

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

**Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle  
DN 300 (12"), DP 24 bar  
ed opera connesse**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA E CENSIMENTO DI POZZI E SORGENTI**

2	Aggiornamento AU 327 per Prescrizioni VIA	Onori	Nisii	Mattei	Gen. 25
1	Emissione per Autorizzazione Unica	Onori	Nisii	Mattei	Ott. '23
0	Emissione	Onori	Nisii	Mattei	Giu. '22
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 2 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo del lavoro	5
1.2	Documenti di riferimento	10
1.3	Riferimenti bibliografici	10
<b>2</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELLE AREE ATTRAVERSATE</b>	<b>12</b>
3.1	Complessi idrogeologici	12
3.2	Caratteristiche idrogeologiche lungo il tracciato principale	15
3.3	Bacini idrografici attraversati	20
<b>4</b>	<b>BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME PLATANI - SOTTOBACINI: FIUME GALLO D'ORO, VALLONE ARAGONA, TORRENTE SAN GIUSEPPE</b>	<b>26</b>
4.1	Inquadramento idrogeologico	26
4.2	Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	32
4.3	Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	32
4.4	Censimento dei punti d'acqua	33
4.5	Analisi delle interferenze con i punti d'acqua	33
4.6	Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua	36
<b>5</b>	<b>BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME PLATANI E DEL FIUME SAN LEONE - SOTTOBACINI: VALLONE ARAGONA E VALLONE MONTE FAMASO</b>	<b>37</b>
5.1	Inquadramento idrogeologico	37
5.2	Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	40
5.3	Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	40
5.4	Censimento dei punti d'acqua	41
5.5	Analisi delle interferenze con i punti d'acqua	41
5.6	Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua	43

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

<b>6</b>	<b>BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME SAN LEONE ED AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL FOSSO DELLE CANNE E FIUME SAN LEONE</b>	<b>45</b>
6.1	Inquadramento idrogeologico	45
6.2	Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	51
6.3	Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	51
6.4	Censimento dei punti d'acqua	51
6.5	Analisi delle interferenze con i punti d'acqua	51
6.6	Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua	53
<b>7</b>	<b>BACINO IDROGRAFICO TRA FOSSO DELLE CANNE E FIUME SAN LEONE - SOTTOBACINI DEL VALLONE SALSETTO E DEL FIUME DRAGO</b>	<b>55</b>
7.1	Inquadramento idrogeologico	55
7.2	Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	57
7.3	Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile	57
7.4	Censimento dei punti d'acqua	58
7.5	Analisi delle interferenze con i punti d'acqua	58
7.6	Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua	59
<b>8</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>60</b>

## ALLEGATI

Allegato 1 Censimento punti d'acqua prossimi al tracciato. Schede pozzi e sorgenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 4 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 1 PREMESSA

Il progetto denominato "Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 300 (12") di lunghezza pari a 35,055 km, che sostituirà il metanodotto "Derivazione per Porto Empedocle DN 250 (10"), MOP 24 bar" attualmente in esercizio e che verrà dismesso (PG-TP-D-03201).

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

Fanno parte del progetto in esame anche la messa in opera di 9 linee secondarie (Tab. 1/A) e la rimozione di 9 linee secondarie esistenti (Tab. 1/B).

**Tab. 1/A - Linea principale e linee secondarie in progetto**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	DP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle	300	24	35,055
<b>Linee secondarie</b>			
Ricollegamento All.to Comune di Bompensiere	150	24	1,770
Rifacimento Diramazione per Agrigento	150	24	4,045
Rifacimento All.to Laterizi Akragas S.p.A.	100	24	0,110
Rifacimento All.to Comune di Agrigento	100	24	1,240
Rifacimento Collegamento Impianto Riduzione di Joppolo	300	24	0,280
Rifacimento Allacciamento Comune di Aragona	150	24	0,050
Ricollegamento Allacciamento Comune di Comitini	100	24	0,030
Rifacimento Allacciamento M&A Rinnovabili	100	24	0,245
Rifacimento Allacciamento Comune di Campofranco	100	24	0,070



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

**Tab. 1/B – Linea principale e linee secondarie in dismissione**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Derivazione per Porto Empedocle	250	24	39,230
<b>Linee secondarie</b>			
Derivazione per Bompensiere	150	24	2,510
Diramazione per Agrigento	150	24	4,140
All.to Laterizi Akragas S.p.A.	100	24	0,030
All.to Comune di Agrigento	100	24	1,115
Collegamento Impianto Riduzione di Joppolo	200	24	0,275
All.to Comune di Aragona	150	24	0,030
All.to Comune di Comitini	100	24	0,010
All.to M&A Rinnovabili	100	24	0,010
All.to Comune di Campofranco	100	24	0,080

In particolare, il tracciato di progetto si sviluppa nei territori dei comuni di Campofranco, Casteltermini, Aragona, Joppolo Giancaxio, Raffadali, Agrigento, Porto Empedocle e le province interessate dal progetto sono quelle di Caltanissetta e di Agrigento.

## 1.1 Scopo del lavoro

Lo scopo del presente studio è di definire l'assetto idrogeologico di una fascia di circa 500 m a cavallo delle linee, assetto necessariamente connesso ai modelli geologico e geomorfologico delle aree attraversate. In particolare, sono stati individuati i complessi idrogeologici coinvolti dalle opere e le relative caratteristiche di permeabilità, sono stati definiti il range di permeabilità dei complessi stessi, la soggiacenza della falda idrica, l'eventuale interazione delle opere con le acque sotterranee ed i possibili casi di interferenza diretta o di vicinanza con i punti di prelievo e con le relative acque di alimentazione.

Quindi, è stata realizzata una carta idrogeologica di dettaglio in scala 1: 10.000 lungo tutto il tracciato in oggetto (rif. DIS: PG-CI-D-03208), con la definizione dei complessi idrogeologici (cfr. par. 3.1).

Inoltre, in una fascia di circa 200 m a cavallo delle linee, è stata eseguita una ricerca di pozzi e sorgenti destinati al consumo umano individuati e definiti nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) della Regione Sicilia per gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO Agrigento e Caltanissetta approvati in Sicilia nel dicembre 2002) interessati dal tratto di metanodotto in oggetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 6 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Dalle tavole del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) della Regione Sicilia si è potuto verificare già in fase preliminare l'assenza di pozzi, sorgenti o altri corpi idrici destinati all'uso idropotabile e ricadenti all'interno della fascia d'interferenza del metanodotto.

Nei mesi di dicembre 2021 e gennaio-febbraio 2022 è stato eseguito un censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) rilevati in prossimità del tracciato del metanodotto e ricadenti all'interno della zona indicata precedentemente (circa 200 m a cavallo delle linee); nell'ambito di questi punti d'acqua sono stati raccolti dati piezometrici ed è stata eseguita una scheda in cui sono evidenziate le principali caratteristiche degli stessi (Allegato 1).

Si evidenzia, comunque, che i rilievi sono stati effettuati subito dopo un periodo di eventi pluviometrici caratterizzati da cumulate significative. I punti d'acqua sono ordinati con numerazione progressiva, procedendo da nord verso sud (senso flusso gas), seguita da sigla identificativa: Pz=pozzo; Sg=sorgente/emergenza. In totale sono stati censiti 30 pozzi e 8 sorgenti, elencati nella seguente tabella sintetica (Tab. 1.1/A).

**Tab. 1.1/A – Punti d'acqua censiti in prossimità del tracciato (200 metri)**

NOME	LOCALITA'	COMUNE	QUOTA TOPOGRAFICA (m s.l.m.)	DISTANZA DAL TRACCIATO (m)	PROFONDITA' POZZO (m)	SOGGIACENZA (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)
001Sg	CHIALTESI	CAMPOFRANCO	237	508	0.00	0.00	237.00
002Sg	MANGAGLIANO	CAMPOFRANCO	133	311	0.00	0.00	133.00
003Sg	CHIALTESI	CAMPOFRANCO	135	50	0.00	0.00	135.00
004Pz	FIUME PLATANI	CASTELTERMINI	143	105	30.00	5.30	137.70
005Pz	FIUME PLATANI	CASTELTERMINI	138	52	30.00	5.00	133.00
006Pz	FIUME PLATANI	CASTELTERMINI	138	65	30.00	11.00	127.00
007Pz	PASSO FUNNUTO	CASTELTERMINI	132	94	30.00	7.00	125.00
008Pz	CANTARELLA	ARAGONA	124	571	30.00	9.00	115.00
009Pz	CANTARELLA	ARAGONA	125	342	30.00	9.00	116.00
010Pz	VALLONE DI ARAGONA	ARAGONA	132	126	28.00	2.00	130.00
011Pz	VALLONE DI ARAGONA	ARAGONA	137	51	35.00	7.00	130.00
012Pz	CAPPALUNGA	ARAGONA	348	450	40.00	21.80	326.20
013Pz	BELVEDERE	ARAGONA	459	410	10.00	6.90	452.10
014Pz	PETRUSA	ARAGONA	334	6	5.00	1.00	333.00

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 65	<b>Rev.</b> 2

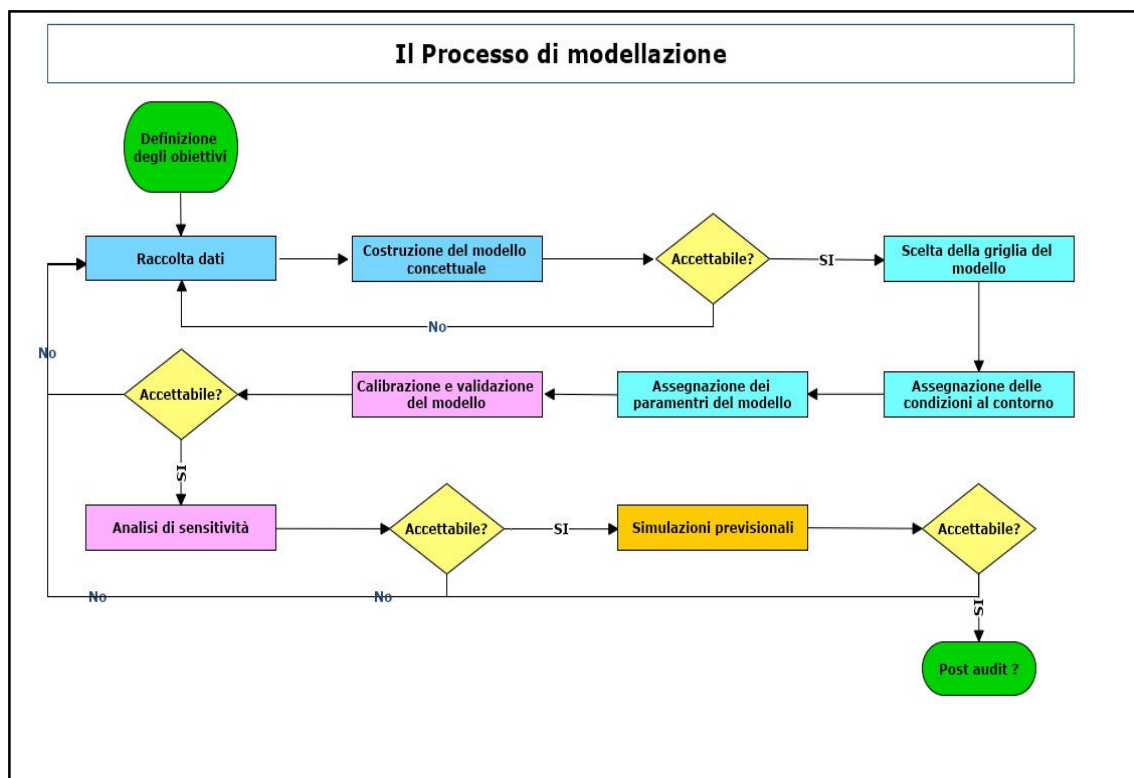
Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

NOME	LOCALITA'	COMUNE	QUOTA TOPOGRAFICA (m s.l.m.)	DISTANZA DAL TRACCIATO (m)	PROFONDITA' POZZO (m)	SOGGIACENZA (m)	QUOTA PIEZOMETRICA (m s.l.m.)
015Pz	PETRUSA	ARAGONA	331	319	5.00	0.70	330.30
016Pz	PETRUSA	ARAGONA	325	22	5.00	0.00	325.00
017Pz	PETRUSA	ARAGONA	336	20	6.00	3.60	332.40
018Pz	PETRUSA	ARAGONA	319	113	4.00	0.50	318.50
019Pz	MINUELLA	ARAGONA	282	28	4.00	2.10	279.90
020Pz	CIPOLLUZZI	JOPPOLO GIANCAXIO	242	34	6.00	1.30	240.70
021Pz	VALLONE DI MONTE FAMOSO	JOPPOLO GIANCAXIO	166	10	4.00	2.00	164.00
022Pz	VALLONE DI MONTE FAMOSO	JOPPOLO GIANCAXIO	166	38	6.00	2.20	163.80
023Pz	VALLONE DI MONTE FAMOSO	RAFFADALI	150	170	7.00	3.30	146.70
024Pz	VALLONE DI MONTE FAMOSO	RAFFADALI	149	173	6.00	2.50	146.50
025Pz	BORSELLINO	AGRIGENTO	156	141	5.00	0.20	155.80
026Sg	BORSELLINO	JOPPOLO GIANCAXIO	145	260	0.00	0.00	145.00
027Pz	CASA BUTTICE	AGRIGENTO	154	183	4.00	0.00	154.00
028Sg	CASA SINATRA	AGRIGENTO	152	253	0.00	0.00	152.00
029Pz	MASSERIA PITACCILO	AGRIGENTO	124	15	5.00	1.00	123.00
030Pz	RAGABO	PORTO EMPEDOCLE	133	50	6.00	1.10	131.90
031Sg	RAGABO	PORTO EMPEDOCLE	154	296	0.00	0.00	154.00
032Pz	MONTANTE	PORTO EMPEDOCLE	165	251	15.00	5.20	159.80
033Pz	CALIATO	PORTO EMPEDOCLE	121	6	4.00	0.30	120.70
034Pz	CAVALLO	AGRIGENTO	115	60	4.00	0.70	114.30
035Pz	CAVALLO	AGRIGENTO	113	33	5.00	1.80	111.20
036Pz	CAVALLO	AGRIGENTO	108	6	6.00	0.30	107.70
037Sg	LUCA	AGRIGENTO	92	17	0.00	0.00	92.00
038Sg	FORNACE	AGRIGENTO	67	5	0.00	0.00	67.00

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Al fine di valutare la geometria della falda ospitata principalmente all'interno del complesso alluvionale è stato implementato un modello concettuale idrogeologico e successivamente un modello matematico idrogeologico seguendo lo schema logico riportato in figura (Fig. 1.1/A).



**Figura 1.1/A: Schema logico del modello idrogeologico di flusso.**

La campagna di acquisizione dei dati di campo è avvenuta attraverso misurazioni dirette della falda, che sono servite sia per valutare la distribuzione areale della falda, sia per la calibrazione del modello matematico di flusso implementato.

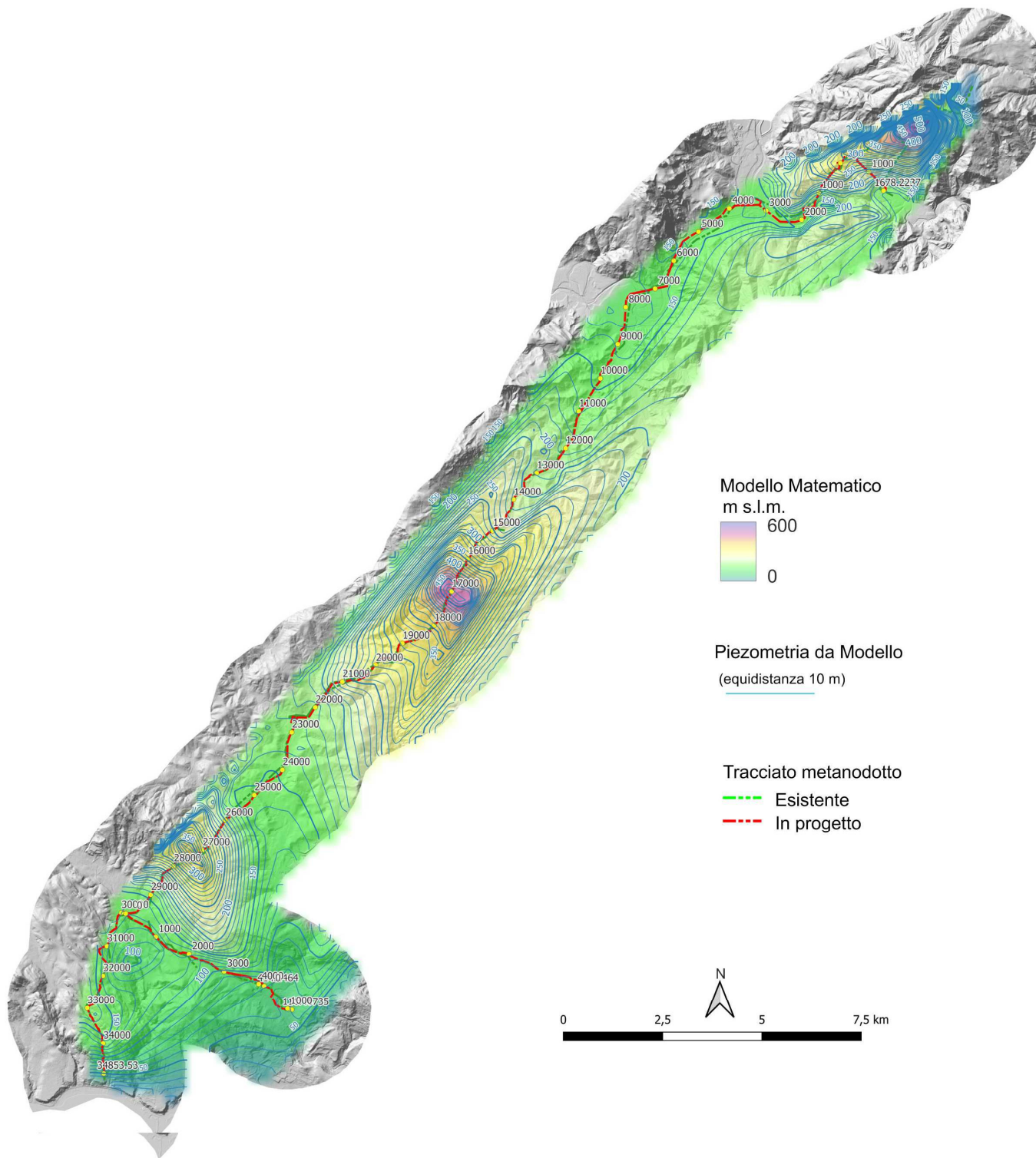
Dopo la definizione dei complessi idrogeologici, sono stati definiti i Coefficienti di Infiltrazione Potenziale (C.I.P.) utili alla valutazione delle aree di ricarica, i range di permeabilità (k) degli affioramenti dei litotipi; sono quindi state determinate le condizioni al contorno, individuando le aree di ricarica principalmente del complesso alluvionale, distinte in carico imposto e ricarica laterale.

Per costruire il modello idrogeologico è stato utilizzato il codice di calcolo alle differenze finite MODFLOW in regime stazionario, considerando, per il calcolo del modello numerico di flusso, l'area di affioramento delle alluvioni limitatamente intercettate dal tracciato di progetto.

Il modello idrogeologico ottenuto (Fig. 1.1/B) è stato calibrato e affinato tenendo in considerazione i significativi dati di campagna che hanno consentito la ricostruzione delle isofreatiche nelle aree alluvionali e nelle zone in cui sono stati analizzati dati piezometrici ritenuti attendibili.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Figura 1.1/B: Modello idrogeologico di flusso.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 1.2 Documenti di riferimento

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| [1] | REL-CGD-E-03021 | Relazione Geologica   |
| [2] | REL-GEO-E-03022 | Relazione Geotecnica  |
| [3] | REL-SIS-E-03023 | Analisi areale della stabilità dei pendii                             |
| [4] | REL-SIS-E-03024 | Caratterizzazione della sismicità e verifica allo scuotimento sismico |
| [5] | PG-TP-D-03201   | Tracciato di Progetto   |
| [6] | PG-CGD-D-03207  | Carta Geologia e Geomorfologica                                       |
| [7] | PG-CI-D-03208   | Idrogeologia  |

## 1.3 Riferimenti bibliografici

- Civita M. (1973) - Proposte operative per la legenda delle carte idrogeologiche. Boll. Soc. Naturalisti in Napoli.
- Piano di tutela delle acque della Sicilia (2008). Struttura Commissariale Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque.
- Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) della Regione Sicilia (2002). Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità.
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana (2004). Regione Siciliana Assessorato Territorio e Ambiente- Dipartimento Territorio e Ambiente.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 2 GENERALITA'

I metanodotti sono opere a sviluppo lineare, che producono un impatto generalmente limitato sulle acque sotterranee. Infatti, il fattore principale di impatto, ovvero la profondità di scavo della trincea, è in linea di massima di valore ridotto. Nel progetto in esame può essere compreso tra poco meno di 2 metri ed un massimo di circa 2,5 metri. Valori superiori possono essere raggiunti localmente, in corrispondenza degli attraversamenti stradali o di corsi d'acqua.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, all'interno del quale sono in gran parte contenute le opere in progetto, nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno in cui è scavata la trincea, abbiano effetti diversi, sia in senso negativo che positivo, che sostanzialmente si compensano. Infatti, nel volume di terreno sostituito con la condotta si annullano il coefficiente di permeabilità, la capacità di ritenzione idrica e la funzione di immagazzinamento dell'acquifero, mentre, per contro, nell'esecuzione del rinterro, il rimaneggiamento del terreno produce generalmente un grado di addensamento inferiore, aumentando il coefficiente di permeabilità. Il possibile aumento del coefficiente di permeabilità dello scavo nell'intorno della condotta può riflettersi inoltre sull'infiltrazione, favorendone un limitato aumento. Va detto inoltre che il volume delle condotte, trattandosi di tubazioni di diametro ridotto (compreso tra 10 cm e 30 cm), è sempre molto modesto rispetto alle dimensioni globali degli acquiferi attraversati, condizione che riduce considerevolmente l'entità dell'impatto rendendolo praticamente nullo.

