

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 1 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

METANODOTTO: CELLINO ATTANASIO - PINETO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA E CENSIMENTO POZZI



0	Emissione per Enti	Stroppa	Pedini	Banci	28-06-21
Rev.	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 2 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

INDICE

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3. IDROGRAFIA	5
3.1. Bacino del Fiume Vomano	5
3.2. Bacini idrografici minori (Bacino Regionale del Torrente Piomba)	6
3.3. Corsi d'acqua attraversati	7
4. IDROGEOLOGIA	8
4.1. Idrogeologia della pianura del Fiume Vomano	9
4.1.1. Geometria dell'acquifero	9
4.1.2. Piezometria	12
4.1.3. Alimentazione e circolazione delle acque sotterranee della pianura del Vomano	13
4.2. Permeabilità dei depositi	14
5. CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA (POZZI E SORGENTI)	18
5.1. Censimento pozzi e sorgenti	19
6. INTERFERENZE IDROGEOLOGICA LOCALE – OPERE IN PROGETTO	23
6.1. Caratteri idrogeologici	23
6.2. Interferenze con i punti d'acqua	23
6.3. Interferenze tracciato - idrogeologia	26
7. OPERE DI REGIMAZIONE	27
7.1. Opere di regimazione idraulica	27
7.2. Opere di drenaggio	32
8. CONCLUSIONI	34
9. ANNESSI	37
10. ALLEGATI	37

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 3 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione, sulla base dei dati bibliografici e dei rilievi effettuati in campagna, ha lo scopo di descrivere le caratteristiche idrografiche e idrogeologiche dei territori interessati dal passaggio del Met. Cellino Attanasio-Pineto DN 200 (8"), DP 75 bar MOP 60 bar in progetto ed opere connesse (e relative opere in rimozione).

In particolare, si è provveduto ad effettuare il censimento dei bacini idrografici interessati e a caratterizzare i corsi d'acqua attraversati dalla condotta, descrivendone il regime idraulico e le caratteristiche morfodinamiche.

È stato inoltre definito l'assetto idrogeologico dell'area interessata dal passaggio delle condotte; in particolare, l'indagine effettuata ha definito i principali acquiferi, la permeabilità dei terreni, e le condizioni di drenaggio superficiale.

La relazione fornisce, infine, indicazioni sulle opere di regimazione dei corsi d'acqua attraversati, sulle principali opere di ripristino idrogeologico e sugli eventuali accorgimenti costruttivi da adottare, durante e dopo la realizzazione delle opere, al fine di non alterare in alcun modo l'assetto idrogeologico superficiale e profondo.

Il rifacimento del metanodotto esistente, l'adeguamento di alcuni impianti esistenti e la realizzazione di nuovi impianti ad esso connessi si rende necessario in quanto il metanodotto esistente ha raggiunto la sua vita tecnica utile.

L'opera in progetto prevede sostanzialmente la realizzazione di una nuova condotta DN 200 (8"), avente una pressione di progetto di 75 bar, nel tratto che va dallo Skid esistente di Cellino Attanasio (Nodo 5960) alla Cameretta N. 8 di Pineto (Nodo 6140) e la dismissione della condotta esistente nello stesso tratto.

Inoltre, sono previste alcune opere connesse al metanodotto in progetto, consistenti nella realizzazione di tratti in ricollegamento ad utenze private.

Le opere in progetto ricadono interamente nella Regione Abruzzo, in provincia di Teramo, interessando i comuni di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 4 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le opere in progetto e quelle in dismissione sono localizzate nel settore nord-orientale della regione Abruzzo ed interessano la provincia di Teramo (Fig. 2-1).

In particolare, gli interventi previsti si suddividono come segue:

- Metanodotto “Cellino Attanasio - Pineto” DN 200 (8”), DP 75 bar, nel tratto Cellino Attanasio-Pineto, il quale percorre per un totale di 20+158 km i territori comunali di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.
- Metanodotto in dismissione “Cellino Attanasio - Pineto” DN 200 (8”), MOP 60 bar, il quale percorre per un totale di 19+811 km i territori comunali di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.
- Ricollegamento 5990 - 6000 / 6010, il quale percorre per un totale di circa 0+033 km il territorio comunale di Atri e contestuale dismissione di circa 0+020 km;
- Ricollegamento 6050 - Utenza FIA, il quale percorre per un totale di circa 0+034 km il territorio comunale di Atri e contestuale dismissione di circa 0+010 km;
- Ricollegamento 6090, il quale percorre per un totale di circa 0+030 km il territorio comunale di Pineto e contestuale dismissione;
- Ricollegamento 6140 - Utenza Cardinali, il quale percorre per un totale di circa 0+017 km il territorio comunale di Pineto e contestuale dismissione di circa 0+006 km.

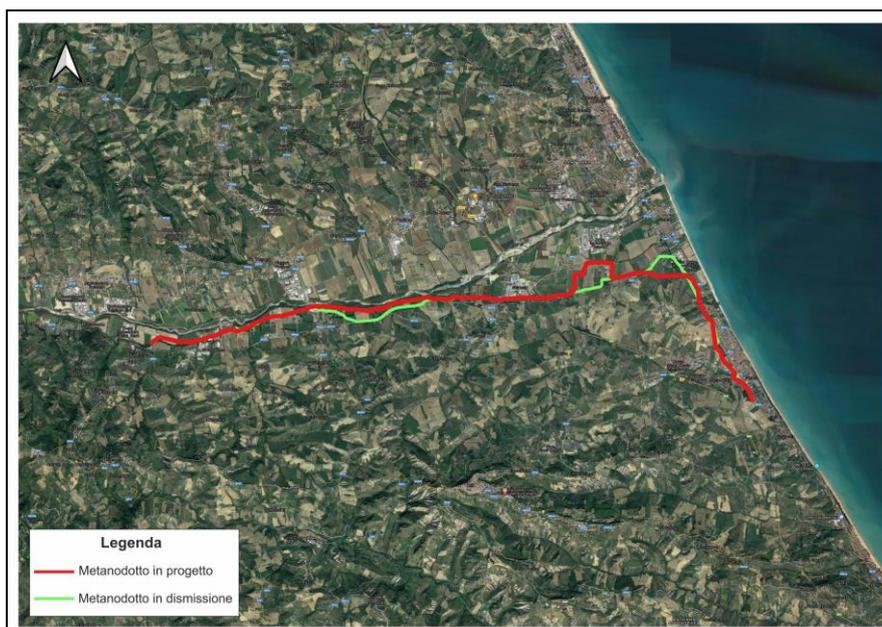


Fig. 2-1 – Foto aerea dell’area di studio con indicate le opere in progetto e in dismissione. Immagine estratta da google earth

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 5 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

3. IDROGRAFIA

L'area interessata dal passaggio del Met. Cellino Attanasio-Pineto DN 200 (8"), DP 75 bar, MOP 60 bar è caratterizzata dalla presenza di un bacino idrografico principale, sotteso dal Fiume Vomano, e da un'articolata rete di corsi d'acqua secondari (torrenti, fossi e canali), alcuni dei quali affluenti minori del Fiume Vomano, posti in destra idrografica, tra i quali si ricordano il Fosso San Lorenzo e il Torrente Stampalone, mentre altri sfociano direttamente in mare come ad esempio il Fosso Gallo e il Fosso Calvano, a loro volta appartenenti al bacino regionale del Torrente Piomba.

3.1. Bacino del Fiume Vomano

Il Vomano è un fiume dell'Abruzzo. Il suo percorso, lungo 76 km, è quasi interamente compreso nella provincia di Teramo, mentre il suo bacino idrografico si estende per una superficie complessiva di 764 chilometri quadrati e confina a sinistra con quello del fiume Tordino.

Ha origine sulle pendici nord-occidentali del Monte San Franco, a circa 1200 m sul livello del mare, nel cuore del Parco Nazionale del Gran Sasso. Con andamento impetuoso scorre incassato in una valle contornata dalle cime maggiori dell'Appennino.

Raccoglie lungo il suo percorso il contributo di più di 30 grandi e piccoli corsi d'acqua come il torrente Rocchetta, il Rio Fucino e il Rio Arno che ne incrementano notevolmente la portata.

Giunto presso Villa Vomano riceve da destra il fiume Mavone suo principale affluente tributario. Da qui la valle si allarga e il fiume rallenta raggiungendo infine il mare Adriatico dove sfocia nei pressi di Roseto degli Abruzzi, al confine con il territorio del comune di Pineto, con una foce a estuario.

Il naturale defluire delle acque è interrotto da tre bacini di captazione per la produzione di energia idroelettrica che provocano significative quanto improvvise variazioni di portata. I tre bacini sono denominati Lago di Campotosto, Lago di Provvidenza e Lago di Piaganini. A valle di ogni diga vi è una centrale idroelettrica, rispettivamente chiamate: Centrale di Provvidenza, Centrale Ignazio Silone (in precedenza chiamata San Giacomo) e Centrale Montorio.

Nei pressi di Ponte Vomano c'è un ulteriore sbarramento del fiume che forma un bacino, dal quale il Consorzio di Bonifica Nord Teramo preleva l'acqua che viene utilizzata per irrigare i campi della Valle del Vomano.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 6 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211



Nome	Area (Km ²)	Perimetro (Km)	Estensione latitudinale (m)		Estensione longitudinale (m)	
			N min	N max	E min	E max
Fiume Vomano	791,05	179	4700466	4727460	2381265	2441252

Fig. 3.1: Bacino idrografico del Fiume Vomano (evidenziato con tratteggio rosso).

3.2. Bacini idrografici minori (Bacino Regionale del Torrente Piomba)

Il Bacino Regionale del Torrente Piomba comprende i torrenti Piomba e Calvano, i fossi Cerrano, Foggetta, Concio, ed alcuni fossi minori nei comuni di Pineto e Silvi.

Sono inoltre presenti nell'area canali artificiali di drenaggio delle acque superficiali.

L'unità idrografica così individuata risulta di forma triangolare ed è costituita da bacini di limitata estensione, con corsi d'acqua dal regime torrentizio e con foce diretta a mare, che si sviluppa soprattutto nel settore orografico collinare periadriatico e, limitatamente, in quello pedemontano più interno.

