

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 1 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

**MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE
DP 75 bar – MOP 24 bar**

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA E
AREE CON FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE**

1	Revisione in Ottemperanza art. 2.1 Decreto VIA	F. CULTRERA	G. BRIA	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	09/12/2019
0	Emissione per ENTI	F. CULTRERA	G. BRIA	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	12/11/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 2 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	SCOPO DEL LAVORO	5
2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E IDROLOGICO	6
2.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	6
2.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
2.2.1	MET. “GAGLIANO - TERMINI IMERESE” (EN) DN 400 (16”).....	6
2.2.2	“RIF. ALL. TO COMUNE DI NICOSIA” (EN) DN 100 (4”).....	7
2.2.3	MET. “GAGLIANO TERMINI IMERESE” (PA) DN 300 (12”).....	7
2.2.4	“RICOLL. ALL. COMUNE DI COLLESANO” (PA) DN 150 (6”)	7
2.2.5	“RIF. ALL. COMUNE DI CERDA” (PA) DN 100 (4”).....	7
2.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	10
3	ATTRAVERSAMENTI CORSI D’ACQUA	11
3.1	AMBITI DI ATTRAVERSAMENTO	11
3.2	SCELTE PROGETTUALI	11
3.2.1	ATTRAVERSAMENTO MEDIANTE SCAVO A CIELO APERTO.....	11
3.2.2	ATTRAVERSAMENTO MEDIANTE TRIVELLAZIONE CON SPINGITUBO	12
3.2.3	ATTRAVERSAMENTO MEDIANTE TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (T.O.C.)....	13
3.3	VALLONE SAN NICOLA	16
3.4	FIUME CERAMI	20
3.5	1° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE SPIRINI (DI SEGUITO DENOMINATO VALLONE LO STRETTO SPERINI)	24
3.6	2° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE SPIRINI (DI SEGUITO DENOMINATO VALLONE LO STRETTO SPERINI)	28
3.7	1° ATTRAVERSAMENTO FOSSO GIARRUSSO (DI SEGUITO DENOMINATO VALLONE GIARRUSSO).....	32
3.8	2° ATTRAVERSAMENTO FOSSO GIARRUSSO (DI SEGUITO DENOMINATO VALLONE GIARRUSSO).....	36
3.9	1° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO).....	41
3.10	2° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO).....	45
3.11	3° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO).....	49
3.12	4° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO).....	53
3.13	5° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO).....	57
3.14	ATTRAVERSAMENTO FIUME DI SPERLINGA (DI SEGUITO DENOMINATO TORRENTE FIUMETTO DI SPERLINGA).....	61
3.15	TORRENTE FUMETTO (DI SEGUITO DENOMINATO FIUMETTO DI NICOSIA)	66
3.16	1° ATTRAVERSAMENTO FIUME TORTO	70
3.17	2° ATTRAVERSAMENTO FIUME TORTO	75
3.18	3° ATTRAVERSAMENTO FIUME TORTO	81
3.19	4° ATTRAVERSAMENTO FIUME TORTO	85
3.20	VALLONE ECCE.....	89

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 3 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.21	VALLONE BAGLIO	93
4	ALTRE ZONE CON FALDA SUPERFICIALE.....	97
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	99
6	ANNESI	101

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 4 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

1 PREMESSA

Il progetto “Metanodotto Gagliano – Termini Imerese ed opere connesse DP 75 bar MOP 24 bar” si articola nei seguenti interventi:

- La realizzazione del Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar avente una lunghezza di 23+140 km;
- Il “Rifacimento All.to Comune di Nicosia” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 3+045 km;
- Il Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar avente lunghezza pari a 12+560 km;
- Il “Ricoll. All.to Comune di Collesano” DN 150 (6”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 1+270 km;
- Il “Rifacimento All.to Comune di Cerda” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 3+345 km;
- La realizzazione di una trappola in località Casalgiordano;

Il progetto prevede anche la dismissione di circa 30 km di condotte che interessano i seguenti metanodotti:

- “Gagliano -Termini Imerese” DN 400 (16”), MOP 24 bar” per 21,062 km;
- “All.to al Comune di Nicosia” DN 80 (3”), MOP 24 bar” per 0,339 km;
- “Gagliano -Termini Imerese” DN 300 (12”), MOP 24 bar” per 8,773 km;
- “All.to al Comune di Collesano” DN 150 (6”), MOP 24 bar” per 0,039 km;
- “All.to al Comune di Cerda” DN 100 (4”), MOP 24 bar” per 0,118 km.



Figura 1.1: Corografia dell’area di studio e localizzazione delle opere.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 5 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

1.1 Scopo del lavoro

Lo studio ha avuto come scopo principale quello di illustrare le indagini geologiche e idrogeologiche di dettaglio con profili stratigrafici che rappresentino le opere di fondazione, i livelli e la tipologia della falda, le oscillazioni, le interferenze e le relative soluzioni tecniche adottate per evitare qualsiasi squilibrio dell'assetto idrogeologico negli ambiti interessati, alle aree nei pressi degli alvei fluviali e laddove la falda si presenta più superficiale.

Tale studio si è reso necessario per rispondere alla prescrizione n. 2.1 (Condizioni ambientali della commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS) del decreto di compatibilità ambientale DM_2019-0000050 del 06 marzo 2019 del MATTM.

La prescrizione recita *“Dovranno essere eseguite indagini geologiche e idrogeologiche di dettaglio con profili stratigrafici che rappresentino le opere di fondazione, i livelli e la tipologia della falda, le eventuali oscillazioni, le eventuali interferenze e le relative soluzioni tecniche adottate per evitare qualsiasi squilibrio dell'assetto idrogeologico negli ambiti interessati, alle aree nei pressi degli alvei fluviali e laddove la falda si presenta più superficiale.”*

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua, così come individuati nel SIA, dovranno essere effettuati in subalveo con l'adozione della tecnica di scavo del microtunnelling (TOC) scegliendo una profondità di attraversamento che tenga conto dei processi evolutivi della morfologia dell'alveo stesso al fine di garantire la più assoluta sicurezza. In corrispondenza degli attraversamenti fluviali minori, laddove non è prevista la tecnica "trenchless", la configurazione di ripristino dovrà essere convenuta con le Autorità competenti. Nella scelta delle misure di mitigazione da adottare dovranno essere privilegiare le tecniche di ingegneria naturalistica.”

Prese in considerazione le suddette prescrizioni, è stato eseguito uno studio dettagliato degli attraversamenti dei corsi d'acqua previsti lungo lo sviluppo della condotta in progetto e in corrispondenza dei settori progettuali in cui i livelli piezometrici misurati si riscontrano in prossimità del piano campagna.

Per ogni singolo sito di interesse, è stato condotto uno studio sulla stratigrafia, sull'assetto idrogeologico, sulle potenziali interferenze della condotta con l'idrodinamica dei corpi idrici superficiali laddove presenti e le relative soluzioni tecniche da intraprendere per scongiurare qualsiasi squilibrio dell'assetto idrogeologico e idraulico degli ambiti interessati dalla realizzazione della condotta.

Le indagini geologiche sono state effettuate attraverso sondaggi geognostici a carotaggio continuo mentre l'indagine idrogeologica è stata effettuata attraverso installazione di piezometri.

Gli interventi relativi ai corsi d'acqua dovranno essere effettuati in accordo con l'Autorità di Bacino e con i Consorzi di Bonifica. La Regione Siciliana verifica l'ottemperanza alla presente condizione ambientale.

Il Proponente è tenuto a presentare l'istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza ante operam — Fase di progettazione esecutiva

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 6 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E IDROLOGICO

2.1 Inquadramento geomorfologico

I metanodotti in progetto si inseriscono in un contesto morfologico di tipo alto collinare piuttosto eterogeneo che caratterizza la fascia pedemontana meridionale della dorsale Nebrodi-Madonie e la zona a cavallo tra le Madonie occidentali (Monti di Trabia) e quelle orientali, a nord dei Monti Erei. Nel complesso, nell'area in esame affiorano terreni argillosi e silicoclastici che per effetto dell'erosione hanno dato luogo a rilievi collinari, con pendenza da debole a moderata, di forma generalmente arrotondata o allungata in accordo con le principali direttrici tettoniche.

L'area è solcata da importanti sistemi fluviali come l'Imera Settentrionale ed il Fiume Torto tra le Madonie orientali e occidentali, l'Imera Meridionale ed il Fiume Troina verso Est.

2.2 Inquadramento geologico

Lo studio dei caratteri geologici lungo le aree di interesse è stato realizzato a partire dai dati disponibili in letteratura (Carta geologica Piano Territoriale Provinciale - Provincia di Enna, per l'area di Enna; "Geological Map of the Madonie Mts." in scala 1:30.000, per l'area di Alimena-Blufi; Carta geologica Foglio CARG 609 in scala 1:50.000 - Termini Imerese, per l'area di Palermo), integrando quest'ultimi con le informazioni reperite attraverso i rilievi di terreno.

2.2.1 Met. "Gagliano - Termini Imerese" (EN) DN 400 (16")

Nella parte iniziale (per circa 70 m), il tracciato in progetto intercetta il Flysch Numidico di Nicosia, per poi intercettare fino alla progressiva km 1+000 le argille varicolori verdi e rosso-vinaccio dell'Unità di Troina-Tusa e posizionarsi, per un lungo tratto, in corrispondenza di marne colore cenere ascrivibili alle Tufiti di Tusa. In località Piano di Daina, il metanodotto percorre il Flysch Numidico – Unità di Nicosia, costituito da argille e argille siltose da bruno a bruno Tabacco che si alternano a quarzoareniti torbiditiche di colore giallo-ocra (FYN₄) con intercalazioni di quarzoareniti in banchi giallastre (FYN_{4a}). Proseguendo dalla progressiva 12+700 si rinvencono aree occupate dalle AV, composte da un'alternanza caotica di argille, marne varicolori e livelli di calcilutiti, intercalazioni di arenarie quarzose, diaspri, calcareniti, brecciole. Nel territorio comunale di Nicosia, in C.da Perciata, il tracciato del metanodotto intercetta il Flysch Numidico fino alla progressiva chilometrica 17+000 circa, in corrispondenza della quale affiorano ancora i depositi della Formazione delle Argille Variegate.