Relativamente all'interferenza delle opere in progetto con la circolazione delle acque sotterranee nei terreni saturi, appare utile distinguere in prima approssimazione due tipologie principali di acquiferi, a permeabilità per porosità ed a permeabilità per fratturazione, per le quali diversi sono sia gli impatti sia le eventuali opere di mitigazione da realizzare.

Nelle aree coinvolte dal tracciato in progetto gli acquiferi sono rappresentati principalmente dal Complesso alluvionale e costiero e dal Complesso sabbioso, entrambi con alta permeabilità primaria per porosità.

Negli acquiferi con permeabilità primaria per porosità si possono verificare interferenze, tenendo conto anche dell'escursione stagionale della falda idrica, nei tratti in cui la soggiacenza è bassa, con valori inferiori a 3-4 m dal p.c.

L'acquifero del Complesso litoide gessoso, calcareo e calcarenitico presenta un'alta permeabilità secondaria prevalentemente per fratturazione e locale permeabilità primaria per porosità nel caso di lenti sabbiose o grado di cementazione debole dei grani.

In tale acquifero è possibile la presenza di una modesta falda idrica sospesa su alcuni rilievi collinari, non interessati dalle opere di progetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

### 3 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELLE AREE ATTRAVERSATE

#### 3.1 Complessi idrogeologici

Nella carta idrogeologica i depositi di copertura ed il substrato sono stati suddivisi in complessi idrogeologici, definiti come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 1973).

Sulla base di tale criterio sono stati individuati i seguenti complessi costituiti da un insieme di litotipi geologici (tra parentesi le sigle dei litotipi stessi):

- **Complesso alluvionale e costiero:** comprende depositi alluvionali e di piana costiera attuali, recenti olocenici (AFL\_BB) e terrazzati del Pleistocene superiore (AFL\_BN), costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie limose, con intercalazioni di limi argillosi; sabbie costiere e dune attuali (AFL\_D) e terrazzi marini (GN). Il complesso è caratterizzato da permeabilità, per porosità, variabile, ma tendenzialmente alta, con caratteristiche globali di monostrato, rappresentando pertanto uno dei principali complessi acquiferi presenti nell'area di interesse.
- **Complesso detritico:** comprende coltri eluvio-colluviali (AFL\_B2), depositi di versante, detriti di falda attuali, accumuli di materiali eterometrici di spessore variabile (AFL\_A3), olocenici, a permeabilità per porosità media, ma variabile in relazione alla grana prevalentemente medio-fine. Tale complesso comprende altresì depositi di frana (A1A) a permeabilità per porosità bassa. Il complesso è talora sede di modesta circolazione idrica con forte escursione stagionale del livello piezometrico in relazione all'andamento delle precipitazioni meteoriche.
- **Complesso sabbioso:** comprende il membro sabbioso (TRV\_2) della Formazione Terravecchia (Tortoniano sup. - Messiniano inf.); si tratta di sabbie ed arenarie da giallastre a grigie, con stratificazione incrociata, intercalazioni di peliti sabbiose e sottili livelli conglomeratici. La permeabilità è alta prevalentemente per porosità. Lo stesso complesso funge da acquifero di limitate falde sospese le cui emergenze scaturiscono al contatto con il membro pelitico della medesima formazione (TRV\_3) o al contatto con la Formazione delle Argille varicolori (AVF) (Cretaceo-Eocene) basali che fungono da acquiclude. Le sorgenti che scaturiscono dal complesso sono pertanto caratterizzate da portate modeste dell'ordine di pochi litri/minuto.
- **Complesso misto argilloso-sabbioso:** comprende il membro pelitico-sabbioso (TRV) della Formazione Terravecchia (Tortoniano sup. - Messiniano inf.), la Formazione di Pasquasia (GPQ\_5) membro gessoso marnoso-Arenazzolo (Messiniano inf.). La permeabilità è media per porosità, ma variabile all'interno delle formazioni in relazione alla granulometria prevalentemente medio-fine e all'alternanza di tipi litologici differenti (sabbie, argille ecc.). Il complesso può essere sede di modesta circolazione idrica con acquiferi sia monostrato che multifalda.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2















- **Complesso argilloso:** comprende il membro argilloso della Formazione Agrigento (AGG\_A) del Santerniano, le argille marnose grigio-azzurre della Formazione Monte Narbone (NAB) del Pliocene medio-sup., le argille gessose del membro gessoso-marnoso della Formazione di Pasquasia (GPQ\_A) del Messiniano, le argille marnose della Formazione Licata (LCT) del Langhiano inf.-Tortoniano sup., le argille brecciate della Formazione Terravecchia (AB\_2) dello Zancleano, le argille brecciate afferenti ai Trubi (AB\_4) del Tortoniano sup.-Messiniano inf. e le argille varicolori inferiori (AVF) del Cretaceo-Eocene. Tutte le formazioni e le unità litologiche sopra descritte presentano bassa permeabilità primaria e una bassa fratturazione che rende trascurabile anche la permeabilità secondaria; pertanto rappresentano i principali acquicludi dell'area studiata. Tuttavia si segnala che, quando tali litotipi affiorano in superficie, nei livelli corticali, in cui la fessurazione è esaltata dall'alterazione, è spesso presente una circolazione idrica seppur modesta.
- **Complesso marnoso:** comprende le marne e calcari marnosi bianchi a foraminiferi planctonici pliocenici della Formazione dei Trubi (TRB) dello Zancleano e le alternanza diatomitiche e marnoso calcaree della Formazione Tripoli (TPL) del Messiniano inf.. Entrambe le formazioni presentano permeabilità secondaria media per fratturazione, soprattutto nei livelli sommitali soggetti all'esaltazione delle fratture. La circolazione idrica all'interno del complesso è quasi sempre moderata con valori di soggiacenza in genere superiori a 10 m.
- **Complesso litoide gessoso, calcareo e calcarenitico:** comprende il membro calcarenitico della Formazione Agrigento (AGG) del Santerniano; i calcari e dolomie di base (GTL1) e i gessi selenitici (GTL2) della Formazione Cattolica (Messiniano); il complesso gessoso-marnoso della Formazione di Pasquasia (GPQ) del Messiniano ed i calcari detritici all'interno delle argille variegiate (AVV\_CR) del Cretaceo. Il complesso presenta alta permeabilità prevalentemente secondaria per fratturazione, subordinata a locale permeabilità primaria per porosità nel caso di lenti sabbiose o grado di cementazione debole dei grani. Il complesso ospita i principali acquiferi presenti in questo settore dalla Sicilia centro meridionale, le falde possono essere libere o confinate in funzione dei contatti stratigrafici e/o tettonici tra le formazioni rocciose e quelle argillose sovrastanti e sottostanti, le soggiacenze in genere superano i 10 m.

I complessi idrogeologici sono stati rappresentati nella seguente figura con simbolismi che ne descrivono le principali caratteristiche granulometriche, mentre la classe di permeabilità di appartenenza è rappresentata con un colore in trasparenza: rosa (bassa), giallo (media) e azzurro (alta).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b>  REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 14 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

**LEGENDA**

Complesso idrogeologico	Età	Litologia / Formazione geologica	Descrizione permeabilità	Classi di permeabilità		
				B Bassa	M Media	A Alta
 <b>Complesso alluvionale e costiero</b>	Pleistocene sup. - Olocene	AFL_BB - Depositi alluvionali e di piana costiera attuali e recenti AFL_BN - Depositi alluvionali terrazzati AFL_D - Sabbie costiere e dune attuali.	Permeabilità per porosità variabile nello spazio in relazione alla granulometria dei sedimenti, tendenzialmente alta con caratteristiche complessive di monostrato.			
 <b>Complesso detritico</b>	Olocene	AFL_B2 - Coltre detritico-eluviale e colluviale AFL_A3 - Depositi di versante, detriti di falda attuali, accumuli di materiali eterometrici di spessore variabile A1A - Depositi di frana, accumuli di materiali eterometrici di spessore variabile	Permeabilità per porosità media ma variabile in relazione alla grana prevalentemente medio-fine. Permeabilità per porosità bassa in funzione della granulometria fine dei depositi.			
 <b>Complesso Sabbioso</b>	Tortoniano superiore - Messiniano inferiore	TRV_2 - Membro sabbioso Sabbie ed arenarie da giallastre a grigie, con stratificazione incrociata, con intercalazioni di peliti sabbiose e sottili livelli conglomeratici	Alta permeabilità prevalentemente primaria per porosità, in caso di debole cementazione dei grani, subordinata e locale permeabilità per fessurazione.			
 <b>Complesso misto argilloso-sabbioso</b>	Tortoniano superiore - Messiniano inferiore	TRV - Formazione Terravecchia_Membro pelitico_Membro sabbioso GPQ_5 - Formazione di Pasquasia_mb gessoso marnoso_ARENAZZOLO	Permeabilità per porosità media ma variabile in relazione alla granulometria prevalentemente medio-fine e all'alternanza di tipi litologici differenti (sabbie, argille, ecc.).			
 <b>Complesso argilloso</b>	Santerniano Pliocene medio-sup. Messiniano Langhiano inf. - Tortoniano sup. Zancleano Tortoniano sup. - Messiniano inf. Cretaceo - Eocene	AGG_A - Formazione Agrigento_Argille NAB - Formazione di Monte Narbone GPQ_A - Formazione di Pasquasia_mb gessoso marnoso_Argille gessose LCT - Formazione Licata AB_2 - Formazione Terravecchia_Argille brecciate TRV_3 - Formazione Terravecchia_Membro pelitico AB_4 - Trubi_Argille brecciate AVF - Argille varicolori inferiori	La grana prevalente fine dei sedimenti conferisce una bassa permeabilità per porosità; anche la bassa fratturazione rende trascurabile la permeabilità secondaria. Tuttavia nei livelli corticali in cui la fessurazione è esaltata dall'aterazione e spesso presente un falda idrica corticale stagionale.			
 <b>Complesso marnoso</b>	Zancleano Messiniano	TRB - Formazione dei Trubi TPL - Formazione del Tripoli	Permeabilità secondaria media per fratturazione, soprattutto nei livelli sommitali soggetti all'esaltazione delle fratture.			
 <b>Complesso litoide gessoso, calcareo e calcarenitico</b>	Santerniano Messiniano Cretaceo	AGG - Formazione Agrigento_calcareni GTL1 - Formazione di Cattolica_Calcare e dolomie di base GTL2 - Formazione di Cattolica_Membro selenitico GPQ - Formazione di Pasquasia_mb gessoso marnoso_gessi selenitici AVV_CR - calcari detritici contenuti nelle Argille variegiate	Alta permeabilità prevalentemente secondaria per fratturazione, subordinata e locale permeabilità primaria per porosità nel caso di lenti sabbiose o grado di cementazione debole dei grani. Alta permeabilità secondaria per fratturazione			

**Figura 3.1/A: Schema dei complessi idrogeologici individuati.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

### 3.2 Caratteristiche idrogeologiche lungo il tracciato principale

La seguente tabella (Tab. 3.2/A) elenca i complessi idrogeologici interferiti dal tracciato della linea principale di progetto e indica per ciascuno di essi un range di riferimento per i valori di permeabilità.

**Tab. 3.2/A: Interferenza con i complessi idrogeologi individuati**

Complesso idrogeologico	Classe di permeabilità	Coefficiente di Infiltrazione potenziale (CIP)	Range di Permeabilità (Cm/sec)	Da Km	A Km
Met Rif Der per Porto Empedocle DN 300 (in progetto)					
Complesso detritico	Media	0.65	10e-2 - 10e-4	0	0.33
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	0.3	1.08
Complesso detritico	Media	0.65	10e-2 - 10e-4	1.08	1.8
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	1.8	1.9
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-5	1.9	8.9
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	8.9	9.1
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-5	9.1	9.46
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	9.46	10.86
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	10.86	11.7
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	11.7	11.95
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	11.95	12.01
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	12.01	12.16
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	12.16	13.3
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	13.3	14.1
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	14.1	14.11
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	14.11	14.84
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	14.84	15.48
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	15.48	15.73
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	15.73	16.44

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Complesso litoide Gessoso, Calcarea e calcarenitico	Alta	0.75	10e-3 - 10e-4	16.44	15.6
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	16.6	16.95
Complesso litoide Gessoso, Calcarea e calcarenitico	Alta	0.75	10e-3 - 10e-4	16.95	17
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	17	17.25
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	17.25	17.94
Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	17.94	18.73
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	18.73	21.68
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	21.68	24.87
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	24.87	25.23
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	25.23	25.4
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	25.4	27.4
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	27.4	27.42
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	27.42	27.46
Complesso litoide Gessoso, Calcarea e calcarenitico	Alta	0.75	10e-3 - 10e-4	27.46	27.92
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	27.92	28.66
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	28.66	29.25
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	29.25	29.38
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	29.38	30.17
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	30.17	30.68
Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	30.68	32.12
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	32.12	32.3
Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	32.3	32.58
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	32.58	32.7
Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	32.7	33.1
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	33.1	34.44

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	34.44	34.91
Complesso Marnoso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-9	34.91	34.96
Complesso misto argilloso-sabbioso	Media	0.65	10e-4 - 10e-6	34.96	35.05
Met Ric All Comune di Bompensiere DN150 (in progetto)					
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	0.00	0.095
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	0.095	1.62
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	1.62	1.77
Met Rif All Comune Agrigento DN 100 (in progetto)					
Complesso detritico	Media	0.65	10e-3 - 10e-5	0.00	0.22
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	0.22	0.41
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	0.41	0.54
Complesso alluvionale e costiero	Alta	0.8	10e-2 - 10e-4	0.54	1.06
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	0.83	1.24
Met Rif Dir per Agrigento DN 150 (in progetto)					
Complesso detritico	Media	0.65	10e-2 - 10e-4	0.00	0.31
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	0.31	1.48
Complesso detritico	Media	0.65	10e-2 - 10e-4	1.48	1.8
Complesso argilloso	Bassa	0.15	10e-6 - 10e-7	1.8	3.75
Complesso detritico	Media	0.65	10e-2 - 10e-4	3.75	4.04

Nella parte iniziale il metanodotto interessa il territorio comunale di Campofranco dove attraversa principalmente il complesso idrogeologico argilloso della Formazione Terravecchia (TRV\_3), delle Argille brecciate della Formazione di Terravecchia (AB\_2) e delle Argille varicolori inferiori del basamento (AVF). Tale complesso, corrispondente al più antico affiorante nell'area in studio e caratterizzato da spessori di alcune centinaia di metri, costituisce il substrato impermeabile su cui poggiano gli acquiferi della serie evaporitica sovrastante.

Tali depositi sono costituiti sostanzialmente da argille e argille limose, porose, ma a permeabilità molto bassa ( $K = 10^{-6} - 10^{-7}$  cm/sec) con conseguente "risposta idraulica molto lenta"; non danno luogo a una circolazione di tipo "freatico", quanto piuttosto acquisiscono uno stato di saturazione e sovrasaturazione molto elevato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Il metanodotto prosegue nei territori comunali di Campofranco e Casteltermeni all'interno del complesso alluvionale nella valle del Fiume Gallo d'Oro e direttamente nell'alveo principale del Fiume Platani.

Il complesso comprende alluvioni di fondovalle antiche e recenti ed è costituito essenzialmente da silt, sabbie e ghiaie poligeniche. Dal punto di vista idrogeologico questi depositi sono caratterizzati da una permeabilità per porosità, generalmente alta nei livelli più grossolani ( $K = 10^{-2} - 10^{-4}$  cm/sec).

La superficie piezometrica dell'acquifero alluvionale sfruttato per uso irriguo si attesta a profondità variabili tra 5 e 11 metri dall'attuale p.c..

Nel territorio comunale di Aragona la derivazione del metanodotto si svolge nella valle del Vallone di Aragona ai margini del complesso alluvionale di fondovalle che attraversa in più punti; interessa in parte, soprattutto nel tratto iniziale, le stesse alluvioni e quindi le formazioni plioceniche del complesso argilloso (AB4 e BLC) affioranti sui fianchi vallivi.

Procedendo nel territorio comunale di Aragona sino al territorio di Joppolo Giancaxio, passando per lo spartiacque di M. San Marco, il complesso argilloso lascia il posto, nella parte sommitale del rilievo, al complesso idrogeologico marnoso e, in piccoli lembi, al complesso litoide gessoso calcareo.

Il complesso idrogeologico gessoso calcareo è caratterizzato da una permeabilità secondaria molto elevata ( $K = 10^{-3} - 10^{-4}$  cm/sec), favorita sia dalle fratture formatesi per effetto di eventi tettonici, che da processi di dissoluzione carsica. La falda idrica dà luogo generalmente a manifestazioni sorgentizie al contatto del substrato argilloso tortoniano o all'interno della successione stessa in corrispondenza delle intercalazioni di argille gessose.

Il complesso idrogeologico marnoso che include la formazione calcareo marnosa dei Trubi, che si presentano nell'area di studio molto fratturati, è dotato di bassa permeabilità soltanto nelle parti più superficiali, mentre in profondità è impermeabile; in genere il complesso è sede di un modesto acquifero corticale effimero poco produttivo per limite di permeabilità.

Proseguendo subito dopo lo spartiacque di M. San Marco e sino a circa 100 m dallo spartiacque di Monte Mavaro, il metanodotto attraversa il sottobacino del Vallone di Monte Famoso, affluente del Fiume San Leone e alcune aste minori vicarianti (Vallone Mendolazza, Vallone di S. Lorenzo). Il tracciato si sviluppa nei territori comunali di Aragona, Joppolo e Agrigento e attraversa i complessi idrogeologici detritico, argilloso-sabbioso e argilloso sino all'alveo del Vallone Monte Famoso, per poi continuare per un lungo tratto nel complesso alluvionale di fondovalle, che poi lascia proseguendo sulle colline modellate nuovamente nel complesso idrogeologico argilloso, superando la valle del San Lorenzo.

Tali depositi sono costituiti da sabbie e sabbie argillose indistinte (TRV) con permeabilità medio bassa ( $K = 10^{-4} - 10^{-6}$  cm/sec) e da argille e argille limose (TRV\_3), a permeabilità molto bassa ( $K = 10^{-6} - 10^{-7}$  cm/sec) con conseguente "risposta idraulica molto lenta". I complessi non danno luogo a una circolazione di tipo "freatico", quanto piuttosto acquisiscono uno stato di saturazione e sovrasaturazione molto elevato nella porzione allentata e degradata. I pozzi censiti



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 19 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

in questo tratto, tutti di vecchia costruzione, sono scavati a mano a bassa profondità (max 5÷6 m).

La superficie piezometrica dell'acquifero alluvionale è piuttosto superficiale con profondità variabili tra 0 e 4 metri dall'attuale p.c.

Dallo Spartiacque di Monte Mavaro fino a Porto Empedocle il metanodotto attraversa i bacini del Vallone Falsetto e del Vallone Giro di Re nell'area territoriale tra Fosso delle Canne Fiume San Leone nel territorio comunale di Porto Empedocle.

L'assetto dei complessi idrogeologici in questo settore è condizionato dalla tettonica compressiva pliocenica che ha generato una struttura a pieghe, sinclinali e anticlinali, che si ripetono, con piano assiale a basso angolo, con orientamento assiale NO-SE. Questo si riflette in un'alternanza piuttosto fitta delle litologie dei complessi idrogeologici, litoide (GTL) nella parte prossima allo spartiacque, misto (GPQ) e marnoso (TRB) con passaggi laterali frequenti; sui versanti e nelle zone depresse i complessi detritico e alluvionale riempiono valli e paleo-valli (Olocene).

Nel complesso idrogeologico detritico è stata riscontrata una soggiacenza a bassa profondità, tra 0 e 1 m dal p.c. Va evidenziato che i rilievi sono stati effettuati nel dicembre 2021, subito dopo un periodo di eventi pluviometrici caratterizzati da cumulate significative. La permeabilità media stimata per il complesso detritico è piuttosto ridotta ( $K = 10^{-2} - 10^{-4}$  cm/sec) a causa della cospicua matrice limosa. Il complesso non dà luogo a una circolazione di tipo "freatico" continuo, in quanto gli affioramenti sono limitati arealmente e di spessore contenuto e pertanto non costituiscono corpi dotati di interesse idrogeologico, ma piuttosto acquisiscono, in condizioni particolari, uno stato di saturazione.

Il complesso idrogeologico alluvionale è caratterizzato da una permeabilità per porosità, generalmente alta nei livelli più grossolani ( $K = 10^{-2} - 10^{-4}$  cm/sec).

La superficie piezometrica di questo acquifero alluvionale poco esteso e sfruttato per uso irriguo si attesta a profondità variabili tra 0.3 e 5 metri dall'attuale p.c.

Il Rifacimento Diramazione in direzione di Agrigento interessa il territorio comunale del Capoluogo e si svolge in gran parte in adiacenza alla ex SP 24, dove attraversa il complesso idrogeologico argilloso rappresentato dalle argille azzurre della Formazione di Monte Narbone (Pliocene sup.), caratterizzate da una bassissima permeabilità, con comportamento idrogeologico più prossimo ad un "acquitardo".

La soggiacenza della falda è risultata variabile tra 0.3 e 1.8 metri dal p.c. Tali depositi sono costituiti sostanzialmente da argille e argille limose a permeabilità molto bassa ( $K = 10^{-6} - 10^{-7}$  cm/sec) con conseguente "risposta idraulica molto lenta"; le stesse non danno luogo a una circolazione di tipo "freatico", quanto piuttosto acquisiscono uno stato di saturazione e sovrasaturazione molto elevato nella porzione corticale allentata e degradata.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

### 3.3 Bacini idrografici attraversati

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sicilia approvato con Ordinanza n. 333 del 24/12/2008 individua 116 bacini idrografici principali, mentre il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, secondo gli aggiornamenti del Servizio 3/DRA Assetto del Territorio e Difesa del Suolo, individua 107 bacini idrografici, avendo raggruppato le isole in arcipelaghi. L'area attraversata dalle opere ricade all'interno dei seguenti bacini idrografici, procedendo da nord verso sud (Fig. 3.3/A):

- bacino del Fiume Platani (063);
- bacino del Fiume San Leone (067);
- bacini minori tra il Fosso delle Canne e il Fiume San Leone (066).