La quota massima è costituita dai 749 m del M.te Giove ed il tratto di costa sotteso è di circa 14 km, con una stretta pianura costiera (200-1000 m di ampiezza).

La configurazione orografica dell'area è modellata dai corsi d'acqua su terreni collinari argillosi ed è caratterizzata da dorsali collinari e valli torrentizie con piane alluvionali di modestissima estensione. Particolarmente diffusa risulta la presenza di un reticolo idrografico intermittente, ospitato in valli e vallecicole tipiche delle morfologie calanchive.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 7 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

I corsi d'acqua hanno un andamento generalmente pettinato (T. Piomba, F.so Cerrano, F.so Concio, fossi minori) e, in misura minore, dendritico e subdendritico (F.so Foggetta, T. Calvano) e presentano una generale migrazione dell'alveo verso destra.

Il reticolo idrografico si è formato generalmente sulle linee di debolezza strutturale del sistema di faglie e del substrato geologico. Esso risulta in fase erosiva soprattutto nella parte alta ed incide sia il substrato che i depositi colluviali e di frana.

3.3. Corsi d'acqua attraversati

Di seguito viene fornito l'elenco degli attraversamenti con le relative progressive chilometriche e la metodologia d'attraversamento utilizzata (Tab. 3.1) per la condotta in progetto.

Tab. 3.1: Attraversamenti dei corsi d'acqua principali.

ATTRAVERSAMENTO	KM	COMUNE	INSTALLAZIONE
Fosso San Lorenzo	0+760	CELLINO ATTANASIO	scavo a cielo aperto
Fosso	1+788	CELLINO ATTANASIO	scavo a cielo aperto
Torrente Stampalone	2+645	ATRI	T.O.C. Stampalone
Fosso Bartolone in C.A.	5+547	ATRI	scavo a cielo aperto
Fosso Santa Margherita	7+175	ATRI	scavo a cielo aperto
Fosso	8+378	ATRI	scavo a cielo aperto
Canale in C.A.	9+867	ATRI	Trivellazione
Canale in C.A.	11+838	ATRI	Trivellazione
Canale in C.A.	13+411	PINETO	scavo a cielo aperto
Canale in C.A.	14+232	PINETO	scavo a cielo aperto
Canale Forma Calvano	16+065	PINETO	T.O.C. Colle Morino
Canale rivestito in massi	17+643	PINETO	T.O.C. Pineto
Canale Forma Calvano	17+747	PINETO	T.O.C. Pineto
Fosso Calvano	19+210	PINETO	T.O.C. Calvano

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 8 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

4. IDROGEOLOGIA

Il tracciato di progetto del metanodotto si sviluppa in gran parte sulla destra idrografica del Fiume Vomano, interessando prevalentemente depositi alluvionali, recenti e terrazzati.

Gli acquiferi di subalveo dei fiumi adriatici, come il Vomano, costituiscono una fonte di approvvigionamento idrico di notevole importanza, sia a scopo idropotabile che produttivo. Ciò a causa dell'assetto idrogeologico delle pianure alluvionali, dei costi moderati per la captazione delle acque dagli acquiferi di subalveo e della loro elevata potenzialità idrica.

L'area collinare adriatica è infatti costituita principalmente da litotipi argillosi e argilloso marnosi plio-pleistocenici, con alternati nella sequenza corpi arenacei di spessore decametrico. Solo in questi corpi arenacei sono presenti modesti acquiferi che alimentano sporadiche sorgenti caratterizzate da portate raramente superiori ad 1 l/s.

Gli acquiferi delle pianure, alimentati dalle acque fluviali appenniniche, sono pertanto l'unica fonte di approvvigionamento idrico dell'area collinare e costiera adriatica.

Le acque di questi acquiferi, anche se altamente vulnerabili e attualmente interessate da fenomeni di inquinamento, hanno un ruolo fondamentale nell'approvvigionamento idropotabile dei centri abitati collinari e costieri e per l'attività produttiva dell'area adriatica (NANNI & VIVALDA, 1998).

Il solo acquifero della pianura alluvionale del fiume Vomano (Fig. 4.1) soddisfa, infatti, il fabbisogno idropotabile di diversi comuni della costa adriatica (Pineto, Silvi, Montesilvano, Roseto, Città S. Angelo), inoltre esso viene intensamente sfruttato per uso industriale e, subordinatamente, irriguo.

La pianura del fiume Vomano si sviluppa con direzione circa ovest-est nel versante appenninico adriatico. L'area di pianura, all'interno della quale si sviluppa la falda di subalveo, è ampia quasi 30 km².

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 9 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

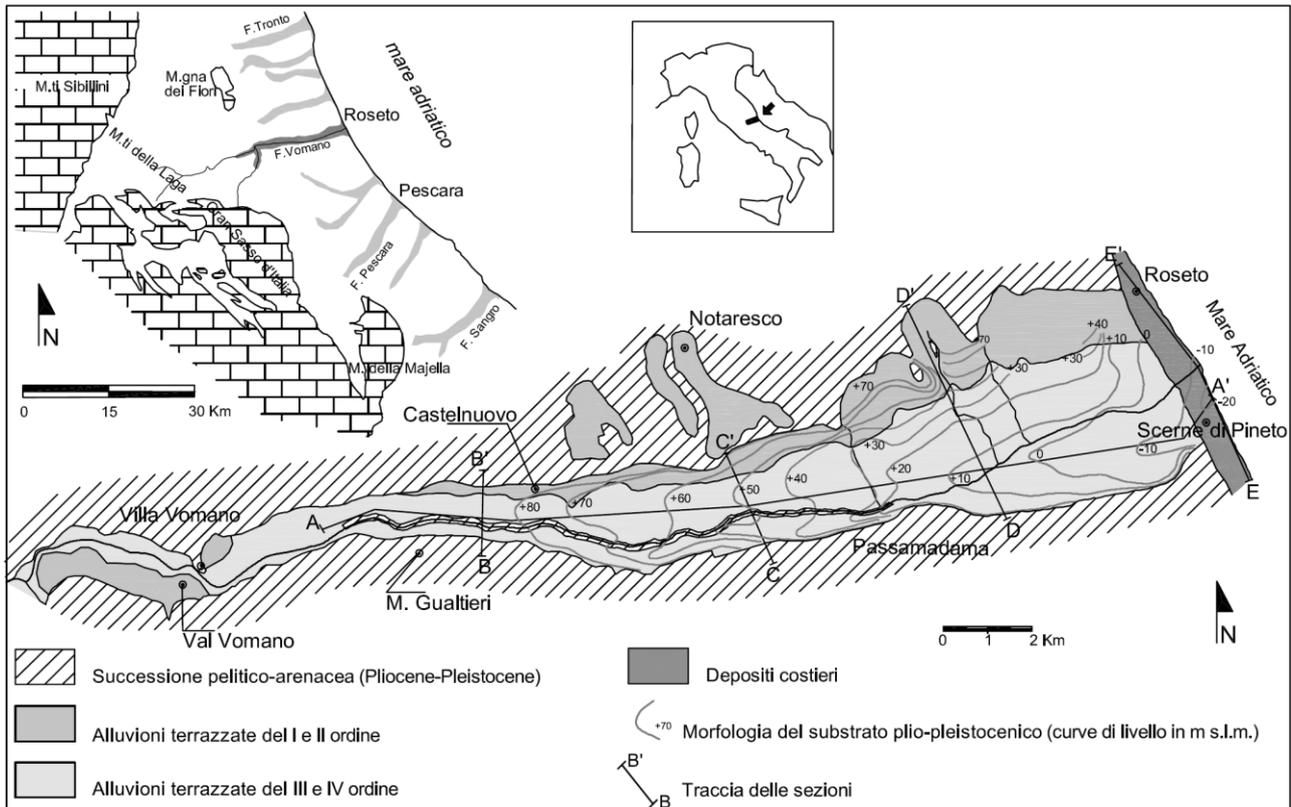


Fig. 4.1: Localizzazione e carta geologica schematica della pianura alluvionale del fiume Vomano.

4.1. Idrogeologia della pianura del Fiume Vomano

4.1.1. Geometria dell'acquifero

Il substrato che sostiene i depositi alluvionali (Fig. 4.1) è costituito principalmente da litotipi a permeabilità molto bassa, che fungono da acquiclude, rappresentati dalle argille marnose e marne argillose delle Formazioni Cellino e Argille Grigio Azzurre (CRESCENTI, 1971; CRESCENTI *et alii*, 1980; CASNEDI *et alii*, 1992; VEZZANI & GHISSETTI, 1998). Soltanto nella parte alta della pianura il substrato, formato dai depositi marnoso-arenacei della Formazione della Laga e dai depositi messiniani, è caratterizzato, a causa della presenza di corpi arenacei, da litotipi permeabili.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			5718	001
	LOCALITÀ	REGIONE ABRUZZO		SPC. P-RT-D-0012
	PROGETTO	METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO		Pagina 10 di 37
				Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

La geometria dei depositi alluvionali è stata ricostruita mediante rilievi di campagna e tramite acquisizione ed analisi di sondaggi geognostici e geofisici eseguiti in tempi e per scopi differenti nella pianura (Fig. 4.2 e Fig. 4.3).

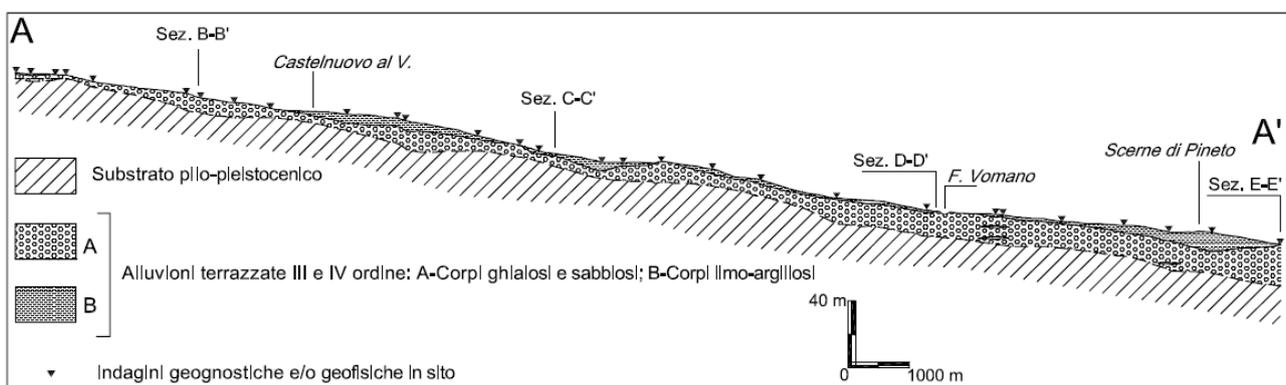


Fig. 4.2: Profilo geologico longitudinale all'asta fluviale (traccia in Fig. 4.1).