Proseguendo verso Ovest, il tracciato del metanodotto si immette lungo la valle fluviale del torrente Fiumetto occupato da depositi alluvionali. In località Casa Montesanto, la condotta attraversa l'unità tettonica dei Monti Salici, costituiti da argilliti nerastre, passanti verso l'alto ad argille brune (FYN₃), con intercalazioni di quarzareniti giallastre (FYN_{3a}). Infine, per un breve tratto il tracciato percorre in trenchless, i rilievi collinari a substrato marnoso argilloso (Formazione di Pasquasia), per poi percorrere in località Poggio Sperone un tratto caratterizzato dall'affioramento di depositi alluvionali recenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 7 di 101	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

2.2.2 “Rif. All. to Comune Di Nicosia” (EN) DN 100 (4”)

Il tracciato in progetto corre inizialmente lungo le pendici occidentali di Monte S. Onofrio immettendosi per un breve tratto lungo l'impluvio di Fosso S. Onofrio. Qui il tracciato intercetta argilliti scagliettate a struttura caotica, con colorazione variabile dal rosso-rossinaccia, al verdastro-grigio. In C.da S. Stefano, la Formazione delle Argille Scagliose, descritte in precedenza, lascia il posto, per contatto per faglia inversa, alle Formazioni delle Argille Variegate. Per un tratto di breve estensione (circa 150 m), la condotta incontra il membro del Flysch Numidico appartenente all'Unità di Nicosia, costituito da banchi di quarzareniti di colore giallastro immergenti verso Ovest (FYN4a).

2.2.3 Met. “Gagliano Termini Imerese” (PA) DN 300 (12”)

Il tracciato di progetto “Gagliano Termini Imerese” (PA) DN 300 nel suo tratto iniziale intercetta per circa 35 m le Argille Varicolori, costituite litologicamente da argille scagliose, marne varicolori, a struttura caotica, diaspri e arenarie quarzose micacee; ed in seguito, fino al tratto finale, le argilliti nerastre a stratificazione indistinta passanti verso l'alto ad argille brune cui si intercalano quarzareniti e quarzoruditi giallastre in grossi banchi (Formazione del Flysch Numidico – Membro di Geraci Siculo).

In località Costa dei Daini, a partire dalla progressiva chilometrica 4+500 e, per circa un chilometro, affiorano litotipi argillosi a struttura scagliosa e marne varicolori spesso caotiche per poi riprendere la Formazione del Flysch Numidico – Membro di Geraci Siculo.

A partire dalla progressiva 9+500 circa si intercetta il fondovalle del Fiume Torto caratterizzato da sedimenti di natura alluvionale, per lo più sabbiosi.

2.2.4 “Ricoll. All. Comune di Collesano” (PA) DN 150 (6”)

Le litologie intercettate dal tracciato di progetto afferiscono alla Formazione del Flysch Numidico – Membro di Geraci Siculo. Si tratta di argilliti nerastre a stratificazione indistinta passanti verso l'alto ad argille brune, cui si intercalano quarzareniti e quarzoruditi.

2.2.5 “Rif. All. Comune Di Cerda” (PA) DN 100 (4”)

Il metanodotto Rif. All. To Comune Di Cerda (Pa) DN 100 (4”) percorre, dalla località Torre del Principe intercetta argille a struttura scagliosa e marne varicolori. In corrispondenza delle aree topograficamente più elevate, si rivengono lembi delle Formazioni Polizzi. Si tratta di un'alternanza marne e calcari marnosi di colore biancastro, con intercalati livelli di calcareniti e biocalcareniti torbiditiche.

In località Campana, per circa 500 m e dalla chilometrica progressiva 2+000 circa, il tracciato intercetta il Flysch Numidico – Membro di Geraci Siculo. Il membro è rappresentato dalla sola componente argillitica che passa verso l'alto ad argille brune. Infine, il tracciato corre nuovamente sulle argille a struttura scagliosa.



PROGETTISTA	TechnipFMC	COMMESSA	NR/16141	UNITÀ	
LOCALITÀ	REGIONE SICILIA		RE-AMB-812		
PROGETTO	MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 8 di 101		Rev.	0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

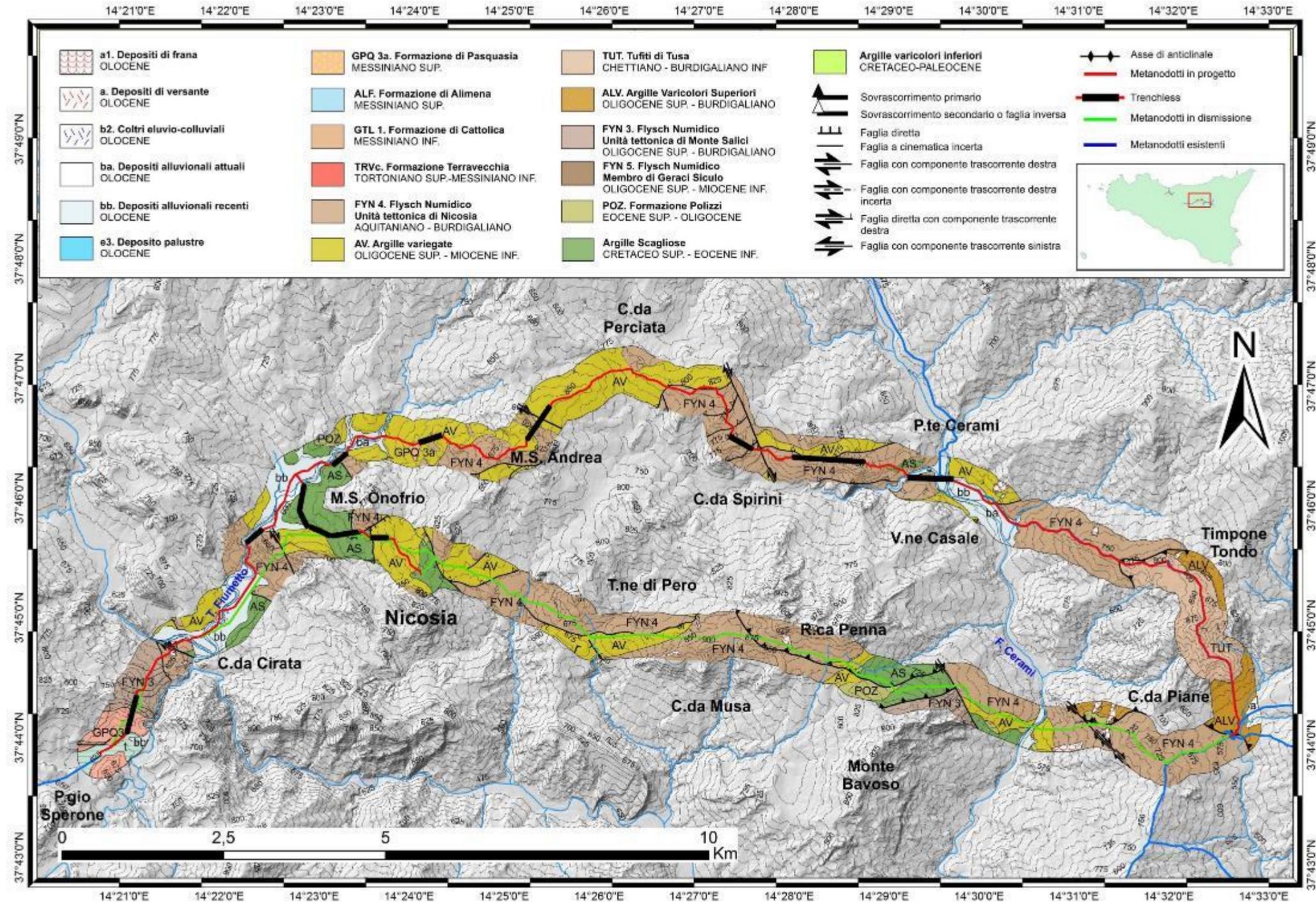


Figura 2.1: Carta Geologica delle aree interessate dal tracciato di progetto "Gagliano - Termini Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar - quadro generale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 9 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