**Fig. 3.3/A: Bacini idrografici attraversati dal metanodotto.**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

In particolare, vengono interessati i seguenti bacini e sottobacini (da nord verso sud):

- Bacino del Fiume Platani

Bacino Fiume Platani	Principali bacini e sottobacini	Ordine Gerarchico Strahler	Area (ha)
	Fiume Gallo D'Oro	7°	3.189,96
	Vallone di Aragona	7°	7.789,60

- Bacino del Fiume San Leone

Bacino Fiume San Leone	Principali bacini e sottobacini	Ordine Gerarchico Strahler	Area (ha)
	Vallone Monte Famoso	5°	1.944,05
	Fiume Drago	2°	3.102,66

- Bacini minori tra il Fiume Fosso delle Canne e il Fiume San Leone

Bacini minori tra Fosso delle Canne e Fiume San Leone	Principali bacini e sottobacini	Ordine Gerarchico Strahler	Area (ha)
	Vallone Salsetto	4°	1.527,30
	Vallone Giro di Re	3°	269,33

Il **bacino idrografico del Fiume Platani** è localizzato nella porzione centro-occidentale del versante meridionale della Sicilia e occupa una superficie complessiva di 1.777,36 kmq, ha una forma allungata in direzione NE – SW e confina a SE nell'area di interesse con il bacino del Fiume San Leone.

Il bacino del F. Platani comprende i territori di 3 province (Agrigento, Caltanissetta e Palermo), ma il metanodotto in rifacimento si sviluppa solo nella parte relativa alla Provincia di Agrigento.

L'assetto morfologico del bacino risulta decisamente vario per effetto della sua notevole estensione che lo qualifica come uno dei più importanti bacini idrografici del versante meridionale della Sicilia.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Il Fiume Platani nasce dal Cozzo Confessionario (territorio comunale di Santo Stefano di Quisquina – AG), si snoda lungo un percorso lungo circa 103 km e sfocia nel Mar Mediterraneo in località Capo Bianco, nel territorio comunale di Cattolica Eraclea (AG). Il reticolo idrografico presenta un pattern prevalente di tipo dendritico, con le maggiori diramazioni sviluppate in corrispondenza degli affioramenti plastici (argille e marne).

Il contesto morfologico risulta decisamente differente spostandosi dal settore più settentrionale verso la zona di foce.

In linea generale, la porzione settentrionale presenta un assetto prevalentemente montuoso, lasciando il posto ad un'area collinare nella zona centro-meridionale del bacino, sino al predominante contesto di piana alluvionale di fondovalle, in prossimità del settore di foce.

Il settore centrale del bacino interessato dal progetto presenta un assetto di tipo collinare condizionato dalla variabilità delle caratteristiche di erodibilità delle litologie in affioramento: in corrispondenza degli ammassi rocciosi lapidei si sviluppano morfologie più aspre, con scarpate sub-verticali e versanti molto acclivi; mentre, laddove affiorano i termini argillo-marnosi, le morfologie diventano via via più blande e particolarmente incise dal reticolo idrografico minore.

Già nella porzione centrale del bacino, nelle zone di confluenza degli affluenti principali all'interno dell'alveo del Fiume Platani, si sviluppano estese piane alluvionali di fondovalle in cui i corsi d'acqua assumono un andamento prevalentemente meandriforme; condizioni morfologiche di questo tipo sono individuate ad esempio in corrispondenza della zona iniziale del tracciato compresa tra Campofranco, Casteltermini e Aragona.

Una suddivisione del bacino del Fiume Platani nei principali sottobacini è riportata nel Decreto Assessoriale Regionale Territorio e Ambiente del 4/7/2000. Tale suddivisione è, in linea generale, quella del censimento dei Corpi Idrici contenuto nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Regione Sicilia. Il Fiume Platani lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti, tra i quali nell'area di interesse:

- il Fiume Gallo d'Oro;
- il Vallone di Aragona, che nasce presso il centro abitato di Aragona e confluisce in sinistra idraulica.

Il bacino del Fiume Gallo d'Oro, affluente del Fiume Platani, ricade nel versante meridionale della Sicilia. Esso si estende, per circa 831 kmq, dai centri abitati di Racalmuto, Canicattì e Serradifalco, sino alla confluenza col Fiume Platani, in c.da Margagliana in territorio di Casteltermini, a quota 139 m s.l.m.

Il bacino ricade nel territorio della provincia di Agrigento e Caltanissetta e presenta un'altitudine massima di 659 m s.l.m. e un'altitudine media di 391 m s.l.m. Nel bacino ricadono i centri abitati di Racalmuto, Montedoro, Milena, Bompensiére e quasi tutto il centro abitato di Serradifalco.

Il Fiume Gallo d'Oro nasce in prossimità del centro abitato di Serradifalco, nei pressi di Pizzo Candela, con il nome di Fiume di Ghibellina e si sviluppa per circa 39 km. Lungo il suo percorso riceve le acque del Fiume Salito che confluisce in destra presso c.da Pantanazzo al confine tra il territorio di Sutera, Mussomeli e Bompensiére.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Il Vallone di Aragona nasce presso il centro abitato di Aragona e confluisce in sinistra idraulica.

Il **bacino idrografico del Fiume San Leone** è situato nel settore centro-occidentale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 207,4 kmq; esso ha una forma allungata in direzione N – S.

Il corso d'acqua è generato dalla confluenza di due fiumi principali denominati come F. Drago o Yspas e il F. San Biagio o San Benedetto.

Esso sorge alle pendici dei monti Guastanella (608 m s.l.m.) e Montagna del Comune (649 m s.l.m.), nel territorio del Comune di S. Elisabetta e scende verso valle lungo un percorso di circa 26 km.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino del Fiume San Leone ricade interamente all'interno della Provincia di Agrigento, abbracciando un totale di 10 territori comunali con 4 centri abitati ricadenti totalmente all'interno del bacino (Agrigento, Grotte, Joppolo Giancaxio, Santa Elisabetta) e 3 ricadenti soltanto in parte (Aragona, Favara, Raffadali).

Il bacino idrografico del Fiume San Leone ha un assetto morfologico prevalentemente di tipo collinare, in cui da estesi affioramenti argillosi emergono aspri rilievi rocciosi prevalentemente di natura gessosa e calcarea.

Il Fiume San Leone nasce in corrispondenza del settore immediatamente a Nord dell'abitato di Santa Elisabetta e si snoda lungo un percorso lungo circa 26 km.

Il corso d'acqua sfocia nel Mar Mediterraneo, nel territorio comunale di Agrigento, presso la frazione balneare di San Leone.

Il reticolo idrografico presenta un pattern prevalente di tipo dendritico, con le maggiori diramazioni sviluppate in corrispondenza degli affioramenti plastici (argille e marne). In linea generale, nella porzione nord-occidentale e nord-orientale del bacino idrografico affiorano i principali rilievi costituiti dalle unità litoidi dei termini della serie evaporitica messiniana, mentre nel settore centrale emergono i rilievi di natura prevalentemente calcarenitica, sui quali sorge la città di Agrigento e il Parco Archeologico della "Valle dei Templi".

La zona meridionale assume, invece, un assetto sub-pianeggiante, determinato da un'ampia piana alluvionale e da terrazzi marini tardo-pleistocenici che caratterizzano diffusamente tutto il settore.

L'asta fluviale principale, lungo il suo percorso, assume diverse denominazioni: nasce sotto il nome di Vallone Zolfare nei pressi del territorio comunale di S. Elisabetta, per poi successivamente assumere la denominazione di Vallone Monte Famoso in territorio comunale di Joppolo Giancaxio in c.da Babbalucia (a Nord –Ovest del centro abitato). In territorio di Agrigento, infine, assume il nome Akragas che, verso valle, assume in seguito i nomi di F. Drago.

Questi bacini hanno un regime idrologico marcatamente torrentizio, i cui deflussi naturali, nei periodi asciutti, risultano decisamente modesti.

L'asta principale del Fiume San Leone si presenta a tratti incassata in profonde gole scavate in corrispondenza degli affioramenti rocciosi calcarenitici e, nei terreni argillosi, incisa in dolci colline e con andamento meandriforme.

L'area compresa tra i **bacini Fosso delle Canne e Fiume San Leone** ha una superficie complessiva di circa 63,24 Km<sup>2</sup>, estendendosi dal punto di intersezione degli spartiacque principali dei suddetti fiumi, ubicato nei pressi Monte Suzza (500

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

metri s.l.m.) e di Giardina Gallotti (frazione di Agrigento), per poi digradare verso Porto Empedocle, con andamento N – S ed assumere in seguito un andamento W E fino a sfociare nel Mar Mediterraneo.

Tale area assume una forma approssimativamente triangolare e comprende al suo interno i bacini idrografici attraversati dal metanodotto Vallone Re e Torrente Salsetto. Dal punto di vista amministrativo, l'area si sviluppa nel territorio della Provincia di Agrigento e comprende un totale di 2 territori comunali (Agrigento, Porto Empedocle), oltre il territorio di Giardina Gallotti (frazione del Comune di Agrigento).

L'area, d'interesse ha un assetto morfologico prevalentemente di tipo collinare contraddistinto in massima parte dagli affioramenti lapidei prevalentemente gessosi della serie evaporitica.

Il contesto strutturale predominante, caratterizzato da uno stretto sistema di pieghe con assi orientati in direzione NW-SE, condiziona lo sviluppo della rete idrografica.

In corrispondenza degli affioramenti evaporitici le linee di impluvio sono distribuite parallelamente agli assi di piega e spesso convergono all'interno di depressioni carsiche areali (doline) e puntuali (inghiottitoi), notevolmente diffusi lungo tutto il territorio. La morfologia risulta quindi prevalentemente aspra lungo tutto il territorio sino a giungere al settore meridionale lungo il quale si sviluppa la fascia costiera.

Qui si rileva un assetto sub-pianeggiante determinato da terrazzi marini tardo-pleistocenici, delimitati lungo la costa da un sistema di paleofalesie e di falesie stagionalmente attive, ai piedi delle quali si sviluppano fasce litorali sabbiose più o meno estese.

L'area è drenata superficialmente da diversi impluvi, caratterizzati da un andamento NNW-SSE, seguendo la disposizione generale degli assi di piega dell'area; infatti l'area è caratterizzata da una tettonica di tipo compressivo, che genera una struttura a sinclinorio con al nucleo la deposizione di termini appartenenti alla serie gessoso – solfifera. Gli impluvi di interesse sono:

Il Torrente Salsetto, che ha come affluente in sinistra idrografica il Vallone Sinatra; il Vallone Re che, per la presenza di doline e di diffusi fenomeni carsici, si infila per poi sfociare a Porto Empedocle, nei pressi di Punta Piccola.

Il tracciato del Rifacimento della derivazione per Porto Empedocle è stato suddiviso in tratti corrispondenti essenzialmente ai limiti dei bacini idrografici e dei principali sottobacini attraversati, Procedendo da nord verso sud i tratti sono come di seguito definiti ed esposti nei relativi capitoli.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

*Metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar (km 0 - km 35,050)*

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO	BACINO/SOTTOBACINO IDROGRAFICO	capitolo
0 – 3,510	Fiume Platani	Sottobacino del Fiume Gallo d'Oro	4
3,510 – 8,250	Fiume Platani	Bacino del Fiume Platani	
8,250 – 13,100	Fiume Platani	Sottobacino del Vallone di Aragona	
13,100 – 17,010	Fiume Platani	Sottobacino del Vallone Aragona	5
17,010 – 23,020	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone Monte Famoso	
23,020 – 24,940	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone Monte Famoso	6
24,940 – 27,330	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone San Lorenzo	
27,330 – 32,600	Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone	Sottobacino del Vallone Salsetto	
32,600 – 35,055	Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone	Sottobacino del Vallone Giro di Re	

*Ricollegamento Allacciamento Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar (km 0 – km 1,680)*

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO	BACINO/SOTTOBACINO IDROGRAFICO	capitolo
0,000 – 1,770	Fiume Platani	Sottobacino del Torrente San Giuseppe	4

*Rifacimento Diramazione per Agrigento DN 150 (6"), DP24 bar (km 0 – km 4,143)*

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO	BACINO/SOTTOBACINO IDROGRAFICO	capitolo
0 – 1,730	Area tra i bacini del Fosso delle Canne e Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone Salsetto	7
1,730 – 4,045	Fiume San Leone	Sottobacino del Fiume Drago	

*Rifacimento Allacciamento Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar (km 0 – km 1,167)*

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO	BACINO/SOTTOBACINO IDROGRAFICO	capitolo
0 – 1,240	Fiume San Leone	Sottobacino del Fiume Drago	7

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 4 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME PLATANI - SOTTOBACINI: FIUME GALLO D'ORO, VALLONE ARAGONA, TORRENTE SAN GIUSEPPE

##### 4.1 Inquadramento idrogeologico

###### Metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar (km 0 - km 13,100)

Nei primi 3,5 km circa il metanodotto di progetto, ricadente nel bacino idrografico del Fiume Gallo d'Oro, affluente in sinistra idrografica del Fiume Platani, ha inizio da quota 322 m s.l.m. circa, in loc. C.da Rizza Mamma a sud di Campofranco e si sviluppa in direzione SO, lungo un versante collinare che scende verso l'alveo del Fiume Gallo d'Oro (circa 150 m s.l.m.). Il tracciato interessa per i primi 315 m i depositi detritico-eluviali (AFL\_B) a media permeabilità, prosegue per circa 450 m (tra le quote 285÷170 m s.l.m.) attraverso i depositi prevalentemente argilloso della Formazione Terravecchia (TRV), delle argille brecciate (AB\_2) (Tortoniano sup.-Messiniano inf.) e delle Argille varicolori (AVF), afferenti tutte e tre al complesso argilloso a bassa permeabilità. Lungo questo tratto vengono intersecati due torrenti (2°-3° ordine Strahler) che confluiscono in un affluente destro del Fiume Gallo D'Oro. In questo settore non sono stati censiti punti d'acqua, per cui non risulta possibile ricostruire con opportuno dettaglio la soggiacenza della falda. Poiché i terreni del complesso argilloso contengono in genere circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati, si ritiene possibile la presenza di una circolazione stagionale con soggiacenza compresa tra 0÷3.00m.

Il tracciato prosegue verso valle in direzione SO all'interno di depositi di versante e detriti di falda attuali per circa 270m, per poi deviare, prima in direzione ovest e poi verso sud sempre all'interno di coperture detritiche di versante a media permeabilità e depositi di frana a bassa permeabilità, entrambi afferenti al complesso idrogeologico detritico. In questo contesto le coperture sono interessate da una discreta circolazione idrica sub-superficiale e la soggiacenza è compresa tra 0 e 3.00m con significative oscillazioni stagionali.

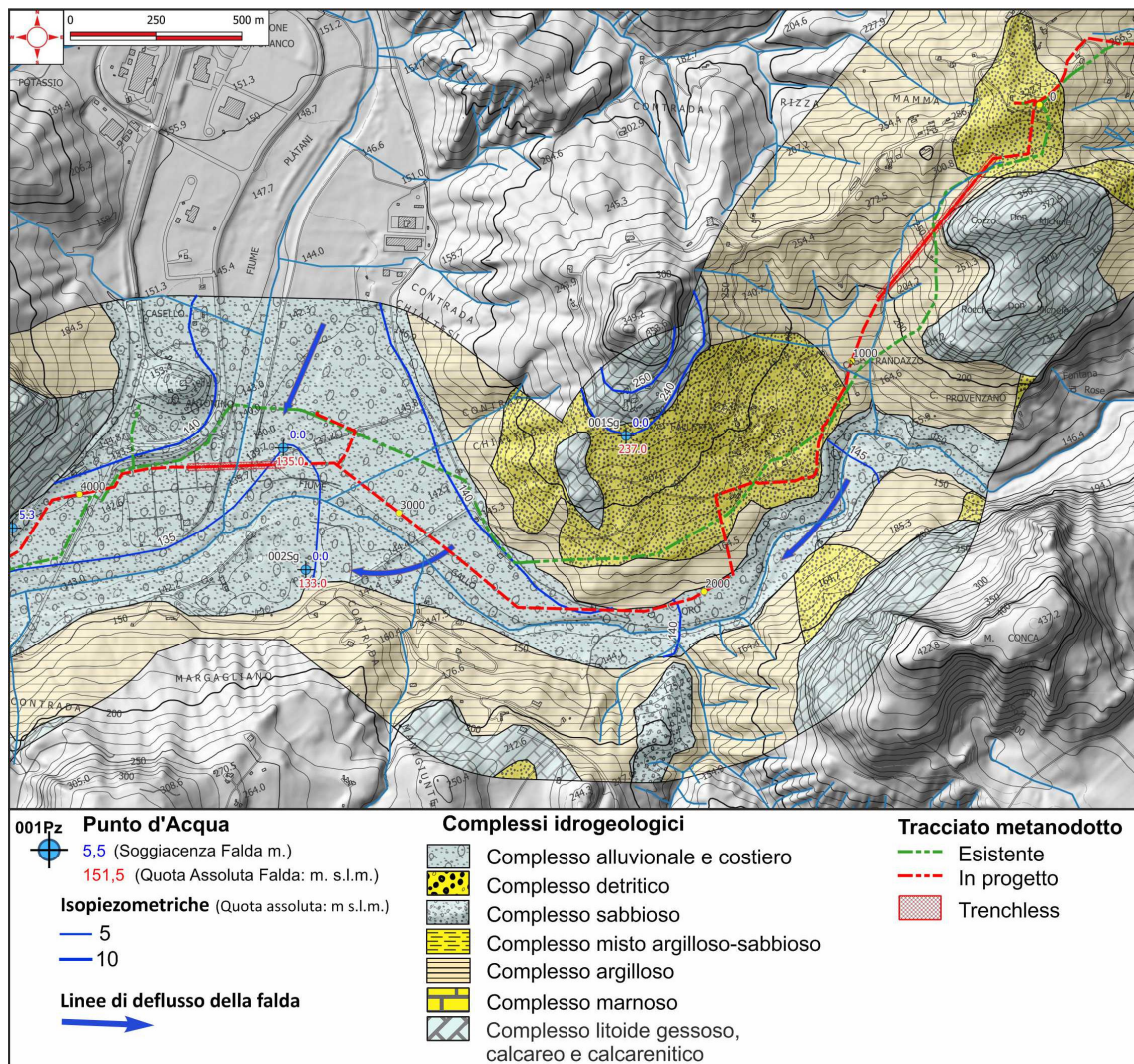
La condotta continua a svilupparsi verso sud e verso valle attraverso le argille della Formazione Terravecchia (TRV), fino a raggiungere la piana del Fiume Gallo d'Oro (140 m s.l.) dove volta verso OSO all'interno dei depositi fluviali di fondovalle (AFL\_BB) ad elevata permeabilità per porosità, sui quali si sviluppa per circa 1.50 km. Su questi depositi la piezometrica è sub-affiorante e si rilevano ampie zone occupate da acquitrini.

L'interpretazione dei dati rilevati durante il censimento dei punti d'acqua descrive un deflusso generale delle acque sotterranee verso sud-ovest, in direzione dell'alveo del Fiume Gallo d'Oro (Fig. 4.1/A).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 4.1/A: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 0 – km 3,510).**

Dal Km 3,510 al km 7,430 il metanodotto si sviluppa interamente all'interno della piana alluvionale del Fiume Platani, disponendosi parallelamente all'alveo del fiume (SO) all'interno dei depositi alluvionali attuali, olocenici e recenti (AFL\_BB) del Pleistocene superiore, costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie limose, con intercalazioni di limi argillosi, rappresentativi del complesso alluvionale e costiero a permeabilità primaria alta. Lungo questo tratto è previsto l'attraversamento dell'alveo del Fiume Platani in quattro punti (fig. 4.1/B):

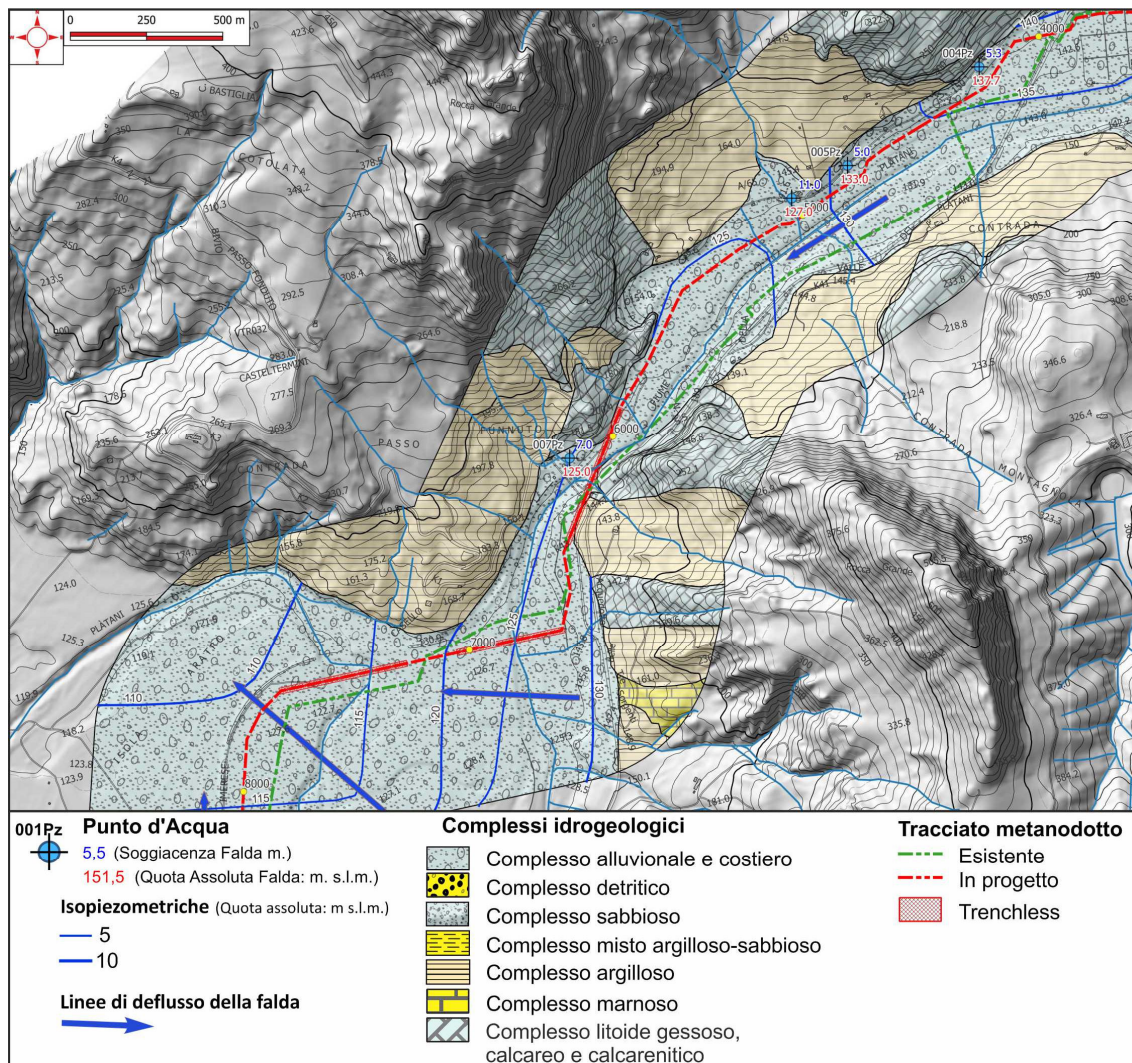
- km 3,520 - loc. piana del Platani;
- km 6,120 - loc. c.da Passo Funnuto;
- km 6,840 - loc. Isola Aratro;
- km 7,340 - loc. Isola Aratro.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

In questo tratto sono stati censiti 4 punti di misura piezometrica, ubicati tutti all'interno del complesso idrogeologico alluvionale; dalle misure effettuate è emerso che la falda presenta soggiacenza media compresa tra 5÷11 m. Inoltre, l'interpretazione a grande scala dei dati rilevati durante il censimento descrive un deflusso generale delle acque sotterranee orientato dapprima verso sud-ovest e quindi verso nord-ovest, parallelamente circa all'alveo del Fiume Platani (Fig. 4.1/B).