La profondità del substrato (Fig. 4.2) aumenta progressivamente spostandosi verso la costa, senza bruschi cambiamenti di pendenza. La pendenza del substrato varia dall' 8‰, nella parte mediana della valle, al 5‰, nella parte bassa della valle.

I depositi alluvionali sono morfologicamente distribuiti in quattro ordini principali di terrazzi. I più antichi (I e II ordine) sono presenti solo in sinistra idrografica, quelli recenti (III e IV) sono presenti anche in destra idrografica.

I depositi terrazzati antichi risultano di limitato spessore e sono talora separati da affioramenti del sub-strato argilloso. Questo fa sì che essi non costituiscano un acquifero di particolare importanza, ma rappresentino spesso degli acquiferi isolati con funzioni di ricarica dei depositi terrazzati bassi sia direttamente che attraverso le coltri eluvio-colluviali. I terrazzi recenti, al contrario, presentano maggiore estensione e lo spessore massimo dei depositi è di circa 28 m nella zona costiera nei pressi di Scerne di Pineto (Fig. 4.3). In tali depositi è presente l'acquifero di subalveo.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			5718	001
	LOCALITÀ'	REGIONE ABRUZZO		SPC. P-RT-D-0012
	PROGETTO	METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO		Pagina 11 di 37
				Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

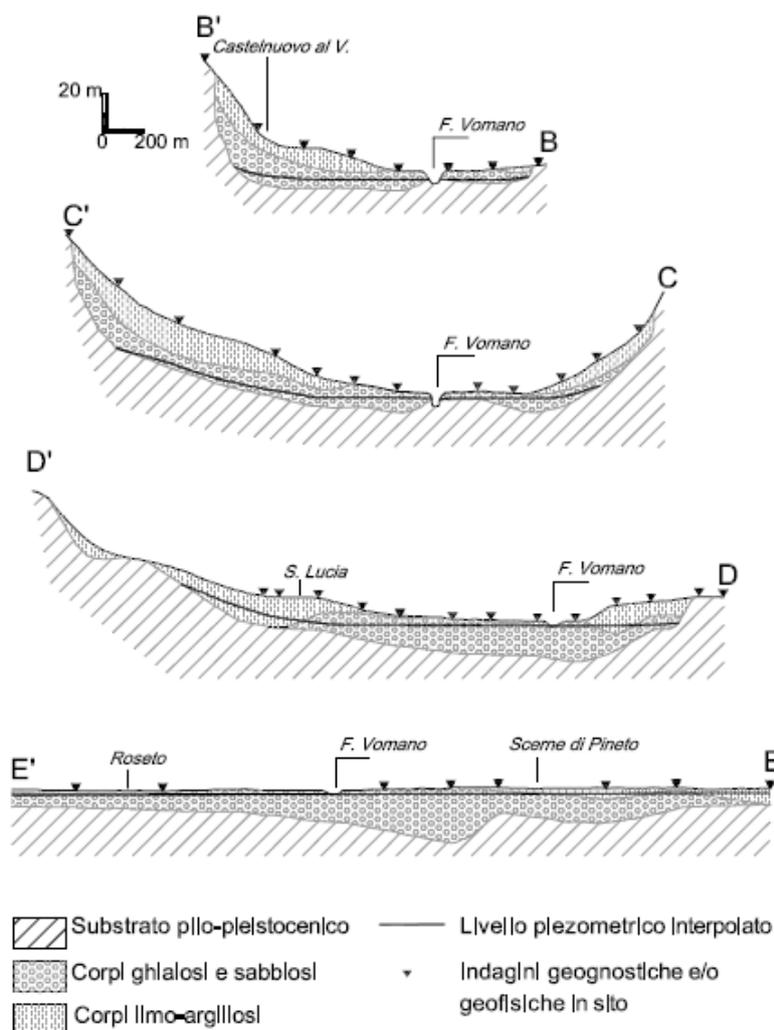


Fig. 4.3: Sezioni geologiche trasversali (tracce in Fig. 4.1).

I depositi alluvionali antichi e recenti del fondovalle Vomano (Fig. 4.1, Fig. 4.2 e Fig. 4.3) sono costituiti prevalentemente da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi e subordinatamente da lenti limoso argillose. Nella parte alta della pianura prevalgono ed affiorano i corpi ghiaioso-sabbiosi.

Al di sopra dei corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, nella parte medio bassa della pianura, sono presenti depositi costituiti da sabbie limoso-argillose e da argille sabbioso-limose di spessore variabile da pochi metri fino a circa 20 m in prossimità della zona costiera (Fig. 4.2).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 12 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

La conducibilità idraulica (CASSA PER IL MEZZOGIORNO, 1971) dei depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi presenti nell'area compresa tra Castelnuovo e Scerne di Pineto, caratterizzata dalla presenza di un paleoalveo, risulta elevata e compresa tra valori di 2×10^{-3} m/s e 1×10^{-3} m/s. La conducibilità dei depositi sabbioso- limosi-argillosi presenta invece valori dell'ordine di grandezza di 10^{-4} m/s. La conducibilità idraulica dei depositi argilloso-marnosi plio-pleistocenici del substrato, che sostiene i depositi alluvionali, presenta valori di circa 3×10^{-6} m/s.

L'analisi dei depositi alluvionali ha permesso di riconoscere che l'acquifero di subalveo presenta, nella parte alta e media della pianura, caratteristiche di monostrato.

Solo in prossimità della zona costiera invece sono presenti caratteristiche di acquifero a due strati. Quello inferiore caratterizzato da conducibilità idraulica medio-alta, e quello superiore da conducibilità idraulica bassa.

4.1.2. Piezometria

Il monitoraggio di numerosi pozzi nel fondovalle del Fiume Vomano ha permesso la ricostruzione della superficie piezometrica. Il livello della falda misurato nei pozzi interessa generalmente i depositi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. La superficie piezometrica è generalmente ubicata a quote inferiori rispetto alla base dei soprastanti depositi a bassa conducibilità idraulica (Fig. 4.3).

L'analisi della carta freaticometrica (Fig. 4.4) evidenzia quanto segue:

- la morfologia della superficie piezometrica e il drenaggio sotterraneo dell'acquifero, risultano condizionati, oltre che dalla diversa permeabilità dei depositi, dalla morfologia del substrato; infatti gli assi di drenaggio principali corrispondono a paleoalvei caratterizzati da litotipi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi;
- le acque del fiume Vomano vengono drenate, soprattutto nella parte medio-bassa della pianura e in sinistra idrografica, dai depositi alluvionali;
- nel tratto in cui il fiume scorre sul substrato plio-pleistocenico, tra le località di Monte Gualtieri e Passamadama, le acque della pianura vengono drenate nell'alveo del fiume Vomano;
- le acque sotterranee presenti nei terrazzi antichi (I e II ordine), alimentati essenzialmente dalle piogge, vengono drenate nell'acquifero di subalveo dei depositi recenti (III e IV ordine).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 13 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

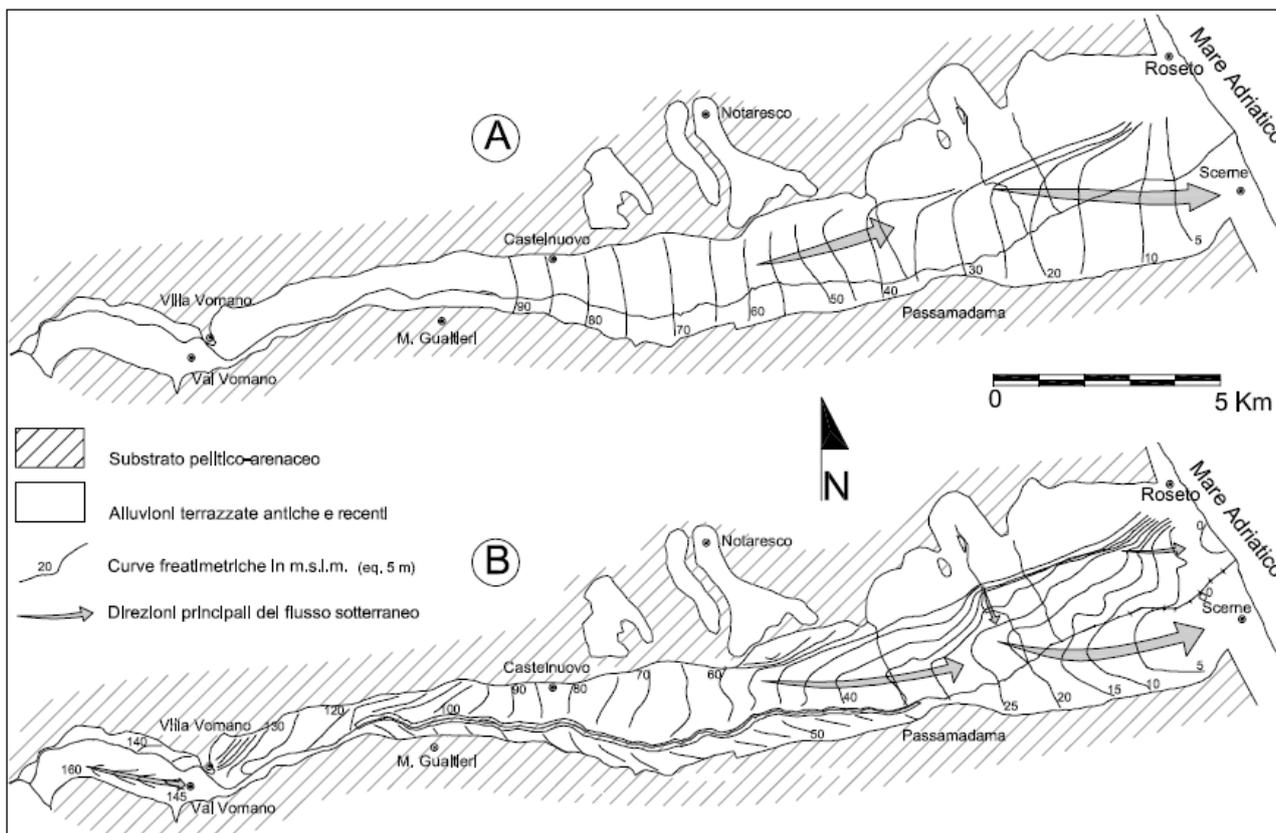


Fig. 4.4: Carta piezometrica dell'acquifero alluvionale del fiume Vomano. A) da "Cassa per il Mezzogiorno", 1971; B) rilievi anno 2000.

