso d'acqua che per estensione del bacino di drenaggio; nasce nel territorio comunale di Nicosia e confluisce ad una quota di circa 270 metri nell'Imera Meridionale, poco a valle del Ponte Capodarso. Nei pressi di Monte di Cozzo Ferrara, al confine tra il territorio di Villarosa ed Enna, il fiume presenta uno sbarramento che dà origine al serbatoio Villarosa.
- il **Fiume Torcicoda** si origina dal versante meridionale del rilievo su cui sorge Enna e dall'altopiano di Pergusa, dove si ha l'omonimo lago, con il nome di Vallone Cateratta e scorre in direzione NE-SW sino alla confluenza con l'asta principale

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 22 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

- localizzata poco più a valle di quella del Fiume Morello, ad una quota di circa 260 m;
- il **Torrente Braemi** nasce a Portella Grottacalda con il nome di Torrente Forma e successivamente con quello di Torrente Olivo, sviluppandosi complessivamente per circa 35 Km e sfociando nell'Imera Meridionale nei pressi di Molino di Iusa. Il Torrente Olivo in C.da Critti, a circa 400 metri, presenta uno sbarramento che dà origine al Lago Torrente Olivo;
 - il **Torrente Carusa** nasce nel territorio di Piazza Armerina, scorre in direzione NE-SW e sfocia nell'asta principale nei pressi di C.da Zubbia. Con il nome di Torrente Tardara attraversa il territorio a nord dell'abitato di Barrafranca drenando versanti prevalentemente argillosi.

In destra idrografica:

- il **Vallone Arenella** scorre in direzione W-E su terreni prevalentemente argillosi, presenta un reticolo generalmente dendritico e confluisce nell'asta principale in località Stazione di Imera a circa 300 metri;
- il **Vallone Furiana** nasce a Sud di Serra Canicassè, ad una quota di circa 278 metri, dalla confluenza del Fosso Bifaria e del Vallone dell'Anguilla, rispettivamente in sinistra e in destra idrografica. Drena versanti costituiti prevalentemente da termini argillosi della serie gessoso-solfifera e sfocia nel Salso a circa 197 metri di quota;
- il **Fiume Gibbesi**, denominato all'origine Fiume Delia, ha uno sviluppo di circa 28 Km, scorre su versanti di natura prevalentemente argillosa e sfocia nell'Imera Meridionale ad una quota di circa 100 metri. Lungo il suo percorso, e precisamente tra le C.de Canalotto e Gibbesi Vecchio, rispettivamente nei territori comunali di Sommatino (CL) e Naro (AG), presenta uno sbarramento che dà origine all'invaso Gibbosi;
- il **Torrente Mendola**, detto anche Torrente Favarotta o Casale, la cui lunghezza complessiva è di circa 21 Km, è il maggiore tributario del tratto terminale dell'Imera Meridionale. Scorre con prevalente direzione N-S attraversando il territorio di Campobello di Licata per confluire nel fiume Imera Meridionale a pochi chilometri dalla foce.

Il bacino del **Fiume Salso Superiore** si estende per circa 220 km² ed interessa il territorio delle province di Caltanissetta, Enna e Palermo, sviluppandosi, comunque, prevalentemente all'interno dei territori comunali della provincia di Palermo (Geraci Siculo, Petralia Soprana, Gangi, Bompietro, Alimena). Nel bacino ricade il centro abitato di Bompietro e parte di quello di Gangi.

L'altitudine massima è di circa 1680 m.s.m., che corrisponde alla vetta di Pizzo Catarineci, in territorio di Geraci Siculo, quella media è di circa 740 m.s.m. e la minima è di circa 343 m.s.m., quota di confluenza con l'Imera Meridionale, in località Ponte Cinque Archi.

Il corso d'acqua nasce alle pendici di Pizzo Corvo con il nome di Vallone Acqua Amara, scorre in direzione N-S con un andamento a tratti rettilineo ed a tratti sinuoso e presenta un pattern dendritico e localmente subparallelo. Lungo il suo percorso, di circa 28 Km, riceve le acque del Fiume Gangi e quelle del Vallone Salito, che rappresentano i tributari di maggiore importanza.

Deve il suo nome alla salinità assai elevata dei deflussi superficiali dovuta alla prevalente presenza nel bacino di rocce della serie gessoso-solfifera.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 23 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

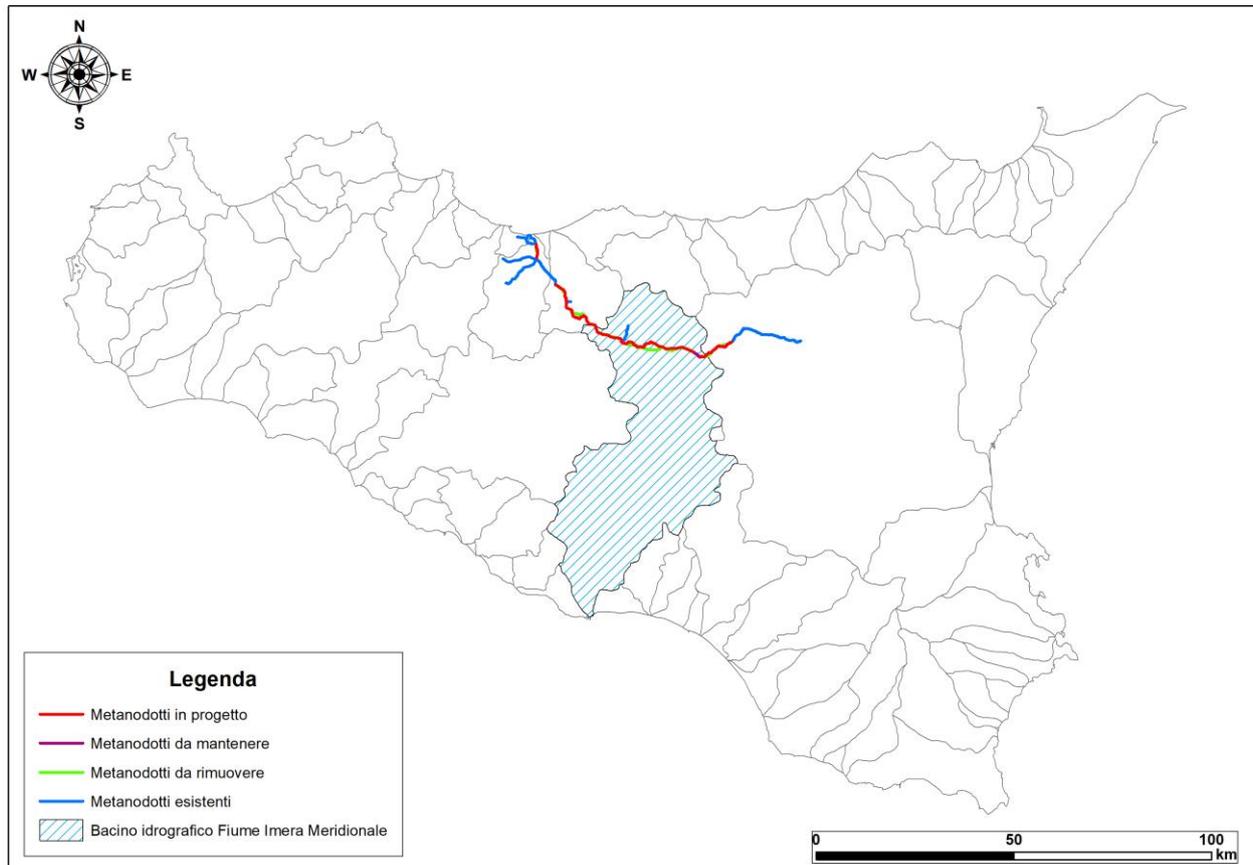


Fig. 5-2 - Bacino idrografico del fiume Imera Meridionale

5.3 Il bacino del Fiume Imera Settentrionale

Il bacino idrografico del Fiume Imera Settentrionale si estende nel versante settentrionale della Sicilia per una superficie complessiva di circa 342 km².

Confina ad Est con il bacino idrografico del fiume Pollina e con i bacini di alcuni corsi d'acqua minori (V.ne Roccella); ad Ovest con quello del Fiume Torto ed a Sud con i bacini idrografici del fiume Imera Meridionale e del Platani.

Il fiume Imera Settentrionale, lungo circa 35 km, ha origine, con il nome di Torrente Fichera, dalla dorsale costituita dai rilievi di Cozzo Lavanche (m 848), Monte San Giorgio (m 897) e Cozzo Fra Giacomo (m 781). Nel primo tratto, corrispondenti alla zona di monte (T. Fichera) e fino alla confluenza con il T. S. Nicola, le pendenze medie sono molto elevate; per la ripidità dell'alveo il corso d'acqua erode energicamente in profondità e lateralmente, dando origine ad un reticolo idrografico di tipo "dendritico" fitto e ramificato, con impluvi incassati.

Il tratto intermedio termina in corrispondenza del brusco salto di pendenza posto intorno a quota 2000 metri s.l.m. circa. Qui il corso d'acqua scorre incassato tra i banconi arenaceo-conglomeratici della Fm. Terravecchia affioranti a Costa Guggino e M. Riparato.

Superato il tratto in forte pendenza, la valle si allarga, diminuisce la pendenza media, predominano i fenomeni di accumulo ed il fiume scorre su un materasso alluvionale di discreto spessore. Ai bordi della piana alluvionale sono osservabili terrazzi alluvionali e conoidi ben sviluppate, presenti allo sbocco dei V.ni Mondaletto e Garbinogara.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 24 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

In questo tratto dell'asta che giunge fino alla foce, il fiume è stato rettificato artificialmente e cementificato negli'ultimi 900 metri del suo corso.

Lungo il suo corso, l'asta principale riceve le acque di numerosi corsi d'acqua.

In destra idrografica:

- Il **vallone Zacca** nasce dalle pendici di Cozzo Re, Monte Pizzuto, si sviluppa su versanti di natura argillosa caratterizzati da forte dissesto idrogeologico e scorrendo a Sud dell'abitato di Polizzi Generosa, in direzione E-O, confluisce nel T. Fichera ad una quota di poco superiore a 430 m.
- il **Rio Secco** ed il **San Nicola** sono corsi d'acqua a carattere torrentizio, che drenano i versanti delle dorsali madonite. Il *Rio Secco* è orientato E-W e riceve le acque del Vallone S.Croce e del Fosso Cuca. Drena le acque dei versanti occidentali di Monte Cavallo, Timpa di Monte Cavallo e della dorsale di Monte Rotola Vecchia – Rocca di Polizzi Generosa. Il *Vallone San Nicola* nasce dalle pendici di Monte Mufara, nel territorio comunale di Polizzi Generosa. Responsabile principale degli apporti solidi di taglia grossolana, interessa affioramenti carbonatici soggetti a severi processi erosivi che, nell'anfiteatro della Quacella, trovano la sua massima espressione. L'asta fluviale si presenta tortuosa, caratterizzata da una valle stretta e profonda con forti pendenze e frequenti salti morfologici. Ad una quota di circa 250 metri si ha la confluenza del F. Imera -T. Fichera con il Rio Secco e poco oltre con il Vallone San Nicola.
- il **Vallone Mondaletto**, che si origina dalle falde occidentali di Monte D'Oro e di Monte Cucello, scorre in direzione E-W su terreni prevalentemente argillosi con un assetto di tipo dendritico e localmente di tipo subparallelo. Presenta forte erosione per le alte pendenze di fondo.
- il **Vallone Garbinogara** confluisce nell'Imera in prossimità della foce. Ha un reticolo ben sviluppato con numerosi tributari. E' orientato SSE-NNW ed ha un reticolo idrografico subdendritico.

In sinistra idrografica:

- il **Torrente Salito**, principale tributario di sinistra dell'Imera, nasce a nord ovest del centro abitato di Valledolmo, presso Monte Castellazzo con il nome di Vallone Castellucci. Confluisce nell'Imera ad una quota intorno a 120 m s.l.m., dopo un percorso di circa 16 km e costituisce un ampio ed articolato sottobacino che si sviluppa nel settore sud-occidentale dell'intera area comprendendo i Torrenti Niscemi, San Lorenzo e Caltavuturo. Il sottobacino è suddiviso in due settori dalla dorsale carbonatica della Rocca di Sciara e della Rocca di Sclafani Bagni;
- il **Torrente Caltavuturo** nasce a sud ovest di Cozzo Vurrania, con il nome di Torrente Vigne del Medico, e scorrendo prevalentemente in direzione nord ovest confluisce nel Salito, ad una quota di circa 150 m s.l.m., prendendo il nome di Vallone Fondachello. Inizialmente il corso d'acqua, impostandosi su una valle molto larga, presenta un andamento lineare che diventa tortuoso nel tratto compreso tra C.da San Bartolo e l'abitato di Caltavuturo. In corrispondenza di Cozzo Ebreo e Cozzo Rosso il corso d'acqua si incassa, seguendo una linea di discontinuità tettonica che separa i due rilievi, in una valle molto stretta e profondamente incisa nelle rocce calcaree;
- il **Torrente Niscemi** ha origine presso Pizzo Comune con il nome di Vallone Quadara e confluisce nell'asta principale ad una quota di circa m 490;

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 25 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

- il **Torrente San Lorenzo** drena le acque delle C.de Mandragiumenta e San Lorenzo, immettendosi nel Salito ad una quota di circa m 495;
- il **Vallone Ginestra** nasce a sud est di Caltavuturo dalla confluenza di numerosi e piccoli torrenti delle Contrade Ciaramitaro e Ginestra e prosegue verso Nord per immettersi nel Fiume Imera ad una quota di circa 270 m s.l.m.. Ha un andamento rettilineo, con un alveo molto inciso, ed attraversa terreni pelitici ed argillosi interessati da diffusi movimenti franosi.