**Fig. 4.1/B: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 3,510 – km 7,430).**

Dal km 7,430 la condotta devia in direzione NS e prosegue fino al km 8,700, loc. c.da Cantarella, ancora all'interno dei depositi alluvionali recenti (AFL\_BB) della piana del Fiume Platani e del Vallone Aragona. In analogia al tratto precedente si tratta di depositi fluviali costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie limose, con intercalazioni di limi argillosi, del complesso alluvionale e costiero a permeabilità primaria alta (fig. 4.1/C). Al km 8,670 circa il tracciato attraversa l'alveo del Vallone del Salto (137 m s.l.m.) (3° ordine Strahler) affluente in sinistra idrografica del Vallone Aragona. Anche



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

il contesto idrogeologico rimane molto simile al precedente tratto e la soggiacenza della falda si attesta a circa 9.0 m.

Circa 50 m a sud del Vallone del Salto, la linea devia in direzione SO, penetra nel complesso argilloso delle Argille brecciate del Pliocene inf. (AB\_4) e rimane all'interno della formazione parallelamente al corso del Vallone Aragona per oltre 6,15 km, tra le quote 135 e 250 m s.m.l.. Il substrato marino litologicamente rappresentato da argille con tessitura da brecciata a cataclastica, a giacitura caotica, risulta ricoperto da spessori variabili di alluvionali recenti (AFL\_BB) (fig. 4.1/C); lo spessore di queste coperture (1÷10 m) è funzione della distanza del tracciato dall'alveo del Vallone e/o dei suoi affluenti.

In riferimento alle interferenze con gli elementi della rete idrografica locale, il tracciato attraversa diversi impluvi affluenti del Vallone Aragona (ordine Strahler 1°÷3°); da segnalare inoltre i seguenti attraversamenti:

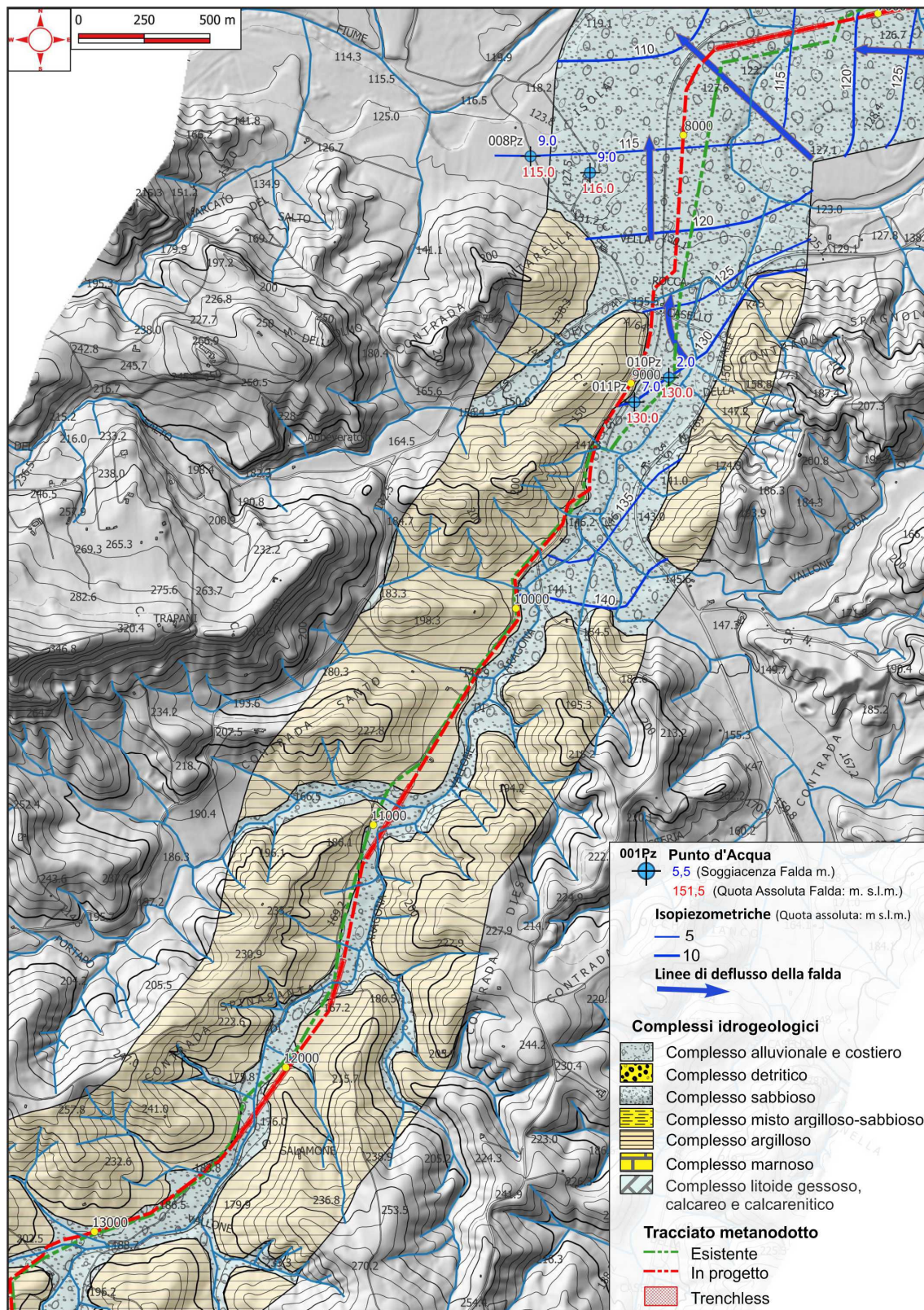
- km 10,890 - loc. C.da Santo;
- km 11,620 - loc. C.da Spinasanta;
- km 12,215 - loc. C.da Spinasanta;

Nel tratto descritto sono stati censiti solo due punti d'acqua ricadenti nel tratto iniziale in prossimità della confluenza tra i Valloni Salto ed Aragona; si tratta di due pozzi per uso agricolo ubicati all'interno dei depositi di piana alluvionali con valori di soggiacenze variabili, con valori tra 2.00m e 7.00 m. Lungo il tratto non sono stati rilevati ulteriori dati utili alla ricostruzione del modello idrogeologico dell'area, per cui non risulta possibile ricostruire con opportuno dettaglio la soggiacenza della falda. Il complesso argilloso può comunque avere una circolazione idrica nei livelli corticali alterati per cui si ritiene possibile la presenza di falde stagionali con soggiacenza compresa tra 0÷3.00m.

Inoltre, l'interpretazione a grande scala dei dati rilevati durante il censimento descrive un deflusso generale delle acque sotterranee orientato verso NNO (Fig. 4.1/C).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 4.1/C: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 7,430 – km 13,100).**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPem: 023113-105-LA-E-83027\_r2

**Ricollegamento Allacciamento Comune di Bompensiere DN 150 (6"), DP 24 bar (km 0 – km 1,770)**

Il tracciato dell'allacciamento al Comune di Bompensiere percorre i versanti del Torrente San Giuseppe, affluente in destra idrografica del Fiume Gallo d'Oro, a sud-est dell'abitato di Campofranco (CL).

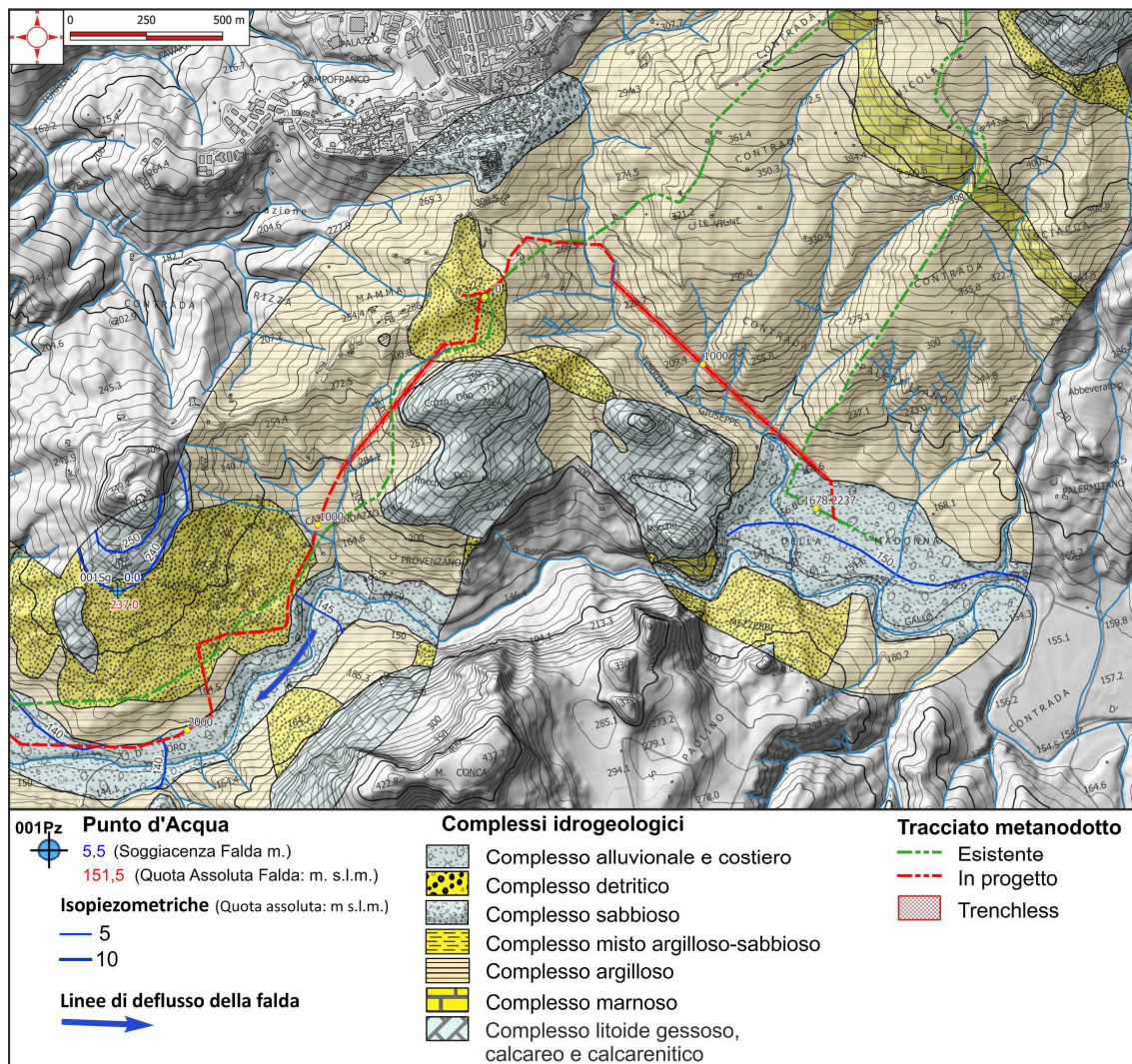
Nel tratto iniziale, in loc. c.da Rizza Mamma, la condotta si sviluppa in direzione NE all'interno di una coltre detritico-eluviale e colluviale (AFL\_B), facente parte del complesso dei depositi detritici a media permeabilità. Successivamente il tracciato si sviluppa in direzione prevalente SE e scende, da quota 140 m s.l.m. a quota 162 m s.l.m., verso località Piana della Madonna, per circa 1,10 km. Questo tratto si sviluppa in c.da Palermitano, attraversando e poi costeggiando l'alveo del Torrente San Giuseppe e successivamente intersecando gli alvei di tre torrenti (2° ordine Strahler) affluenti in sinistra idrografica del Torrente San Giuseppe. Il tratto attraversa in prevalenza depositi pelitico argillosi afferenti alla Formazione Terravecchia (TRV), con permeabilità bassa per porosità.

Nel tratto finale, loc. Piana della Madonna (tra 155÷162m s.l.m.), il tracciato si sviluppa per circa 200 m attraverso i depositi alluvionali attuali e recenti (AFL\_BB), caratterizzati da una permeabilità per porosità tendenzialmente elevata.

Sull'intero tratto esaminato (da Km 0 a km 1,770) non sono stati censiti punti d'acqua, per cui non risulta possibile ricostruire con opportuno dettaglio la soggiacenza della falda, che si ipotizza, comunque per omogeneità con le aree limitrofe, sempre piuttosto bassa, con valori che possono variare tra 0.0 m e 8 m. (Fig. 4.1/D).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 32 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 4.1/D: stralcio della carta idrogeologica su DTM - Ricollegamento Allacciamento Comune di Bompensiere (km 0 – km 1,770).**

#### 4.2 Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Nel tratto esaminato non sono presenti pozzi ad uso idropotabile in una fascia di 200 metri a cavallo del tracciato del metanodotto (PG-CI-D-03208).

#### 4.3 Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Non si segnalano fenomeni di interferenza tra pozzi e/o sorgenti ad uso idropotabile e l'opera in rifacimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 4.4 Censimento dei punti d'acqua

Nel totale in questo tratto sono stati misurati n. 11 punti d'acqua, di cui la maggior parte ricadente nella piana del F. Platani, nell'ambito dei depositi alluvionali; di questi solo 8 ricadono all'interno della fascia di 200 m a cavallo della linea di progetto. Considerato però il numero esiguo di punti d'acqua rilevati all'interno del buffer di 200m, si è ritenuto opportuno, al fine di eseguire una ricostruzione significativa delle isofreatiche, di interpolare i dati di tutti i punti rilevati. Per ogni punto ne viene riportata di seguito una breve descrizione e nell'Allegato 1 la scheda descrittiva.

Nella carta idrogeologica (PG-CI-D-03208) sono riportati tutti i punti d'acqua rilevati secondo quanto specificato nella premessa al capitolo 1.

#### 4.5 Analisi delle interferenze con i punti d'acqua

##### 001Sg – Scheda n.1

La sorgente 001Sg è ubicata a quota 237 m s.l.m. in località Chialtesi, nel Comune di Campofranco, ad una distanza di circa 508 m e con un dislivello minimo di circa 60 m dal tracciato in progetto. L'emergenza idrica è da ricondurre ad un contatto tra gessi molto permeabili per fessurazione e carsismo del complesso litoide ed il sottostante membro pelitico argilloso della Formazione Terravecchia. L'emergenza è posta ad una profondità di 1 m all'interno di un vecchio bottino di captazione. Considerando la distanza e la ridotta entità degli scavi nel tratto, si può escludere l'interferenza tra le opere in progetto e la circolazione idrica sotterranea che alimenta l'emergenza.

##### 002Sg – Scheda n.2

Il punto d'acqua denominato 002Sg è rappresentato da un esteso acquitrino posto a valle Strada provinciale SP24 in loc. Magagliano, ad una quota di circa 133 m s.l.m., nel Comune di Campofranco, ad una distanza di circa 311 m dal tracciato in progetto. L'emergenza idrica ricade all'interno del complesso alluvionale delle valli del Platani e del Gallo d'Oro ed è probabilmente da ricondurre all'innalzamento invernale della superficie piezometrica di una falda freatica impostata sui depositi alluvionali e sostenuta da un limite di permeabilità definito dalle argille della Formazione Terravecchia (TRV\_3). L'emergenza è affiorante a campo aperto e genera uno specchio d'acqua che occupa una superficie totale di circa 1.5 ha. In tale tratto è possibile, in funzione della stagione degli scavi, che si verifichino interferenze tra l'opera in progetto e la falda freatica. Le interferenze saranno a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

In riferimento all'attraversamento del Fiume Platani mediante opere in sotterraneo (trenchless) l'impatto con la circolazione idrica è generalmente riferibile ad un possibile effetto barriera in relazione alla direzione delle linee di flusso. Tuttavia, le



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

dimensioni delle tubazioni rispetto agli spessori saturi degli acquiferi sono tali da rendere minimo tale effetto, oltretutto con impatto localizzato.

#### 003Sg – Scheda n.3

Il punto d'acqua denominato 003Sg è rappresentato da un esteso acquitrino posto a valle delle M&A Rinnovabili, ad una quota di circa 135 m s.l.m., nel Comune di Campofranco, ad una distanza di circa 50 m dal tracciato in progetto ed un dislivello di circa 1-2 m. L'emergenza idrica ricade all'interno del complesso alluvionale delle valli del Platani e del Gallo d'Oro ed è probabilmente da ricondurre all'innalzamento invernale della superficie piezometrica di una falda freatica impostata sui depositi alluvionali ad elevata permeabilità. L'emergenza è affiorante a campo aperto ed occupa una superficie totale di circa 2.5 ha. Nel tratto di attraversamento della vallecchia è prevedibile, in funzione della stagione degli scavi, che si verifichino interferenze tra l'opera in progetto e la falda freatica. Le interferenze saranno a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

#### 004Pz – Scheda n.4

Piezometro per monitoraggio falda delle Ferrovie, ubicato nel Comune di Casteltermini, lungo la strada provinciale n° 23 in prossimità dei binari ferroviari. Il punto ricade nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) in prossimità del contatto con i gessi ad una quota di circa 143 m s.l.m. e dista circa 105 m dal tracciato con un dislivello totale di circa 7 m. La soggiacenza della falda è di 5.30 m; pertanto, possono escludersi possibili interferenze dell'opera con la falda rilevata.

#### 005Pz – Scheda n.5

Piezometro per monitoraggio falda delle Ferrovie, ubicato nel Comune di Casteltermini, lungo la strada provinciale n° 23 in prossimità dei binari ferroviari. Il punto (138 m s.l.m.) ricade nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) in prossimità del contatto con il membro pelitico argilloso della Formazione Terravecchia (TRV\_3), ad una distanza dal tracciato di circa 52 m e un dislivello totale di circa 5 m. La soggiacenza è di 5.00 m; pertanto, possono escludersi possibili interferenze dell'opera con la falda rilevata.

#### 006Pz – Scheda n.6

Piezometro per monitoraggio falda delle Ferrovie, collocato nel Comune di Casteltermini, lungo la strada provinciale n° 23 in prossimità dei binari ferroviari. Il punto ricade nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) in prossimità del contatto con il membro pelitico argilloso della Formazione Terravecchia (TRV\_3) ad una quota di circa 138 m s.l.m. e dista circa 65 m dal tracciato con un dislivello totale di circa 5 m. La profondità misurata della falda è di 11,00 m; in considerazione dell'entità degli

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

scavi previsti, che normalmente raggiungono profondità di 2,5 m, possono escludersi significative interferenze con la falda.

#### 007Pz – Scheda n.7

Anche il punto 007Pz è un piezometro per il monitoraggio falda delle Ferrovie; è ubicato in località Passo Funnuto nel Comune di Casteltermeni, lungo la strada provinciale n° 21 in prossimità dei binari ferroviari. Il punto (132 m s.l.m.) ricade nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) in prossimità del contatto con i gessi (GPQ), ad una distanza dal tracciato di circa 94 m e un dislivello totale di circa 5 m.

La soggiacenza della falda è di 7.00 m; in riferimento a tale scenario, si potranno avere delle interazioni con la falda durante le fasi di realizzazione dello scavo di posa, in particolare nei tratti in trenchless per gli attraversamenti del Fiume Platani.

Ciò nonostante, a lungo termine, la presenza della tubazione non modifica in modo sostanziale l'assetto idrodinamico esistente, in quanto i flussi idrici sotterranei potranno subire una deviazione soltanto in corrispondenza della condotta, per poi ritornare alla loro condizione di equilibrio.