4.1.3. Alimentazione e circolazione delle acque sotterranee della pianura del Vomano

L'acquifero di subalveo della pianura del fiume Vomano è alimentato principalmente dalle acque fluviali, mentre la circolazione delle acque sotterranee è strettamente condizionata dai paleoalvei. Ciò risulta ben individuabile dall'andamento della piezometria (Fig. 4.4) che evidenzia, in corrispondenza dei tratti in cui si ha continuità idraulica tra acque fluviali e depositi alluvionali, il drenaggio delle acque ad opera della falda di subalveo.

I depositi terrazzati alti sono invece alimentati essenzialmente dalle piogge.

L'acquifero della pianura risulta alimentato, come altre pianure adriatiche, anche da acque mineralizzate.

La provenienza di queste, è probabilmente da ascrivere a giacimenti idrici fossili intrappolati in sedimenti pliocenici e messiniani.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 14 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Queste acque vengono portate alla base dell'acquifero di subalveo lungo zone di frattura associate a faglie.

In prossimità della costa, si evidenziano inoltre fenomeni di intrusione marina dovuti ai prelievi a cui è sottoposto l'acquifero nell'area costiera soprattutto nella stagione estiva.

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluvio-lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata pertanto preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione).

4.2. Permeabilità dei depositi

La permeabilità è la proprietà che hanno le rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua quando questa è sottoposta ad un certo carico idraulico. Essa esprime l'attitudine che ha la roccia a far defluire l'acqua sotterranea. Nello studio delle acque sotterranee si fa distinzione fra rocce permeabili e rocce impermeabili, a seconda della facilità con cui le acque penetrano, circolano e si distribuiscono nel sottosuolo.

Nelle cosiddette rocce impermeabili in condizioni naturali di pressione le acque non hanno movimenti percettibili o rilevabili con mezzi normalmente utilizzati in idrogeologia.

Le rocce permeabili sono quelle in cui, nelle condizioni naturali di pressione, le acque si muovono a velocità tale da poter essere utilmente captate.

Si possono distinguere due tipi di permeabilità: per porosità e per fessurazione. La permeabilità per porosità è tipica delle rocce porose le quali contengono numerosi piccoli vuoti intergranulari tra loro comunicanti. La permeabilità per fessurazione è tipica delle rocce fessurate le quali contengono generalmente pochi vuoti costituiti da fessure grandi e piccole.

Il grado di permeabilità può essere espresso sia in termini relativi che assoluti. Nel primo caso si introduce il concetto di permeabilità relativa, con il quale viene indicata la permeabilità apparente (alta, media, bassa).

La valutazione qualitativa delle caratteristiche di permeabilità (tipo e grado) dei singoli litotipi ha consentito di distinguere i complessi idrogeologici e di classificarli in base al loro grado di permeabilità:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 15 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Permeabilità alta

- Complesso alluvionale attuale, recente e terrazzato (permeabilità per porosità alta). Depositi ciottolosi, ghiaiosi e sabbiosi delle alluvioni attuali di fondovalle, di golena e di riempimenti di alvei abbandonati dei maggiori corsi d'acqua (OLOb e OLOt).
- Complesso alluvionale antico (permeabilità per porosità alta). Depositi delle alluvioni antiche terrazzate, poste a vari livelli rispetto al fondovalle (AVM5b, AVM6b, AVM7b).

Permeabilità media - alta

- Complesso dei depositi eolici (permeabilità per porosità da media a alta). Depositi sabbiosi presenti lungo le spiagge, sciolti o mediamente addensati (OLOG2).

Permeabilità bassa - media

- Complesso detritico e delle coltri franose (permeabilità per porosità variabile da bassa a media). Depositi di frana (a1), coltri eluvio-colluviali (OLOb2), depositi di versante (a) e di conoide alluvionale.
- Complesso sabbioso-pelitico (permeabilità per fratturazione variabile da bassa a media). Alternanze di sabbie siltose e argille siltose (FMTc).

Permeabilità bassa / impermeabile

- Complesso pelitico e pelitico-sabbioso (permeabilità per fratturazione bassa). Argille e argille marnose, con rare intercalazioni di sabbie (FMT1a, FMTa).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 16 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

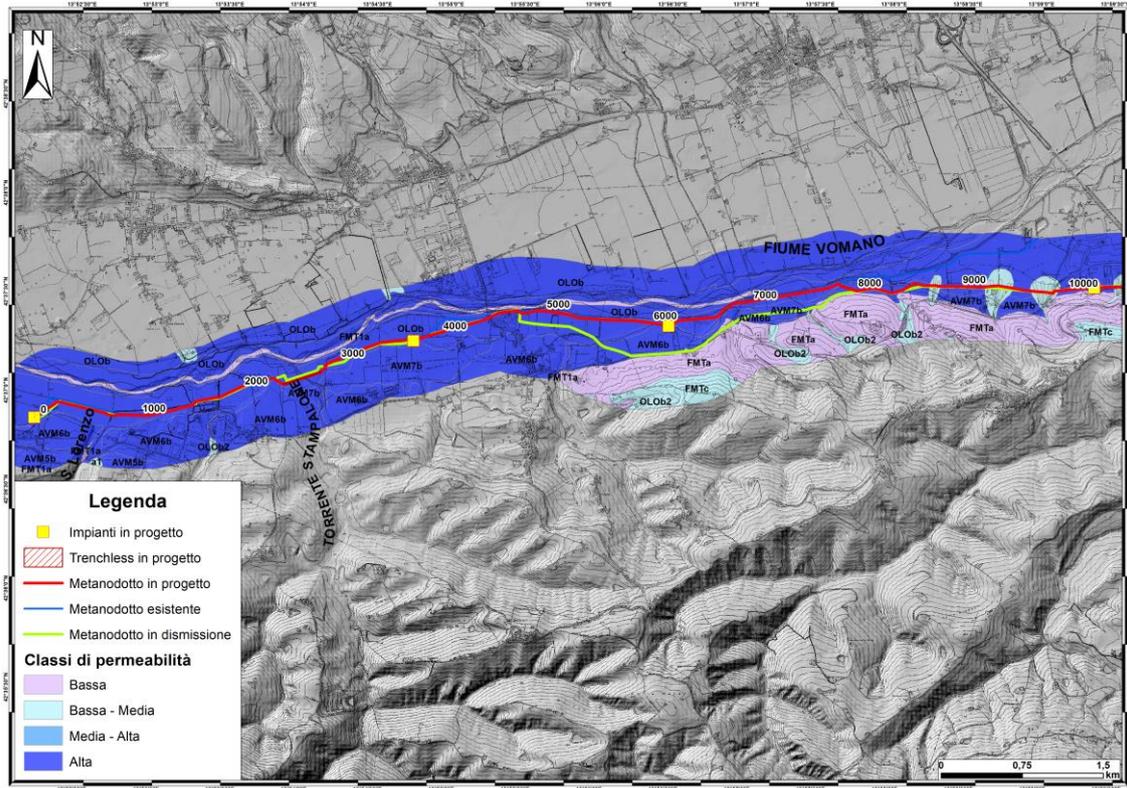


Fig. 4.5: Stralcio carta idrogeologica (Tratto da km 0+000 a km 10+000)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 17 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

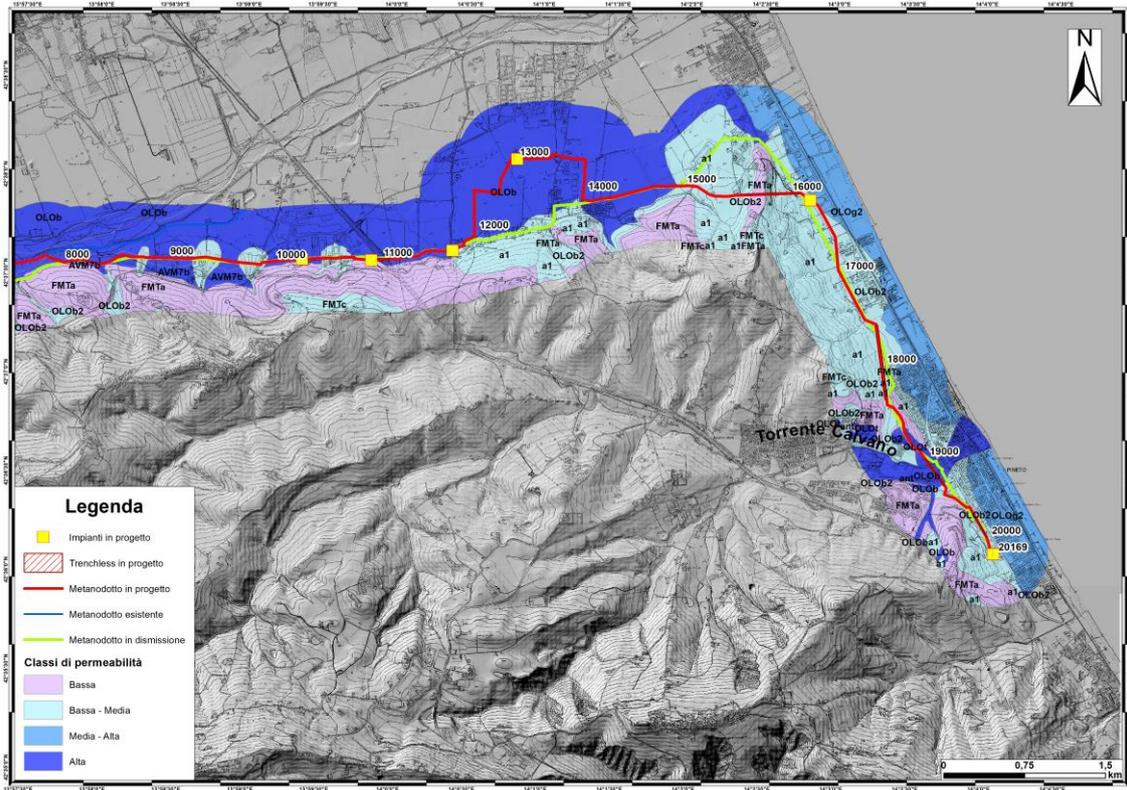


Fig. 4.6: Stralcio carta idrogeologica (Tratto da km 10+000 a km 20+169)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 18 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

5. CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA (POZZI E SORGENTI)

Nell'ambito della progettazione del Met. Cellino Attanasio - Pineto DN 200 (8"), DP 75 bar, MOP 60 bar", è stato effettuato un censimento dei punti d'acqua che ha riguardato, in particolare, l'individuazione di pozzi per acqua (ad uso acquedottistico, irriguo, idropotabile, zootecnico etc..) e delle sorgenti nelle aree limitrofe all'asse del tracciato.

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

- pozzi riportati nel catasto idrico delle utenze di pertinenza del Demanio idrico e fluviale della regione Abruzzo;
- pozzi riportati nel Piano Regolatore Generale (PRG);
- pozzi riportati nel Piano di tutela delle acque della regione Abruzzo;
- pozzi censiti durante rilievi in campo.

In linea generale, il risultato del censimento dei punti d'acqua eseguito in un intorno dall'asse del metanodotto, corrispondente a 50 m per i pozzi e 250 m per le sorgenti, non è stato esauriente, per un fattore legato al difficile reperimento delle informazioni nei differenti enti gestori delle acque pubbliche e private.

Per tale motivo non è stato possibile prendere in considerazione dati indispensabili come livelli piezometrici dei pozzi, portate di sorgenti e pozzi (ad eccezione di un paio), valori di permeabilità tramite prove di emungimento di pozzi e così via.

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

Per ulteriori dettagli si rimanda agli annessi 1 e 2 relativi alle schede censimento pozzi, allegati al presente documento, mentre per l'ubicazione di tali punti si rimanda al Doc. 5718-001-P-PG-D-1037 – "Carta dei pozzi e delle sorgenti".

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 19 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

5.1. Censimento pozzi e sorgenti

Dalla consultazione delle tavole del PTCP della provincia di Teramo è stato possibile individuare n.3 sorgenti nell'intorno dell'area interessata dalle opere in progetto ed in dismissione.

Tab. 5.1: Elenco delle sorgenti censite dal PTCP della provincia di Teramo.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
S1	PTCP Teramo	Pineto	Torre San Rocco	419392,416	4720251,531	380
S2			Capitolo	420283,534	4721028,984	537
S3				420376,456	4720371,335	121

Dalla consultazione della documentazione relativa allo studio "Individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee e delle derivazioni di acque superficiali destinate al consumo umano così come previsto dal D.Lgs. 152/ e dal Piano di Tutela delle Acque adottato dalla regione Abruzzo" presentata dall'ente ERSI ai sensi dell'art. 94 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., è stato possibile individuare n.14 pozzi nell'intorno dell'area interessata dalle opere in progetto ed in dismissione, per i cui dettagli si rimanda all'Annesso 2 allegato al presente studio.

Tab. 5.2: Elenco dei pozzi censiti dallo studio dell'ente ERSI.

Nome	Denominazione	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
105	Pozzi Vomano 2 - SAF2 - Pozzo 1	ERSI	Atri	Stracca	417603,185	4720640,57	797
106	Pozzi Vomano 2 - SAF2 - Pozzo 3	ERSI	Atri	Stracca	417914,112	4720965,17	970
107	Pozzi Vomano 2 - SAF2 - Pozzo 5	ERSI	Atri	Stracca	417926,452	4720958,23	956

 SGI Società Gasdotti Italia S.P.A.	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 20 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Nome	Denominazione	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Distanza tracciato in progetto (m)
108	Pozzi Vomano 2 - SAF2 - Pozzo 4	ERSI	Atri	Stracca	417935,122	4720937,54	938
109	Pozzi Vomano 2 - SAF2 - Pozzo 2	ERSI	Atri	Stracca	417935,912	4720958,45	948
110	Pozzi Vomano 1 - SAF1 - Pozzo 3	ERSI	Atri	Capitolo	419963,337	4721332,04	604
111	Campo Pozzi Vomani 1 - SAF1 - Pozzo 3	ERSI	Pineto	Capitolo	419964,209	4721178,42	460
112	Campo Pozzi Vomani 1 - SAF1 - Pozzo 2bis	ERSI	Pineto	Capitolo	419995,729	4721101,89	408
113	Campo Pozzi Vomani 1 - SAF1 - Pozzo 4	ERSI	Pineto	Capitolo	419999,787	4721269,61	558
114	Campo Pozzi Vomani 1 - SAF1 - Pozzo 6	ERSI	Pineto	Capitolo	420073,445	4721217,28	547
115	Campo Pozzi Vomano 1 - SAF1 - Pozzo 5	ERSI	Pineto	Capitolo	420083,724	4721241,89	573
116	Campo Pozzi Vomano 1 - SAF1 - Pozzo 1	ERSI	Pineto	Capitolo	420104,935	4721131,24	497
117	Campo Pozzi Vomano 1 - SAF1 - Pozzo 9	ERSI	Pineto	Capitolo	420111,654	4721202,38	556
118	Campo Pozzi Vomano 1 - SAF1 - Pozzo 7	ERSI	Pineto	Capitolo	420138,104	4721163,49	543

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 21 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Dai sopralluoghi effettuati è stato possibile censire n. 13 pozzi nell'intorno dell'area progettuale.

Tab. 5.3: Elenco dei pozzi censiti durante i rilievi in campo.

Nome	Fonte	Comune	Località	Coordinate X	Coordinate Y	Uso	Distanza tracciato in progetto (m)
P1	Osservazione diretta	Cellino Attanasio	Faiete	407493,589	4718685,506	Agricolo	27
P2	Osservazione diretta	Cellino Attanasio	Faiete	407538,479	4718717,782	Agricolo	25
P3	Osservazione diretta	Cellino Attanasio	Faiete	407550,585	4718721,286	Agricolo	28
P4	Osservazione diretta	Atri	Pisciarelle	413417,869	4719415,69	Agricolo	115
P5	Osservazione diretta	Atri	Pisciarelle	414717,579	4719724,996	Agricolo	103
P6	Osservazione diretta	Atri	Pisciarelle	414940,896	4719811,101	Agricolo	9
P7	Osservazione diretta	Atri	Casabianca	415128,561	4719832,569	Agricolo	12
P8	Osservazione diretta	Atri	Casabianca	415237,648	4719799,695	Agricolo	10
P9	Osservazione diretta	Atri	Casabianca	415275,261	4719790,351	Agricolo	11
P10	Osservazione diretta	Atri	Casabianca	415380,6	4719735	Agricolo	68
P11	Osservazione diretta	Atri	Cavallo Morto	416274,1	4719838	Agricolo	7
P12	Osservazione diretta	Atri	Cavallo Morto	416492,7	4719833	Agricolo	28
P13	Osservazione diretta	Pineto	Capitolo	420667,8	4720521	Agricolo	10

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 22 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Per quanto concerne i pozzi censiti dal demanio idrico fluviale della regione Abruzzo, dalla consultazione del catasto delle utenze disponibile ed aggiornato all'anno 2018, è stato escluso una possibile interferenza con il metanodotto in progetto unicamente per i punti d'acqua per i quali sono disponibili le coordinate geografiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 23 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

6. INTERFERENZE IDROGEOLOGICA LOCALE – OPERE IN PROGETTO

6.1. Caratteri idrogeologici

Il tracciato di progetto “Metanodotto Cellino Attanasio – Pineto, DN 200 (8”), DP 75 bar” ricade in gran parte all’interno del bacino idrogeologico della piana del Fiume Vomano, individuato all’interno del complesso idrogeologico alluvionale attuale, recente e terrazzato.

Dal punto di vista geologico, la condotta in progetto attraversa in gran parte i depositi alluvionali ascrivibili al fiume Vomano ed in misura minore i depositi alluvionali antichi, entrambi caratterizzati da una permeabilità alta. Difatti, i pozzi censiti durante i rilievi in campo e quelli reperiti da letteratura sono distribuiti maggiormente lungo i depositi sovracitati. In particolare, per quanto concerne i dati sulla portata, i pozzi 105 e 116 (recepiti dallo studio dell’ente ERSI) mostrano valori della portata minima rispettivamente pari a 100 l/s e 150 l/s e della portata massima pari a 115 l/s e 395 l/s. Per quanto concerne i livelli di soggiacenza della falda, non è stato possibile acquisire informazioni in quanto i punti d’acqua censiti non erano accessibili a misurazioni dirette.

6.2. Interferenze con i punti d’acqua

Come precedentemente esposto, nell’intorno dell’area sono stati censiti un limitato numero di pozzi, in parte acquisiti durante rilievi in campo, in parte tramite la documentazione disponibile presso enti e nei siti dei comuni attraversati dalle opere in progetto. Ai fini dell’interferenza del tracciato con i punti d’acqua, sono stati considerati i pozzi e le sorgenti posti a valle rispetto al tracciato e ad una distanza rispettivamente pari a 50 m e 200 m, per i quali potrebbero verificarsi delle lievi interferenze con la condotta in progetto.