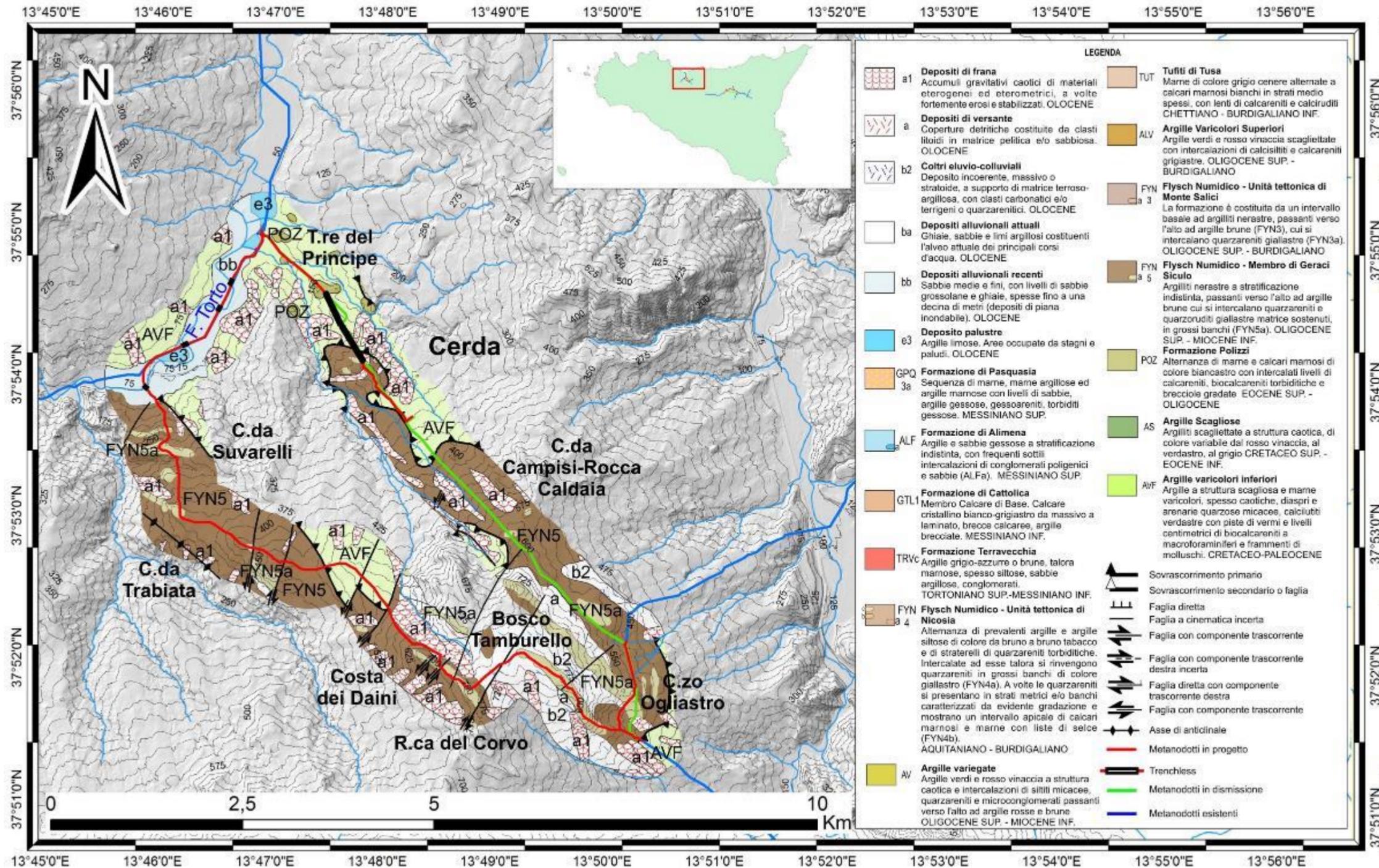


Figura 2.2: Carta Geologica delle aree interessate dal tracciato di progetto "Gagliano - Termini Imerese" DN 300 (12") DP 75 bar MOP 24 bar - quadro generale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 10 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

2.3 Inquadramento idrogeologico

In generale, le unità litologiche costituenti la successione stratigrafica delle aree interessate dalla realizzazione del metanodotto sono state ricondotte e associate a due complessi idrogeologici principali in base alle condizioni spaziali e giaciture dei corpi geologici affioranti ed alle relative caratteristiche di permeabilità.

Sono stati così distinti i seguenti complessi:

COMPLESSO ALLUVIONALE (OLOCENE).

Gli acquiferi alluvionali presenti sui fondi valle dei corsi d'acqua, sebbene dotati di permeabilità medio-alta per porosità primaria, risultano sovente caratterizzati da spessori ed estensioni piuttosto limitate. Nella maggior parte dei casi, le coltri alluvionali sono confinate verso il basso e lateralmente dai corpi argilloso-marnosi cretaceo-messiniani che ne limitano la distribuzione spaziale e il ruolo idrogeologico, che spesso è strettamente legato al regime pluviometrico dell'area.

COMPLESSO ARGILLOSO-MARNOSO (CRETACEO - MESSINIANO)

Le litofacies argillose e argilloso-marnose, talvolta completamente impermeabili, condizionano i rapporti con gli adiacenti complessi alluvionali spesso fungendo da limite idrogeologico ed escludendo qualsiasi forma di travaso sotterraneo. Sebbene questi corpi risultino talvolta parzialmente saturi, la loro scarsa trasmissività consente di annoverarli tra i corpi geologici di scarso significato idrogeologico. Il complesso argilloso-marnoso è abbondantemente rappresentato lungo l'intero tracciato dei metanodotti in progetto e lungo la dismissione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 11 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3 ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA

3.1 Ambiti di attraversamento

Il metanodotto in progetto Gagliano Termini-Imerese, lungo il suo sviluppo longitudinale, attraversa n. 19 corsi d'acqua caratterizzati da un regime tipicamente torrentizio e da significativi periodi di tempo in cui gli alvei si presentano parzialmente o completamente asciutti. Per quanto concerne il fiume Torto per esempio, secondo i dati provenienti dalla stazione idrometrica di località Bivio Cerda (a circa 4 km dalla foce), in 7 anni di osservazione si è registrata una portata nulla per un periodo poco superiore a 5 mesi consecutivi (158 giorni), mentre nel 50% degli anni si è raggiunto un numero di 118 giorni. In base ai 7 anni di osservazione (dal 1969 al 1975) risulta un deflusso medio annuo di 74 mm (pari a 30.6 Mmc/anno), contro i 469 mm di precipitazione.

In generale, gli ambiti di attraversamento consistono di alvei naturali impostati su terreni di natura argilloso-marnosa e che ospitano uno spessore piuttosto limitato di coltri alluvionali con distribuzioni granulometriche variabili.

I settori spondali presentano inclinazioni modeste e non risultano caratterizzati da specie ripariali arbustive e arboree di pregio e/o sottoposte a tutela da parte degli enti competenti.

La definizione del progetto per ciascun ambito di attraversamento è stata effettuata quindi in riferimento a valutazioni di tipo idrologico, idraulico, geomorfologico, geotecnico e botanico (v. elaborati di riferimento), formulando soluzioni progettuali specifiche finalizzate a minimizzare qualunque interferenza delle opere con il sistema naturale.

3.2 Scelte progettuali

Le scelte progettuali per la realizzazione degli attraversamenti in esame sono state adottate ottemperando alle indicazioni contenute nella prescrizione n. 2.1 (Condizioni ambientali della commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS) del decreto di compatibilità ambientale DM_2019-0000050 del 06 marzo 2019 del MATTM, ribadite in sede della Conferenza dei servizi del 23/10/19 e del successivo tavolo tecnico con l'Autorità di Bacino Regionale del 29/10/2019.

Nel caso specifico, l'insieme degli aspetti idrologici, idraulici, geomorfologici, geotecnici e botanici, ha condotto il progettista ad adoperare per i casi oggetto di studio tre differenti metodologie costruttive della pipeline, in funzione della peculiarità di ogni singolo attraversamento di corso d'acqua.

In particolare, sono stati previsti n. 13 attraversamenti con sistema di posa in subalveo della condotta mediante metodologia di scavo a cielo aperto; n. 2 attraversamenti con sistema di posa mediante una singola trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.); n. 4 attraversamenti con sistema di posa mediante trivellazione e infissione di un tubo di montaggio (trivellazione con spingitubo);

Di seguito vengono riportate delle informazioni generali sulle metodologie costruttive di cui sopra.

3.2.1 Attraversamento mediante scavo a cielo aperto

Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale di dimensioni variabili e strettamente legate al diametro della condotta. Le fasi operative tipiche di questa metodologia costruttiva possono essere così sintetizzate:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 12 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- Delimitazione della pista di lavoro;
- Rimozione e accantonamento temporaneo dell'humus;
- Realizzazione di una trincea a sezione trapezoidale e accantonamento temporaneo del materiale di scavo;
- Realizzazione di un letto di posa a fondo scavo per l'alloggio della condotta;
- Posa delle stringhe di tubazioni all'interno dello scavo;
- .Saldatura e fasciatura dei giunti di collegamento;
- Rinterro dello scavo col materiale precedentemente asportato;
- Ripristino morfologico e vegetazionale delle aree interessate dalla pista di lavoro.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

3.2.2 Attraversamento mediante trivellazione con spingitubo

Tale metodologia costruttiva consente di attraversare in trivellazione (con configurazioni rettilinee) infrastrutture stradali, ferroviarie e/o corsi d'acqua, evitando dunque di interessare i terreni sovrastanti mediante scavi a cielo aperto.

In particolare per quanto riguarda i corsi d'acqua, questa tecnica viene generalmente utilizzata per il superamento di alvei di media grandezza (in quanto si rileva una limitazione tecnica dello sviluppo longitudinale della trivellazione con spingitubo dell'ordine di 100m), in considerazione di sottosuoli non costituiti da terreni lapidei e/o molto permeabili (nel caso si operi sottofalda).

La tecnica prevede la messa in opera di un tubo di montaggio (di diametro maggiore del tubo di protezione e della condotta da posare), in considerazione delle seguenti fasi operative:

- Scavo del pozzo di spinta, previo pre-sbancamento e accantonamento dell'humus, in prossimità dell'infrastruttura ed eventuale installazione di idonei sistemi drenanti atti a mantenere asciutto lo scavo (pompe, well-points ecc.);
- Impostazione dei macchinari e misurazioni topografiche atte a verificare il corretto allineamento dell'attraversamento;
- Esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di montaggio, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo;
- Una volta ultimata la trivellazione, in conformità a quanto progettualmente previsto, scavo per l'individuazione e messa in luce della "testa di arrivo" del tubo di montaggio ed eventuale installazione dei sistemi drenanti.

Contemporaneamente all'infissione del tubo di montaggio, si procede alla preparazione fuori opera del cosiddetto "sigaro" costituito dal tubo (o tubi) di protezione unitamente a quelli di linea a spessore maggiorato. Tra i due vengono applicati speciali collari

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 13 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

distanziatori in PEAD (polietilene alta densità), che serviranno sia per facilitare le operazioni di inserimento che a garantire nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta.

Successivamente il "sigaro" viene inserito nel tubo di montaggio e collegato ai tratti di linea di monte e di valle già posati.

3.2.3 Attraversamento mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Il procedimento mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è costituito da due fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito. La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del gasdotto da porre in opera.

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting).

Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Alesaggio del foro pilota e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio.

Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore.

Montaggio della condotta

Solitamente sulla parte opposta a quella dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo.

Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

Relativamente ai 19 corsi d'acqua seguono delle tabelle di sintesi inerenti gli ambiti di attraversamento, le indagini eseguite, le metodologie costruttive e gli interventi di ripristino e/o presidio idraulico proposti. Per le sezioni dei singoli attraversamenti si rimanda agli annessi alla presente relazione, numerati come da ordine progressivo riportato nelle seguenti tabelle:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 14 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tabella 3-1: Attraversamenti fluviali lungo i metanodotti in progetto “Gagliano - Termini I.” (EN) DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar

Prog.	Comune	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Opere di ripristino e/o presidio idraulico Progetto di Dettaglio	Sondaggio geognostico attrezzato a piezometro	Profondità (m)
1	Cerami	Vallone San Nicola	Scavo a cielo aperto	Rivestimenti spondali in massi in continuità a quelli esistenti	S8	20
2	Cerami/ Nicosia	Fiume Cerami	T.O.C.	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione, ripristino pista di varo	S9	20
3	Nicosia	Torrente Spirini 1° attravers.	T.O.C.	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione, ripristino pista di varo	SR10	10
4	Nicosia	Torrente Spirini 2° attravers.	Scavo a cielo aperto	Rivestimento alveo, con massi ciclopici	S80	15
5	Nicosia	F.sso Giarrusso 1° attravers.	Scavo a cielo aperto	Rivestimento alveo, con cunettone in massi	SR31	15
6	Nicosia	F.sso Giarrusso 2° attravers.	Scavo a cielo aperto	Rivestimento alveo, con cunettone in massi	S81	15
7	Nicosia	Torrente Fumetto 1° attravers.	Scavo a cielo aperto	Scogliere in massi ciclopici	S82	15
8	Nicosia	Torrente Fumetto 2° attravers.	Scavo a cielo aperto	Pennelli interrati in massi ciclopici	S34 S35	10 20
9	Nicosia	Torrente Fumetto 3° attravers.	Scavo a cielo aperto	Rivestimenti spondali in massi	S84	15
10	Nicosia	Torrente Fumetto 4° attravers.	Scavo a cielo aperto	Rivestimenti spondali in massi	S85	15
11	Nicosia	Torrente Fumetto 5° attravers.	Scavo a cielo aperto	Scogliere in massi ciclopici	S86	15
12	Nicosia/ Sperlinga	Fiume Sperlinga	Scavo a cielo aperto	Scogliere in massi ciclopici	SR57	20

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 15 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tabella 3-2: Attraversamenti fluviali lungo i metanodotti in progetto “Rif. All. Comune Di Nicosia” (EN) DN 100 (4”) DP 75 Bar - MOP 25 Bar

Prog.	Comune	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Opere di ripristino e/o presidio idraulico Progetto di Dettaglio	Sondaggio geognostico attrezzato a piezometro	Profondità (m)
13	Nicosia	Torrente Fumetto	Scavo a cielo aperto	Rivestimento alveo in massi	S87	15

Tabella 3-3: Attraversamenti fluviali lungo i metanodotti in progetto “Gagliano Termini I.” (PA) DN 300 (12”) DP 75 Bar – MOP 24 Bar

Prog.	Comune	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Opere di ripristino e/o presidio idraulico Progetto di Dettaglio	Sondaggio geognostico attrezzato a piezometro	Profondità (m)
14	Sciara	Fiume Torto 1° attravers.	Trivellazione con spingitubo	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione	S88 S89	20 20
15	Sciara	Fiume Torto 2° attravers.	Trivellazione con spingitubo	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione	S90 S91	20 20
16	Sciara	Fiume Torto 3° attravers.	Trivellazione con spingitubo	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione	SR52 S92	20 20
17	Sciara	Fiume Torto 4° attravers.	Trivellazione con spingitubo	Ripristino buche di intestazione e ricezione della trivellazione	S93	20
18	Sciara	Vallone Ecce	Scavo a cielo aperto	Protezioni spondali in gabbioni in continuità alle gabbionate spondali esistenti	S95	15

Tabella 3-4: Attraversamenti fluviali lungo i metanodotti in progetto Rif. All. Comune Di Cerda” (PA) DN 100 (4”) DP 75 Bar - MOP 25 Bar

Prog.	Comune	Corso d'acqua	Metodologia di attraversamento	Opere di ripristino e/o presidio idraulico Progetto di Dettaglio	Sondaggio geognostico attrezzato a piezometro	Profondità (m)
19	Sciara	Vallone Baglio	Scavo a cielo aperto	Palizzate	S96	15

Segue trattazione dettagliata di ogni singolo attraversamento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 16 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.3 Vallone San Nicola

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 6+140

Annesso: n. 1

Il Vallone San Nicola rappresenta un corso d'acqua minore tributario di sinistra del fiume di Cerami e ricadente nell'ambito del reticolo idrografico del fiume Simeto.

Il Vallone è caratterizzato da un bacino idrografico di circa 9 kmq (ricadenti nei territori di Cerami Gagliano C. e Troina) e nasce dalle pendici dei monti Femminamorta e S. Reno, poi si sviluppa per circa 5 km con un'elevata acclività e confluisce da sinistra idrografica nel fiume di Cerami in C.da Donna Maria nel territorio di Cerami.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T.Imerese DN 400 (16") in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, a circa 350 m a monte della confluenza nel Cerami.

L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene sostanzialmente in parallelismo (poco a monte) dell'attraversamento da parte del metanodotto in esercizio denominato "Gagliano - Capizzi - Sciara", DN500 (20").

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 17 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

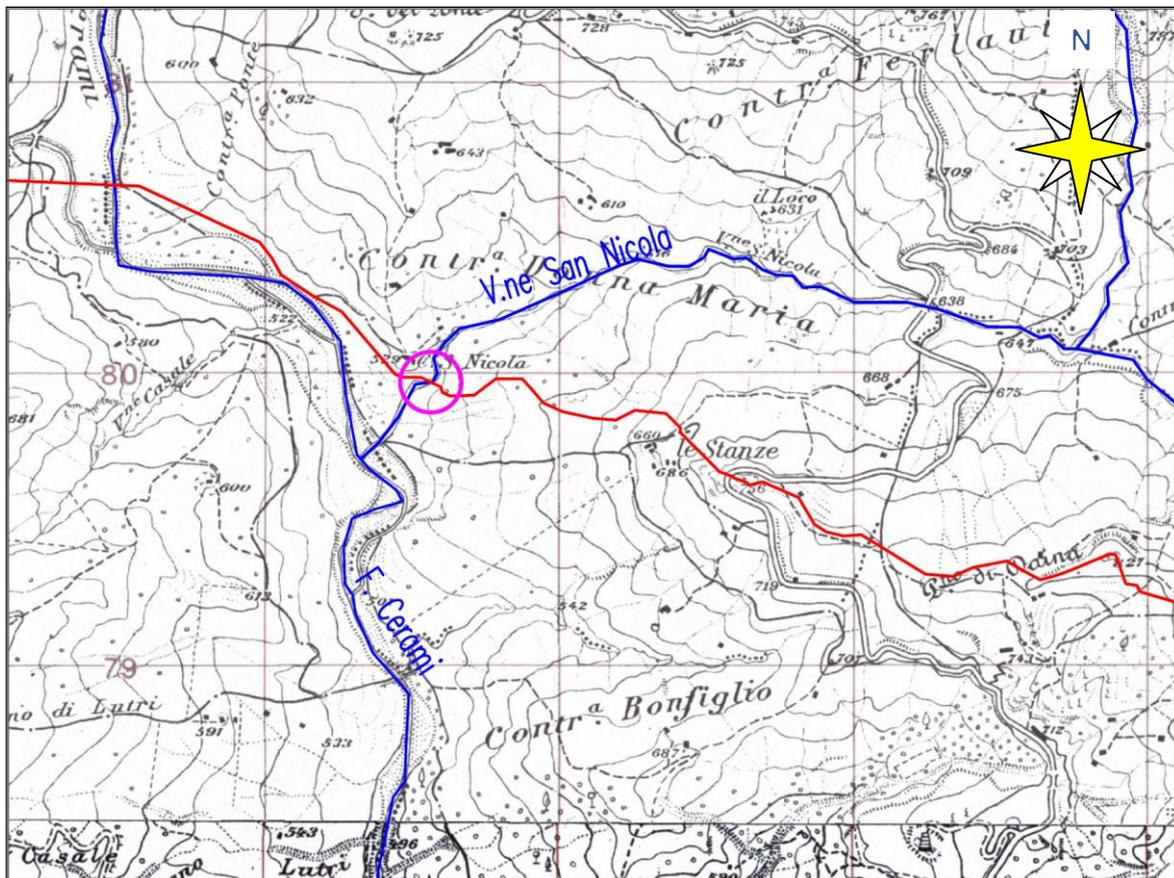


Figura 3.1: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sostanzialmente sub-rettilineo. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 6-7 m e con sponde mediamente acclivi, che si elevano dal fondo per circa 3÷3,5 m.

In corrispondenza della fascia di passaggio del metanodotto in esercizio, si rileva la presenza di scogliere in massi naturali, realizzate a protezione delle sponde.

Il corso d'acqua presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra (con portate praticamente nulle) intervallati con piene improvvise ed impetuose. I sedimenti presenti in alveo costituiti da ciottolame e blocchi lapidei di dimensioni significative (con diametro $0,2 < D < 0,3$ m, fino a $D = 0,6$ m), che denotano una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. In prossimità dell'area d'attraversamento, nonostante si rilevano delle localizzate erosioni spondali dovute all'azione di trascinarsi della corrente, la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti dei processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata da valle). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto, mentre la linea punto e tratto in blu rappresenta il metanodotto in esercizio denominato "Gagliano - Capizzi - Sciara".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 18 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.2: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T.Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 3,0 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e rivestimenti spondali in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori e sino al raccordo longitudinale.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena. Peraltro, nel caso specifico, le opere sono state previste in continuità tipologica e funzionale con opere già esistenti nell'ambito fluviale in esame.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S8;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°45.85' N
- longitudine 14°30.34' E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 20 metri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 19 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità k ricavati sulla base della granulometria tenendo conto dei valori indicati in letteratura.

Tabella 3-2: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S8.

SONDAGGIO S8	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 6.70	Alluvioni: ghiaia sabbia limosa di colore nocciola ($k = 10^{-6} \div 10^{-4}$ m/s)
6.70 – 20.00	Argilla limosa gessosa di colore grigio con minerali di gesso biancastro, da media a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
13/10/2017	-13,50
12/03/2018	-13,50
29/01/2019	-13,40
17/04/2019	-13,50
05/08/2019	-13,85

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale insaturo di spessore pari a circa 6,70 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiate su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

In relazione alle profondità degli scavi dell'opera in progetto (3,0 m dal p.c.) in prossimità del Vallone S. Nicola e considerando i valori minimi di livello piezometrico rilevati (13,4 m dal p.c.) si può escludere qualsiasi interferenza tra l'opera in progetto e la superficie piezometrica.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, all'interno del quale sono contenute le opere in progetto, nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimenti spondali in massi ciclopici naturali), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 20 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.4 Fiume Cerami

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 7+475

Annesso: n. 2

Il fiume di Cerami rappresenta un corso d'acqua significativo ricadente reticolo idrografico del fiume Simeto.

Il Cerami, il quale è caratterizzato da un bacino di circa 187 kmq, si origina dai monti Castelli, con il nome di torrente Roccella.