#### 008Pz – Scheda n.8

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località Cantarella nel Comune di Aragona, impostato nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB); il pozzo dista circa 571 m dal tracciato in rifacimento; la soggiacenza della falda rilevata è di 9,00 m. In considerazione della distanza del tracciato dal pozzo e della profondità della falda freatica rilevata, si ritiene di poter escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori in progetto con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 009Pz – Scheda n.9

Pozzo ad uso irriguo collocato in località Cantarella nel Comune di Aragona, impostato nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB); il pozzo, posto a 125 m s.l.m., dista circa 342 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza della falda rilevata è di 9,00 m. Come per il pozzo 008Pz la distanza del tracciato dal pozzo e la profondità della falda, permettono di escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori in progetto con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 010Pz – Scheda n.10

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona lungo la piana dell'omonimo Vallone; si tratta di un pozzo trivellato sui depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) ad una quota 132 m s.l.m. Dista circa 126 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 2,00 m. Considerando la distanza significativa il pozzo e la condotta, si può escludere qualsiasi interferenza diretta tra il metanodotto in progetto e le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

011Pz – Scheda n.11

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona lungo la piana dell'omonimo Vallone; si tratta di un pozzo insistente sui depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) ad una quota 137 m s.l.m. Dista circa 51 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 7,00 m. Anche in questo caso la distanza tra il pozzo e la condotta e la profondità degli scavi per la messa in opera del metanodotto, si può escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di rifacimento con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 4.6 Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua

La parte iniziale del tracciato si sviluppa principalmente su depositi pelitico argillosi a bassa permeabilità interessati da una copertura detritica eluviale, colluviale ed alluvionale, eterogenea e discontinua. Prosegue poi sui depositi alluvionali della valle del Platani a permeabilità alta, posti a copertura di un substrato pelitico argilloso a bassa permeabilità. La circolazione idrica all'interno delle alluvioni è stata rilevata su diversi punti d'acqua, con valori di soggiacenza variabili tra 2,0m ÷ 11,0m.

Nel tratto del Ricollegamento Allacciamento Comune di Bompensiere, la condotta attraversa in prevalenza depositi pelitico argillosi con permeabilità per porosità bassa, all'interno dei quali la circolazione idrica risulta sempre poco significativa e localizzata nei livelli corticali alterati.

In riferimento agli scenari sopra descritti, si ritiene possibile l'interazione con le acque di circolazione sotterranea esclusivamente durante le fasi di scavo e posa della condotta, con particolare attenzione nei tratti in cui è prevista la realizzazione degli interventi in trenchless.

Infatti, a lungo termine, la presenza della tubazione non modifica in modo sostanziale l'assetto idrodinamico esistente, in quanto i flussi idrici sotterranei potranno subire una deviazione soltanto in corrispondenza della condotta, per poi ritornare alla loro condizione di equilibrio.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 37 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 5 BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME PLATANI E DEL FIUME SAN LEONE - SOTTOBACINI: VALLONE ARAGONA E VALLONE MONTE FAMASO

Metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar (km 13,100 – km 23,020)

### 5.1 Inquadramento idrogeologico

Dal km 13,100 al km 17,010, il tracciato ricade nel bacino idrografico del Vallone di Aragona (Strahler 7) affluente in sinistra idrografica del Fiume Platani sino allo spartiacque primario in prossimità di Monte San Marco (501 m s.l.m.). Il tracciato ha inizio da Monte Cacarodduli e si sviluppa per circa 3.85 km in direzione circa SO, tra le quote 200 e 250 m s.l.m., attraverso le località c.da Margio Vitellaro, c.da Giardino, c.da Cappalunga e termina in corrispondenza di Monte San Marco, spartiacque naturale tra i bacini del Vallone Aragona, Vallone Monte Famoso e Vallone Scorsone (fig. 5.1/A).

Il settore iniziale della condotta, per circa 1.90 km, si sviluppa attraverso le argille brecciate del Pliocene inf. (AB\_4) (complesso argilloso) che, in funzione della distanza del tracciato dall'alveo del Vallone Aragona, risultano ricoperte da spessori variabili (1÷10 m) di depositi alluvionali recenti (AFL\_BB) a alta permeabilità (fig. 5.1/A).

Lungo questo tratto vengono attraversati tre torrenti (3° ordine Strahler) che confluiscono in sinistra idrografica nel Vallone Aragona.

In questo settore della condotta in rifacimento non sono stati censiti punti d'acqua, per cui non risulta possibile ricostruire con opportuno dettaglio la soggiacenza della falda. Poiché i terreni del complesso argilloso contengono in genere circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati, si ritiene possibile la presenza di una falda stagionale con soggiacenza compresa tra 0÷3.0m.

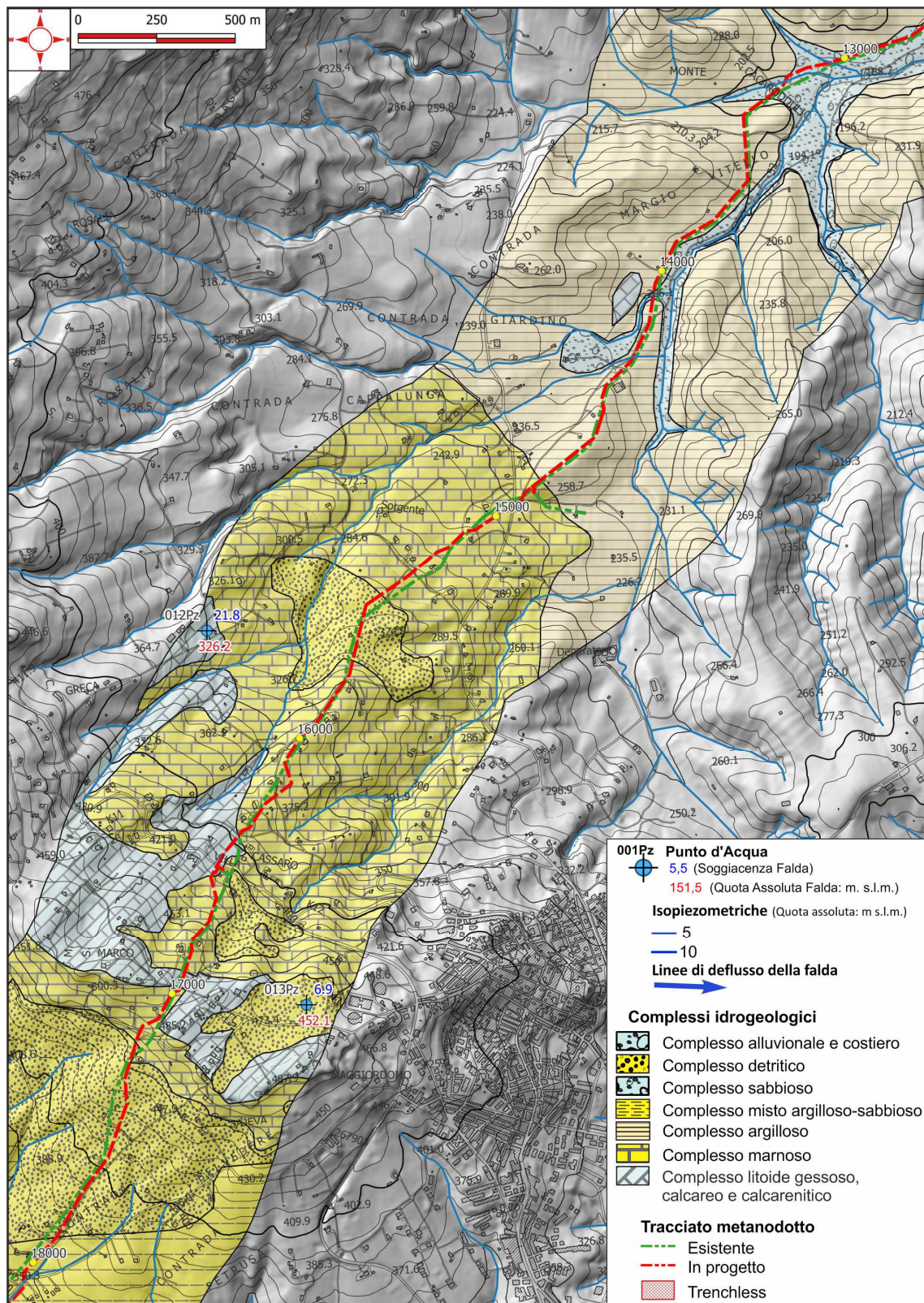
In località c.da Cappalunga (circa 250 m s.l.m.) il tracciato passa all'interno delle marne e dei calcari marnosi della Formazione Trubi (TRB), afferenti al complesso idrogeologico marnoso a permeabilità secondaria media per fratturazione, localmente ricoperto da depositi detritici. Superati i Trubi, il tracciato prosegue per il tratto rimanente di circa 100 m, prima attraverso il calcare di base (GTL\_1) e poi attraverso il Tripoli (TPL). Il calcare di base è rappresentato da calcari dolomitici vacuolari o brecciati attribuibili al complesso lapideo e caratterizzati quindi da permeabilità elevata per fessurazione e carsismo; il Tripoli è invece rappresentato da un'alternanza ritmica di strati diatomitici e marnoso calcarei attribuita al complesso marnoso a media permeabilità.

In questo tratto è stato censito un pozzo (0012Pz) trivellato sui gessi (GTL\_1) all'interno del complesso idrogeologico litoide con soggiacenza della falda pari a circa 22 m ed un secondo pozzo (0013Pz) ricadente sui Trubi (TRB), complesso idrogeologico marnoso, con soggiacenza di 6,9 m.

Inoltre, l'interpretazione a grande scala dei dati rilevati durante il censimento descrive un deflusso generale delle acque sotterranee orientato verso est, in direzione dell'alveo del Vallone Aragona.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 5.1/A: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 13,100 – km 17,010).**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Il tratto da km 17,010 a km 23,020 ricade nel bacino idrografico del Vallone Monte Famoso (5° ordine Strahler), affluente del Fiume San Leone. Dallo spartiacque primario di Monte San Marco, il tracciato del metanodotto inizia a scendere verso la valle del Vallone Famoso. Il primo tratto (circa 1.70 km) ha inizio da Monte S. Marco (480 m s.l.m.) e si sviluppa attraverso le località c.da Belvedere e c.da Petrusa, attraverso un esteso versante collinare esposto a SO e caratterizzato da pendenze moderate. Lungo questo tratto vengono attraversati, da monte verso valle, le diatomiti della Formazione Tripoli (TPL) e le argille della Formazione Terravecchia, membro pelitico (TRV). Dal km 17,200 al km 17,890 le due formazioni risultano interessate dalla presenza di una estesa copertura detritica, che diventano dominanti in località c.da Belvedere e che ne obliterano il limite stratigrafico: si tratta di depositi incoerenti, costituiti da materiale eterometrico e spigoloso, localmente a grossi blocchi di spessore variabile; la soggiacenza della falda è spesso minore di 5 m.

Le argille della Formazione Terravecchia (TRV) rappresentano il substrato locale predominante; i pozzi rilevati su questa unità (0014Pz, 0015Pz, 0016Pz e 0017Pz) rilevano circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati con soggiacenza media compresa tra 0÷3.60 m.

Lungo questo tratto vengono attraversati due torrenti (1°-3° ordine Strahler) affluenti in destra idrografica del Vallone Scorsone.

Per i successivi 3,9 km il tracciato continua a svilupparsi in direzione SO attraverso le località c.da Barruggeri ricedente nel Comune di Aragona (AG) e c.da Cipolluzze nel Comune Joppolo Giancaxio. Si tratta di un territorio collinare controllato da una rete idrografica ben sviluppata ed articolata che incide profondamente il substrato geologico rappresentato dalle argille marnose della Formazione Licata (LCT). Sono depositi del complesso argilloso a bassa permeabilità, con una circolazione idrica sotterranea limitata agli strati superficiali alterati: ciò è testimoniato dalle misure piezometriche effettuate in corrispondenza dei pozzi 0018Pz, 0019Pz e 0020Pz, caratterizzati da soggiacenze comprese tra 0,5÷2.10 m.

Dal km 21,600 e fino al km 23,020 il substrato argilloso, ancora rappresentato dalle argille marnose della F.ne Licata (LCT) (complesso argilloso), risulta ricoperto da spessori variabili (1÷10 m) di depositi alluvionali recenti (AFL\_BB) a alta permeabilità (fig. 5.1/B). Lo spessore della copertura è funzione della distanza del tracciato dall'alveo del V. M. Famoso.

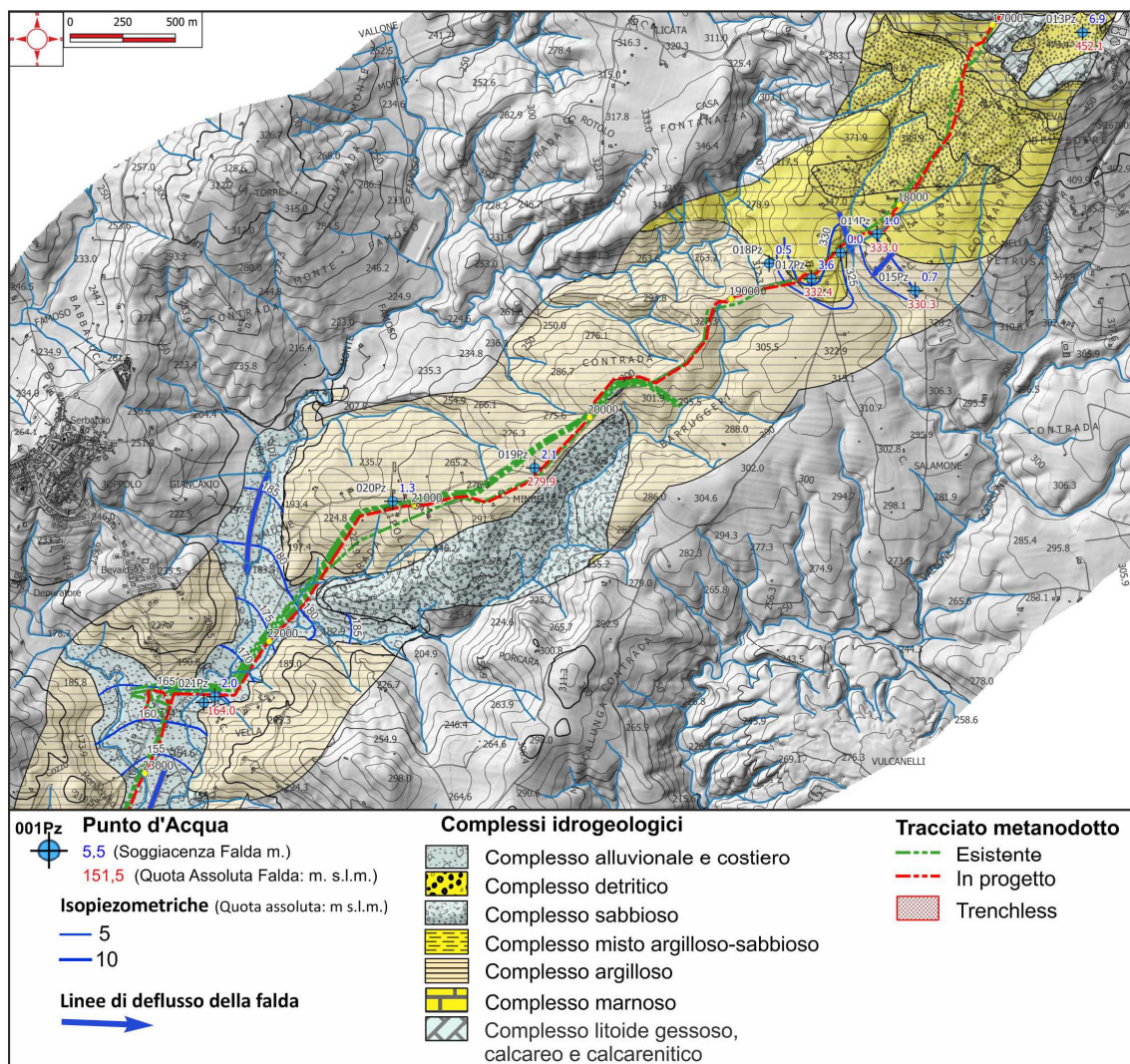
In particolare, al km 22,308 il tracciato devia bruscamente in direzione EO per circa 280 m per poi ripiegare nuovamente nella direzione SO. In questo settore sono stati rilevati due pozzi (0021Pz e 0022Pz), aventi soggiacenza di circa 2.00 m.

In quest'ultimo tratto si segnala l'attraversamento di alcuni elementi della rete idrografica del bacino del V. M. Famoso (2°-3° ordine Strahler) e l'attraversamento dell'alveo dello stesso Vallone M. Famoso al Km 22,470 (166 m s.l.m.).

Infine, esaminando a grande ampiezza i dati rilevati durante il censimento dei punti d'acqua è possibile definire una direzione del deflusso generale delle acque sotterranee orientata verso SSE, in direzione dell'alveo del Vallone M. Famoso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 5.1/B: stralcio della carta idrogeologica su DTM - (km 17,010 – km 23,020).**

## 5.2 Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Nel tratto esaminato non sono presenti pozzi ad uso idropotabile in una fascia di 200 metri a cavallo del tracciato del metanodotto per Porto Empedocle.

## 5.3 Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Non si segnalano fenomeni di interferenza tra pozzi e/o sorgenti ad uso idropotabile e l'opera in rifacimento.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 5.4 Censimento dei punti d'acqua

Nel totale in questo tratto sono stati misurati n. 11 punti d'acqua (012Pz÷022Pz), ricadenti nell'ambito dei complessi marnoso, argilloso e alluvionale. Di questi solo 8 ricadono all'interno della fascia di 200 a cavallo della linea di progetto. Considerato però il numero esiguo di punti d'acqua rilevati all'interno del buffer di 200m, si è ritenuto opportuno interpretare i dati di tutti i punti rilevati, al fine di eseguire una ricostruzione significativa della circolazione idrica sotterranea. Per ogni punto di misura viene riportata di seguito una breve descrizione, mentre nell'Allegato 1 si riporta la scheda descrittiva. Nella carta idrogeologica sono riportati tutti i punti d'acqua rilevati secondo quanto specificato nella premessa al capitolo 1.

#### 5.5 Analisi delle interferenze con i punti d'acqua

##### 012Pz – Scheda n.12

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località Cappalunga nel Comune di Aragona, trivellato sui gessi (GPQ) ad una quota di circa 348 m s.l.m.; dista circa 450 m dal tracciato in rifacimento con soggiacenza della falda a 21,80 m. In considerazione della distanza del tracciato dal pozzo e della profondità della falda freatica rilevata, si ritiene di poter escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori in progetto con la falda sfruttata dal pozzo.

##### 013Pz – Scheda n.13

Pozzo ad uso irriguo ricadente nel Comune di Aragona lungo in c.da Belvedere, scavato sui Trubi (TRB) ad una quota 459 m s.l.m.. Dista circa 410 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 6,90 m. Anche in questo caso considerando la distanza del tracciato dal pozzo e la profondità della falda freatica rilevata, si possono escludere interferenze dei lavori in progetto con la falda sfruttata dal pozzo.

##### 014Pz – Scheda n.14

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona lungo in loc. c.da Petrusa, scavato sulle argille della Formazione Terravecchia membro pelitico (TRV) ad una quota di 334 m s.l.m.. Dista circa 6 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 1,00 m.

In considerazione della soggiacenza della falda e della distanza del pozzo dal tracciato, risulta inevitabile l'interazione dello scavo per la posa della condotta con la falda sfruttata dal pozzo. Le interferenze saranno a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 42 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 015Pz – Scheda n.15

Pozzo ad uso irriguo collocato nel Comune di Aragona lungo in c.da Petrusa, scavato sulle argille marnose basali della F.ne Licata (LCT) ad una quota di 331m s.l.m., presenta una soggiacenza rilevata di 0,70 m ed una distanza dal tracciato in rifacimento di 319 m. Considerando la distanza del pozzo dal tracciato si può escludere qualsiasi interferenza diretta delle opere con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 016Pz – Scheda n.16

Pozzo ad uso agricolo ubicato nel Comune di Aragona lungo in c.da Petrusa, impostato sulle argille della Formazione Terravecchia membro pelitico (TRV) ad una quota di 325 m s.l.m.. Dista circa 22 m dal tracciato in rifacimento, ha soggiacenza 0.00m ed alimenta un abbeveratoio pubblico.

In considerazione della soggiacenza della falda e della posizione del pozzo a valle del tracciato del metanodotto rispetto alla direzione di deflusso della falda, risulta possibile l'interazione dello scavo per la posa della condotta con la falda sfruttata dal pozzo. Le possibili interferenze saranno tuttavia a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

#### 017Pz – Scheda n.17

Pozzo ad uso irriguo ricadente nel Comune di Aragona lungo in c.da Petrusa, scavato sulle argille marnose basali della Formazione Licata (LCT) ad una quota di 319 m s.l.m.. Dista circa 20 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 3.60 m.

Anche in questo caso in considerazione della soggiacenza della falda e della posizione del pozzo a valle del tracciato del metanodotto rispetto alla direzione di deflusso della falda, risulta possibile l'interazione dello scavo per la posa della condotta con la falda sfruttata dal pozzo. Le possibili interferenze saranno tuttavia a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

#### 018Pz – Scheda n.18

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona lungo c.da Petrusa, scavato sulle argille marnose basali della Formazione Licata (LCT) ad una quota di 319 m s.l.m. Dista circa 113 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 0,50 m. Considerando la distanza del pozzo dal tracciato si può escludere qualsiasi interferenza diretta delle opere con la falda sfruttata dal pozzo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 019Pz – Scheda n.19

Pozzo ad uso irriguo collocato nel Comune di Aragona lungo in c.da Minuella, scavato sulle argille marnose basali della Formazione Licata (LCT) ad una quota di 282m s.l.m.; la soggiacenza della falda rilevata è di 2,10 m e la distanza dal tracciato in rifacimento è di 28 m. Considerando la distanza del pozzo dal tracciato si può escludere qualsiasi interferenza diretta delle opere con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 020Pz – Scheda n.20

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona lungo in c.da Cipolluzzi, impostato sulle argille marnose basali della Formazione Licata (LCT) ad una quota di 242 m s.l.m.; la soggiacenza rilevata è di 1.30 m e la distanza dal tracciato in rifacimento è di 34 m. In considerazione della distanza del pozzo dal tracciato, si può escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di rifacimento con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 021Pz – Scheda n.21

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località case Vella nel di Joppolo Giancaxio, insistente nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) del Vallone di Monte Famoso ad una quota di 166 m s.l.m.. Il pozzo è adiacente al tracciato in rifacimento ad una distanza di 10m; la soggiacenza della falda rilevata è di 2,00 m. Considerato il contesto alluvionale e l'entità degli scavi previsti per il posizionamento in trincea della condotta, risulta inevitabile l'interazione diretta ma temporanea dello scavo con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 022Pz – Scheda n.22

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località case Vella nel comune di Joppolo Giancaxio, impostato nei depositi alluvionali olocenici (AFL\_BB) del Vallone di Monte Famoso ad una quota di 166 m s.l.m.. La distanza tra il pozzo ed il tracciato in rifacimento è di 38 m e la soggiacenza della falda rilevata è di 2,20 m. In considerazione della distanza del pozzo dal tracciato, si può escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di rifacimento con la falda sfruttata dal pozzo.