Pozzo P6

Pozzo situato nel comune di Atri, in località Casabianca, ricadente all’interno dei depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d’acqua si trova ad una distanza di circa 9 m dal tracciato, all’altezza della progressiva chilometrica km 8+020 circa. Tenuto conto della

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 24 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

quota del pozzo (41,7 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P7

Pozzo situato nel comune di Atri, in località Casabianca, ricadente all'interno dei depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 12 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 8+210 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (40,73 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P8

Pozzo situato nel comune di Atri, in località Casabianca, ricadente all'interno dei depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 10 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 8+325 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (42,71 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P9

Pozzo situato nel comune di Atri, in località Casabianca, ricadente all'interno dei depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 11 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 8+365 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (41,52 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 25 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzo P12

Pozzo situato nel comune di Atri, in località Cavallo Morto, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del fiume Vomano. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 28 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 9+605 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (31,47 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

Pozzi ERSI

Tali pozzi sono situati nel comune di Atri (gruppi 1 da 105 a 110) e di Pineto (gruppo 2 da 111 a 118), il primo gruppo in località Casone ed il secondo in località Capitolo; entrambi ricadono all'interno dei depositi alluvionali del fondovalle del Fiume Vomano, in destra idrografica. Tutti i suddetti punti d'acqua non sono in esercizio (dato risalente all'anno 2016), ad eccezione del pozzo 109 il quale entra in funzione solo in caso di emergenza ed inoltre non sono stati ottenuti dati sulla soggiacenza della falda. Tali pozzi nonostante siano situati a valle del metanodotto, sono ad una distanza maggiore di 400 m, pertanto si esclude un'eventuale interferenza con il tracciato della condotta in progetto.

Sorgente S3

Sorgente situata nel comune di Pineto, in località Capitolo, ad una distanza dal tracciato di circa 121 m (all'altezza della progressiva chilometrica 14+670); essa sorge in un'area caratterizzata dal complesso idrogeologico dei depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati del fiume Vomano. In tale contesto si ritiene che la sorgente emerga in corrispondenza del contatto tra i depositi alluvionali a maggiore permeabilità, a contatto con il sottostante complesso idrogeologico pelitico e pelitico-sabbioso, afferente alle argille marnose grigie grossolanamente stratificate, internamente laminate con sporadici orizzonti mm o cm di limi e sabbie fini, le quali fungono da acquiclude. Considerate l'ubicazione della sorgente (a monte del tracciato) e la sua distanza da quest'ultimo, l'influenza sui fenomeni di infiltrazione e di ricarica dell'acquifero può essere considerata nulla.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 26 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Pozzo P13

Pozzo situato nel comune di Pineto, in località Capitolo, ricadente all'interno dei depositi alluvionali del fiume Vomano. Si tratta di un pozzo le cui informazioni sullo stato e sul tipo di uso non sono disponibili, ubicato sul fondovalle del fiume Vomano, in destra idrografica. Il punto d'acqua si trova ad una distanza di circa 10 m dal tracciato, all'altezza della chilometrica km 15+000 circa. Tenuto conto della quota del pozzo (23 m s.l.m.), della sua distanza dal tracciato e dell'assenza di informazioni sulla presenza della falda, si può ritenere che il metanodotto possa avere un certo grado di influenza sulle condizioni di alimentazione del pozzo.

6.3. Interferenze tracciato - idrogeologia

Nel settore in studio è prevista la posa del metanodotto previo scavo a cielo aperto fino ad una profondità di circa 1,5/2 m, riferito al fondo scavo, dal piano campagna, ad eccezione dei tratti nei quali la condotta verrà posata mediante metodologia trenchless.

Dalle informazioni raccolte, è possibile confermare la presenza di falda freatica localizzata nei depositi alluvionali afferenti al fiume Vomano, la quale rientra all'interno del Bacino Idrogeologico della Piana del Vomano, il cui studio sulle caratteristiche idrogeologiche è in continuo aggiornamento. L'eventuale soggiacenza della falda potrebbe verificarsi all'interno dei livelli più permeabili dei suddetti depositi, caratterizzati spesso da un'alternanza di ghiaie e limi argillosi e/o limi sabbiosi (come dimostrato dai sondaggi eseguiti lungo le aree di posa del metanodotto in progetto), i quali poggiano sulla sottostante formazione impermeabile argillosa. Difatti quando il contatto tra litotipi permeabili (depositi alluvionali) e litotipi a bassa permeabilità (depositi prevalentemente argillosi) è localizzato in prossimità del piano campagna si verifica la fuoriuscita della falda idrica e di conseguenza la formazione di sorgenti.

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

Laddove il metanodotto in progetto attraversa zone con metodologia trenchless non vi sono interferenze con il complesso idrogeologico della Piana del Vomano, poiché gli attraversamenti avvengono nei depositi argillosi impermeabili, che fungono da acquiclude ai sovrastanti complessi alluvionali attuali e antichi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 27 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

7. OPERE DI REGIMAZIONE

7.1. Opere di regimazione idraulica

Per ripristini di tipo idraulico si intendono quelle opere che hanno la funzione di regimare i corsi d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse, come "opere trasversali" quelle con sviluppo perpendicolare al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

La realizzazione di queste strutture lungo il tracciato di progetto interessa tutti quei corsi d'acqua caratterizzati da condizioni di regime idraulico significativo, sottoposti quindi a sollecitazioni cinetiche ed attività erosive dovuta al flusso della corrente fluviale.

Opere di regimazione idraulica longitudinali

Nel progetto in esame si utilizzeranno nella fattispecie opere di consolidamento delle sponde come palizzate, ricostruzione spondale con rivestimento in massi e rivestimento in c.a.

Le palizzate svolgono un'azione attiva, cioè aumentano la scabrezza del terreno, ed un'azione passiva, in quanto determinano il trattenimento a tergo di grossa parte del materiale eroso superficialmente (Fig. 7.1). Per la loro costruzione si utilizza tondame, da conficcarsi nel terreno, del diametro variabile tra 12 e 15 cm a seconda del tipo di palizzata, alto da 2,0 a 3,0 m posto ad un interasse di 0,3 m. I pali, la cui estremità inferiore è sagomata a punta, fuoriescono dal terreno per una porzione variabile di circa 0,7-1,0 m.

La parte fuori terra viene completata ponendo in opera, orizzontalmente, dei mezzi tronchi di rovere, robinia o castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza 2 metri e interasse di 0,5 m. Essi sono collegati ai pali verticali con filo di ferro zincato (DN 2,7 mm) e chiodi, a formare una parete compatta in modo da irrigidire la struttura. L'intervento può essere completato, inoltre, con la messa a dimora di talee o piantine radicate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 28 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

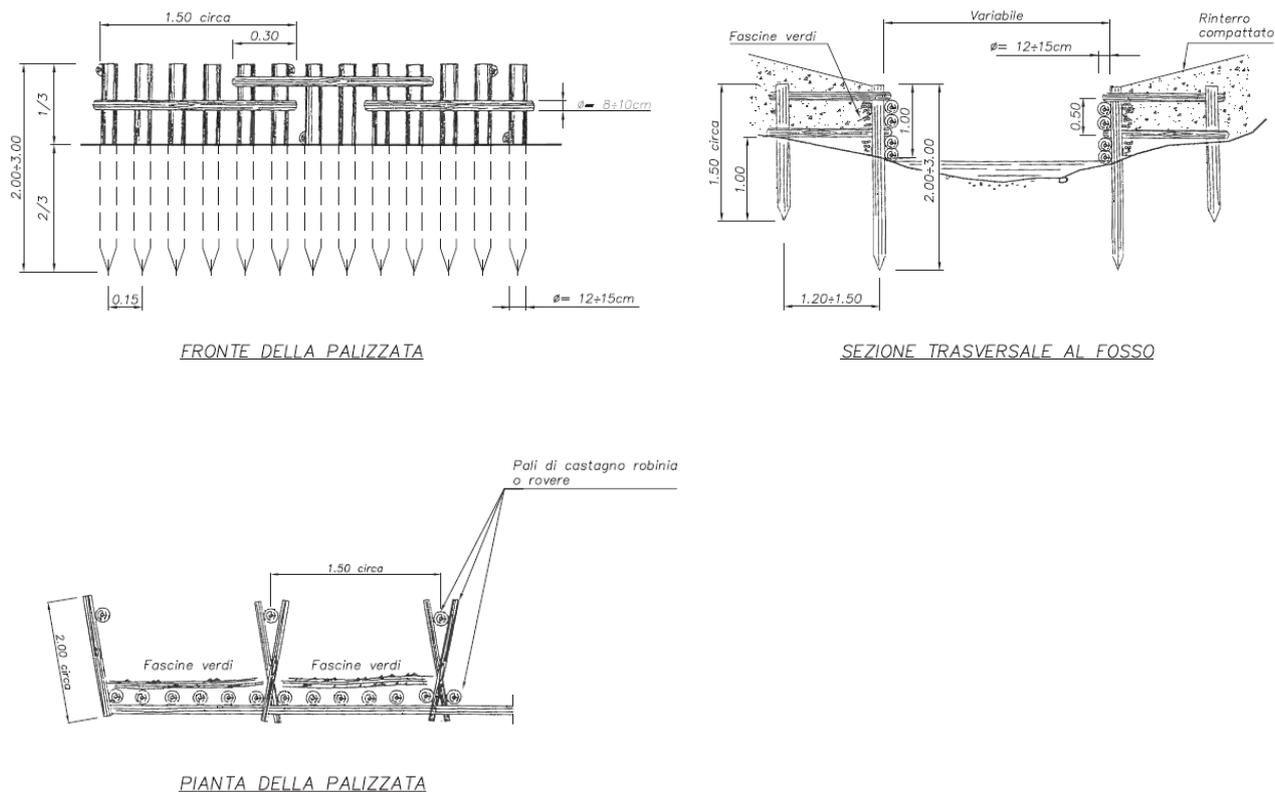


Fig. 7.1: Palizzata in legno

Tab. 7.1: Opere di regimazione idraulica – Palizzate condotta in progetto

Progressiva chilometrica	Comune	Località
1+788	Cellino Attanasio	Fosso
1+795	Cellino Attanasio	
7+170	Atri	Fosso Santa Margherita
7+175	Atri	
8+370	Atri	Fosso
8+380	Atri	

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 29 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Tab. 7.2: Opere di regimazione idraulica – Palizzate condotta in dismissione

Progressiva chilometrica	Comune	Località
1+795	Cellino Attanasio	Fosso
1+805	Cellino Attanasio	
7+405	Atri	Fosso Santa Margherita
7+410	Atri	
8+590	Atri	Fosso
8+600	Atri	

Le difese spondali in massi, eseguite contro l'erosione delle sponde, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e di appoggio del piano di fondazione.