Dopo la confluenza con il Torrente Salito, l'Imera, sempre in sinistra idraulica, riceve le acque di diversi valloni caratterizzati da un andamento a pettine verso l'asta principale. Tra questi i Vallonini Sfasciapignatte, Passo Ugliata, Cugni Lunghi, Monte Cibello presentano un reticolo idrografico più articolato. I loro alvei incidono versanti argillosi soggetti a processi geodinamici particolarmente attivi, con riattivazioni a ciclo annuale o anche semestrale (Febbraio-Marzo e Ottobre- Novembre i periodi più critici).

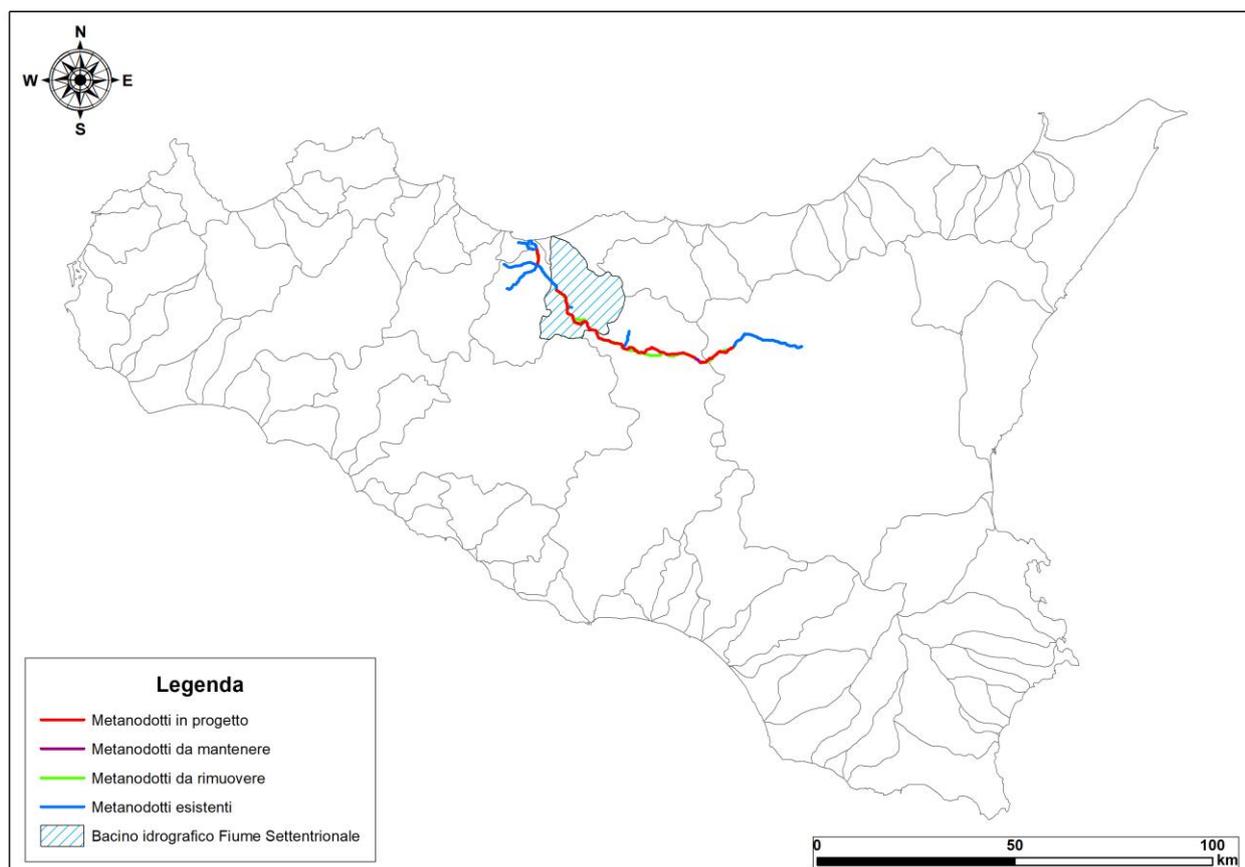


Fig. 5-3 - Bacino idrografico del fiume Imera Settentrionale

5.4 Il bacino del Fiume Torto

Il bacino idrografico del Fiume Torto ricade nel versante settentrionale della Sicilia, sviluppandosi principalmente nei territori della provincia di Palermo e marginalmente nei territori delle province di Agrigento e Caltanissetta.

Il bacino del Fiume Torto occupa un'area di di circa 423 km² e si sviluppa tra i gruppi montuosi delle Madonie ad Est ed i Monti di Termini a Ovest; dal punto di vista idrografico,

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 26 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

invece, esso confina con il bacino del Fiume Imera Settentrionale, a sud con il bacino del Fiume Platani, a ovest con il bacino del Fiume San Leonardo.

L'asta principale del fiume, lungo complessivamente circa 57 Km, nel tratto di monte, si sviluppa in direzione est-ovest, parallelamente allo spartiacque meridionale. In questo primo tronco gli affluenti principali sono: il T. Gian Jacopo ed il V.ne Guccia.

Nella zona centrale, fino alla confluenza in sinistra del T. Lisca, il corso d'acqua raccoglie i deflussi del Fiume S. Filippo e del Vallone Raffo, in sinistra idraulica.

A valle della confluenza con il Torrente Lisca, che costituisce il maggiore affluente del Fiume Torto, il corso d'acqua prosegue fino alla foce raccogliendo i deflussi del Vallone Finantelli e Scarcella, in sinistra idraulica, e il Fosso Zimma ed il Vallone Baglio, in destra idraulica.

Il Fiume Torto ha un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra, con valore della portata praticamente uguale a zero. In 7 anni di osservazione della stazione idrometrica di località Bivio Cerda, si è registrato un numero massimo di 158 giorni consecutivi a portata nulla, mentre nel 50% degli anni si è raggiunto un numero di 118 giorni.

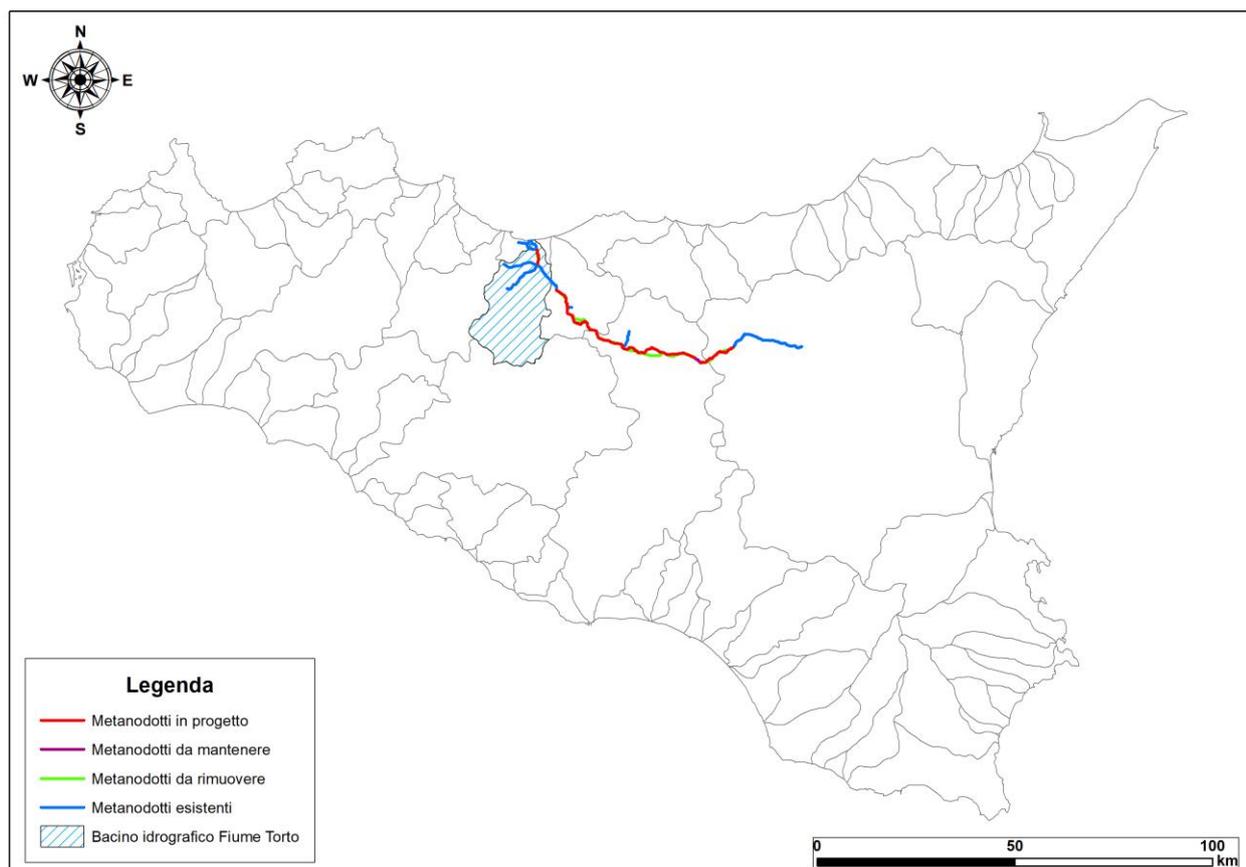


Fig. 5-4 - Bacino idrografico del fiume Torto

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 27 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

5.5 Corsi d'acqua attraversati

Di seguito viene fornito l'elenco degli attraversamenti con le relative progressive chilometriche e la metodologia d'attraversamento utilizzata per le condotte in progetto (Tab. 5-1) ed in dismissione (

Tab. 5-2).

Tab. 5-1 - Attraversamenti dei corsi d'acqua dei tracciati in progetto. Tab. 5-1 - Attraversamenti dei corsi d'acqua dei tracciati in progetto.

Intervento	Corso d'acqua	Km	Comune	Modalità di attraversamento	Bacino idrografico
1	Vallone Intronata	3+005	Nicosia / Sperlinga	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Simeto
	Fosso senza nome	5+110	Sperlinga	TOC	
	Fosso senza nome	5+470	Sperlinga	A CIELO APERTO	
	Torrente Erbe Bianche	6+555	Nicosia	A CIELO APERTO	
	Torrente Ficilino	7+740	Nicosia	A CIELO APERTO	
3	Fiume Gangi	4+320	Gangi	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Imera Meridionale
	Torrente Scacciaferro	7+915	Alimena	A CIELO APERTO	
4	Torrente Vaccarizzo	1+085	Alimena	A CIELO APERTO	
	Fosso senza nome	4+085	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Fosso senza nome	5+895	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Rio Sagneferi	6+710	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Fiume Imera Meridionale	10+780	Resuttano	TOC	
	Vallone S.Giorgio	12+200	Castellana Sicula	A CIELO APERTO	
	Vallone S.Giorgio	12+435	Castellana Sicula	A CIELO APERTO	
	Vallone S.Giorgio	12+625	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO	
Fosso S.Giuliano	13+355	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO		
5	Vallone Alberi	0+410	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO	
	Vallone Xireni	1+220	Castellana Sicula	TOC	
	Vallone Xireni	1+345	Castellana Sicula		
8	Torrente Vigne del Medico (1° attraversamento)	2+790	Caltavuturo	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Imera Settentrionale
9	Torrente Vigne del Medico (2° attraversamento)	1+365	Caltavuturo	A CIELO APERTO	
	Fosso senza nome	1+900	Caltavuturo	TOC	
	Torrente Salito	11+695	Sclafani Bagni	TOC	
10	Vallone Ponte Ferduso	1+785	Termini Imerese	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Torto
	Fiume Torto	2+450	Termini Imerese/Sciara	A CIELO APERTO	

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 28 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
---	---------------------------	--------------------	---

Tab. 5-2 - Attraversamenti dei corsi d'acqua dei tracciati in dismissione.