Poi l'asta principale si sviluppa per circa 23 km, lungo la direttrice nord-sud e con una pendenza media del 5% circa, sino alla foce nel fiume Salso a circa 10 km a monte del lago di Pozzillo. Il fiume Salso poi, a sua volta, rappresenta uno dei principali affluenti del fiume Simeto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") in progetto ricade nel tratto medio - basso del corso d'acqua, in C.da Ponte, a circa 900m a valle di un ponte di epoca romana denominato Ponte di Cerami o Ponte di Cicerone, in un ambito di confine tra i territori di Cerami e di Nicosia. L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene sostanzialmente in parallelismo (poco a valle) dell'attraversamento da parte del metanodotto in esercizio denominato "Gagliano - Capizzi - Sciara", DN500 (20"). Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 21 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

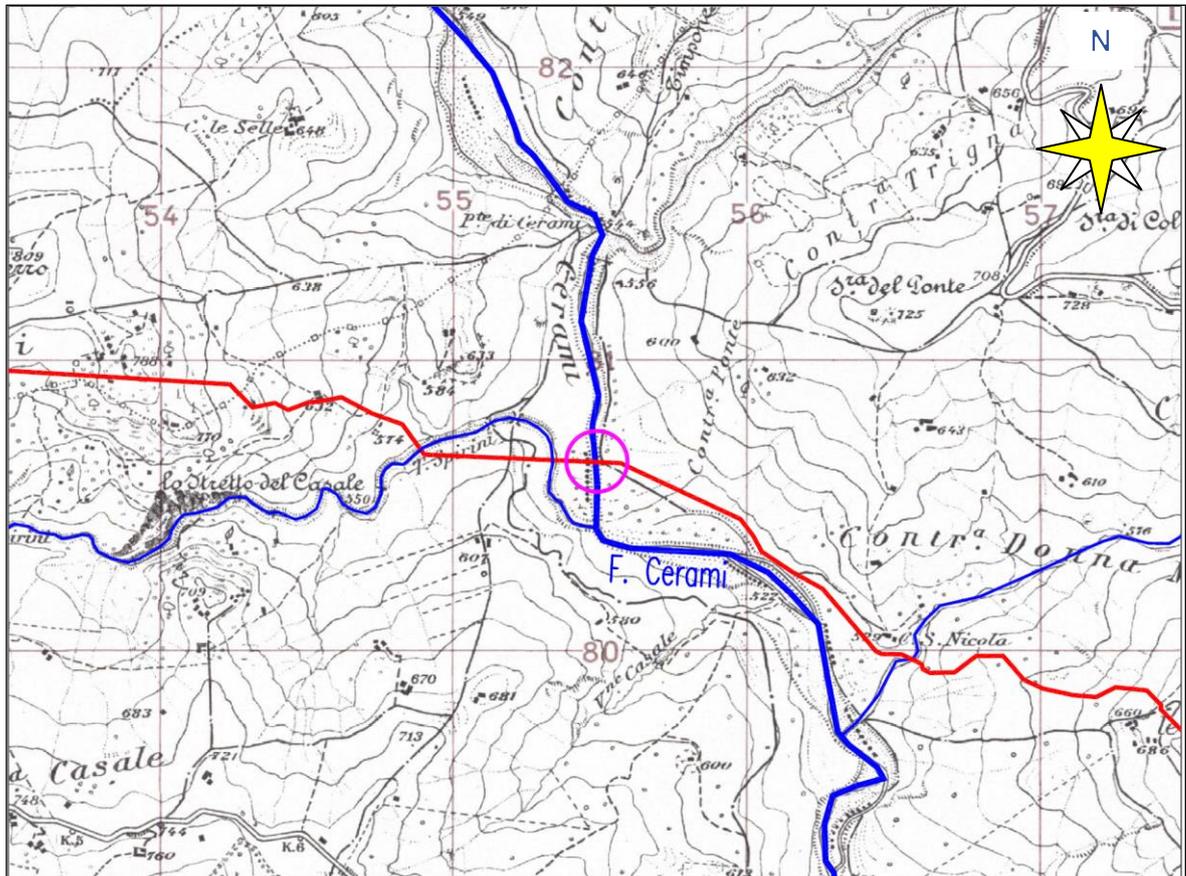


Figura 3.3: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

L'attraversamento avviene in un tratto in cui il corso d'acqua presenta un andamento longitudinale sostanzialmente sub-rettilineo, a circa 200 m a monte di un repentino cambio direzionale verso sinistra, in corrispondenza del quale si immette da destra il torrente Spirini.

L'alveo assume nel tratto una configurazione incisa a forma pseudo-trapezia, con fondo largo circa 25 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo di circa 5 m. Nel lato in sinistra idrografica, per una fascia larga circa 30 m a cavallo della posizione del metanodotto in esercizio, si rileva la presenza di una scogliera in massi naturali.

Il corso d'acqua presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra intervallati da piene improvvise ed impetuose. I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da ciottolame in matrice più fine e blocchi lapidei di dimensioni significative (con diametro $0,2 < D < 0,3$ m, fino a $D = 0,7$ m); il che denota una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. In prossimità dell'area d'attraversamento, nonostante si rilevano in maniera evidente delle erosioni spondali localizzate dovute all'azione di trascinarsi della corrente, la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti dei processi di divagazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 22 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda destra del corso d'acqua). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto, mentre la linea punto e tratto in blu rappresenta il metanodotto in esercizio denominato "Gagliano - Capizzi - Sciara".

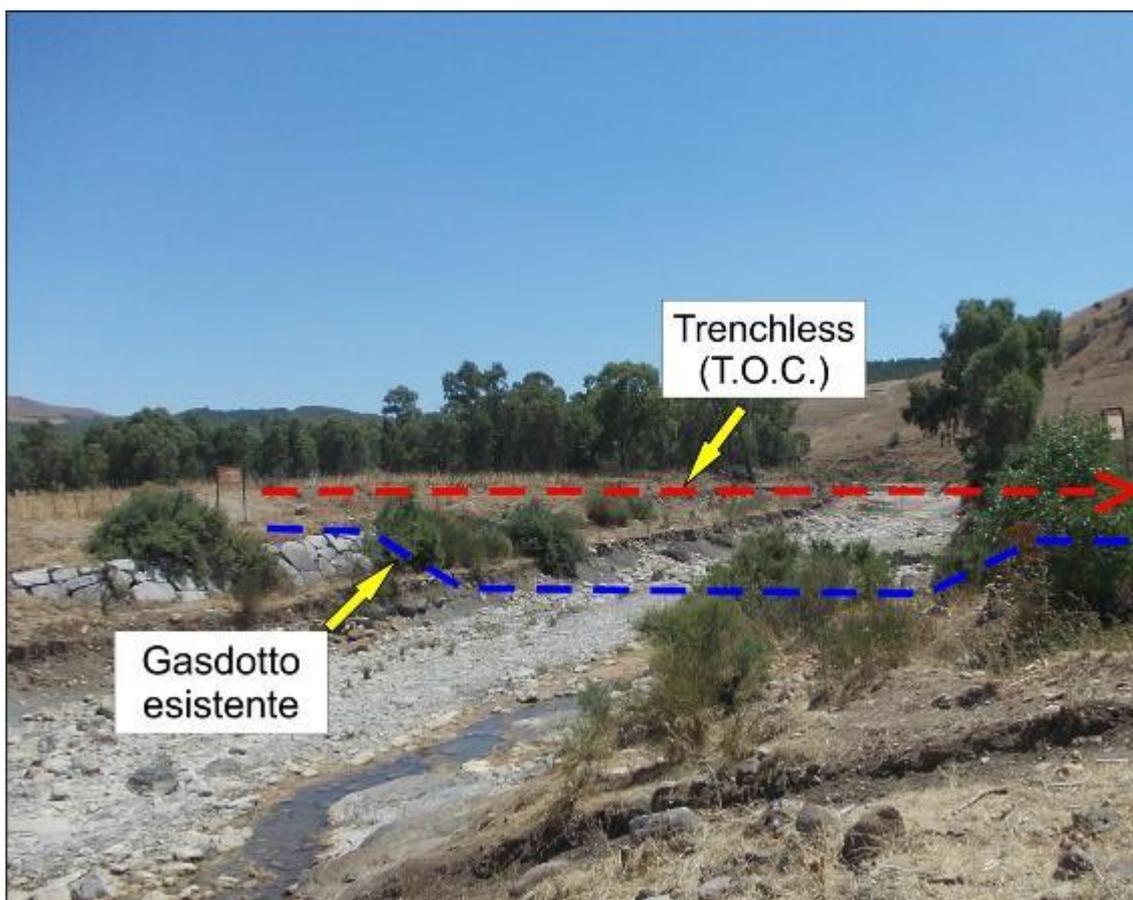


Figura 3.4: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Configurazione di progetto

Nello specifico, mediante un'unica trivellazione in TOC, è stato previsto il superamento, con elevate profondità di posa della condotta, del fiume Cerami, del vicino torrente Spirini (1° attraversamento) e del rilievo morfologico presente nel lato in destra idrografica dei 2 corsi d'acqua.

Il profilo di trivellazione è caratterizzato da una configurazione geometrica costituita da 2 archi di circonferenza e da 3 tratti rettilinei (2 alle estremità ed 1 intermedio).

Le principali caratteristiche geometriche del tunnel sono:

- Lunghezza dello sviluppo complessivo della trivellazione: di circa 618m;
- Sviluppo complessivo dei tratti rettilinei: circa 246m;
- Sviluppo complessivo dei tratti curvilinei: circa 372m;
- Raggio di curvatura dei tratti curvilinei pari a: 500 m, 1100m;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 23 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- Postazione Rig (entrata trivellazione): monte in senso gas (in sinistra idrografica fiume Cerami);
- Postazione uscita trivellazione: valle in senso gas (al piede del versante occidentale del rilievo morfologico);
- Angoli sull'orizzontale di entrata e di uscita della trivellazione: entrambi di 14°;
- Pista di varo: in sinistra idrografica fiume Cerami;
- Copertura minima della trivellazione dalle quote di fondo alveo fiume Cerami: di 10metri circa;
- Copertura minima della trivellazione dalle quote di fondo alveo torrente Spirini (1° attraversamento): di 21metri circa;

Per l'analisi di dettaglio della configurazione geometrica d'attraversamento si rimanda alla visione dell'annesso grafico di progetto (n°2).

Considerazioni inerenti alla geometria di trivellazione

La copertura minima in subalveo di progetto, essendo di circa 10m, risulta ben oltre ad ogni ragionevole possibilità di erosione di fondo alveo del corso d'acqua.