La scelta delle dimensioni degli elementi che formano i rivestimenti deve essere fatta in funzione delle sollecitazioni meccaniche a cui verranno sottoposte in esercizio (sforzi di trascinamento dovuti alla corrente, sottopressioni idrauliche).

Le dimensioni degli elementi lapidei saranno maggiori rispetto a quelle che la corrente è in grado di trascinare a valle in occasione di piene caratterizzate da portate di adeguato tempo di ritorno.

Quando l'energia della corrente fluviale è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è sufficiente realizzare solo la ricostruzione spondale con rivestimento in massi, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			5718	001
	LOCALITÀ	REGIONE ABRUZZO		SPC. P-RT-D-0012
	PROGETTO	METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO		Pagina 30 di 37
			Rev.	0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

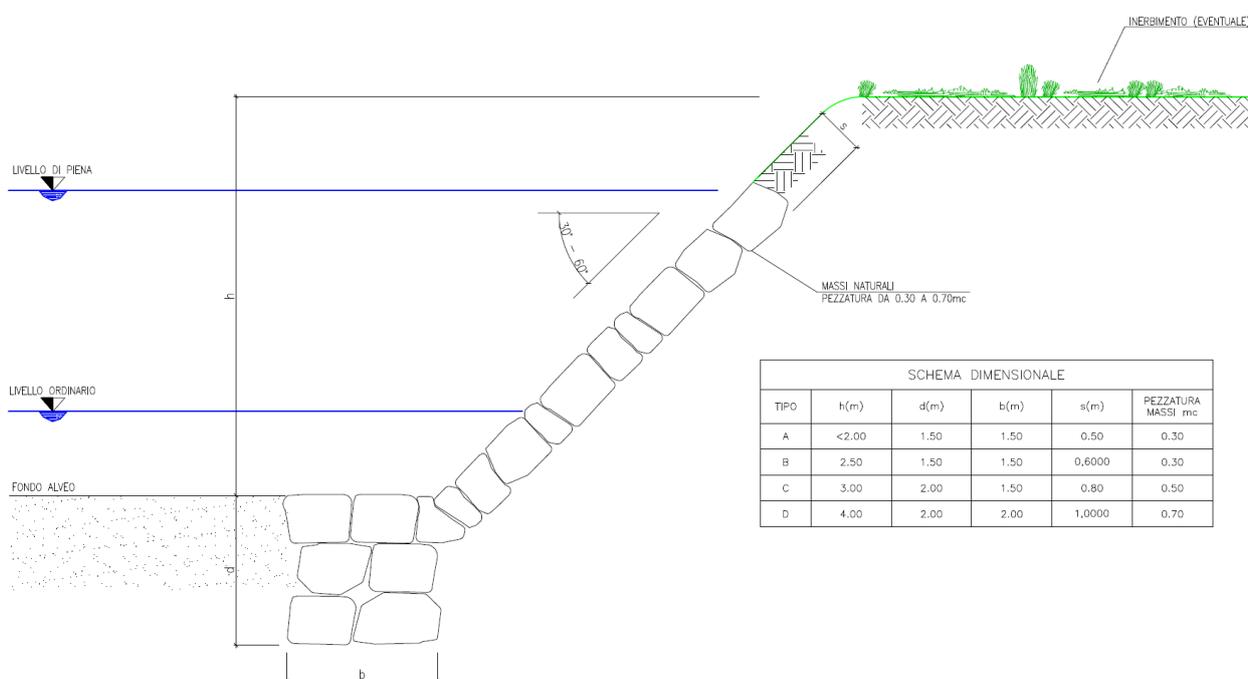


Fig. 7.2: Ricostruzione spondale con rivestimento in massi.

Nella seguente tabella vengono ricapitolati i posizionamenti dei rivestimenti in massi previsti.

Tab. 7.3: Opere di regimazione idraulica – Ricostruzione spondale con rivestimento in massi condotta in progetto

Progressiva chilometrica	Comune	Località
0+750	Cellino Attanasio	Fosso San Lorenzo
0+765	Cellino Attanasio	

Tab. 7.4: Opere di regimazione idraulica – Ricostruzione spondale con rivestimento in massi condotta in dismissione

Progressiva chilometrica	Comune	Località
0+760	Cellino Attanasio	Fosso San Lorenzo
0+775	Cellino Attanasio	

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
			5718	001
	LOCALITÀ	REGIONE ABRUZZO		SPC. P-RT-D-0012
	PROGETTO	METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO		Pagina 31 di 37
				Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Per sezioni più contenute, nell'ordine di 1,5-2,5 m circa, il rivestimento può essere realizzato in c.a. (qualora già presente): in questo caso il rivestimento presenterà uno spessore di 5 cm armato con rete elettrosaldata.

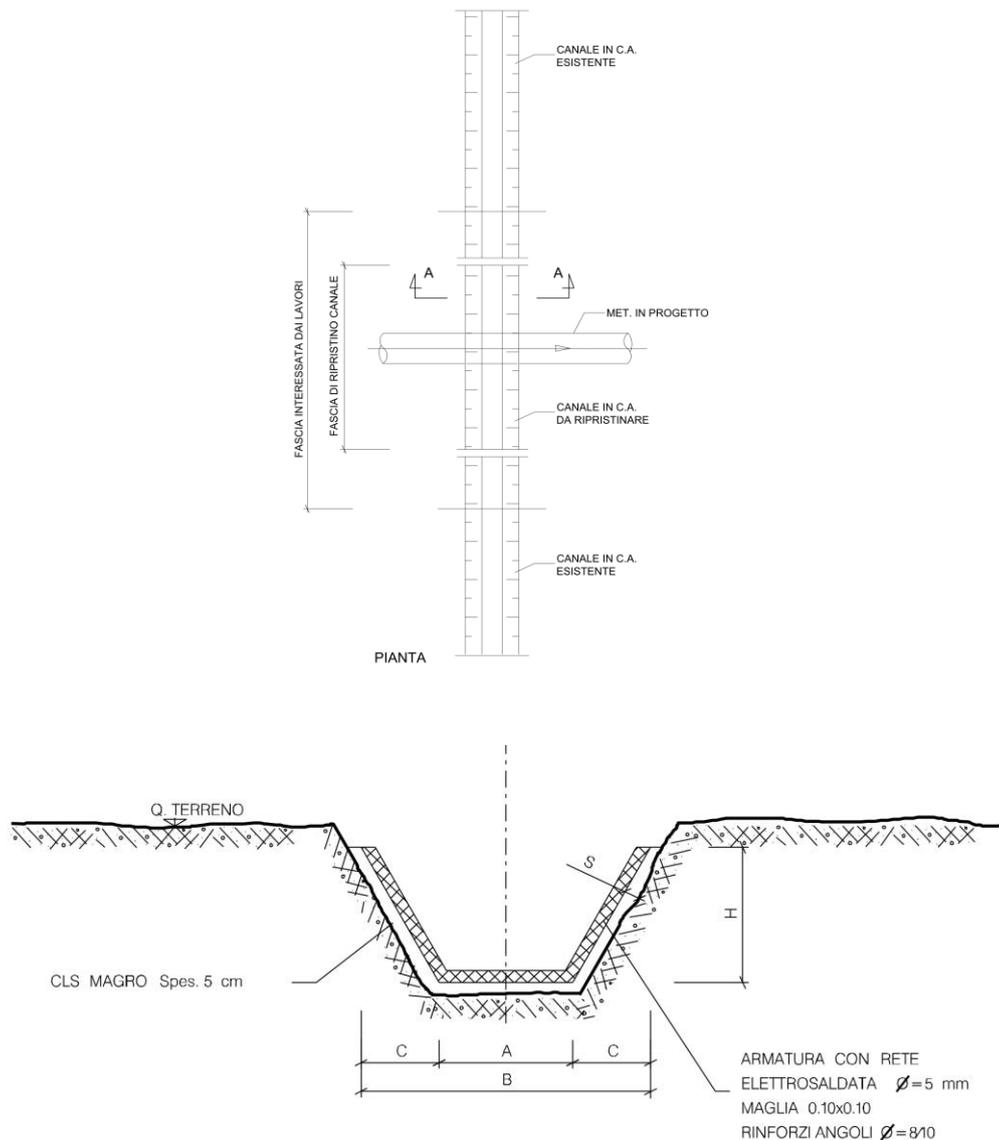


Fig. 7.3: Rivestimento in c.a.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 32 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

Tab. 7.5: Opere di regimazione idraulica – Rivestimento in c.a. condotta in progetto

Progressiva chilometrica	Comune	Località
5+545	Atri	Canale in c.a.
13+400	Pineto	Canale in c.a.
14+215	Pineto	Canale in c.a.

7.2. Opere di drenaggio

I drenaggi profondi sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte all'instabilità.