Intervento	Corso d'acqua	Km	Comune	Modalità di attraversamento	Bacino idrogafico
1	Vallone Intronata	2+735	Nicosia / Sperlinga	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Simeto
	Fosso senza nome	4+560	Sperlinga	A CIELO APERTO	
	Fosso senza nome	4+935	Sperlinga	A CIELO APERTO	
	Torrente Erbe Bianche	6+020	Nicosia	A CIELO APERTO	
	Torrente Ficilino	6+690	Nicosia	A CIELO APERTO	
2	Fiume Gangi	4+225	Gangi	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Imera Meridionale
	Torrente Scacciaferro	8+235	Alimena	A CIELO APERTO	
4	Torrente della Celsa	1+215	Alimena	A CIELO APERTO	
	Torrente Bugarito	5+285	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Torrente Pallaccio	5+655	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Fosso senza nome	5+860	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Torrente Pallaccio	6+300	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Rio Sagneferi	6+400	Bompietro	A CIELO APERTO	
	Fiume Imera Meridionale	11+035	Resuttano	A CIELO APERTO	
	Vallone S.Giorgio	12+395	Castellana Sicula	A CIELO APERTO	
	Vallone S.Giorgio	12+570	Castellana Sicula	A CIELO APERTO	
	Vallone S.Giorgio	12+760	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO	
Fosso S.Giuliano	13+670	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO		
5	Vallone Alberi	0+565	Polizzi Generosa	A CIELO APERTO	
8	Torrente Vigne del Medico	2+705	Caltavuturo	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Imera Settentrionale
9	Fosso senza nome	0+290	Caltavuturo	A CIELO APERTO	
	Torrente di Caltavuturo	2+445	Caltavuturo	A CIELO APERTO	
	Torrente Salito	11+180	Sclafani Bagni	A CIELO APERTO	
10	Fiume Torto	1+830	Termini Imerese	A CIELO APERTO	Bacino Fiume Torto
	Vallone Scarcella	2+095	Sciara	A CIELO APERTO	

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 29 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------	--	--	--	--------------------------------------

6 IDROGEOLOGIA

L'area oggetto del presente studio occupa un'ampia fascia della Sicilia centro-settentrionale, le cui caratteristiche geomorfologiche hanno favorito la formazione di una complessa rete idrografica costituita da numerosi reticoli fluviali di forma dendritica o sub-dendritica di modeste dimensioni, da corsi d'acqua a regime torrentizio a corso breve e rapido e da corsi d'acqua principali a sviluppo maggiore afferibili ai relativi bacini idrografici principali.

Nell'area in esame l'andamento dei più importanti sistemi fluviali si sviluppa prevalentemente in direzione circa N-S, quindi in linea generale ortogonalmente rispetto all'andamento dei tracciati dei metanodotti in progetto e di quelli in dismissione.

In particolare, l'area interessata dal passaggio dei tracciati di progetto del Metanodotto Gagliano – Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 bar – Fase 2 è caratterizzata dalla presenza dei seguenti corsi d'acqua:

- Fiume Salso, il quale scorre circa parallelamente al metanodotto in progetto scorrendo dapprima all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Simeto e successivamente impostandosi all'interno dell'omonimo Bacino Idrografico principale;
- Fiume Gangi e Imera Meridionale, i quali scorrono in direzione circa N-S rispetto alla condotta; entrambi sono afferibili al Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale;
- Torrente Salito, principale affluente del Fiume Imera Settentrionale ricadente all'interno del Bacino Idrografico di quest'ultimo, che taglia ortogonalmente la condotta in progetto in direzione circa NE-SW;
- Fiume Torto, il quale è attraversato dalla condotta in progetto nel comune di Termini Imerese; tale corso d'acqua è afferente all'omonimo bacino idrografico.

Le caratteristiche idrogeologiche delle aree interessate dal passaggio delle opere sono state definite a partire dai dati disponibili in letteratura, ed in particolare, per l'area della Provincia di Enna è stata consultata la "Carta Idrogeologica della Provincia di Enna – Piano Territoriale Provinciale", mentre per l'area della Provincia di Palermo è stata visionata la "Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000, foglio 609 - Termini Imerese edita da Ispra" pertanto è stato così possibile assegnare ai vari litotipi affioranti i corrispondenti valori di permeabilità.

I domini morfologico-idrogeologici delle aree attraversate dai tracciati delle condotte in progetto ed in dismissione sono rispettivamente costituiti da:

- A. Ghiaia poligenica ed eterometrica, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e sabbia limo-argillosa dei depositi alluvionali;
- B. Marne e marne calcaree (Trubi), calcareniti e calcari organogeni, gessareniti alternate a banchi di gesso con intercalazioni argillose afferibili alla serie evaporitica miocenica;
- C. Sequenze pelitico-arenacee, caratterizzate da intercalazioni di argille sottilmente stratificate, siltiti ed arenarie appartenenti al Flysch Numidico;
- D. Marne ed argille sabbiose del Tortoniano appartenenti alla Formazione Terravecchia, Argille Varicolori, alternanze di livelli arenacei ed argilloso-marnosi delle vulcanoclastiti di Tusa (Tufiti di Tusa).

Al fine di definire gli acquiferi in senso stretto si è tenuto in considerazione che le varie litologie attraversate dalle opere in progetto ed in dismissione, in funzione della loro

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 30 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

porosità naturale e secondaria, del loro stato di alterazione e dello stato di fratturazione possono essere potenzialmente attraversate da flussi idrici in modo permanente, in modo occasionale o temporaneo.

In tal senso la Direttiva 2000/60/CE (Art. 5 - allegato II) definisce «falda acquifera»: uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque sotterranee. Le unità stratigrafiche, quindi, possono considerarsi acquiferi in senso stretto se viene soddisfatto uno o entrambi i suddetti criteri.

Per l'analisi degli aspetti idrogeologici si è fatto riferimento, inoltre, alla classificazione dei corpi idrici sotterranei predisposta dalla Regione Siciliana nel Piano di Tutela delle Acque (2007) e all'aggiornamento redatto dall' ARPA (Acque sotterranee in Sicilia, 2018, Fig. 6-1), dai quali è stato possibile dedurre che le opere in progetto ed in dismissione interessano esclusivamente il bacino idrogeologico di Caltanissetta (Fig. 6-2).

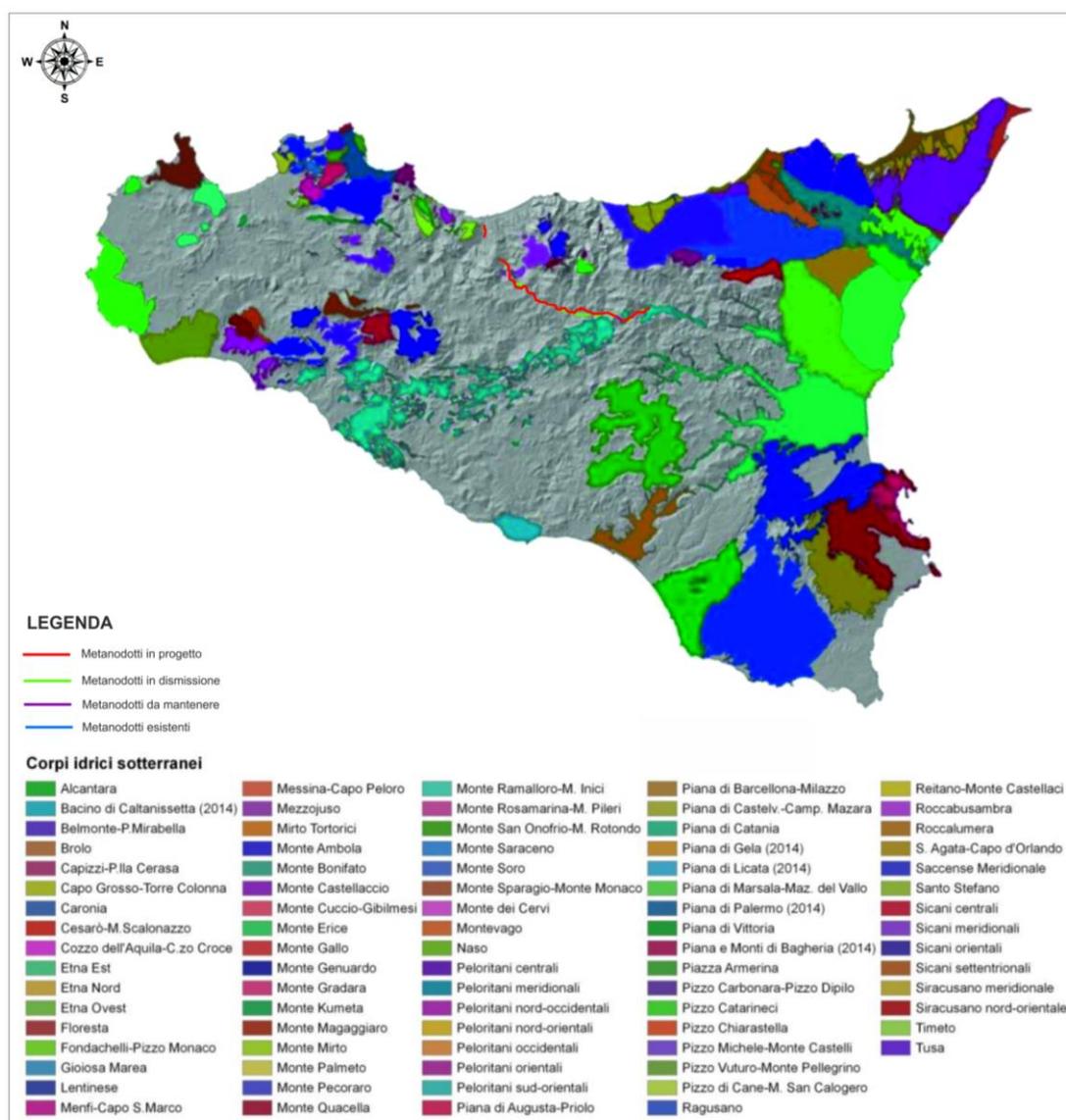


Fig. 6-1 - Delimitazione dei corpi idrici sotterranei individuati nel 2014 del Distretto Idrografico della Sicilia (ARPA, 2018).

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 31 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

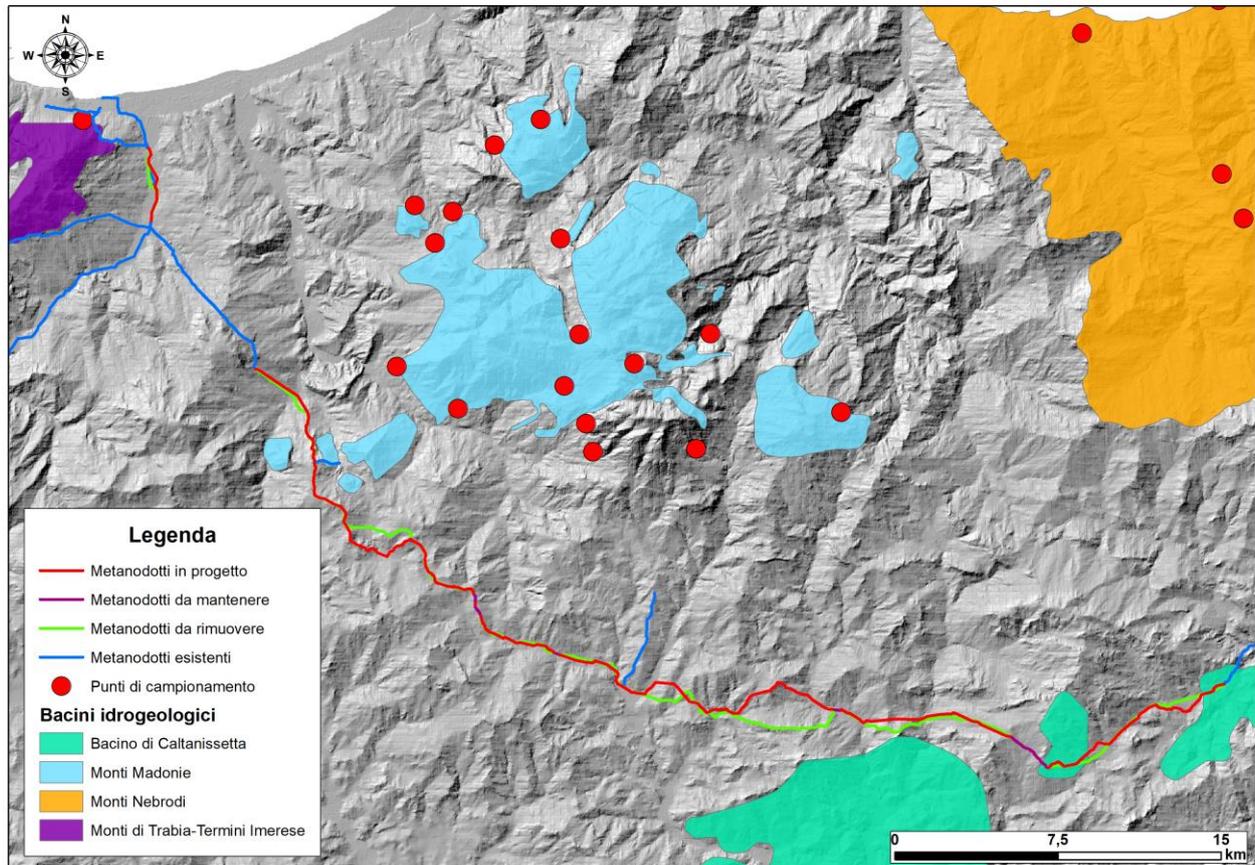


Fig. 6-2 - Stralcio della Carta dei bacini idrogeologici significativi con indicate le opere in progetto e in dismissione realizzata in ambiente GIS (fonti: Piano di Tutela delle Acque, 2007 e ARPA, 2018).