Le distanze in orizzontale e le profondità della trivellazione dalle sponde sono elevate e dunque sono tali da escludere qualsiasi alterazione dello stato tensionale e di deformazione in superficie.

Pertanto la configurazione di progetto della trivellazione di posa della condotta consente di assicurare l'adeguata sicurezza nei confronti dei potenziali processi erosivi che possano interessare sia il fondo che le sponde del corso d'acqua; inoltre la stessa consente di assicurare l'assenza di alterazioni indotte nel contesto morfologico dell'alveo durante le fasi costruttive dell'opera.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S9;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46.2' N
- longitudine 14°29.61' E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 20 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione delle relative permeabilità associate.

Tabella 3-3: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S9.

SONDAGGIO S9	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 3.40	Ghiaia poligenica medio grossa immersa in materiale limo sabbioso, di colore bruno, poco addensata ($k = 10^{-4} \div 10^{-2}$ m/s)
3.40 – 20.00	Argilla limosa di colore grigio con livelli decimetrici di sabbia grigio chiara, a buona consistenza ($k = 10^{-9} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 24 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
13/10/2017	-13,50
12/03/2018	-2,10
29/01/2019	-2,10
17/04/2019	-2,15
05/08/2019	-2,70

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 3,4 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore (circa 1,3 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

3.5 1° attraversamento Torrente Spirini (di seguito denominato Vallone Lo Stretto Sperini)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 7+620

Annesso: n. 3

Il 1° attraversamento del Vallone Lo Stretto Sperini da parte del metanodotto "Gagliano - T. Imerese" DN 400 (16") in progetto ricade nel territorio comunale di Nicosia, nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua (a circa 350 m dalla foce), in prossimità della località denominata C.da Ponte.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 25 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

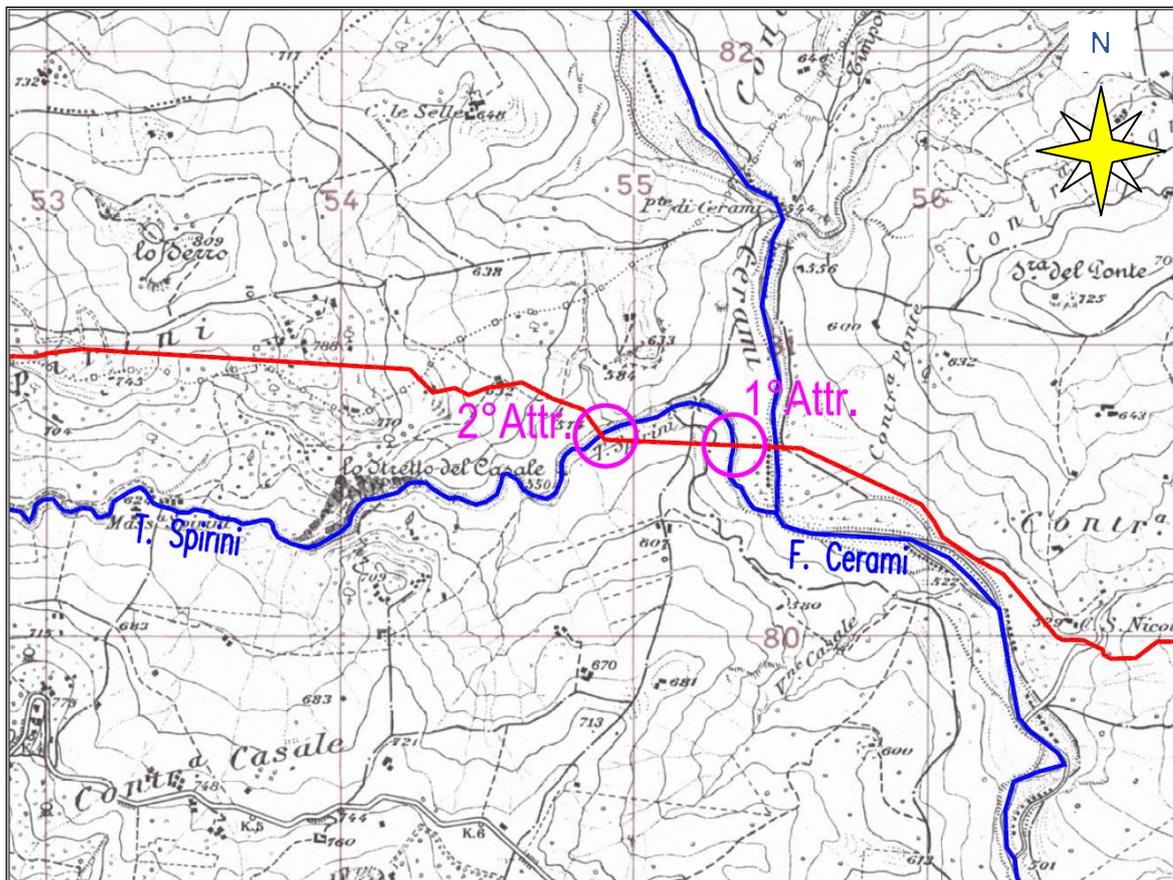


Figura 3.5: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Il Vallone Lo Stretto Sperini rappresenta un corso d'acqua minore, tributario di destra del fiume di Cerami e ricadente nell'ambito del reticolo idrografico del fiume Simeto.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 16 kmq (che si sviluppa nel territorio di Nicosia). Nasce in C.da San Basile con il nome di fosso Perciara, poi man mano cambia denominazione divenendo prima fosso Spirini e poi Vallone Lo Stretto Sperini. Infine, dopo uno sviluppo dell'asta fluviale di circa 10 km, confluisce nel Cerami in C.da Ponte, a circa 1 km a valle di un ponte di epoca romana denominato Ponte di Cerami o Ponte di Cicerone, in un ambito di confine tra i territori di Nicosia e di Cerami.

Il primo attraversamento avviene in un tratto in cui il corso d'acqua presenta un andamento longitudinale sinuoso. L'alveo si presenta con una configurazione incisa e con dimensioni sostanzialmente modeste. La larghezza del fondo infatti risulta di circa 4-5 m; le sponde, mediamente acclivi ed interessate da una rada vegetazione arbustiva, si elevano dal fondo di circa 2.5 m. Nella zona di attraversamento non sono presenti esemplari arborei o arbustivi protetti.

I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da depositi alluvionali costituiti da elementi lapidei (ghiaia e ciottolame, con diametro $0,05 < D < 0,1$ m, fino a $D = 0,4$ m) in un'abbondante matrice sabbiosa.

In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 26 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda sinistra del corso d'acqua). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

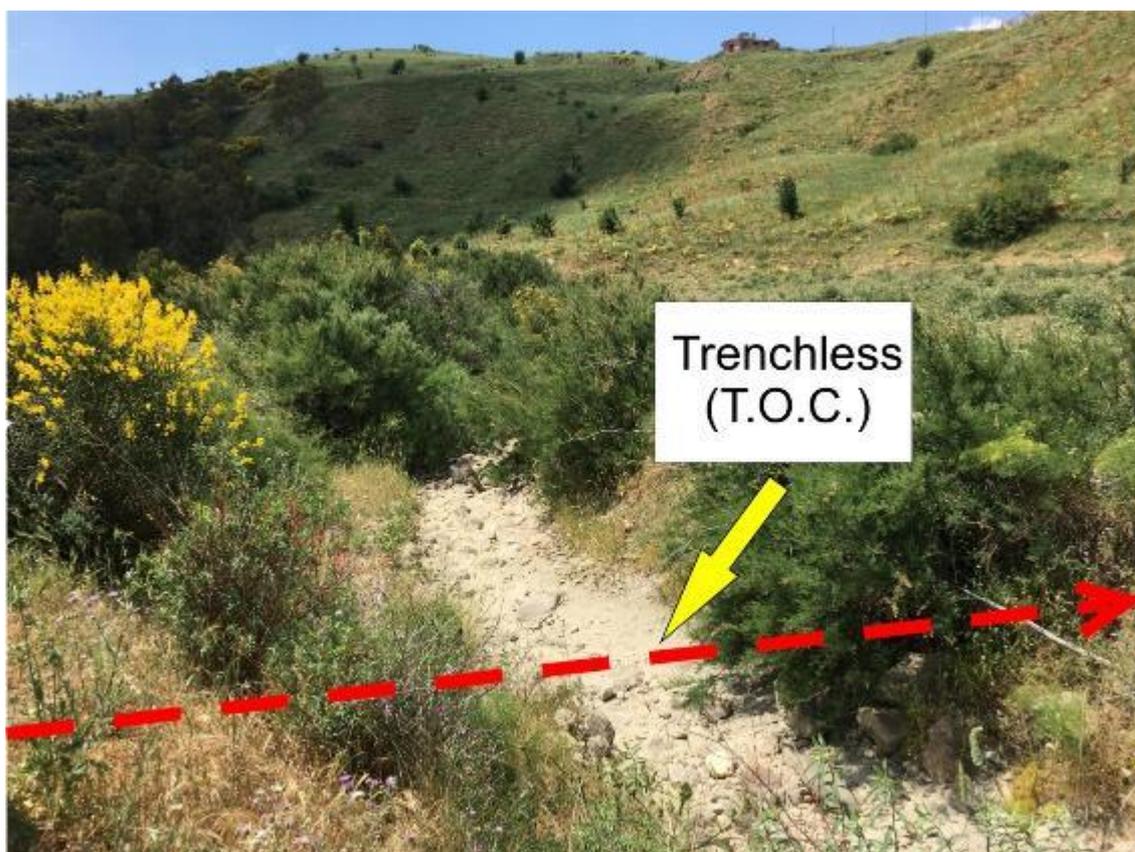


Figura 3.6: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Configurazione di progetto

Nello specifico, mediante un'unica trivellazione in T.O.C., è stato previsto il superamento, con elevate profondità di posa della condotta, del Cerami, dello Spirini (1° attr.to) e del rilievo morfologico presente nel lato in destra idrografica dei due corsi d'acqua.

Il profilo di trivellazione è caratterizzato da una configurazione geometrica costituita da 2 archi di circonferenza e da 3 tratti rettilinei (2 alle estremità ed 1 intermedio).