## 5.6 Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua

Nella prima parte il tracciato in rifacimento si sviluppa all'interno del complesso argilloso a bassa permeabilità e prosegue attraverso il complesso marnoso rappresentato dalle Formazioni Trubi e Tripoli e, per un breve tratto, sul calcare di base afferente al complesso lapideo.

La circolazione idrica all'interno dei complessi sopra descritti si presenta discontinua ed eterogenea; in particolare all'interno del complesso argilloso non sono stati rilevati punti d'acqua per cui si può ipotizzare, per omogeneità con le aree limitrofe, una circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati, con soggiacenza compresa tra

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 44 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

0÷3.0m. Nell'ambito del complesso marnoso e litoide la soggiacenza della falda è piuttosto profonda con valori misurati variabili tra 21,8 m (012Pz) e 6,9 (013Pz).

Nella seconda parte del tracciato vengono attraversate principalmente formazioni pelitiche a bassa permeabilità tipiche del complesso argilloso, spesso interessate da coperture detritiche di spessore significativo. Qui la circolazione idrica sotterranea è limitata agli strati superficiali alterati, come verificato nei punti d'acqua rilevati, i quali mostrano valori di soggiacenza della falda compresa tra 0÷3.60 m.

Nel complesso nel bacino considerato l'interazione con le falde idriche può essere considerata marginale, fatta eccezione per la possibile interferenza con circuiti idrici superficiali, anche solo localmente e per tratti molto limitati, quando il tracciato attraversa gli impluvi di modesti fossi minori.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 6 BACINI IDROGRAFICI DEL FIUME SAN LEONE ED AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL FOSSO DELLE CANNE E FIUME SAN LEONE

Metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar (km 23,020 – km 35,050)

### 6.1 Inquadramento idrogeologico

Il tratto di metanodotto compreso tra il km 23,020 e il km 24,940 ricade nel bacino idrografico del Vallone Monte Famoso affluente di 5° ordine Strahler del Fiume San Leone, sottobacini Cacici e Mendolazza. Tale tratto ha inizio in corrispondenza della prima intersezione con l'alveo del Vallone Cacici (km 23,020) e si sviluppa per 1.92 km in direzione circa SSO fino alla progressiva km 24,120 per poi ruotare in direzione SO fino al km 24,940. L'opera si snoda interamente all'interno della valle del Cacici fino allo spartiacque con il Vallone San Lorenzo, adiacente alla SP20 (Fig. 6.1/A).

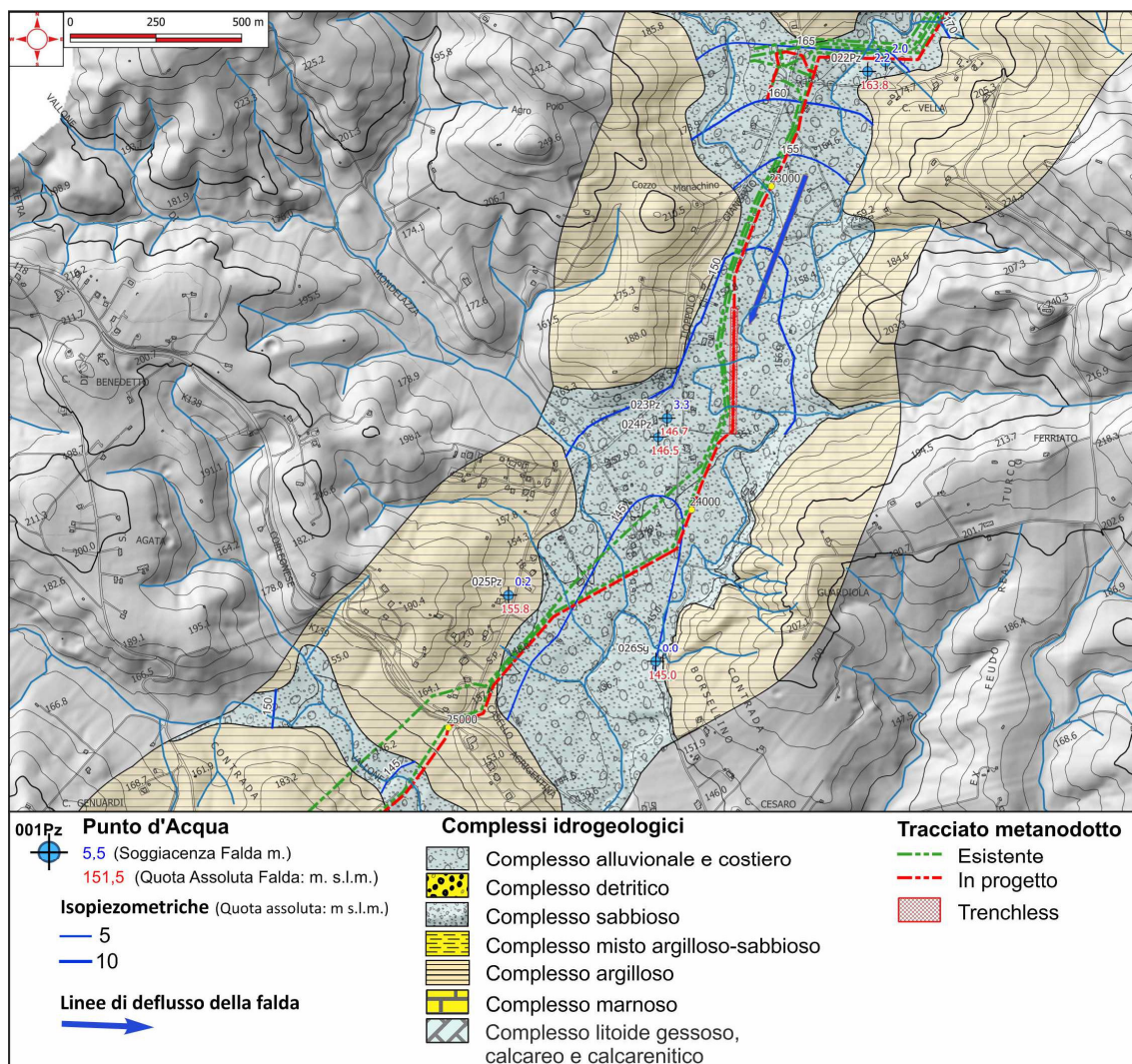
Il tracciato si sviluppa nei depositi alluvionali recenti (AFL\_BB) caratterizzati da spessori variabili (1-10m) in funzione della distanza dall'alveo del Vallone Monte Famoso; gli stessi, ad alta permeabilità (Fig. 6.1/A) sono limitati inferiormente dalle argille marnose dalla Formazione Licata (LCT), a bassa permeabilità, affioranti nei versanti laterali.

In questo settore sono stati rilevati tre pozzi (0023Pz, 0024Pz e 0025Pz), aventi soggiacenza compresa tra 2.00 ÷ 3.30 m.

Infine, esaminando a grande scala i dati rilevati durante il censimento dei punti d'acqua è possibile definire una direzione del deflusso generale delle acque sotterranee orientata verso sud sud-ovest, parallelamente all'alveo del Vallone Cacici.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 46 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 6.1/A: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 23,020 – km 24,940).**

Il tracciato prosegue da km 24,940 a km 27,330, nel bacino idrografico del Vallone San Lorenzo, ramo vicariante di 5° ordine Strahler del Fiume San Leone.

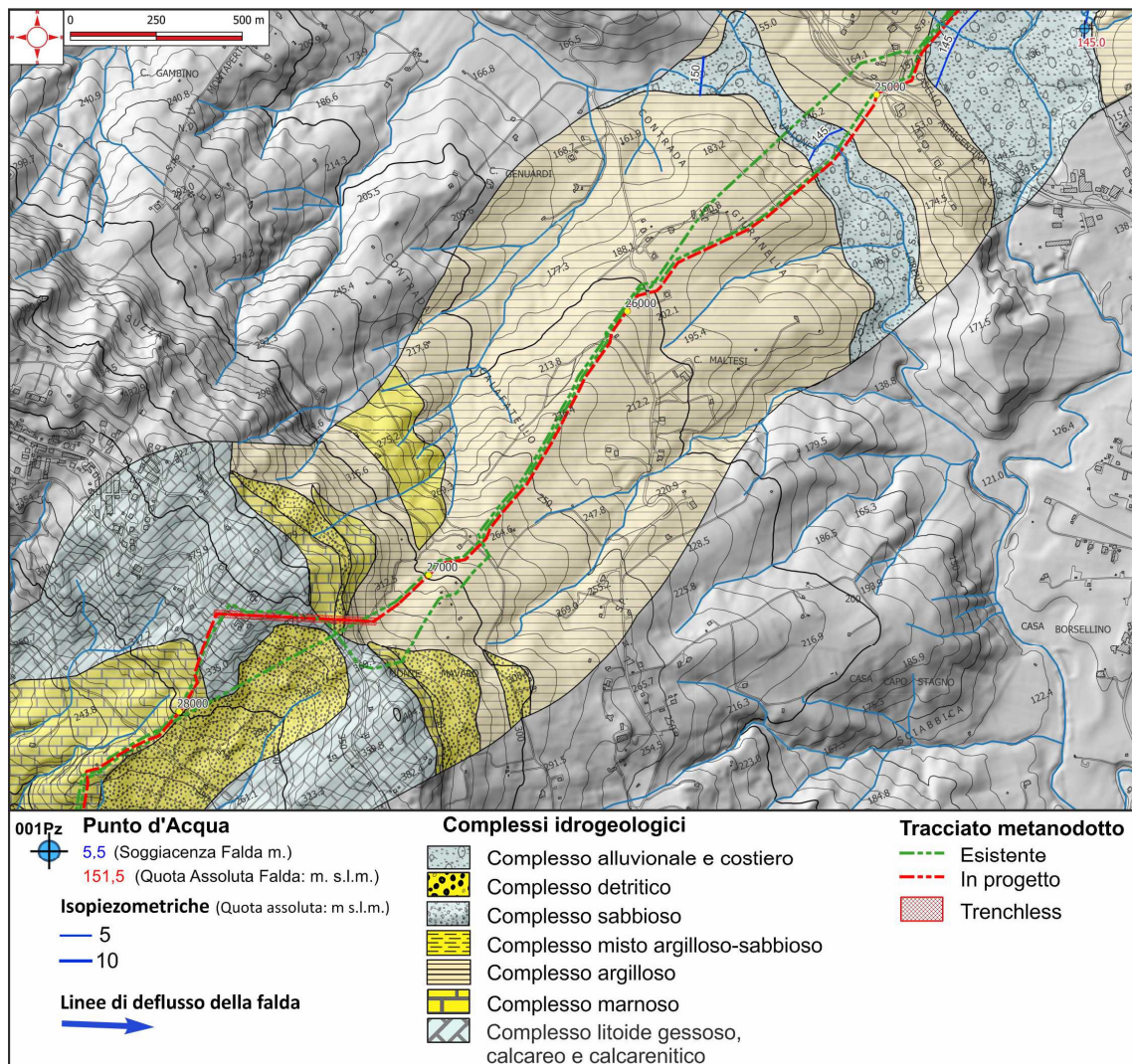
Dal km 24,940 la condotta attraversa il Vallone San Lorenzo e risale in direzione SO dall'alveo del San Lorenzo fino alla cresta della dorsale Montaperto-Giardina Gallotta (spartiacque tra il Vallone San Lorenzo ed Vallone Salsetto) nell'area di Monte Mavaro a quote di circa 370 m s.l.m., attraverso un versante a morfologia collinare caratterizzato da pendenze crescenti da valle verso monte, coerentemente con le caratteristiche dei terreni affioranti (Fig. 6.1/B).

Il tracciato attraversa in minima parte le alluvioni del Vallone San Lorenzo, mentre il complesso idrogeologico dominante lungo lo sviluppo della condotta è quello argilloso a bassa permeabilità, rappresentato principalmente dalla Formazione Licata (LCT) e solo nella parte terminale dal membro pelitico argilloso della Formazione Terravecchia (TRV).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 47 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 6.1/B: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 24,940 – km 27,330).**

Il tratto da km 27,330 a km 32,600 ricade nel bacino idrografico del Vallone Salsetto, Strahler 4 (Fig. 6.1/C).

Dallo spartiacque di Monte Mavaro, il tracciato del metanodotto inizia a scendere verso la valle del Vallone Salsetto, affluente del Fiume San Leone. Dapprima il tracciato attraversa i terreni del tardo Tortoniano e del Messiniano inf. della serie gessoso solfifera, localmente rappresentati dal Tripoli (TPL), dal calcare di base e dal membro gessoso marnoso della F.ne Pasquasia (GPQ). Il Tripoli e la Formazione Pasquasia sono contraddistinti da permeabilità media mentre il calcare di base presenta permeabilità alta per fessurazione e carsismo. In questo tratto non sono stati rilevati punti d'acqua, ma sulla base del grado di permeabilità ci si può attendere circolazione idrica maggiormente significativa all'interno del complesso litoide rappresentato dal calcare di base e comunque con soggiacenze profonde.

Quindi il tracciato devia nuovamente in direzione SO e scende verso valle attraversando principalmente una coltre detritico-eluviale e colluviale (AFL\_B2) molto estesa, poggiante sui Trubi (TRB) e le argille marnose plioceniche della Formazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Monte Narbone (NAB). Tali coperture diventano dominanti man mano ci si avvicina all'alveo del Vallone Salsetto, dove raggiungono spessori di 3.00÷5.00 m. La circolazione idrica su questo tratto è localizzata all'interno delle coperture detritiche e negli spessori superficiali delle argille della Formazione Monte Narbone; queste ultime, pur appartenendo al complesso argilloso poco permeabile, permettono comunque una apprezzabile circolazione idrica negli spessori superficiali alterati.

Superato il Vallone Salsetto, il tracciato prosegue ancora in direzione SO e risale lungo un versante modellato dall'attività tettonica e dagli agenti atmosferici e caratterizzato da un'alternanza di modeste valli e creste a cime arrotondate allungate in direzione NO-SE. Tale tratto esaminato raggiunge il culmine del versante di Monte Ciuccafa, dopo aver attraversato le alternanze, conseguenza della tettonica compressiva pliocenica, di argille siltoso-micacee e gessi stratificati della Formazione di Pasquasia (complesso misto sabbioso argilloso) e i calcari marnosi della Formazione Trubi (complesso marnoso), entrambi a media permeabilità. La circolazione idrica sotterranea è sempre piuttosto superficiale e la soggiacenza misurata compresa tra 0÷5.5 m.

Il tracciato dal km 32,600 al km 35,050 (Fig. 6.1/D), ricade nel bacino idrografico del Vallone Giro di Re (Strahler 3).

Nel tratto esaminato il metanodotto si sviluppa principalmente in direzione circa NS, parallelamente al Vallone del RE, da quota 230 m s.l.m. a quota 50 m.s.l.m.

Lungo il suo percorso il tracciato attraversa affioramenti di argille siltoso-micacee e gessi stratificati della Formazione di Pasquasia (complesso misto sabbioso argilloso) e i calcari marnosi della Formazione Trubi riferibili al complesso marnoso, entrambi a media permeabilità. Le due formazioni risultano, lungo gran parte del tracciato, ricoperte da depositi fluviali di fondovalle (AFL\_BB) presenti ai bordi dell'alveo del Vallone, dove raggiungono spessori di 3.00÷5.00 m. Si tratta di depositi sciolti ad elevata permeabilità ed interessati da circolazione idrica significativa e molto superficiale.





PROGETTISTA

COMMESSA  
NQ/R20133UNITA'  
000

LOCALITA'

REGIONE SICILIA

REL-CI-E-03027

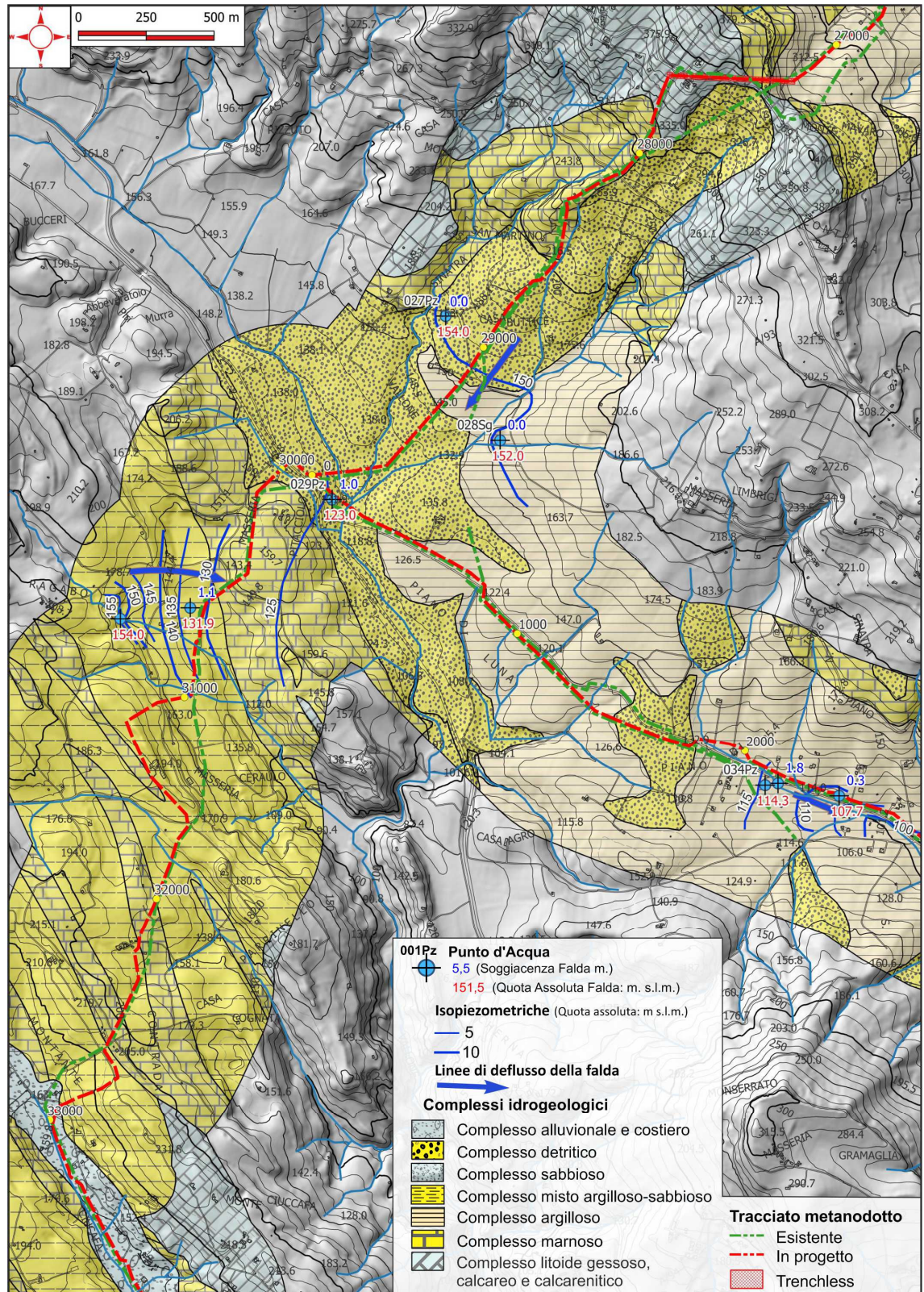
PROGETTO / IMPIANTO

RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE  
DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse

Fg. 49 di 65

Rev.  
2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

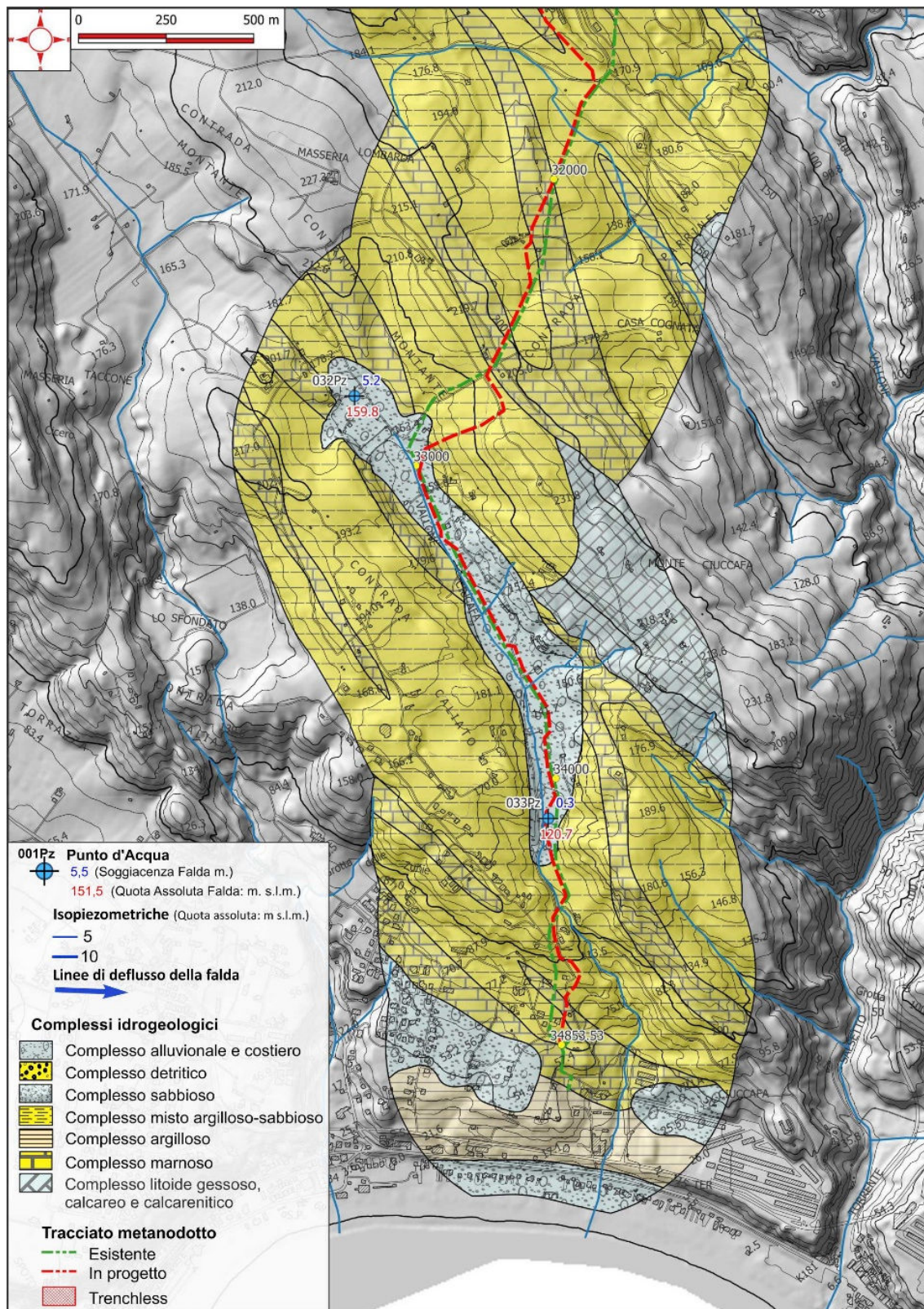


**Fig. 6.1/C: stralcio della carta idrogeologica su DTM (km 27,330 – km 32,600).**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 50 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 6.1/D: stralcio della carta idrogeologica su DTM - (km 32,600 – km 35,050).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 51 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 6.2 Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Nel tratto esaminato non sono presenti pozzi ad uso idropotabile in una fascia di 200 metri a cavallo del tracciato del metanodotto in progetto.