Tenendo conto della complessità del quadro stratigrafico-strutturale del territorio siciliano e della variabilità litologica, i terreni affioranti nel settore in studio presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno. Ciò dipende principalmente dalla permeabilità dei litotipi, ma anche da estensione, continuità e spessore dei termini permeabili che condizionano l'esistenza di corpi idrici estesi e dotati di apprezzabile potenzialità.

In relazione alle caratteristiche di permeabilità, le unità litostratigrafiche presenti possono essere classificate nel seguente modo:

- Terreni con grado di permeabilità alto (con $K > 10^{-2}$ m/s) per porosità: costituiti principalmente da ghiaia come ad esempio i depositi alluvionali attuali;
- Terreni con grado di permeabilità medio/alto (con $K = 10^{-2} \div 10^{-4}$ m/s) per porosità: costituiti da livelli di sabbie grossolane;
- Terreni con grado di permeabilità medio (con $K = 10^{-5}$ m/s) per porosità: depositi sabbiosi;
- Terreni con grado di permeabilità medio/basso (con $K = 10^{-6} \div 10^{-7}$ m/s) per porosità: caratterizzati da litologie sabbiose a granulometria fine;

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 32 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

- Terreni con grado di permeabilità basso (con $K= 10^{-8}$ m/s) per porosità e per fessurazione: marne e calcari marnosi con intercalazioni di livelli calcarenitici e biocalcarenitici e brecciole; sabbie, sabbie limose ed argille;
- Terreni con permeabilità bassa/impermeabili ($K= 10^{-6} \div 10^{-9}$ m/s): limo, argille limose, argille-marnose, marne argillose, argille-siltose, marne, argille scagliettate, argilliti, limi sabbiosi;
- Terreni impermeabili (con $K < 10^{-9}$ m/s): costituiti prevalentemente da argille.

In accordo con quanto sopra descritto, è stato così possibile realizzare cartografie idrogeologiche in scala 1:10.000, per le quali ad ogni litotipo è stata correlata una specifica classe di permeabilità (Fig. 6-3 e Fig. 6-4) . Per gli allegati cartografici di riferimento si rimanda ai Doc. PG-CI-142 – *Idrogeologia - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar*", Doc. PG-CI-242 - *Idrogeologia - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar – Opere connesse*" e per le opere in dismissione e rimozione PG-CI-342 *Idrogeologia - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar*", PG-CI-442 - *Idrogeologia - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar – Opere connesse*".

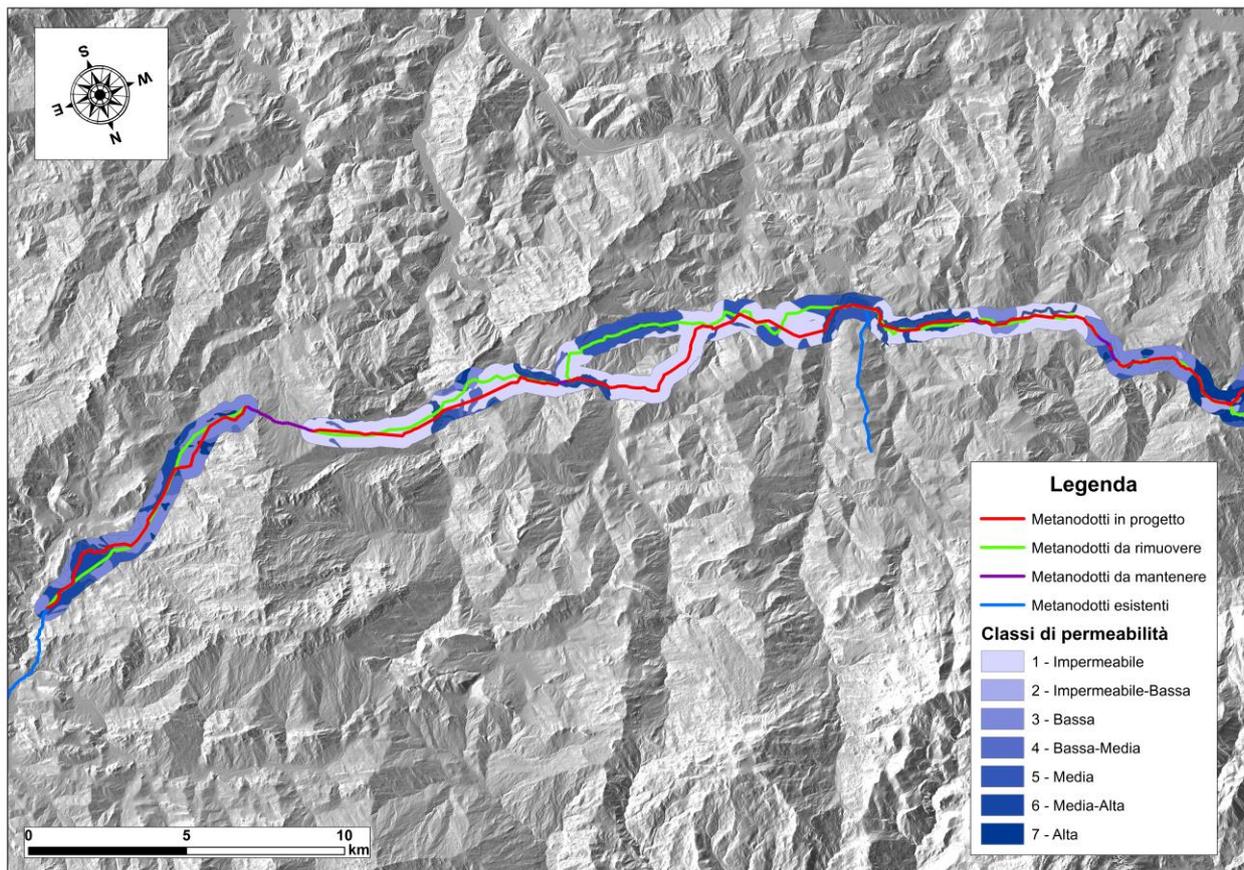


Fig. 6-3 - Carta delle classi di permeabilità del Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") - DP 75 bar – Fase 2.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 33 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

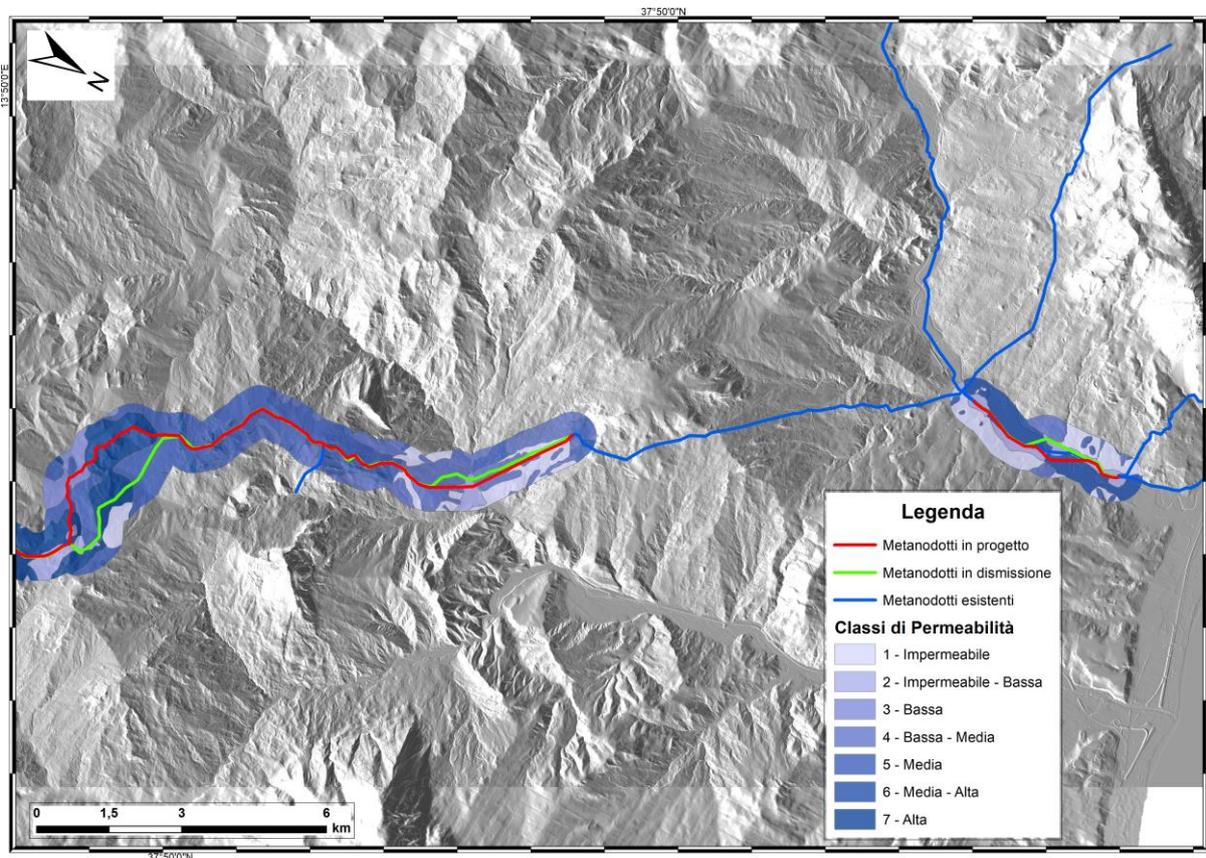


Fig. 6-4 - Carta delle classi di permeabilità del Met. Gagliano-Termini Imerese DN 300 (16'') - DP 75 bar – Fase 2.

6.1 Complessi idrogeologici

Le unità litologiche costituenti la successione stratigrafica dell'area in esame sono state assimilate a differenti complessi idrogeologici, in funzione sia del grado di permeabilità relativa sia delle condizioni spaziali e giaciture, con diverso significato ai fini della distribuzione delle risorse idriche sotterranee.

Sono stati così distinti i seguenti complessi idrogeologici (Fig. 6-5 e Fig. 6-6):

- ✓ **Complesso alluvionale:** affiorante nei fondovalle dei corsi d'acqua e lungo le foci, rappresenta il principale serbatoio naturale del territorio in cui sono contenute le risorse idriche di maggiore interesse. Esso è caratterizzato da corpi lenticolari costituiti da materiali poligenici, da grossolani a fini. Tali corpi siltoso-argillosi determinano la separazione di livelli a differente permeabilità e potenza portando alla definizione di Complesso Multifalda.

La permeabilità, essenzialmente per porosità, mostra valori medio alti con $K = 10^{-4} \div 10^{-7}$ m/s, seppure appare molto variabile in relazione alla granulometria.

Sono sede di un'attiva circolazione idrica che comporta il rapido trasferimento delle acque verso altri corpi idrici superficiali.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 34 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

L'alimentazione è rappresentata principalmente dalle piogge dei mesi autunnali ed invernali, dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi a substrato prevalentemente argilloso ed argilloso-marnoso e dal deflusso superficiale lungo gli alvei dei corsi d'acqua. Ciò determina l'esistenza, all'interno dei depositi, di corpi idrici con persistente deflusso in subalveo, seppur variabile nell'arco delle stagioni, con conseguenti fluttuazioni del livello piezometrico.

L'importanza delle risorse idriche contenute in questi acquiferi dipende, oltre che dal regime delle precipitazioni meteoriche, dall'estensione dei bacini idrografici dei corsi d'acqua e dal volume dei depositi alluvionali. Le aliquote d'acqua di infiltrazione efficace, nonché le riserve idriche immagazzinate dall'acquifero alluvionale, risultano relativamente di limitata entità, tamponate alla base dai sedimenti a granulometria fine.

Nello specifico, le acque sotterranee sono intrappolate tra i sedimenti clastici trasportati e depositati dai corsi d'acqua, tra cui il più importante è il Fiume Torto. Si tratta di depositi eterogenei poichè la sedimentazione fluviale risulta essere rapida e discontinua con condizione di sedimentazione variabile.

Gli acquiferi alluvionali sono, infatti, caratterizzati dalla giustapposizione disordinata di termini litologici di varia granulometria, aggregati in lenti allungate nel senso della corrente che le ha depositate.