Le principali caratteristiche geometriche del tunnel sono:

- Lunghezza dello sviluppo complessivo della trivellazione: di circa 618m;
- Sviluppo complessivo dei tratti rettilinei: circa 246m;
- Sviluppo complessivo dei tratti curvilinei: circa 372m;
- Raggio di curvatura dei tratti curvilinei pari a: 500 m, 1100m;
- Postazione Rig (entrata trivellazione): monte in senso gas (in sinistra idrografica fiume Cerami);
- Postazione uscita trivellazione: valle in senso gas (al piede del versante occidentale del rilievo morfologico);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 27 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- Angoli sull'orizzontale di entrata e di uscita della trivellazione: entrambi di 14°;
- Pista di varo: in sinistra idrografica fiume Cerami;
- Copertura minima della trivellazione dalle quote di fondo alveo fiume Cerami: di 10metri circa;
- Copertura minima della trivellazione dalle quote di fondo alveo torrente Spirini (1° attraversamento): di 21metri circa;

Per l'analisi di dettaglio della configurazione geometrica d'attraversamento si rimanda alla visione dell'annesso grafico di progetto (n°3).

Considerazioni inerenti alla geometria di trivellazione

La copertura minima in subalveo di progetto per il corso d'acqua in esame, essendo di circa 21m, risulta ben oltre ad ogni ragionevole possibilità di erosione di fondo alveo del corso d'acqua.

Le distanze in orizzontale e le profondità della trivellazione dalle sponde sono molto elevate e dunque sono tali da escludere qualsiasi alterazione dello stato tensionale e di deformazione in superficie.

Pertanto la configurazione di progetto della trivellazione di posa della condotta consente di assicurare l'adeguata sicurezza nei confronti dei potenziali processi erosivi che possano interessare sia il fondo che le sponde del corso d'acqua; inoltre la stessa consente di assicurare l'assenza di alterazioni indotte nel contesto morfologico dell'alveo durante le fasi costruttive dell'opera.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato SR10;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46.2' N
- longitudine 14°29.55' E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 10 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione delle permeabilità associate ai litotipi.

Tabella 3-4: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio SR10.

SONDAGGIO SR10	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 1.50	Limo argilloso di colore bruno, a scarsa consistenza
0.50 ÷ 5.00	Ghiaia poligenica medio grossa immersa in matrice limo argillosa ($k = 10^{-5} \div 10^{-3}$ m/s)
5.00 – 10.00	Argilla di colore grigio a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITA
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 28 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
13/10/2017	-4,50
12/03/2018	-2,40
29/01/2019	-2,85
17/04/2019	-3,35
05/08/2019	-3,95

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 5 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 2,6 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

3.6 2° attraversamento Torrente Spirini (di seguito denominato Vallone Lo Stretto Sperini)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 8+080

Annesso: n. 4

Il 2° attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") in progetto ricade nel territorio comunale di Nicosia, poco a valle dello Stretto del Casale e nel tratto terminale dello sviluppo corso d'acqua (a circa 1 km dalla foce).

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 29 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

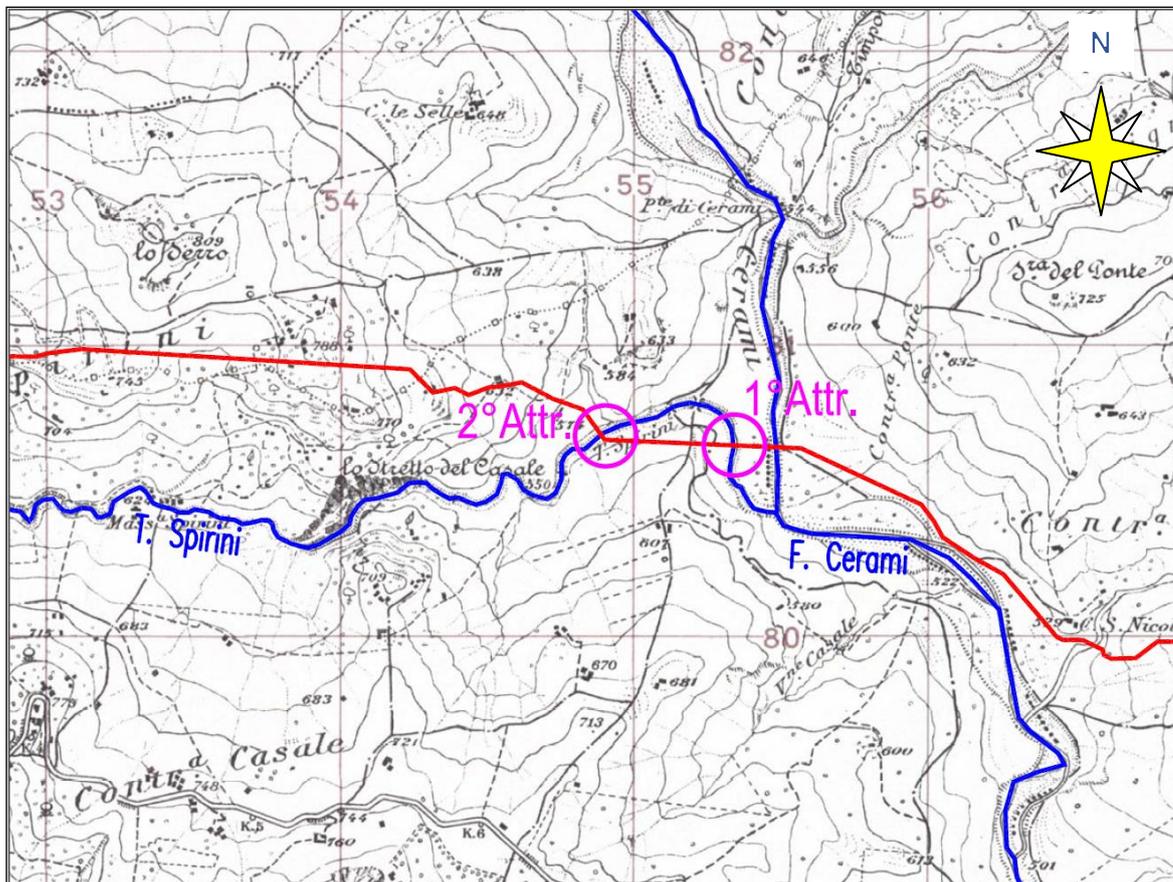


Figura 3.7: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Il Vallone Lo Stretto Sperini rappresenta un corso d'acqua minore, tributario di destra del fiume di Cerami e ricadente nell'ambito del reticolo idrografico del fiume Simeto.

Il corso d'acqua è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 16 km² (che si sviluppa nel territorio di Nicosia). Nasce in C.da San Basile con il nome di fosso Perciara, poi man mano cambia denominazione divenendo prima fosso Spirini e poi Vallone Lo Stretto Sperini. Infine, dopo uno sviluppo dell'asta fluviale di circa 10 km, confluisce nel Cerami in C.da Ponte, a circa 1 km a valle di un ponte di epoca romana denominato Ponte di Cerami o Ponte di Cicerone, in un ambito di confine tra i territori di Nicosia e di Cerami.

L'attraversamento avviene in un tratto in cui il corso d'acqua presenta un andamento abbastanza sinuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa nella stretta valle ricavata tra i versanti laterali. In particolare nell'ambito specifico d'intervento nel lato in destra idrografica, la sponda (seppur gradonata) risulta alta (dell'ordine dei 5-6 m) e mediamente acclive. L'alveo di magra risulta alquanto ristretto ed interessato da una fitta vegetazione arbustiva ed arborea (non sono presenti esemplari protetti). Infine la sponda nel lato sinistro risulta abbastanza pendente, seppur caratterizzata da un'altezza di solo 2 m circa. I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da depositi alluvionali costituiti da elementi lapidei (ghiaia e ciottolame, con diametro $0,05 < D < 0,1$ m fino a $D = 0,3$ m) immersi in una matrice sabbiosa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 30 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda destra del corso d'acqua). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 3.8: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 2,50 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e il rivestimento dell'alveo in massi ciclopici naturali, da realizzare per tutta la fascia interessata dai lavori. Come mostrato in dettaglio nell'allegato annesso 4 è inoltre prevista la realizzazione di un'opera di difesa spondale in massi.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 31 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S80;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46'15" N
- longitudine 14°29'20" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associabili ai diversi strati.

Tabella 3-5: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S80.

SONDAGGIO S80	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.80	Terreno vegetale
0.80 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio, consistenza da scarsa a buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-10,25
17/04/2019	-9,70
05/08/2019	-10.95

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un orizzonte di terreno vegetale insaturo di spessore pari a circa 0,8 m, con permeabilità medio-alta, poggiante su un corpo argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

In relazione alle profondità degli scavi dell'opera in progetto (2,5 m dal p.c.) in prossimità del 2° attraversamento del Vallone Lo Stretto Sperini e considerando i valori minimi di livello piezometrico rilevati (9,70 m dal p.c.) si può escludere qualsiasi interferenza tra l'opera in progetto e la superficie piezometrica.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, all'interno del quale sono contenute le opere in progetto, in generale si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimenti spondali in massi ciclopici naturali), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 32 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.7 1° attraversamento Fosso Giarrusso (di seguito denominato Vallone Giarrusso)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 18+125

Annesso: n. 5

Il primo attraversamento del Vallone Giarrusso avviene in una zona di congiunzione tra il fondovalle del fosso medesimo e una pendice collinare che si erge con direzione E/W.

Il Vallone Giarrusso è caratterizzato da un bacino di drenaggio di medie dimensioni che si origina ad una quota di circa 700 m s.l.m.

L'alveo si presenta con una configurazione lievemente incisa, con una larghezza del fondo di circa 1,5 m; le sponde, poco acclivi ed interessate da vegetazione arbustiva e arborea (non sono presenti esemplari protetti), si elevano dal fondo di circa 1 m.

I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da depositi alluvionali costituiti da elementi prevalentemente lapidei (ghiaia e ciottolame, con diametro $0,2 < D < 0,3$ m fino a $D = 0,5$ m), con una scarsa presenza di depositi sabbioso-limosi, il che denota una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena.

In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:10.000 (CTR Regione Sicilia), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.