## 6.3 Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Non si segnalano fenomeni di interferenza tra pozzi e/o sorgenti ad uso idropotabile e l'opera in rifacimento.

## 6.4 Censimento dei punti d'acqua

Nel totale in questo tratto sono stati misurati n. 11 punti d'acqua; ad esclusione del punto 031Sg, ricadono tutti all'interno della fascia di 200 a cavallo della linea di progetto. Per ogni punto ne viene riportata di seguito una breve descrizione e nell'Allegato 1 la scheda descrittiva.

Nella carta idrogeologica sono riportati tutti i punti d'acqua rilevati secondo quanto specificato nella premessa al capitolo 1.

## 6.5 Analisi delle interferenze con i punti d'acqua

023Pz – Scheda n.23

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Raffadali lungo l'alveo del Vallone Cacici, impostato sulle alluvioni AFL\_BB ad una quota di 170 m s.l.m.; presenta una soggiacenza rilevata di 3,30 m ed una distanza dal tracciato in rifacimento di 191 m. Considerando la distanza che separa il pozzo dal tracciato si ritiene di poter escludere un'interazione diretta tra le opere e le acque sotterranee che alimentano il pozzo, mentre è altamente probabile che lo scavo interagisca direttamente con la falda che in questo settore del bacino risulta regolata all'alveo del Vallone Cacici.

024Pz – Scheda n.24

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Raffadali località V.ne Cacici, impostato sulle alluvioni AFL\_BB ad una quota di 149 m s.l.m.; la soggiacenza rilevata è di 2,50 m e la distanza dal tracciato in rifacimento è di 173 m.

La distanza del pozzo dal tracciato in progetto consente di escludere possibili interferenze del metanodotto con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

025Pz – Scheda n.25

Pozzo ad uso irriguo collocato nel Comune di Agrigento località c. Borsellino, ricavato sulle argille marnose basali della F.ne Licata (LCT) ad una quota di 156 m s.l.m. Il pozzo dista circa 141 m dal tracciato in rifacimento e la soggiacenza rilevata è di 0,20 m. La distanza del pozzo dal tracciato in progetto consente di escludere possibili interferenze del metanodotto con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 026Sg – Scheda n.26

Il punto d'acqua denominato 026Sg ricade nel comune di Joppolo Giancaxio, a 145 m s.l.m. e ad una distanza dalla condotta di circa 260 m. L'emergenza è affiorante a campo aperto in corrispondenza di un vaso in terra battuta, dove affiorano argille marnose basali della Formazione Licata (LCT) a bassa permeabilità. La distanza ed il dislivello esistente tra il punto d'acqua ed il tracciato permettono di escludere l'interferenza degli scavi con il punto d'acqua.

#### 027Pz – Scheda n.27

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Aragona in corrispondenza di Case Butticiè lungo la valle del Vallone Salsetto; il pozzo è scavato all'interno della coltre detritico eluviale e colluviale (AFL\_B2) olocenica ad una quota di circa 154 m s.l.m. La distanza tra la condotta ed il tracciato è di circa 183 m e la soggiacenza della falda è affiorante a quota terreno.

La distanza del pozzo dal tracciato in progetto consente di escludere possibili interferenze del metanodotto con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

#### 028Sg – Scheda n.28

Il punto d'acqua denominato 028Sg ricade nel Comune di Agrigento, a circa 146 m s.l.m. e ad una distanza dalla condotta di circa 253 m. L'emergenza è affiorante a campo aperto in corrispondenza di un vaso in terra battuta, dove affiorano argille marnose plioceniche della Formazione Monte Narbone (NAB) a bassa permeabilità. La distanza ed il dislivello esistente tra il punto d'acqua ed il tracciato permettono di escludere l'interferenza degli scavi con il punto d'acqua.

#### 029Pz – Scheda n.29

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località Masseria Pistacciolo, nel Comune di Agrigento, impostato nei depositi detritici eluviali e colluviali (AFL\_B2) olocenici ad una quota di circa 124 m s.l.m. Il pozzo è distante circa 100 dal tracciato e circa 15 m dalla derivazione per Agrigento; la soggiacenza della falda rilevata è di 1,00 m. Considerato il contesto alluvionale e l'entità degli scavi previsti per il posizionamento in trincea della condotta, risulta inevitabile l'interazione diretta dello scavo per la derivazione con la falda sfruttata dal pozzo. Tali disturbi avranno comunque carattere temporaneo, essendo limitati alle sole fasi di scavo e posa della condotta; il rinterro infatti sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario e consentire così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle condizioni di deflusso della falda e di funzionalità del pozzo.

#### 030Pz – Scheda n.30

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località Ragabo, nel Comune di Porto Empedocle, scavato all'interno delle argille siltoso-micacee e gessi stratificati della Formazione di Pasquasia GPQ\_5 (complesso misto sabbioso argilloso) ad una quota di circa 133 m



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

s.l.m. La distanza tra il pozzo ed il tracciato è di circa 50 m e la soggiacenza della falda è di 1,10 m.

La distanza del pozzo dal tracciato in progetto consente di escludere possibili interferenze del metanodotto con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

#### 031Sg – Scheda n.31

La sorgente 031Sg è ubicata a quota 154 m s.l.m. in località Ragabo, nel Comune di Porto Empedocle, ad una distanza dal tracciato di circa 296 m. L'emergenza idrica è da ricondurre ai contrasti di permeabilità esistenti tra i livelli argillo-marnosi e gessosi alternati all'interno della Formazione Pasquasia (GPQ\_5). Considerata la distanza ed il dislivello esistente tra l'opera e la sorgente si esclude qualsiasi interferenza diretta tra le opere in progetto e la circolazione idrica sotterranea che alimenta l'emergenza.

#### 032Pz – Scheda n.32

Pozzo ad uso irriguo ricadente in località Montante nel Comune di Porto Empedocle, impostato nei depositi della Formazione di Pasquasia GPQ\_5 (complesso misto sabbioso-argilloso) a circa 165 m s.l.m., con una soggiacenza misurata di circa 5,20 m. Il pozzo risulta distante circa 251 m dal tracciato per cui si può ragionevolmente escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di scavo con la falda sfruttata dal pozzo.

#### 033Pz – Scheda n.33

Pozzo ad uso irriguo ubicato nel Comune di Porto Empedocle in località Caliato, scavato all'interno dei depositi alluvionali del Vallone del Re (AFL\_BB) ad una quota di 121 m s.l.m. Il pozzo dista circa 6 m dal tracciato in rifacimento del metanodotto e la soggiacenza rilevata è inferiore ad 0,30 m. Considerando che la condotta in prossimità del pozzo verrà posata in trincea e che la stessa è ubicata nelle immediate vicinanze, risulta potenziale l'interazione diretta tra lo scavo ed il pozzo stesso oltre che l'interferenza con la falda che alimenta il pozzo. Tali disturbi avranno comunque carattere temporaneo, essendo limitati alle sole fasi di scavo e posa della condotta; il rinterro, infatti, sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario e consentire così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle condizioni di deflusso della falda e di funzionalità del pozzo.

## 6.6 Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua

Nel bacino in esame diversi tratti della condotta in progetto sono potenzialmente soggetti ad interazione con le falde idriche sotterranee.

In particolare, il tratto di condotta compreso tra il km 23,020 e il km 24,940 si sviluppa nei depositi alluvionali recenti ad alta permeabilità limitati inferiormente dalle argille marnose della Formazione Licata. Il rilevamento dei pozzi, caratterizzati da soggiacenza compresa tra 2,00 ÷ 3,30 m, ha consentito la definizione del campo di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 54 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

moto della falda idrica sotterranea con principali direttrici di deflusso verso sud-ovest e quindi circa parallele al tracciato della condotta in progetto.

Altra possibile interazione ci si può attendere nell'ambito dell'attraversamento del Vallone San Lorenzo, sebbene per un tratto molto ristretto.

Nell'ambito del bacino idrografico del Vallone Salsetto la circolazione idrica è localizzata principalmente all'interno delle coperture detritiche e nei complessi misto sabbioso argilloso e marnoso, caratterizzati entrambi da circolazione idrica sotterranea piuttosto superficiale con soggiacenza compresa tra 0÷5.5 m.

Nel tratto finale ricadente nel bacino idrografico del Vallone Giro di Re le possibili interferenze sono limitate al tratto in cui il tracciato attraversa i depositi fluviali di fondovalle dove è presente una circolazione idrica significativa e molto superficiale. Nel tratto in questione si segnala la possibilità di riscontrare acque sotterranee a profondità inferiori al 1 metro dal p.c., specialmente nella zona prossime all'alveo del Vallone Giro Del Re.

In relazione alla profondità e alle modalità di posa della condotta risulta estremamente probabile in tali aree l'interferenza dell'opera con la zona satura di sottosuolo. In considerazione di ciò, si può comunque affermare che tale interazione avrà luogo solo durante le operazioni di scavo e posa della linea, mentre, una volta a regime, l'opera, pur continuando a influenzare localmente l'andamento dei flussi idrici sotterranei, non sarà perturbativa in modo permanente, sulle condizioni idrodinamiche sotterranee.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 55 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 7 BACINO IDROGRAFICO TRA FOSSO DELLE CANNE E FIUME SAN LEONE - SOTTOBACINI DEL VALLONE SALSETTO E DEL FIUME DRAGO

### 7.1 Inquadramento idrogeologico

#### Rifacimento Diramazione per Agrigento DN 150 (6"), DP24 bar (km 0 – km 4,045)

Dal km 0,000 al km 1,730 il tracciato del metanodotto relativo alla diramazione per Agrigento ricade nel bacino idrografico del Vallone Salsetto, in direzione SE fino allo spartiacque con il Fiume Drago. Il tracciato, attraversa le località Piano di Luna e Piano di Cavallo ricadenti alla base di un esteso versante collinare con superficie topografica moderatamente inclinata esposta a sud-ovest. Lungo il tracciato affiorano in maniera dominante i depositi argilloso-marnosi della Formazione Monte Narbone (NAB) a bassa permeabilità riferibili al complesso argilloso; in alcuni settori il substrato argilloso viene ricoperto da una coltre detritico-eluviale e colluviale (AFL\_B2) di spessore variabile (2.00÷6.00 m) in funzione della vicinanza all'alveo del Vallone Salsetto. La circolazione idrica sotterranea è limitata ai depositi del complesso detritico ad alta permeabilità ed agli spessori superficiali ed alterati del substrato argilloso. Lungo questo tratto è stato censito un solo punto d'acqua (029Pz) all'interno del quale è stata rilevata una soggiacenza della falda di 1.00 m.

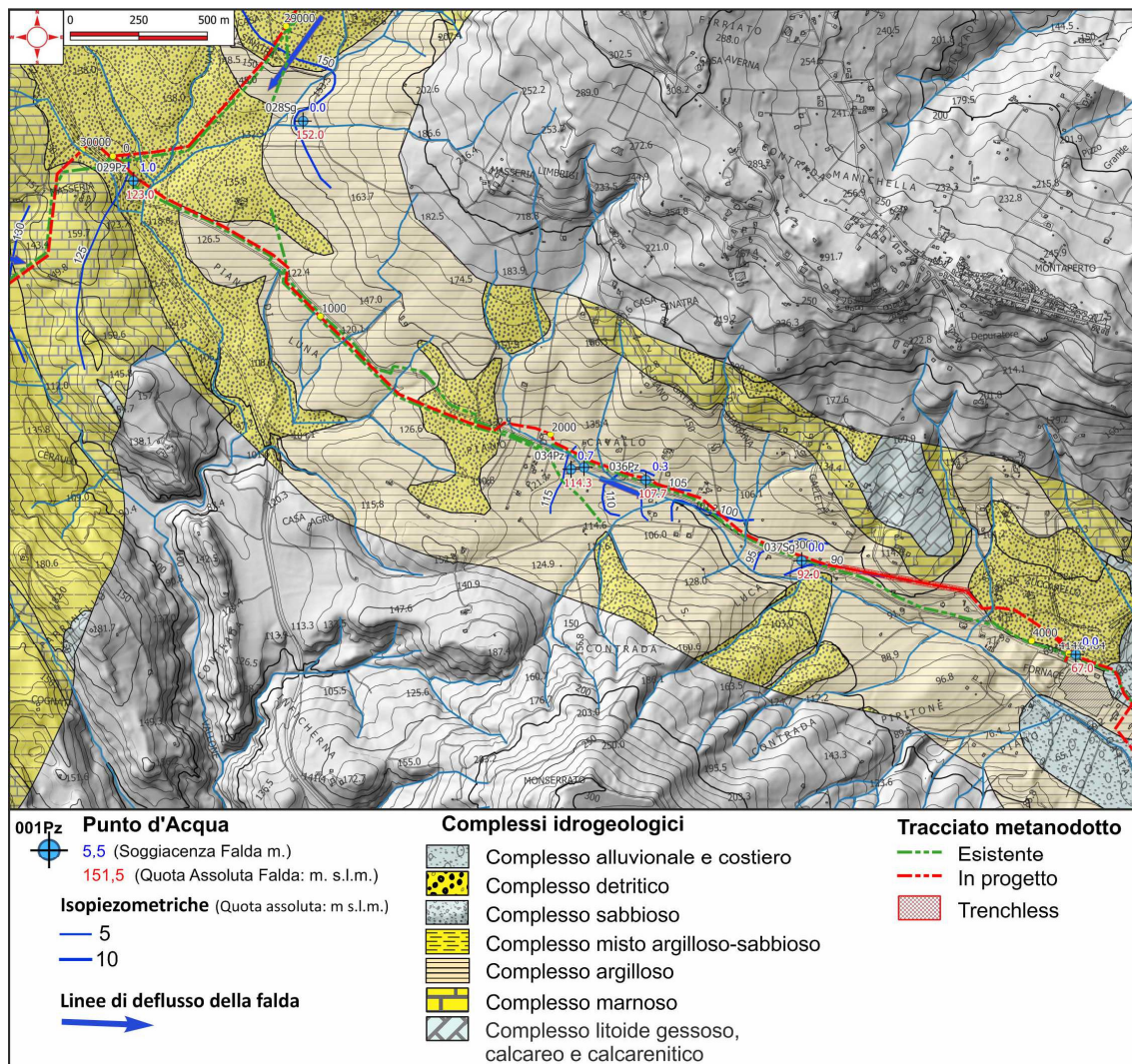
In questo tratto si segnala l'attraversamento di alcuni elementi secondari della rete idrografica (1° ordine Strahler) del bacino del V. Salsetto.

Dal km 1,730 al km 4,045, la condotta (orientata sempre NO-SE) passa all'interno del bacino del Fiume Drago (6° ordine Strahler) affluente del Fiume San Leone. Per i primi 3,35 km il substrato dominante è rappresentato dalle argille marnose a bassa permeabilità della Formazione Monte Narbone, ricoperte da sottili spessori di coltri detritiche eluviali e colluviali. Per un breve tratto successivo (~ 360 m) si passa alle Argille brecciate (AB\_4) ricche d'inclusi litici di gesso afferenti sempre al complesso argilloso a bassa permeabilità (Fig. 7.1/A).

I punti d'acqua rilevati su questa unità rilevano circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati, con soggiacenza media compresa tra 0÷1.80m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 56 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 7.1/A: stralcio della carta idrogeologica su DTM - Rifacimento Diramazione per Agrigento (km 0 – km 4,045).**

*Rifacimento Allacciamento Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar (km 0 – km 1,240)*

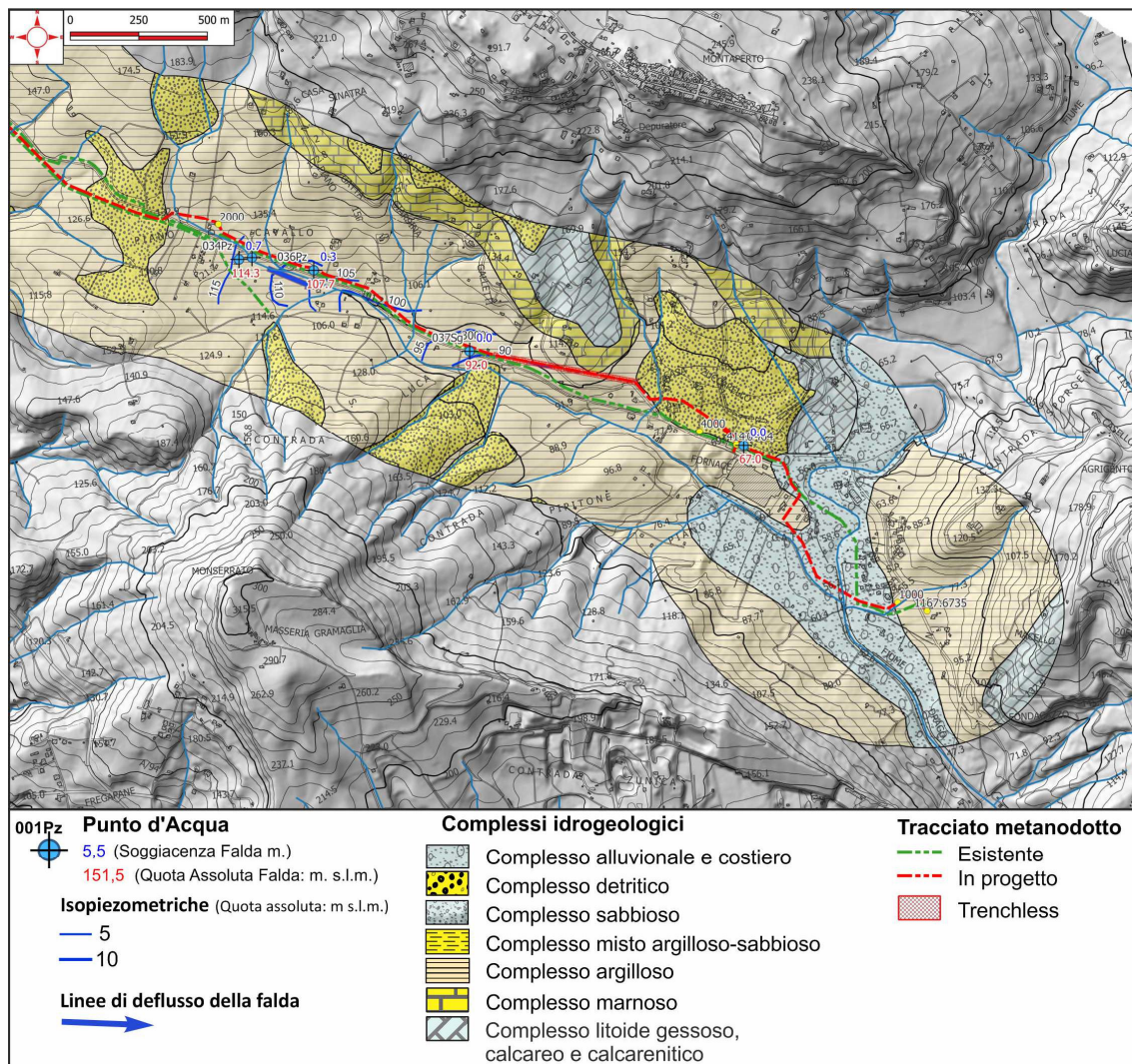
Dal km 0 al km 1,240, il tracciato del rifacimento allacciamento Comune di Agrigento ricade nel bacino idrografico del Fiume Drago affluente di 2° ordine Strahler del Fiume San Leone. Il rifacimento allacciamento di Agrigento segue il precedente e si sviluppa all'interno del bacino idrografico del Fiume Drago e ne attraversa sia la piana alluvionale che l'alveo, in località Piano Gatta-Fondacazzo. La Formazione Monte Narbone costituisce il substrato geologico locale; nell'area di Piano Gatta è presente un'estesa copertura alluvionale di fondovalle (AFL\_\_BB) che ricopre lungo il tracciato, per oltre 500 m, il substrato argilloso (Fig. 7.1/C).

Nell'area è stato censito un solo punto d'acqua (038Sg): si tratta di un ampio acquitrino che affiora alla base della coltre detritica eluviale e colluviale ad elevata permeabilità che ricopre il versante che ospita il Cimitero di Agrigento.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 57 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2



**Fig. 7.1/B: stralcio della carta idrogeologica su DTM - Rifacimento Allacciamento Comune di Agrigento (km 0 – km 1,240).**

## 7.2 Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Nel tratto esaminato non sono presenti pozzi ad uso idropotabile in una fascia di 200 metri a cavallo del tracciato del metanodotto.