- ✓ **Complesso evaporitico:** è generalmente rappresentato da formazioni eterogenee costituite da alternanze più o meno irregolari di livelli più permeabili (calcarei) e livelli poco permeabili o impermeabili (marnoso-argillosi).

La circolazione idrica si esplica essenzialmente in corrispondenza dei livelli permeabili sebbene, attraverso la rete di fessurazione, può instaurarsi una comunicazione fra i vari livelli di acquiferi sovrapposti; le falde acquifere, dunque, sono caratterizzate da potenzialità e soggiacenze molto variabili, legate alle condizioni litologico-stratigrafiche-stratimetriche della serie stratigrafica.

Le permeabilità relative variano, quindi, in funzione dello stato fisico dei vari litotipi, in particolare i termini permeabili per porosità risultano avere un K che varia da alto a molto basso o quasi nullo, mentre subordinatamente, quelli permeabili per fessurazione e carsismo, quali calcari vacuolari e/o gessi mostrano una permeabilità media.

Le intercalazioni impermeabili, quali argille gessose, interrompono localmente la circolazione idrica all'interno del complesso.

- ✓ **Complesso del flysch:** è costituito dalle sequenze arenaceo-conglomeratiche del Flysch Numidico. Tale complesso presenta un certo interesse idrogeologico localmente, poichè le manifestazioni sorgentizie sono legate ai banconi litoidi arenacei, i quali si presentano spesso fratturati. Questi sono caratterizzati da una permeabilità media che diventa talvolta rilevante, infatti la prevalenza dei termini arenacei rispetto a quelli pelitici comporta una circolazione idrica sotterranea, che nonostante sia discontinua, considerata nell'insieme, desta un certo interesse per via dei diffusi piani di fratturazione.

- ✓ **Complesso delle rocce impermeabili:** è costituito dal raggruppamento, per affinità sia litologiche sia idrogeologiche, di numerose formazioni pertinenti alle Unità Sicilidi ed a quelle oligo-mioceniche che caratterizzano gran parte del tracciato dei

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 35 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

metanodotti in progetto ed in dismissione. In particolare questo complesso, che risulta essere costituito da litofacies argillose ed argilloso-marnose, costituisce degli acquicludi in quanto rappresenta dei limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente e/o lateralmente. All'interno di tale complesso non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di importanza significativa.

La permeabilità per porosità primaria, e secondariamente per fessurazione, si attesta su valori medio-alti, mentre quella relativa mostra valori del coefficiente che variano da bassi a molto bassi, talora nulli (Formazione Terravecchia, Formazione delle Argille Varicolori, Argille Variegate ed Argille Scagliose) con $K = 10^{-8} \div 10^{-9}$ m/s, in funzione della presenza della componente siltitica caratterizzata da K relativamente più alto.

La morfologia della piezometrica si adatta a quella topografica risultando piuttosto superficiale e di scarsa entità, legata prevalentemente agli eventi meteorici.

Caratteristiche leggermente diverse presenta la formazione del Flysch Numidico nella sua facies pelitica a causa della giacitura dei livelli arenacei inglobati nelle argilliti, talora intensamente tettonizzate. Le caratteristiche di permeabilità relativa del complesso in oggetto variano in modo apprezzabile da livello a livello e da zona a zona mostrando, tuttavia, un K notevolmente basso, con valori compresi tra 10^{-8} e 10^{-10} m/s.

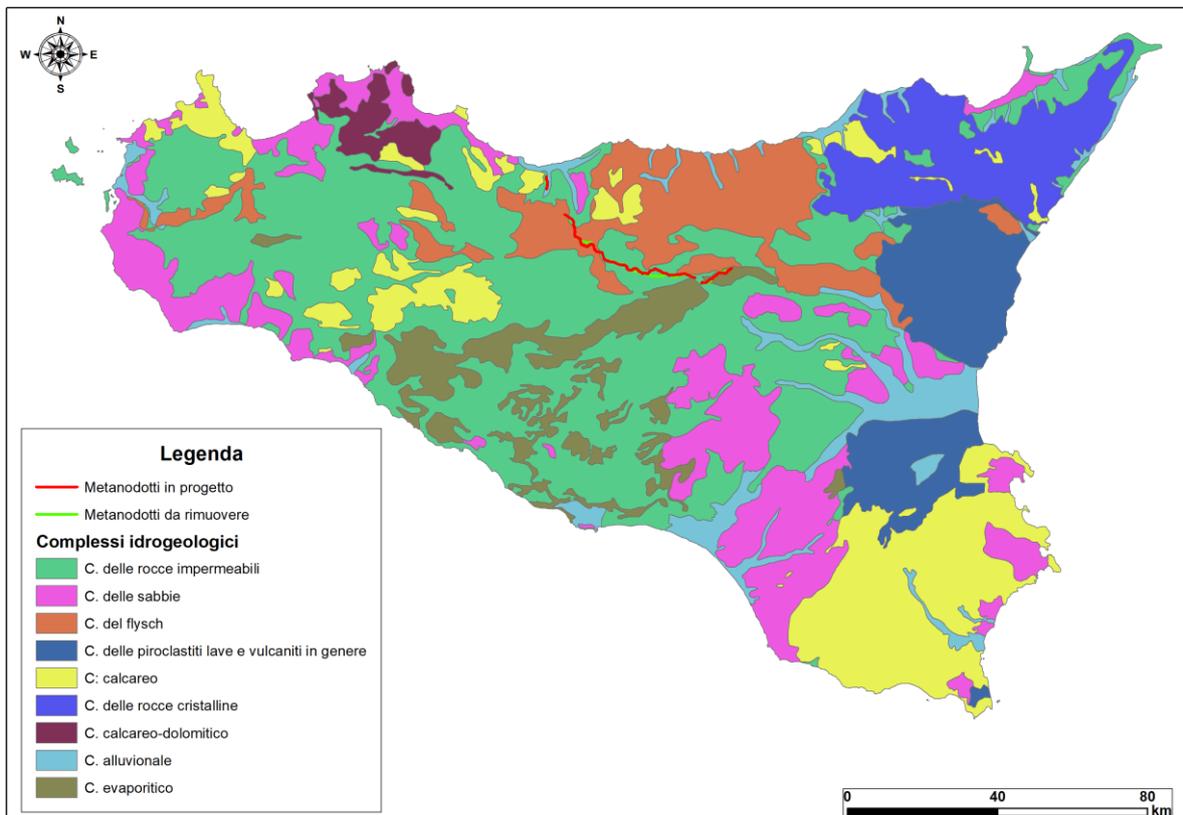


Fig. 6-5 - Carta dei complessi idrogeologici (fonte: ISPRA).

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 36 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

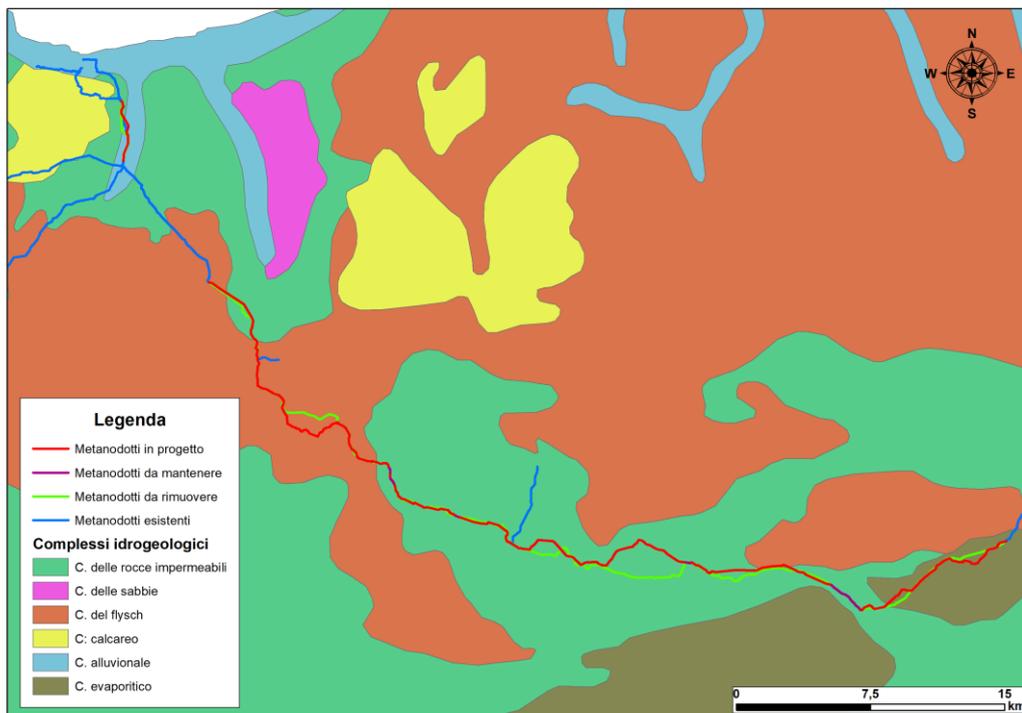


Fig. 6-6 - Stralcio della Carta dei complessi idrogeologici interessati dalle opere in progetto ed in dismissione (fonte: ISPRA).

7 CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA (POZZI E SORGENTI)

Nell'ambito della progettazione del Rif. Met. Gagliano – Termini Imerese – DN 400/300 (16''/12''), DP 75 bar – Fase 2, è stato effettuato un censimento dei punti d'acqua che ha riguardato, in particolare, l'individuazione di pozzi per acqua (ad uso acquedottistico, irriguo, idropotabile, zootecnico etc.), delle sorgenti e dei vasconi ubicati nelle aree limitrofe all'asse del tracciato.

La raccolta dei dati è stata realizzata tramite la consultazione di informazioni reperite da differenti fonti, in particolare:

- ✓ accesso agli atti del Genio Civile della Provincia di Enna;
- ✓ pozzi riportati sulla Carta Tecnica Regionale siciliana (CTR) in scala 1:10.000;
- ✓ pozzi riportati nel Piano Regolatore Generale (PRG) della provincia di Enna
- ✓ pozzi riportati nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (PRGA 2010) della regione Sicilia, in particolare nel Piano di tutela delle acque della Sicilia;
- ✓ pozzi censiti durante rilievi in campo.

Relativamente ai settori ricadenti all'interno dei comuni della provincia di Palermo, non è stato possibile ottenere dati sui punti d'acqua (pozzi e sorgenti), poiché di difficile reperimento, dai differenti enti gestori esistenti, tra i quali il Genio Civile di Palermo. Per tale motivo non è stato possibile prendere in considerazione dati indispensabili come livelli piezometrici dei pozzi, portate di sorgenti e pozzi, valori di permeabilità tramite prove di emungimento di pozzi e così via.

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 37 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Di seguito sono riportati i risultati del censimento dei punti d'acqua.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'Annesso 1 "Schede censimento pozzi" al presente documento, mentre per l'ubicazione di tali punti si rimanda ai Doc. n. PG-CEPO-138 "Carta dei pozzi e delle sorgenti - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") " DN 300 (12") - DP 75 bar", PG-CEPO-238 "Carta dei pozzi e delle sorgenti - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") " DN 300 (12") - DP 75 bar – Opere connesse", e per le opere in dismissione e rimozione PG-CEPO-338 "Carta dei pozzi e delle sorgenti - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") " DN 300 (12") - MOP 64 bar", PG-CEPO-438 "Carta dei pozzi e delle sorgenti - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") " DN 300 (12") – MOP 24 bar – Opere Connesse".

7.1 Censimento pozzi e sorgenti in Provincia di Enna

Dalla consultazione dei dati reperiti al Genio Civile della Provincia di Enna è stato possibile individuare n. 23 pozzi, tra cui 1 vascone (Tab. 7-1) e n. 5 sorgenti (Tab. 7-2), nell'intorno dell'area di interesse progettuale.