Le trincee drenanti sono delle strutture allungate disposte in genere parallelamente alla linea di massima pendenza del versante, con profondità limitate, possono raggiungere i 3-5 m, e larghezze di poco inferiori o pari al metro (0,80 – 1,00). Possono essere realizzate al di sotto della condotta in esame o indipendentemente da essa, ovvero fuori condotta, in altre zone che necessitano il drenaggio.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante formata da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), avvolta da tessuto non tessuto e praticamente esente da frazioni limose e/o argillose.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in P.V.C. (\varnothing 100-200 mm) disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso. Nella parte terminale dei dreni viene realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 33 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

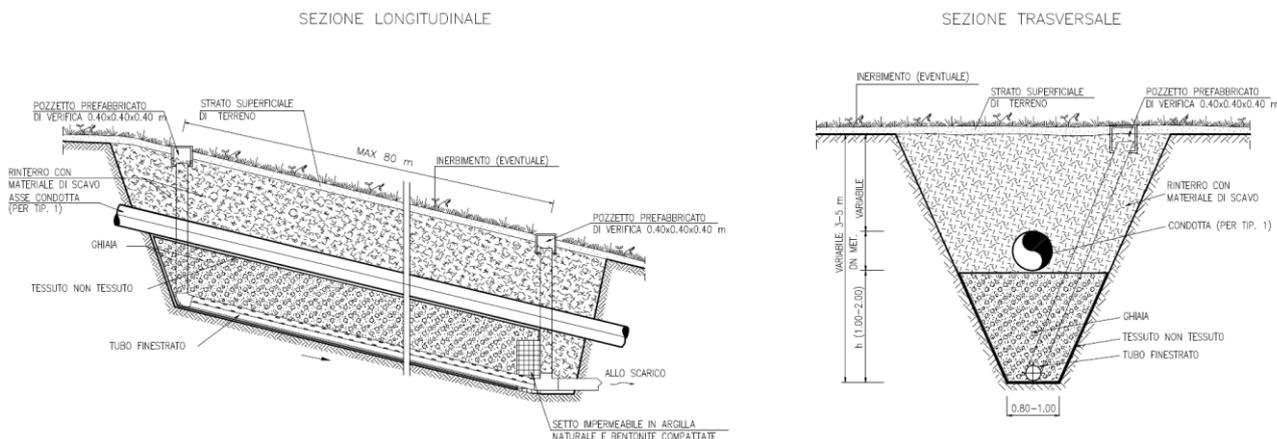


Fig. 7.4: Trincea drenante.

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche e tali da non mostrare propensione ai suddetti fenomeni di dissesto, é prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante, consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,40 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro. Detti manufatti hanno il compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lo scarico dei dreni (previsto ogni 80 m), realizzato mediante un tubo in PVC (\varnothing 100 mm), coincide per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti e viene intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Lungo la linea di progetto, segmenti di letto di posa drenante sono stati ubicati in tutti quei tratti, generalmente piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 34 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

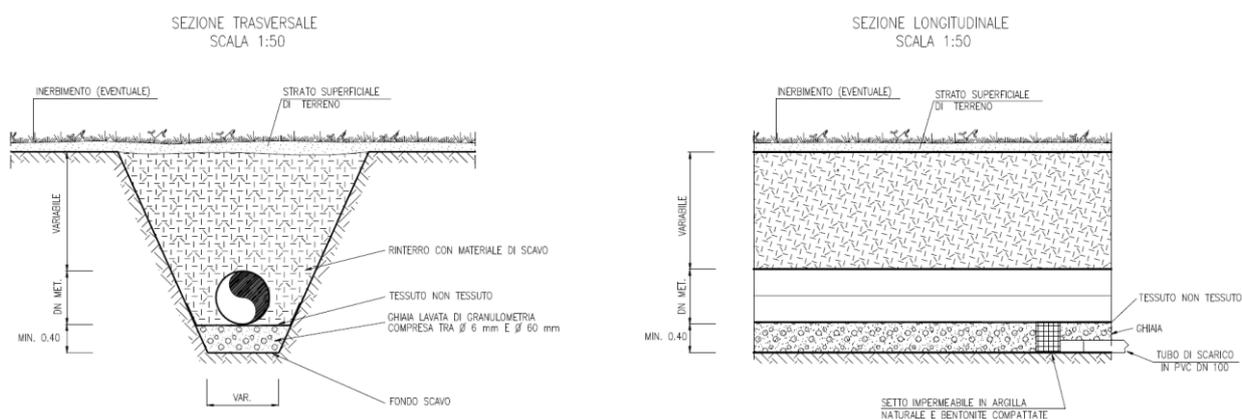


Fig. 7.5 - Letto di posa drenante.

Di seguito le tabelle riassuntive delle opere di drenaggio inserite nei metanodotti in progetto.

Tab. 7.6: Opere di drenaggio

Opera di drenaggio	Progressiva chilometrica	Comune	Località
Letto di posa drenante	Da km 5+890 a km 6+290	Atri	Masseria Recanatini
	Da km 15+100 a km 15+520	Pineto	Masseria Torinese
Trincea drenante fuori condotta	Da km 5+890 a km 6+295	Atri	Masseria Recanatini

8. CONCLUSIONI

La presente relazione, redatta in riferimento al contesto territoriale e alle specifiche caratteristiche dell'intervento in progetto, ha descritto l'assetto idrologico, idrogeologico dei principali corpi idrici superficiali e sotterranei interessati dalle opere in progetto. Inoltre, lo studio ha previsto il censimento di punti d'acqua (pozzi e sorgenti) in un intorno significativo del metanodotto in progetto, al fine di individuare possibili interferenze con la falda.

In particolare sono state condotte le seguenti analisi:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 35 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

- analisi dei corpi idrici superficiali: ha consentito di definire l'interazione tra i principali corpi idrici superficiali e il tracciato delle opere in progetto. Per ognuno di questi, sono state valutate e descritte le caratteristiche peculiari dei bacini idrografici e dell'asta principale. Nel complesso il tracciato del metanodotto in progetto interferisce con il bacino idrografici del Fiume Vomano e con il Bacino Regionale del Torrente Piomba;
- analisi dei corpi idrici sotterranei: in riferimento alle informazioni bibliografiche è stata condotta un'analisi che ha consentito di valutare i corpi idrici sotterranei interessati dall'intervento in oggetto; in particolare nell'area di interesse i depositi prevalenti, di tipo alluvionale, sono caratterizzati da una medio-alta permeabilità, mentre le emergenze censite sono in linea generale molto scarse;
- censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) tramite la consultazione di materiale disponibile nei database esistenti e sistemi informativi territoriali dei comuni interessati dalle opere in progetto, unitamente ad un rilievo in campo in un intorno significativo dal tracciato in progetto;
- analisi delle principali opere di ripristino e regimazione previste lungo il tracciato del metanodotto in progetto.

Le formazioni geologiche affioranti nelle aree in studio sono state raggruppate mediante la consultazione di dati reperiti da diverse fonti di letteratura, distinguendo tali zone sulla base di corpi idrici sotterranei significativi, di complessi idrogeologici e pertanto classificando i vari litotipi all'interno di classi di permeabilità specifiche.

Sulla base di quanto sopra esposto, nelle aree attraversate dalle opere in progetto, sono stati distinti sei complessi idrogeologici ed un bacino idrogeologico significativo, i quali unitamente al censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) hanno permesso di definire che:

- nelle aree attraversate dalle opere in progetto, ubicate all'interno del bacino idrogeologico della piana del Vomano ed in gran parte nel complesso idrogeologico delle alluvioni attuali, recenti e antiche, dai dati reperiti da diverse fonti (PRG comune di Teramo, studi ente ERSI, Demanio idrico e fluviale), è possibile confermare la presenza di falda freatica localizzata all'interno dei depositi alluvionali afferibili al corso d'acqua principale (fiume Vomano) ad una profondità tutt'ora da definire, poiché di difficile reperimento le informazioni, quali stato, tipologia d'uso, profondità falda, stratigrafia e portata. Inoltre, sono state reperite sorgenti, che emergono in corrispondenza del contatto litologico tra il complesso delle argille impermeabili e quello delle alluvioni, per le quali vista la distanza e la posizione

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 36 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

rispetto al tracciato in progetto, è possibile escludere eventuali influenze sui fenomeni di infiltrazione e di ricarica dell'acquifero.

Dall'analisi dei sondaggi effettuati lungo le aree attraversate dal metanodotto in progetto, è possibile inoltre definire che negli attraversamenti con metodologia trenchless non si ha interferenza di falda, in quanto il metanodotto attraversa corpi litologici afferibili al complesso idrogeologico delle argille, pertanto, impermeabile.

Dal censimento dei punti d'acqua (pozzi e sorgenti) prossimi al tracciato, si è proceduto nel considerare esclusivamente quelli posti a valle rispetto al metanodotto e ad una distanza inferiore a 200 m, poiché in queste condizioni è possibile che la condotta intercetti le acque destinate al pozzo e/o alla sorgente, interferendo di conseguenza con le condizioni di alimentazione degli stessi.

In linea generale, il reperimento delle informazioni riguardo a pozzi e sorgenti, è stato al quanto difficoltoso, pertanto, si consiglia, ante inizio lavori di posa dell'opera in progetto, di ottenere quante più informazioni utili a colmare le lacune su tali aree. Qualora si dovessero verificare delle interferenze, con opportuni accorgimenti tecnici/realizzativi, quali il rinterro con lo stesso materiale scavato, ricostruendo il profilo stratigrafico originario precedente allo scavo, è possibile ridurre in tal modo al minimo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali.

Le misure da adottare qualora la condotta interferisca con la falda freatica saranno stabilite scegliendo, sulla base delle effettive condizioni idrogeologiche del sito, tra le seguenti tipologie di intervento:

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

In considerazione delle analisi sopra illustrate, le quali hanno consentito di ricostruire il quadro idrologico e idrogeologico delle aree di studio, e laddove sono state riscontrate potenziali interferenze tra le opere in progetto ed i corpi idrici sotterranei e/o con i punti d'acqua, si ritiene che le opere in progetto non abbiano impatti significativi sul deflusso superficiale, sull'idrodinamica dei corpi idrici superficiali e sotterranei nonché sulle componenti climatiche, previ accorgimenti tecnico-costruttivi che consentono di evitare modifiche al deflusso sotterraneo, tali da rendere pienamente compatibile l'opera con le condizioni idrogeologiche dell'area.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5718	UNITÀ 001
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	SPC. P-RT-D-0012	
	PROGETTO METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO	Pagina 37 di 37	Rev. 0

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-211

9. ANNESSI

Annesso 1 – Schede censimento pozzi rilevati in campo

Annesso 2 – Schede censimento pozzi studio ERSI

10. ALLEGATI

Allegato 1 “Carta Idrogeologica” – 5718-001-P-PG-D-1036

Allegato 2 “Carta dei pozzi e delle sorgenti” - 5718-001-P-PG-D-1037