## 7.3 Analisi delle interferenze con pozzi e sorgenti ad uso idropotabile

Non si segnalano fenomeni di interferenza tra pozzi e/o sorgenti ad uso idropotabile e l'opera in rifacimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 58 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

#### 7.4 Censimento dei punti d'acqua

In questo settore del tracciato, sono stati misurati n. 5 punti d'acqua nell'ambito dei complessi detritico, argilloso e alluvionale e ricadenti all'interno della fascia di 200 a cavallo della linea di progetto.

#### 7.5 Analisi delle interferenze con i punti d'acqua

034Pz – Scheda n.34

Pozzo ad uso irriguo ubicato in località Cavallo, nel Comune di Agrigento, scavato sulle argille marnose della Formazione di Monte Narbone, complesso argilloso poco permeabile, ad una quota di circa 115 m s.l.m. e una distanza dal tracciato di circa 60 m. La soggiacenza della falda misurata è 0,7 m.

In considerazione della distanza tra il pozzo e le opere si può escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di rifacimento con la falda sfruttata dal pozzo.

035Pz – Scheda n.35

Pozzo ad uso irriguo collocato in località Cavallo, nel Comune di Agrigento, scavato sulle argille marnose della Formazione di Monte Narbone del complesso argilloso poco permeabile, ad una quota di circa 113 m s.l.m. e una distanza dal tracciato di circa 33 m. La soggiacenza della falda misurata è 1,80 m. In considerazione della distanza tra il pozzo e le opere si può escludere qualsiasi interferenza diretta dei lavori di rifacimento con le acque sotterranee che alimentano il pozzo.

036Pz – Scheda n.36

Pozzo ad uso irriguo ricadente in località Cavallo, nel Comune di Agrigento, scavato sulle argille marnose della Formazione di Monte Narbone, complesso argilloso poco permeabile, ad una quota di circa 108 m s.l.m. e una distanza dal tracciato di circa 6 m. La soggiacenza della falda è di 0.30 m. Considerato il contesto idrogeologico locale e l'entità degli scavi previsti per il posizionamento in trincea della condotta, risulta potenziale l'interazione diretta dello scavo con il pozzo e con la relativa falda. Tali disturbi avranno comunque carattere temporaneo, essendo limitati alle sole fasi di scavo e posa della condotta, il rinterro infatti, sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario e consentire così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle condizioni di deflusso della falda e di funzionalità del pozzo.

037Sg – Scheda n.37

Il punto d'acqua 037Sg rappresenta una emergenza superficiale solfurea in corrispondenza della SP2, in località C.da San Luca nel Comune di Agrigento, ad una distanza dal tracciato di circa 17 m. Si tratta con ogni probabilità di un'emergenza legata a drenaggi antropici di bonifica di acque che sorgono a monte al contatto tra i gessi della Formazione di Pasquasia e il complesso argilloso sottostante.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 59 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Considerato il contesto idrogeologico locale e l'entità degli scavi previsti per il posizionamento in trincea della condotta, risulta possibile l'interazione diretta tra le opere di scavo per la posa della condotta e i drenaggi che alimentano tale emergenza. Tali disturbi avranno comunque carattere temporaneo, essendo limitati alle sole fasi di scavo e posa della condotta.

#### 038Sg – Scheda n.38

Il punto d'acqua denominato 038Sg è rappresentato da un esteso acquitrino che affiora alla base della coltre detritica eluviale e colluviale ad elevata permeabilità che ricopre il versante che ospita il Cimitero di Agrigento, a ridosso della SP2, ad una quota di circa 67 m s.l.m. L'emergenza idrica ricade all'interno del complesso detritico ad elevata permeabilità ed è probabilmente da ricondurre all'innalzamento invernale della superficie piezometrica di una falda freatica impostata sui depositi detritici (AFLb2) e sostenuta da un limite di permeabilità definito dalle argille della Formazione di Monte Narbone (NAB). L'emergenza è affiorante a campo aperto ed occupa una superficie totale di circa 3 ha. Nel tratto di attraversamento dell'area è prevedibile, in funzione della stagione degli scavi, che si verifichino interferenze dell'opera in progetto e la falda freatica. Le interferenze saranno a carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle preesistenti condizioni di deflusso della falda.

## 7.6 Interazione con le falde idriche e con i corsi d'acqua

Il tracciato del metanodotto relativo alla diramazione per Agrigento ricade su depositi riferibili al complesso argilloso, ricoperti da coltri detritiche eluvio-colluviali e alluvionali. In questo settore del tracciato le letture di soggiacenza, fatte durante il censimento dei punti d'acqua, testimoniano la presenza di ampi tratti dove si verificano emergenze in superficie delle acque sotterranee e valori di soggiacenze in pozzo compresi tra 0.00÷1.80m. Per quanto l'acquifero risulti discontinuo lateralmente, bisogna tener conto della possibilità di interazione con le acque di circolazione sotterranea durante le fasi di scavo e posa della condotta.

A lungo termine si esclude, tuttavia, una variazione permanente nel regime idrogeologico dalle condizioni originarie, in quanto la presenza della tubazione non modifica in modo sostanziale l'assetto idrodinamico esistente, in considerazione anche che le linee di deflusso della falda sono circa parallele alla direzione del tracciato: di fatto, i flussi idrici sotterranei subiscono una deviazione soltanto in corrispondenza della condotta, per poi ritornare alla loro condizione di equilibrio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 60 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

## 8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oggetto della presente relazione è lo studio idrogeologico dell'area interessata dal progetto "Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar e opere connesse", che interessa i Comuni di Campofranco, Casteltermini, Aragona, Joppolo Giancaxio, Raffadali, Agrigento, Porto Empedocle e le province di Caltanissetta e di Agrigento.

Dal punto di vista idrografico, l'opera ricade principalmente all'interno dei bacini idrografici del Fiume Platani e del Fiume San Leone. In particolare, da nord verso sud, si incontrano i seguenti bacini idrografici (e sottobacini):

CHILOMETRICHE	BACINO IDROGRAFICO	BACINO/SOTTOBACINO IDROGRAFICO
0 – 3,510	Fiume Platani	Sottobacino del Fiume Gallo d'Oro
3,510 – 8,250	Fiume Platani	Bacino del Fiume Platani
8,250 – 13,100	Fiume Platani	Sottobacino del Vallone di Aragona
13,100 – 17,010	Fiume Platani	Sottobacino del Vallone Aragona
17,010 – 23,020	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone Monte Famoso
23,020 – 24,940	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone Monte Famoso
24,940 – 27,330	Fiume San Leone	Sottobacino del Vallone San Lorenzo
27,330 – 32,600	Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone	Sottobacino del Vallone Salsetto
32,600 – 35,055	Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone	Sottobacino del Vallone Giro di Re

A supporto della progettazione del nuovo metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), è stato eseguito uno studio con lo scopo di caratterizzare l'assetto idrogeologico del corridoio individuato dal tracciato, in relazione alle caratteristiche litologiche e geomorfologiche delle aree attraversate. In particolare, sono state definite le caratteristiche di permeabilità dei terreni e/o delle formazioni rocciose, la soggiacenza della falda idrica, eventuali casi di interferenza tra l'opera e le acque sotterranee, anche in relazione alla salvaguardia dei pozzi ricadenti in aree prossime al tracciato.

E' stata realizzata una carta idrogeologica di dettaglio (PG-CI-D-03208), in scala 1:10.000, lungo tutto il tracciato in oggetto, alla quale si rimanda come riferimento per le descrizioni contenute nella presente relazione.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 61 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Nella carta idrogeologica i terreni affioranti sono stati suddivisi in nr. 7 complessi idrogeologici, ovvero termini litologici simili aventi un tipo di permeabilità prevalente (primaria o secondaria) in comune e un certo grado di permeabilità (bassa, media o alta).

I complessi idrogeologici sono stati rappresentati in carta con simbolismi che ne descrivono le principali caratteristiche granulometriche, mentre la classe di permeabilità di appartenenza è rappresentata con un colore in trasparenza: giallo (bassa p.), arancione (media p.), azzurro (alta p.).

È stata eseguita una ricerca di pozzi e sorgenti destinati al consumo umano individuati e definiti nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) della Regione Sicilia per gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO Agrigento e Caltanissetta approvati in Sicilia nel dicembre 2002) interessati dal tratto di metanodotto in oggetto. Dalle tavole del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) della Regione Sicilia si è potuto verificare già l'assenza di pozzi, sorgenti o altri corpi idrici destinati all'uso idropotabile e ricadenti all'interno della fascia d'interferenza del metanodotto.

Nei mesi di dicembre 2021 e gennaio-febbraio 2022 è stato eseguito un censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) rilevati in prossimità del tracciato del metanodotto e ricadenti in una fascia di circa 200 m a cavallo delle linee; nell'ambito di questi punti d'acqua sono stati raccolti dati piezometrici ed è stata compilata una scheda in cui sono evidenziate le principali caratteristiche degli stessi (Allegato 1).

Viene evidenziato comunque che i rilievi sono stati effettuati subito dopo un periodo di eventi pluviometrici caratterizzati da cumulate significative, che ha potenzialmente comportato un rilievo di valori di soggiacenza superiori ai valori ordinari.

Al fine di valutare la geometria della falda ospitata principalmente all'interno del complesso alluvionale è stato implementato un modello concettuale idrogeologico e successivamente un modello matematico idrogeologico, impostando le condizioni al contorno e le aree di ricarica. Tramite il codice di calcolo alle differenze finite MODFLOW in regime stazionario è stato ricostruito un modello idrogeologico utilizzato come base per ricostruire l'andamento delle isopiezometriche e ricavare la direzione prevalente di deflusso idrico.

Il modello idrogeologico ottenuto è stato calibrato e affinato permettendo la ricostruzione delle isofreatiche nelle zone di maggiore interesse e nelle zone in cui sono disponibili i dati di rilievo dei punti d'acqua.

Nelle aree coinvolte dal tracciato in progetto gli acquiferi sono rappresentati principalmente dal Complesso alluvionale e costiero e dal Complesso sabbioso, entrambi con alta permeabilità primaria per porosità.

L'acquifero del Complesso litoide gessoso, calcareo e calcarenitico presenta un'alta permeabilità secondaria prevalentemente per fratturazione e locale permeabilità primaria per porosità nel caso di lenti sabbiose o grado di cementazione debole dei grani. In tale acquifero è possibile la presenza di una modesta falda idrica sospesa su alcuni rilievi collinari, non interessati dalle opere di progetto.

All'interno del bacino idrografico del Fiume Platani il tracciato attraversa inizialmente depositi pelitico argillosi a bassa permeabilità, interessati da una copertura detritica

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 62 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

eluviale, colluviale ed alluvionale, eterogenea e discontinua e prosegue poi sui depositi alluvionali della Valle del Platani a permeabilità alta, posti a copertura di un substrato pelitico argilloso impermeabile. La circolazione idrica all'interno delle alluvioni è stata rilevata su diversi punti d'acqua, mostrando valori di soggiacenza variabili tra 2.0m ÷ 11,0m.

Diversamente dove la condotta attraversa in prevalenza depositi pelitico argillosi con permeabilità per porosità bassa, la circolazione idrica risulta sempre poco significativa e localizzata nei livelli corticali alterati tra 0.00÷3.00m.

Procedendo verso sud, nel territorio comunale di Aragona, il tracciato in rifacimento si sviluppa all'interno del complesso argilloso a bassa permeabilità, dove non sono stati censiti punti d'acqua e prosegue attraverso il complesso marnoso rappresentato dalle Formazioni Trubi e Tripoli e, per un breve tratto, sul calcare di base afferente al complesso lapideo.

La circolazione idrica all'interno dei complessi sopra descritti si presenta discontinua ed eterogenea; in particolare all'interno del complesso argilloso non sono stati rilevati punti d'acqua per cui si ipotizza, per omogeneità con le aree limitrofe, una circolazione idrica solo nei livelli corticali alterati, con soggiacenza compresa tra 0.00÷3.0m. Diversamente all'interno del complesso marnoso e litoide, la soggiacenza è variabile tra 6,9 m ÷ 21,8.

Superato lo spartiacque primario di Monte San Marco, il tracciato del metanodotto si sviluppa attraverso le diatomiti della Formazione Tripoli e le argille della Formazione Terravecchia, interessate dalla presenza di una estesa copertura detritica e successivamente continua a svilupparsi su un substrato geologico rappresentato dalle argille marnose della Formazione Licata (complesso argilloso a bassa permeabilità) anch'esso ricoperto da depositi alluvionali recenti a alta permeabilità. Qui la circolazione idrica sotterranea è limitata agli strati superficiali alterati, come verificato nei punti d'acqua rilevati, i quali mostrano valori di soggiacenza della falda compresa tra 0.00÷3.60 m. Nelle alluvioni di Vallone Monte Famoso è presente una falda idrica con bassi valori di soggiacenza compresa tra 2.0÷2.2 m.

All'interno del bacino idrografico del Vallone Monte Famoso e del Vallone San Lorenzo, domina ancora il substrato argilloso-marnoso della Formazione Licata e solo nella parte terminale affiora il membro pelitico argilloso della Formazione Terravecchia, formazioni sormontate da spessori variabili di depositi alluvionali recenti ad alta permeabilità, dove la soggiacenza della falda è compresa tra 0.00÷3.30 m.

Dallo spartiacque di Monte Mavaro, il tracciato del metanodotto prosegue attraverso le formazioni della serie gessoso solfifera, i Trubi e le argille marnose plioceniche; le formazioni risultano però ricoperte da coltri detritiche spesse alcuni metri. La circolazione idrica su questo tratto è localizzata all'interno delle coperture detritiche e negli spessori superficiali alterati delle formazioni argillose e marnose; queste ultime, pur appartenendo al complesso argilloso poco permeabile, permettono comunque una apprezzabile circolazione idrica negli spessori superficiali alterati, con valori di soggiacenza variabili tra 0.00÷5.5 m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 63 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

Superato il Vallone Salsetto e fino alla fine del tracciato, vengono attraversati affioramenti di argille siltoso-micacee e gessi stratificati della Formazione di Pasquasia e i Trubi, entrambi a media permeabilità, ricoperti, lungo gran parte del tracciato, da depositi fluviali del Vallone Giro del Re.

Nel tratto in questione si segnala la presenza di falde sub affioranti, con la probabilità di riscontro delle acque sotterranee a profondità inferiori al 1 metro dal p.c., specialmente nella zona prossime all'alveo del Vallone Giro del Re.

La diramazione per Agrigento si sviluppa, per tutta la sua estensione, su depositi riferibili al complesso argilloso, ricoperti da coltri detritiche eluvio-colluviali e alluvionali. Le letture di soggiacenza, fatte durante il censimento punti d'acqua, mostrano valori compresi tra 0.00÷1.80m.

Sulla base dei dati bibliografici disponibili per le aree attraversate dal metanodotto e dei dati piezometrici ricavati durante il censimento dei punti d'acqua (in particolare, soggiacenza e direzione di deflusso), sono state valutate le possibili situazioni di interferenza tra l'opera in progetto e le acque sotterranee, con particolare attenzione per la salvaguardia e il mantenimento dei punti di prelievo.

I metanodotti sono opere a sviluppo lineare, che producono un impatto generalmente limitato sulle acque sotterranee. Infatti, Il fattore principale di impatto, ovvero la profondità di scavo della trincea, è in linea di massima di valore ridotto (2-3 m); valori superiori possono essere raggiunti localmente, in corrispondenza degli attraversamenti in trenchless.

Casi di interferenza, legati alla presenza di acque sotterranee a livelli superficiali (minore di 5 m da p.c.), sono stati individuati in particolare nei tratti:

**Metanodotto Rifacimento Derivazione per Porto Empedocle DN 300 (12"), DP 24 bar (km 0 - km 35,050)**

**1) Bacino idrografico del Fiume Gallo d'Oro (km 0 – km 3,510)**

I depositi del complesso argilloso, nonostante non siano stati censiti punti d'acqua, contengono in genere circolazione idrica nei livelli corticali alterati e si ritiene pertanto possibile la presenza di una circolazione stagionale con soggiacenza compresa tra 0.00÷3.00m. Nell'ambito dei depositi alluvionali è stata rilevata una falda idrica a bassa soggiacenza con ampie zone occupate da acquitrini.

**2) Bacino del F. Platani (km 3,510 – km 8,870)**

Nel tratto compreso all'interno bacino del F. Platani (km 3,510 – km 8,870) sono stati censiti 4 punti di misura piezometrica, ubicati tutti all'interno del complesso idrogeologico alluvionale; dalle misure effettuate è emerso che la falda presenta soggiacenza media compresa tra 5.00÷11 m. Dalla ricostruzione delle isofreatiche risultano possibili interferenze soprattutto in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 64 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

3) Bacino F. Platani - Sottobacino del V.ne di Aragona (km 8,870 – km 14,800)  
All'interno del sottobacino del Vallone di Aragona non sono stati rilevati dati utili alla ricostruzione del modello idrogeologico dell'area; il complesso argilloso che domina l'area può comunque contenere una circolazione idrica nei livelli corticali alterati, per cui si ritiene possibile la presenza di falde stagionali con soggiacenza compresa tra 0.00÷3.00m. Risultano inoltre potenziali interferenze soprattutto in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua.

4) Bacino F. S. Leone - Sottobacino del V.ne M. Famoso (km 21,600 – km 24,940)  
Sono possibili interazioni nei depositi alluvionali, in cui il rilevamento dei pozzi, caratterizzati da soggiacenza compresa tra 2.00÷3.30 m, ha consentito la definizione del campo di moto della falda idrica sotterranea con principali direttrici di deflusso verso sud-ovest e quindi circa parallele al tracciato della condotta in progetto.

5) Bacino F. S. Leone – Sottobacino del V.ne San Lorenzo (km 25,140 – km 25,300)  
Altra possibile interazione ci si può attendere nell'ambito dell'attraversamento del Vallone San Lorenzo, sebbene per un tratto molto ristretto.

6) Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone - Sottobacino del Vallone Salsetto (km 27,330 – km 35,050)

Nell'ambito del bacino idrografico del Vallone Salsetto la circolazione idrica è localizzata principalmente all'interno delle coperture detritiche e nei complessi misto sabbioso argilloso e marnoso, caratterizzati entrambi da circolazione idrica sotterranea piuttosto superficiale con soggiacenza compresa tra 0÷5.5 m.

Nel tratto finale ricadente nel bacino idrografico del Vallone Giro di Re le possibili interferenze sono limitate al tratto in cui il tracciato attraversa i depositi fluviali di fondovalle dove è presente una circolazione idrica significativa e molto superficiale. Nel tratto in questione si segnala la possibilità di riscontrare acque sotterranee a profondità inferiori al 1 metro dal p.c., specialmente nella zona prossime all'alveo del Vallone Giro del Re.

#### Rifacimento Diramazione per Agrigento DN 150 (6"), DP24 bar (km 0 – km 4,045)

7) Bacini minori tra il Fosso Delle Canne ed il F. S. Leone – Sottobacino del Vallone Salsetto (km 0 – km 1,730)

Nel tratto iniziale (V.ne Salsetto) è stato censito un solo punto d'acqua nell'ambito del complesso detritico, in cui è stata rilevata una soggiacenza della falda di 1.00 m.

8) Bacino F. S. Leone – Sottobacino del Fiume Drago (km 1,730 – km 4,045)

All'interno del sottobacino del Fiume Drago i punti d'acqua rilevati mostrano circolazione idrica con soggiacenza media compresa tra 0.00÷1.80m all'interno dei livelli corticali alterati del complesso argilloso.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R20133	<b>UNITA'</b> 000
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE SICILIA	<b>REL-CI-E-03027</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar ed opere connesse	Fg. 65 di 65	<b>Rev.</b> 2

Rif. SAIPEM: 023113-105-LA-E-83027\_r2

**Rifacimento Allacciamento Comune di Agrigento DN 100 (4"), DP 24 bar (km 0 – km 1,240)**

9) Bacino F. S. Leone – Sottobacino del Fiume Drago (km 0 – km 1,240)

Questo tratto del metanodotto si sviluppa per intero all'interno del sottobacino del Fiume Drago; lungo il tracciato è stato censito un ampio acquitrino emergente.

In riferimento alle condizioni sopra descritte, si potrebbero avere delle interazioni temporanee con lo strato di saturazione, anche in relazione alle variazioni stagionali, esclusivamente durante le fasi di realizzazione dello scavo di posa.

Infatti, al termine delle operazioni di posa della condotta, sarà ricostituita la stratigrafia originaria, ripristinando di fatto le condizioni ante operam.

Nel corso dei lavori, in caso di presenza di acqua nei terreni superficiali, saranno adottati gli accorgimenti tecnici necessari ad eseguire scavi e posa in asciutto.

Il prosciugamento degli scavi potrà prevedere l'utilizzo di pompe ad immersione, di impianti well point o la realizzazione di altri interventi a carattere temporaneo che assicurino la loro efficacia ed efficienza per tutto il tempo necessario alla realizzazione delle opere civili e meccaniche.

Si esclude una variazione permanente dell'andamento delle acque sotterranee conseguente alla posa della linea, in quanto i flussi idrici sotterranei potranno subire una deviazione soltanto in corrispondenza della condotta, per poi ritornare, a lungo termine, alla loro condizione di equilibrio.

In riferimento ai pozzi d'acqua censiti, non si hanno, in genere, interferenze dirette con l'opera. Gli unici casi che vale la pena di segnalare sono quelli relativi a quattro pozzi privati ad uso agricolo denominati 014Pz e 021Pz, 033Pz, 036Pz, posti a distanza inferiore a 10 m dalla linea del metanodotto e caratterizzati da valori di soggiacenza compresa tra 0.30 ÷ 2,00m. Pertanto, è presumibile che, localmente, si abbiano interferenze con la superficie freatica che alimenta il pozzo. In tal caso, tali interferenze avranno carattere temporaneo, essendo limitate alle sole fasi di scavo e posa della condotta. Il rinterro sarà eseguito rispettando la successione stratigrafica originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario consentendo così, al termine dei lavori, il ristabilirsi delle condizioni di deflusso della falda.

Inoltre, al fine di impedire il flusso delle acque lungo la trincea di scavo, potrà anche essere valutata la realizzazione di setti impermeabili.