Tab. 7-1- Elenco dei pozzi censiti al Genio Civile nella Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Uso	Distanza tracciato in progetto (m)
PE1	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Sperone	441850	4176225	Domestico	218
PE2	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Pantano	440500	4175105	Domestico	211
PE3	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Pantano	440361	4174783,44	-	106
PE4	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mandre	440209,67	4174756,85	-	229
PE5	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Pantano	440075,67	4175028,39	Irriguo	15
PE6	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da S. Silvestro	439638,75	4175115,62	Irriguo	131
PE7	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da S. Silvestro	439386,16	4175033,4	-	11
PE8	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mandre	439475,5	4173861,56	-	1127
PE9	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mandre	438624,96	4174730,82	Interrato	124
PE10	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mandre	438453,82	4174762,91	-	15
PE11	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mandre	438448,54	4174054,07	-	473
PE12	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Mulinazzo S. Silvestro	437995,52	4174293,8	Domestico	9

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 38 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Uso	Distanza tracciato in progetto (m)
PE13	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	437382,99	4173849,85	-	79
PE14	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436769,11	4173153,09	Domestico	226
PE15	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436870,55	4173023,99	Domestico	346
PE16	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436676,96	4172927,1	-	416
PE17	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436432,32	4172959,8	-	208
PE18	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436486,37	4172804,39	Irriguo	368
PE19	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436259,72	4172807,03	-	235
PE20	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	436103,38	4172307,87	Zootecnico	501
PE21	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Ficilino	435839,61	4172317,14	-	317
PE22	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Passerello	435271,59	4171987,17	Domestico	400
PE23	Genio Civile Enna	Nicosia	C.da Passerello	434496,31	4171863,03	Domestico	472

Tab. 7-2 - Elenco delle sorgenti censite al Genio Civile nella Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
SE1	Genio Civile Enna	Sperlinga	C.da Intronata	440756,1	4176198	753
SE2	Genio Civile Enna	Sperlinga	Intronata	440664,7	4175795	612
SE3	Genio Civile Enna	Sperlinga	Mulinazzo S. Silvestro	437937,9	4174520	204
SE4	Genio Civile Enna	Sperlinga	Mulinazzo S. Silvestro	437839,5	4174459	216
SE5	Genio Civile Enna	Sperlinga	Mulinazzo S. Silvestro	437862,8	4174305	95

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR - FASE 2						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO						
N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021		Foglio 39 di 55		Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-IDRO-021

Dalla consultazione del PRG è stato possibile individuare n. 2 pozzi e n. 1 sorgente nell'intorno dell'area progettuale (Tab. 7-3).

Tab. 7-3 - Elenco dei pozzi e delle sorgenti censite nel PRG nella Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
PR1	PRG	Soerlinga	C. da Gorgasse	442618,80	4177770,59	1655
PR2	PRG	Sperlinga	C. da Gorgasse	441528,75	4177162,06	1199
SR1	PRG	Sperlinga	C.da Silvestro	438425,82	4174794,79	58

Dalla consultazione delle Carte Tecniche Regionali (CTR) in scala 1:10.000 è stato possibile individuare n. 11 pozzi nell'intorno dell'area progettuale (Tab. 7-4).

Tab. 7-4 - Elenco dei pozzi individuate sulle C.T.R. (Carte Tecniche Regionali) – Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
PC3	CTR	Sperlinga	C.da S. Silvestro	437518,10	4174842,01	715
PC4	CTR	Sperlinga	C.da S. Silvestro	437504,84	4174839,96	722
PC5	CTR	Sperlinga	C.da S. Silvestro	437489,22	4174525,50	492
PC6	CTR	Nicosia	C.da Mandre	437636,58	4173943,39	40
PC7	CTR	Nicosia	C.da Mandre	437164,19	4173145,73	258
PC8	CTR	Nicosia	C.da Mandre	436995,23	4173278,04	81
PC9	CTR	Nicosia	C.zo Calcedonio	436209,75	4172420,86	488
PC10	CTR	Nicosia	Borgo Milletari	434442,15	4172050,78	287
PC11	CTR	Nicosia	Borgo Milletari	434427,76	4171957,01	356

Dalla consultazione dei dati relativi al PRGA 2010 è stato possibile individuare n. 1 sorgente nell'intorno dell'area progettuale (

Tab. 7-5).

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR - FASE 2							
RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO							
N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021		Foglio 40 di 55		Rev.:		N° Documento Cliente: RE-IDRO-021	

Tab. 7-5 - Elenco delle sorgenti censite nella Provincia di Enna (PRGA 2010).

Nome	Denominazione ufficiale	Fonte	Codice PRGA	Comune	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
S_PRGA_1	Sorgente Palumbazzo	PRGA 2010	19EN00G0012S0017	Nicosia	435746,36	4173737,69	808

Dai sopralluoghi effettuati in sito è stato possibile censire n. 20 pozzi (Tab. 7-6) e n. 1 sorgente (Tab. 7-7) nell'intorno dell'area progettuale.

Tab. 7-6 - Elenco dei pozzi rilevati durante i sopralluoghi relativi al territorio della Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
P1	Osservazione diretta	Nicosia	C.da Sperone	442029,12	4176141,61	66
P2	Osservazione diretta	Sperlinga	C.da Intronata	441016,02	4176087,25	508
P3	Osservazione diretta	Nicosia	P.gio Pioppo	441115,44	4175482,24	85
P4	Osservazione diretta	Nicosia	P.gio Pioppo	441098,72	4175485,10	100
P5	Osservazione diretta	Nicosia	C. Pantano	440749,54	4175086,95	82
P6	Osservazione diretta	Nicosia	C. Pantano	440754,00	4175080,26	74
P7	Osservazione diretta	Nicosia	C. Pantano	440760,57	4175061,76	58
P8	Osservazione diretta	Nicosia	C. Pantano	440760,13	4175037,89	43
P9	Osservazione diretta	Nicosia	C. Pantano	440759,83	4175033,92	41
P10	Osservazione diretta	Nicosia	Mandre	440569,18	4174677,77	194
P11	Osservazione diretta	Sperlinga	C.da Mandre	438408,44	4174698,33	4
P12	Osservazione diretta	Nicosia	C.da Mandre	437597,48	4173969,12	5

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 41 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
P13	Osservazione diretta	Nicosia	C.da Mandre	437623,13	4173945,55	29
P14	Osservazione diretta	Nicosia	C.da Mandre	436996,71	4173279,40	80
P15	Osservazione diretta	Nicosia	C.zo Calcedonio	436507,62	4172919,62	287
P16	Osservazione diretta	Nicosia	C.zo Calcedonio	436482,98	4172818,66	355
P17	Osservazione diretta	Nicosia	C.zo Calcedonio	436455,70	4172814,56	343
P18	Osservazione diretta	Nicosia	Villadoro	434926,61	4172653,95	218
P19	Osservazione diretta	Nicosia	Villadoro	434471,10	4171991,27	352
P20	Osservazione diretta	Nicosia	Villadoro	434339,59	4171921,31	354

Tab. 7-7 - Elenco delle sorgenti rilevate durante i sopralluoghi relativi al territorio della Provincia di Enna.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
S1	CTR	Nicosia	Villadoro	434401,00	4171964,00	336

7.2 Censimento pozzi e sorgenti in Provincia di Palermo

Dalla consultazione delle Carte Tecniche Regionali (CTR) in scala 1:10.000 è stato possibile individuare n. 18 pozzi nell'intorno dell'area progettuale (Tab. 7-8).

Tab. 7-8 - Elenco dei pozzi censiti nelle CTR relativi al territorio della Provincia di Palermo.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
PC12	CTR	Gangi	P.zo Croce	430151,5	4173945	690

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 42 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
		00				

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
PC13	CTR	Polizzi Generosa	C.da S. Giorgio	412068,4	4178355	895
PC14	CTR	Polizzi Generosa	C.da S. Giorgio	41946,44	4178362	853
PC15	CTR	Polizzi Generosa	C.da S. Giorgio	411490,8	4177729	74
PC16	CTR	Sclafani Bagni	C.da Mandra Giumenta	401846,9	4183064	284
PC17	CTR	Sclafani Bagni	C.da S. Lorenzo	400900	4182822	1230
PC18	CTR	Caltavuturo	C. da Milardo	401085,2	4185255	546
PC19	CTR	Caltavuturo	C. da Milardo	401269,1	4185413	754
PC20	CTR	Caltavuturo	C. da Vera Luce	400688,6	4185689	231
PC21	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	400435,5	4185720	24
PC22	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	400268	4185869	206
PC23	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	400023	4186024	464
PC24	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	399982,2	4186019	504
PC25	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	399981,7	4185916	495
PC26	CTR	Sclafani Bagni	C.da Dovaiti	399962,6	4185913	514
PC27	CTR	Sclafani Bagni	C.da Ramusa	399784,1	4185443	668
PC28	CTR	Sclafani Bagni	Valata	399622,9	4186121	872
PC29	CTR	Termini Imerese	C. Cantoniera	393816,9	4199940	672

Dalla consultazione dei dati relativi al PRGA 2010 è stato possibile individuare n. 6 sorgenti nell'intorno dell'area progettuale (Tab. 7-9).

Tab. 7-9 - Elenco delle sorgenti censite nella Provincia di Palermo (PRGA 2010).

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 43 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Nome	Denominazione ufficiale	Fonte	Codice PRGA	Comune	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
S_PRGA_2	Sorgente Capreria 1	PRGA 2010	19EN00G0012S0017	Gangi	435305,66	4173635,83	1020
S_PRGA_3	Sorgente Capreria 2	PRGA 2010	19EN00G0012S0021	Gangi	435226,56	4173604,25	1049
S_PRGA_4	Sorgente Manca del Medico 2	PRGA 2010	19EN00G0012S0022	Gangi	434104,49	4173463,29	1080
S_PRGA_5	Sorgente Manca del Medico 1	PRGA 2010	19EN00G0012S0020	Gangi	434043,56	4173324,25	967
S_PRGA_6	Sorgente Brignoli	PRGA 2010	19EN00G0012S0019	Sclafani Bagni	401750,96	4183640,27	99
S_PRGA_7	Sorgente Favara	PRGA 2010	19PA00G0070S0002	Sclafani Bagni	401354,32	4183640,80	484

Dai sopralluoghi effettuati in sito è stato possibile censire n. 27 pozzi nell'intorno dell'area progettuale (Tab. 7-10).

Tab. 7-10 - Elenco dei pozzi rilevati durante i sopralluoghi relativi al territorio della Provincia di Palermo.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
P21	Osservazione diretta	Gangi	C.da Rolica	434208,1	4172458	162
P22	Osservazione diretta	Gangi	Pozzo Firrichicchia	431306,9	4174236	40
P23	Osservazione diretta	Gangi	-	430690,8	4174576	111
P24	Osservazione diretta	Gangi	-	430521,3	4174565	29
P25	Osservazione diretta	Gangi	-	430264	4174498	140
P26	Rilevamento	Alimena	S.ra Bugarito	421576,1	4174479	1360
P27	Osservazione diretta	Caltavuturo	Serra di Neglia	406966,2	4180505	134
P28	Osservazione diretta	Caltavuturo	Serra di Neglia	406216,6	4180782	26
P29	Osservazione diretta	Caltavuturo	C.da Fabio	403565,6	4182412	241
P30	Osservazione diretta	Sclafani Bagni	C. da Milardo	400461,3	4185188	27

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 44 di 55	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
		00				

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
P31	Osservazione diretta	Sclafani Bagni	C.da Cabeci	400350,9	4186967	71
P32	Osservazione diretta	Sclafani Bagni	C.da Pietra	400036,5	4187645	150
P33	Osservazione diretta	Sclafani Bagni	C.da Pietra	400037,9	4187645	149
P34	Osservazione diretta	Caltavuturo	C. Giovanello	400239,5	4188614	33
P35	Rilevamento	Termini Imerese	Casello	393022,4	4197725	33
P36	Rilevamento	Termini Imerese	Casello	393031,8	4197789	30
P37	Osservazione diretta	Termini Imerese	Casello	393041,2	4197849	39
P38	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	393046,9	4197889	44
P39	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	393046,2	4197906	43
P40	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	392990,8	4198011	20
P41	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	393037,6	4198010	24
P42	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	393074,2	4198013	57
P43	Osservazione diretta	Termini Imerese	C.da Tammuso	393094,1	4198057	59
P44	Rilevamento	Termini Imerese	C. Ruffina	393232,8	4198543	8
P45	Rilevamento	Termini Imerese	C. Ruffina	393135,5	4198558	88
P46	Osservazione diretta	Termini Imerese	C. da Tammuso	392194	4198857	1008
P47	Osservazione diretta	Sciara	C. S. Francesco di Paola	392869,8	4199369	321

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento:	Foglio	Rev.:	N° Documento Cliente:
03858-PPL-RE-000-0021	45 di 55	00	RE-IDRO-021

8 INTERFERENZE IDROGEOLOGIA LOCALE - OPERE IN PROGETTO

Sulla base dei risultati dell'elaborazione dei dati geologici di bibliografia e di rilevamento eseguiti (Doc. n. PG-GEOT-144 *"Carta geologica tecnica - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar"*, PG-GEOT-244 *"Carta geologica tecnica - Opere connesse al Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar"*, e per le opere in dismissione e rimozione PG-GEOT-344 *"Carta geologica tecnica - Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar"*, PG-GEOT-444 *"Carta geologica tecnica - Opere connesse al Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") / DN 300 (12") - DP 75 bar"*, dei dati geognostici (Cfr. Doc. n. RE-GEO-030 *"Relazione sulle indagini geotecniche e geofisiche"* e relativi annessi) e del censimento dei punti d'acqua (Cfr. Allegato 1 al presente documento), nonché dalla consultazione dei dati sui corpi idrici sotterranei editi dall'ARPA e dall'Osservatorio delle Acque, lo studio si è focalizzato sulle aree nelle quali il tracciato può interferire con la falda superficiale, e, più in generale, con le condizioni idrogeologiche al contorno, riferibili nella maggior parte dei casi ad acquiferi porosi di piana alluvionale, ad acquiferi legati al complesso idrogeologico evaporitico di età messiniana (afferibile al bacino idrogeologico del Bacino di Caltanissetta) e al complesso idrogeologico del flysch numidico.

A tal fine sono state individuate ed analizzate nel dettaglio le aree ricadenti all'interno dei suddetti acquiferi e riferibili ai bacini idrografici del Fiume Simeto e del Fiume Imera Settentrionale.

Per quanto concerne le aree al di fuori di quelle precedentemente elencate, dall'elaborazione dei dati non risultano interferenze dell'opera in progetto con falde acquifere superficiali, infatti il tracciato in progetto attraversa complessi idrogeologici caratterizzati da litologie impermeabili o poco permeabili, costituite dall'assenza di emergenze idriche e/o falde acquifere superficiali.

8.1 Area del bacino idrogeologico di Caltanissetta

8.1.1 Caratteri idrogeologici

Gli interventi numero 1 e 2 del tracciato di progetto "Metanodotto Gagliano Termini-Imerese DN 400 (16") – DP 75 bar – Fase 2" ricadono all'interno del bacino idrogeologico di Caltanissetta, individuato da recenti studi eseguiti dall'ARPA Sicilia (Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque, 2018), all'interno del complesso idrogeologico evaporitico ed in parte all'interno del complesso idrogeologico delle rocce impermeabili.

Dal punto di vista geologico, il primo intervento attraversa fino al km 3+300 circa i depositi alluvionali terrazzati e i depositi alluvionali del Vallone Intronata, terreni che presentano una permeabilità generalmente medio-alta, infatti in corrispondenza dei depositi terrazzati il pozzo PE2 censito (v. Dis. PG-CEPO-138), presenta un livello della falda superficiale, mentre in prossimità del vallone sopraccitato il punto d'acqua censito (PE5), evidenzia una profondità della falda a 4 metri, afferibili ai depositi alluvionali come riportato nella stratigrafia annessa alla scheda del pozzo.

La condotta prosegue attraversando fino al km 7+300 circa i depositi della serie evaporitica costituita in gran parte dal membro gessoso-marnoso della formazione di Pasquasia (GPQ3, v. Dis. PG-CGD-140), costituita da gessopeliti e gessoareniti a struttura enterolitica e/o alabastrina. Dai dati dei pozzi censiti (PE14 e PE18) in

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 46 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

corrispondenza di tale litofacies, la quota della falda di tipo freatico risulta compresa tra 1 m e 4,8 metri di profondità. In particolare, la stratigrafia del pozzo PE18 mostra fino alla profondità di 25 m la presenza di arenaria afferibile al membro sopracitato, la cui permeabilità varia in base al tipo di porosità primaria o secondaria (es. per fessurazione). Dal km 7+300 fino al termini dell'intervento 1 e per tutta l'estensione del secondo intervento, la condotta in progetto prosegue interferendo con la litofacies argillosa della formazione Terravecchia (TRVc), la quale è afferibile ad una classe di permeabilità bassa, difatti i pozzi censiti (PE22 e P23) in corrispondenza di tale membro, presentano livelli di falda rispettivamente di 1 e 3,2 m, localizzati esclusivamente nei depositi di tipo alluvionale o alterati.

In virtù di quanto sovraesposto, è possibile affermare che le aree descritte, interessate dalle opere in progetto, presentano una profondità della falda compresa tra i 3 e i 5 metri di profondità, ad eccezione del pozzo PE20 (v. Dis. PG-CEPO-138), la cui soggiacenza si attesta intorno ai 12,4 m di profondità. Tale punto d'acqua è situato nei depositi alluvionali olocenici, costituiti essenzialmente da limi argillosi, al di sotto dei quali, come è riportato nella scheda tecnica del punto d'acqua, la successione stratigrafica è caratterizzata dall'alto verso il basso da:

- limi argillosi fino alla profondità di 10 m, afferenti ai depositi alluvionali sopracitati;
- sabbie argillose e sabbie medio-grossolane, rispettivamente comprese tra i 10-15 m e 15-29,5 m di profondità, afferenti alla Formazione Terravecchia, in particolare al membro pelitico-argilloso. Tale litofacies presenta una permeabilità generalmente bassa, ad eccezione delle intercalazioni di sabbie e sabbie argillose talvolta presenti, le quali possono ospitare falde confinate, come dimostrato nel caso specifico;
- la successione prosegue con i depositi evaporitici costituiti da gessi, calcari mediamente fratturati, alternati ad argille, i quali sono costituiti da una permeabilità elevata, che diminuisce nei livelli pelitico-argillosi.

8.1.2 Interferenze con i punti d'acqua

Come citato nel paragrafo precedente, nell'intorno dell'area in studio sono stati censiti un discreto numero di pozzi, per alcuni dei quali è stato possibile reperire informazioni di dettaglio, quali la stratigrafia e le profondità della falda. Ai fini dell'interferenza del tracciato con i punti d'acqua, sono stati considerati i pozzi e le sorgenti posti a valle rispetto al tracciato e ad una distanza inferiore a 200 m, per i quali potrebbero verificarsi delle lievi interferenze con il tracciato.

Pozzo PE3

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in contrada Pantano, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del Vallone Intronata. Si tratta di un pozzo attivo, le cui informazioni sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del vallone, in destra orografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 106 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 2+530 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (640 m s.l.m) e della sua distanza dal tracciato, si può ritenere che il metanodotto influisca lievemente sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 47 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Pozzo PE5

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in contrada Pantano, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del Vallone Intronata, come dimostrato dalla relativa stratigrafia. Si tratta di un pozzo attivo, utilizzato per uso irriguo, ubicato sul fondovalle del vallone, in destra idrografica del fiume. Il punto d'acqua, in cui è stata misurata una soggiacenza pari a 4 m, si trova ad una distanza dal tracciato inferiore a 20 m, all'altezza della chilometrica km 2+935 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (640 m s.l.m.) e della sua distanza dal tracciato, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo PE12

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in Contrada Mulinazza S. Silvestro, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del Fiume Salso. Si tratta di un pozzo attivo, utilizzato per uso domestico, ubicato sul fondovalle del fiume, in sinistra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza dal tracciato inferiore a 20 m, all'altezza della chilometrica km 5+450 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (685 m s.l.m.) e della sua distanza dal tracciato, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo PC6

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Contrada Mandre, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del Torrente Mandre. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 690 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 40 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 5+950 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo PC8

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Contrada Mandre, ricadente all'interno dei depositi alluvionali recenti del Torrente Mandre. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 700 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 81 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 6+840 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P10

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Mandre, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del corso d'acqua Vallone Intronata. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 620 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di

RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16'') / DN 300 (12''), DP 75 BAR - FASE 2			
RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO			
N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 48 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021

circa 194 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 2+365 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P11

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Contrada Mandre, ricadente all'interno del membro gessoso-marnoso della Formazione di Pasquasia (GPQ3), costituito da gessopeliti e gessoareniti a struttura enterolitica e/o alabastrina. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 720 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di inferiore a 20 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 4+840 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P13

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Contrada Mandre, ricadente all'interno dei depositi alluvionali recenti del Torrente Mandre. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 690 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di 29 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 5+970 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P14

Pozzo situato nel comune di Nicosia, in località Contrada Mandre, ricadente all'interno dei depositi alluvionali recenti del Torrente Mandre. Si tratta di un pozzo, in cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sul tipo di utilizzo. Il pozzo è ubicato ad una quota di circa 710 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di 80 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 6+835 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, non è possibile escludere a priori un'influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

8.1.3 Interferenze tracciato – idrogeologia

Nel settore in studio è prevista la posa del metanodotto previo scavo a cielo aperto fino ad una profondità di circa 2.0m, riferito al fondoscavo, dal piano campagna, ad eccezione di 2 tratti compresi rispettivamente tra le progressive chilometriche 4+970-5+435 e 7+910-7+650, nei quali la condotta verrà posata mediante metodologia trenchless.

Dalle informazioni raccolte, è possibile confermare la presenza di una falda freatica in corrispondenza degli interventi 1 e 2 interessati da litologie afferenti alla serie gessoso-solfifera del messiniano, la quale, come dimostrato da recenti studi dell'ARPA Sicilia, rientra all'interno del Bacino Idrogeologico di Caltanissetta, il cui studio sulle caratteristiche idrogeologiche sono ancora oggi in fase di svolgimento.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 49 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

Nei settori interessati dagli interventi sopracitati, a valle delle considerazioni precedentemente esposte, potrebbe verificarsi una modesta interferenza con la falda freatica, venendosi a creare un parziale effetto barriera, tuttavia, con opportuni accorgimenti tecnici/realizzativi, è previsto il rinterro con lo stesso materiale escavato, ricostruendo il profilo stratigrafico originario precedente allo scavo e in tal modo riducendo al minimo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali.

Laddove il metanodotto attraversa delle zone con metodologia trenchless non vi sono interferenze con il complesso idrogeologico del Bacino di Caltanissetta, poiché l'attraversamento avverrà nei depositi argillosi impermeabili, posti al di sotto del complesso idrogeologico costituito dalla serie evaporitica.

8.2 Complesso idrogeologico del flysch Numidico

8.2.1 Caratteri idrogeologici

Gli interventi 8 e 9 relativi al Met. Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16") – DP 75 bar – Fase 2 ricadono in parte all'interno del complesso idrogeologico del flysch numidico ed in parte all'interno del complesso idrogeologico delle rocce impermeabili. Negli studi eseguiti da diversi Enti, tra i quali l'ARPA e come riportato nel documento "Piano di Tutela delle acque (PTA), si evince che ad oggi non sono stati individuati corpi idrici sotterranei significativi relativamente alle aree attraversate dai suddetti interventi, ad eccezione del Bacino delle Madonie, con il quale il metanodotto non interferisce direttamente.

Dal punto di vista idrogeologico, l'intervento 8 interferisce con il complesso idrogeologico flyschoidale a partire dalla km 0+825 circa ed attraversa in gran parte la formazione Terravecchia, in particolare le litofacies argillosa e conglomeratica (rispettivamente TRVc e TRVa), come dimostrato dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti lungo tale tratto (S68, S69 e S70). In quest'ultima durante la perforazione non è stata riscontrata la presenza di falda, dato confermato dalla permeabilità di tali depositi, generalmente bassa, ad eccezione delle intercalazioni di sabbie e sabbie argillose che talvolta possono essere presenti all'interno del membro pelitico-argilloso della formazione, le quali talvolta possono ospitare falde acquifere confinate.

Per quanto concerne l'intervento 9, esso attraversa dal km 0 al km 9+300 circa il complesso idrogeologico flyschoidale. Geologicamente, la condotta attraversa fino alla progressiva km 4+010 circa le tre litofacies della formazione Terravecchia (pelitico-argillosa TRVc, sabbiosa TRVb e conglomeratica TRVa), in seguito prosegue attraversando le argilliti del Flysch Numidico di Geraci Siculo e talvolta la porzione litoide, costituita da quarzareniti e aquarzoruditi giallastre.

Dai risultati dei sondaggi eseguiti in questi tratti, in particolare nel S72 e nel S74 si è riscontrata la presenza di falda ad una profondità rispettivamente di 10,5 m e di 5,3 m.

Riguardo il sondaggio S72, la stratigrafia ottenuta riporta, fino alla profondità massima raggiunta equivalente a 30 m, un deposito conglomeratico debolmente cementato di colore marrone-rossastro, costituito da ciottoli sub arrotondati e sporadici blocchi di quarzarenite immersi in una matrice sabbiosa. Tale deposito è afferibile con la litofacies conglomeratica della formazione Terravecchia, la quale, in accordo con quanto definito nel progetto CARG, è costituita da "conglomerati rossastri a clasti eterometrici da piatti a sferici, arrotondati, di natura sia sedimentaria, di dimensioni da decimetro al metro, costituiti in prevalenza da arenarie del Flysch Numidico e da calcari mesozoici, sia

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 50 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

metamorfica di vario grado, stratificati in grossi banchi"; inoltre, la permeabilità di tale formazione è classificabile come elevata.

Il sondaggio S74, invece, è stato eseguito fino ad una profondità di 15 m; dalla stratigrafia si evince un'alternanza di argilla limosa marrone chiaro fino ad 1,90 m di profondità e di sabbie fini limose di colore marrone chiaro, con inclusi ciottoli centimentrici fino a 7,30; tale alternanza si ripete fino ai 15 m di profondità. La soggiacenza è stata individuata nello strato sabbioso; quest'ultimo è afferibile alla litofacies sabbiosa della formazione Terravecchia (TRVb), la quale è costituita da sabbie quarzose, spesso micacee, di colore grigio-azzurro, talvolta debolmente cementate, con locali intercalazioni decimetriche di conglomerati e argille ed è caratterizzata da una permeabilità media in funzione delle percentuali di componente limosa-argillosa, le quali diminuiscono i valori del k.

8.2.2 Interferenze con i punti d'acqua

Nell'intorno dell'area in studio sono stati censiti un discreto numero di pozzi, per alcuni dei quali è stato possibile reperire informazioni di dettaglio. Ai fini dell'interferenza del tracciato con i punti d'acqua, sono stati considerati i pozzi e le sorgenti posti a valle rispetto al tracciato e ad una distanza inferiore a 200 m, per i quali potrebbero verificarsi delle lievi interferenze della condotta con le condizioni di alimentazione dei punti d'acqua.

Sorgente PRGA6

Sorgente ubicata nel comune di Sclafani Bagni, in località Gurgo Brignoli. La sorgente, a regime perenne, è posta a una distanza di circa 99 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 4+460 dell'intervento 9, sorge in un'area in cui il versante, digradante verso SW, risulta costituito da terreni riconducibili al complesso idrogeologico del flysch numidico. In tale contesto si ritiene che la sorgente emerga in corrispondenza del contatto tra depositi prevalentemente argillosi e livelli a maggiore permeabilità, quali le quarzareniti e le quarzoruditi del flysch numidico. Considerate l'ubicazione del punto d'acqua e la sua distanza dal tracciato, che scende lungo il versante orientale con andamento SSE-NNO tramite scavo a cielo aperto, parallelamente al corpo litoide flyschoidale, l'influenza sui fenomeni di infiltrazione e di ricarica dell'acquifero può essere considerata lieve.

Pozzo P31

Pozzo situato nel comune di Sclafani Bagni, in Contrada Cabeci, ricadente all'interno dei depositi argillosi afferenti alla formazione del Flysch Numidico di Geraci Siculo (FYN5). Si tratta di un pozzo, di cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sull'utilizzo; esso è ubicato ad una quota di circa 610 m s.l.m.. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 71 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 8+760 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla falda, non è possibile escludere a priori la presenza di quest'ultima e quindi un'eventuale influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo PC21

Pozzo situato nel comune di Sclafani Bagni, in Contrada Dovaiti, ricadente all'interno dei depositi argillosi afferenti alla formazione del Flysch Numidico di Geraci Siculo (FYN5). Si tratta di un pozzo, di cui non è stato possibile reperire le informazioni sullo stato di attività e sull'utilizzo; esso è ubicato ad una quota di circa 740 m s.l.m.. Il punto d'acqua si

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 51 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
---	---------------------------	--------------------	---

trova ad una distanza di circa 25 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 7+420 circa. Tenuto conto della quota del pozzo, della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla falda, non è possibile escludere a priori la presenza di quest'ultima e quindi un'eventuale influenza della condotta con le condizioni di alimentazione del pozzo.

8.2.3 Interferenze tracciato – idrogeologia

Nel settore in studio è prevista la posa del metanodotto previo scavo a cielo aperto fino ad una profondità di circa 1,5 – 2, 0 m dal piano campagna, ad eccezione di un tratto compreso tra la progressiva km 1+470 e 1+960 circa, il quale verrà attraversato mediante metodologia trenchless.

Dalle informazioni raccolte, è possibile confermare che in generale il complesso idrogeologico del flysch interessato dagli interventi citati presenta una permeabilità variabile, relazionata alla presenza di orizzonti sabbiosi e colglomeratici afferenti alla formazione Terravecchia, i quali presentano una permeabilità rispettivamente media e alta. Le aree interessate dai depositi argillosi del flysch numidico sono caratterizzate da una permeabilità molto bassa se non impermeabile, ad eccezione di lenti quarzarenitiche tipiche della formazione, le quali da dati di letteratura, confermati da rilievi in campo, spesso si rinvencono molto fratturati, poiché altamente tettonizzati. Pertanto, con i dati attualmente in possesso e con le considerazioni soprariportate è possibile affermare l'assenza di falda superficiale nella zona oggetto di indagine, ad esclusione delle zone caratterizzate da quelle litologie che localmente sia per porosità primaria sia per porosità secondaria (per fessurazione) possono ospitare delle falde confinate.

Laddove il metanodotto attraversa delle zone con metodologia trenchless, dai sondaggi eseguiti (S101, S102 e S103) non risultano soggiacenze; inoltre l'ipotesi della presenza di falde locali è avvalorata dal fatto che il S74, durante il quale è stata verificata la presenza di falda, è posto ad una distanza di circa 80 m parallelamente all'opera trenchless, lungo la quale sono stati eseguiti i sondaggi. L'opera attraversa depositi prevalentemente argillosi, per cui è possibile escludere possibilità di falda.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 52 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

9 CONCLUSIONI

La presente relazione è stata realizzata nell'ambito della progettazione del "Rif. Met. Gagliano – Termini Imerese – DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 bar – Fase 2", al fine di individuare le zone in cui sono possibili interferenze con la falda.

Le formazioni geologiche affioranti nelle aree in studio sono state raggruppate sulla base di dati reperiti da diverse fonti di letteratura, distinguendo tali zone sulla base di corpi idrici sotterranei significativi, di complessi idrogeologici ed associando, pertanto, ai vari litotipi un corrispettivo coefficiente permeabilità e quindi una classe di permeabilità specifica.

Sulla base di questo studio, nelle aree attraversate dalle opere in progetto, sono stati distinti quattro complessi idrogeologici (c. evaporitico, c. alluvionale, c. delle rocce impermeabili e c. del flysh) ed un corpo idrico (bacino idrogeologico di Caltanissetta), che unitamente al censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti), eseguito in un intorno del metanodotto, hanno permesso di confermare quanto segue:

- nell'area attraversata dagli interventi 1 e 2 del metanodotto in progetto, ubicati all'interno del bacino idrogeologico di Caltanissetta e nel complesso idrogeologico evaporitico, dai dati reperiti da diverse fonti (Genio Civile Enna e campagna dei sondaggi geognostici) è stata osservata la presenza di falda superficiale localizzata all'interno dei depositi alluvionali terrazzati e di pertinenza dei corsi d'acqua ad una profondità variabile dal p.c. ai 3 m. Inoltre, livelli di soggiacenza sono stati riscontrati all'interno degli orizzonti sabbiosi e sabbiosi-argillosi della formazione Terravecchia, la quale ad eccezione di tali intercalazioni presenta una permeabilità bassa.
- nell'area interessata dagli interventi 8 e 9 del metanodotto in progetto, localizzati nel complesso idrogeologico del flysch, dalla raccolta dei dati reperiti, ad oggi è possibile affermare che l'intervento 8 attraversa le facies della formazione Terravecchia, la quale presenta una permeabilità bassa; per quanto concerne l'intervento 9 sono state riscontrate soggiacenze a due differenti livelli di profondità, 10,5 e 5,3, le quali, dai sondaggi eseguiti in zona, sono localizzate rispettivamente all'interno della litofacies conglomeratica, caratterizzata da una permeabilità elevata e all'interno di sabbie limose con inclusi ciottoli, afferibili alla litofacies sabbiosa della formazione Terravecchia, caratterizzata da una permeabilità media in funzione delle percentuali delle componenti pelitiche-argillose.

Dall'analisi dei sondaggi effettuati (Doc. n. RE-GEO-030 "Relazione sulle indagini geotecniche e geofisiche") e da studi bibliografici, è stato ricostruito un modello di sottosuolo per ciascun attraversamento (v. Annesso 2 al presente documento); negli attraversamenti con metodologia trenchless è possibile affermare la non interferenza dell'opera con possibili falde acquifere, poiché attraversano corpi litologici, che non sono sede di falde acquifere.

Dal censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) prossimi al tracciato, si è proceduto nel considerare esclusivamente quelli posti a valle rispetto al metanodotto e ad una distanza dallo stesso inferiore a 300 m, poiché in queste condizioni è possibile che la condotta intercetti le acque destinate al pozzo e/o sorgente, interferendo di conseguenza con le condizioni di alimentazione degli stessi.

Nella provincia di Enna, dai pozzi censiti nel Genio Civile di Enna e da quelli rilevati in campo, sono stati identificati quei punti d'acqua soggetti a possibili interferenze del tracciato con la falda freatica. Riguardo i comuni in provincia di Palermo, interessati dal

**RIFACIMENTO MET. GAGLIANO - TERMINI IMERESE - DN 400 (16") / DN 300 (12"), DP 75 BAR -
FASE 2**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 53 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
---	---------------------------------	--------------------	---

passaggio della condotta in progetto, non è stato possibile reperire informazioni riguardo pozzi e sorgenti, necessarie per escludere totalmente l'assenza di un'interferenza del tracciato del metanodotto con le condizioni di alimentazione dei punti d'acqua. Pertanto, si consiglia relativamente ai pozzi e alle sorgenti poste ad una distanza inferiore di 300 m, ante inizio lavori di posa dell'opera in progetto, di ottenere quante più informazioni utili a colmare le lacune sul tali aree. Qualora si dovessero verificare delle interferenze, con opportuni accorgimenti tecnici/realizzativi, quali il rinterro con lo stesso materiale escavato, ricostruendo il profilo stratigrafico originario precedente allo scavo, è possibile ridurre in tal modo al minimo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali. Tale soluzione tecnica consente di rendere compatibile l'opera in progetto con le condizioni idrogeologiche locali. Le misure da adottare qualora la condotta interferisca con la falda freatica saranno stabilite scegliendo, sulla base delle effettive condizioni idrogeologiche del sito, tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare generalmente derivato dal materiale scavato, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico iniziale.

In conclusione, nelle aree dove sono state riscontrate potenziali interferenze tra le opere in progetto ed i corpi idrici sotterranei o con i punti d'acqua, sono previsti accorgimenti tecnico-costruttivi che consentono di evitare modifiche al deflusso sotterraneo, ossia tali da rendere pienamente compatibile l'opera con le condizioni idrogeologiche dell'area

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 54 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

10 BIBLIOGRAFIA

- Annali Idrologici
- ARPA (2018) – Acque sotterranee – Report di Monitoraggio.
- Carta Idrogeologica della Provincia di Enna – Piano Territoriale Provinciale (servizi wms e shapefile).
- Finetti I.R., Lentini F., Carbone S., Del Ben A., Di Stefano A., Forlin E., Guarnieri P., Pipan M., Prizzon A., 2005. Geological outline of Sicily and Lithospheric Tectonodynamics of its Tyrrhenian Margin from new CROP seismic data. In: Finetti, I.R.(Ed.), CROP PROJECT: Deep Seismic Exploration of the Central Mediterranean and Italy. Elsevier
- Lentini F., Carbone S. & Guarnieri P. (2006) - Collisional and post-collisional tectonics of the Apenninic Maghrebian Orogen (Southern Italy). In: Y. Dilek & S. Pavlides (Eds.): "Post-collisional Tectonics and Magmatism in the Eastern Mediterranean Region". Geol. Soc. of America, spec. paper. no. 409: 57-81.
- Lentini F., Catalano S., & Carbone S. (1996) - The External Thrust System in Southern Italy: A target for petroleum exploration. Petroleum Geoscience, 2, 333–342.
- Lentini F., Grasso M. & Carbone S. (1987) - Introduzione alla geologia della Sicilia e guida all'escursione. Conv. Soc. Geol. It. "Sistemi Avanfossa-Avampaese lungo la Catena Appenninico-Maghrebide", Naxos-Pergusa 22-25 aprile 1987.
- Lentini F. & Carbone S. (2014) – Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, Geologia della Sicilia. ISPRA
- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). S.I.T.R. Regione Sicilia. Servizi wms e shapefile.
- Piano d'Ambito Provincia di Palermo.
- PRG comuni Provincia di Palermo.
- PRG comuni Provincia di Enna.
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Siciliana
- Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana
- Sistemi Informativi Territoriali Regione Sicilia (S.I.T.R.). Servizi webgis, servizi wms e shapefile.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI DETTAGLIO

N° Documento: 03858-PPL-RE-000-0021	Foglio 55 di 55	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-IDRO-021
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

11 ANNESSI E ALLEGATI

Annesso 1: Schede censimento pozzi e sorgenti

Annesso 2: Carte e sezioni idrogeologiche delle aree più importanti

ALLEGATO 1 : PG-CI-143 (Carta idrogeologica – Tracciato di progetto)

PG-CI-243 (Carta idrogeologica – Opere connesse in progetto)

PG-CI-343 (Carta idrogeologica – Tracciato da dismettere)

PG-CI-443 (Carta idrogeologica – Opere connesse da dismettere)

ALLEGATO 2: PG-CEPO-138 (Carta delle indagini geotecniche e geofisiche – Tracciato di progetto)

PG-CEPO-238 (Carta delle indagini geotecniche e geofisiche - Opere connesse in progetto)

PG-CEPO-338 (Carta delle indagini geotecniche e geofisiche – Tracciato da dismettere)

PG-CEPO-438 (Carta delle indagini geotecniche e geofisiche – Opere connesse da dismettere)