PROGETTISTA	TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
LOCALITÀ	REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
PROGETTO	MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 33 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

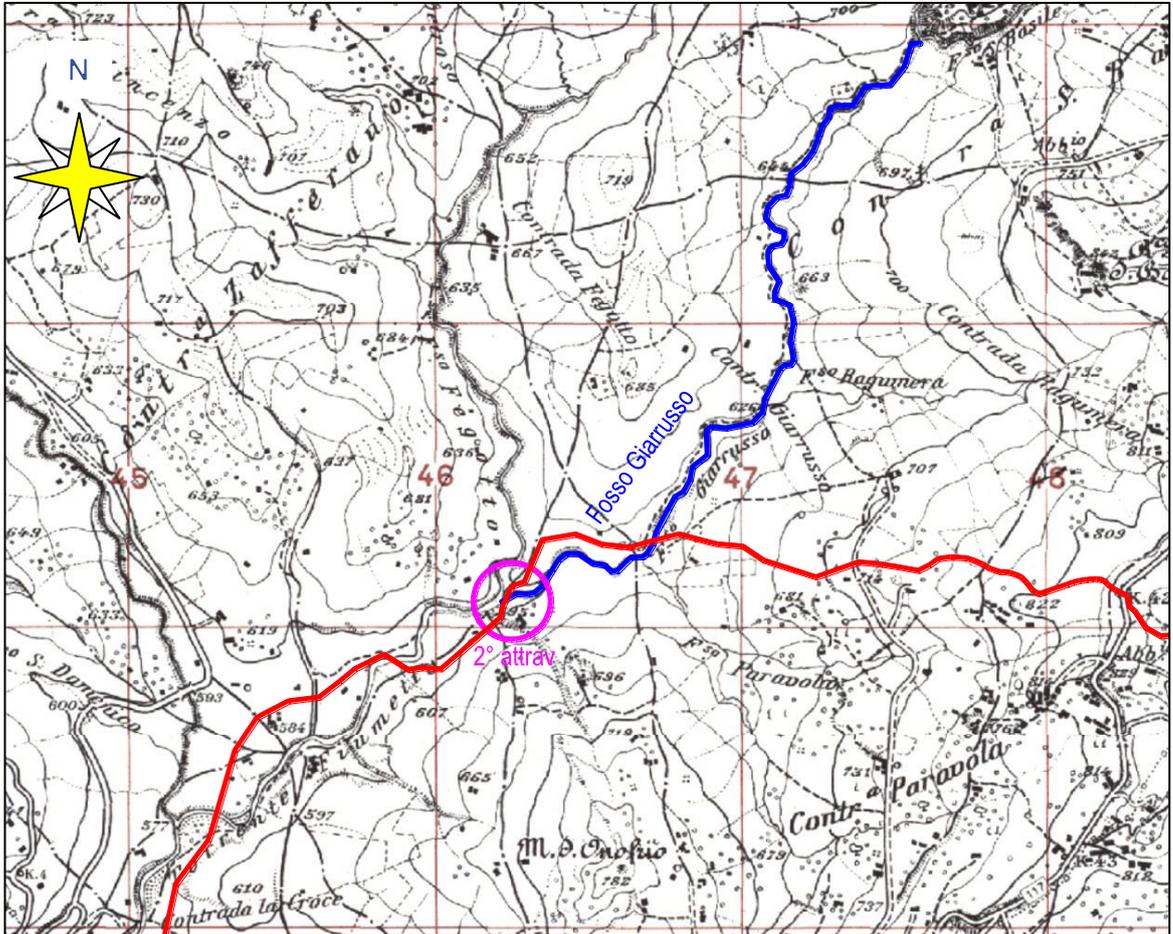


Figura 3.9: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 34 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 3.10: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 2,50 m. Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia, una riprofilatura dell'alveo alle condizioni ante-operam e un ripristino spondale tramite cunettone in massi.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato SR31;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46.52' N

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 35 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- longitudine 14°23.62' E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai litotipi.

Tabella 3-6: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio SR31.

SONDAGGIO SR31	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 2.0	Terreno vegetale di natura limosa, colore marrone ($k = 10^{-7} \div 10^{-4}$ m/s)
2.00 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio-verdastro a bande rosso vinaccia, struttura caotica, da media a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-3,0
17/04/2019	-4,95
05/08/2019	-7,20

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un orizzonte di terreno vegetale insaturo di spessore pari a circa 2 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di orizzonti alterati saturi all'interno del substrato argilloso.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica dei corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggotamento delle acque (es. aggotamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 36 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, in generale si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimento alveo con cunettone in massi), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.8 2° attraversamento Fosso Giarrusso (di seguito denominato Vallone Giarrusso)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 18+725

Annesso: n. 6

Il secondo attraversamento del Vallone Giarrusso avviene all'interno del fondovalle solcato dal fosso medesimo. Esso è caratterizzato da un bacino di drenaggio di medie dimensioni che si origina ad una quota di circa 700 m s.l.m.

L'alveo in oggetto presenta una morfologia lievemente incisa, con una larghezza del letto di circa 7,5 m; le sponde risultano asimmetriche, poco acclivi ed interessate da vegetazione ripariale (non sono presenti esemplari protetti), si elevano dal fondo per un'altezza compresa tra 1 e 3 m.

I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da depositi alluvionali costituiti da elementi prevalentemente lapidei (ghiaia e ciottolame, con diametro $0,2 < D < 0,3$ m fino a $D = 0,5$ m) con scarsa presenza di depositi sabbioso-limosi, il che denota una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena.

In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:10.000 (CTR Regione Sicilia), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.



PROGETTISTA	TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
LOCALITÀ	REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
PROGETTO	MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 37 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

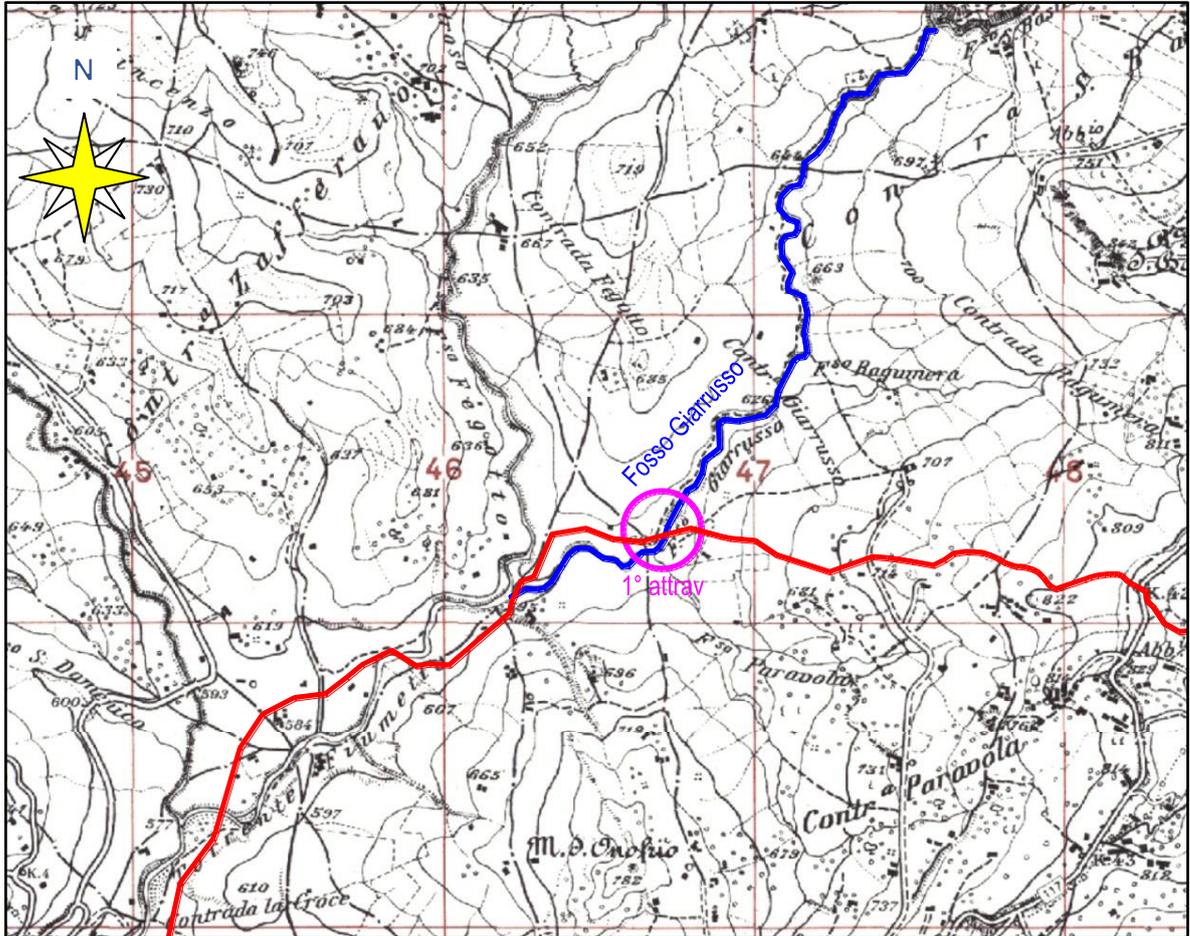


Figura 3.11: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 38 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 3.12: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 3,00 m. Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia, una riprofilatura dell'alveo alle condizioni ante-operam e un ripristino spondale tramite cunettone in massi.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S81;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46'25" N

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 39 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- longitudine 14°23'17" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai litotipi.

Tabella 3-7: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S81.

SONDAGGIO S81	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 1.0	Terreno vegetale
1.00 ÷ 2.50	Ghiaia immersa in matrice sabbio-limosa di colore bruno ($k = 10^{-5} \div 10^{-3}$ m/s)
2.50 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio-verdastro a tratti vinaccia, a struttura caotica a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-1,85
17/04/2019	-2,10
05/08/2019	-2,60

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 2,5 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore (circa 0,65 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica dei corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggotamento delle acque (es. aggotamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con materiali di caratteristiche granulometriche analoghe a quelle del terreno originale, ricostruendone il profilo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 40 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

stratigrafico originario precedente allo scavo, escludendo in tal modo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali.

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, in generale si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimento alveo con cunettone in massi), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 41 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.9 1° attraversamento Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 19+195

Annesso: n. 7

Il 1° attraversamento da parte del metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") del Torrente Fiumetto di Nicosia ricade in C.da San Onofrio nel territorio di Nicosia, a circa 2.8 km a Nord del capoluogo. L'attraversamento più esattamente ricade in prossimità del birrificio "24 Baroni".

Il Torrente Fiumetto rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Nasce sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo Torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 42 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

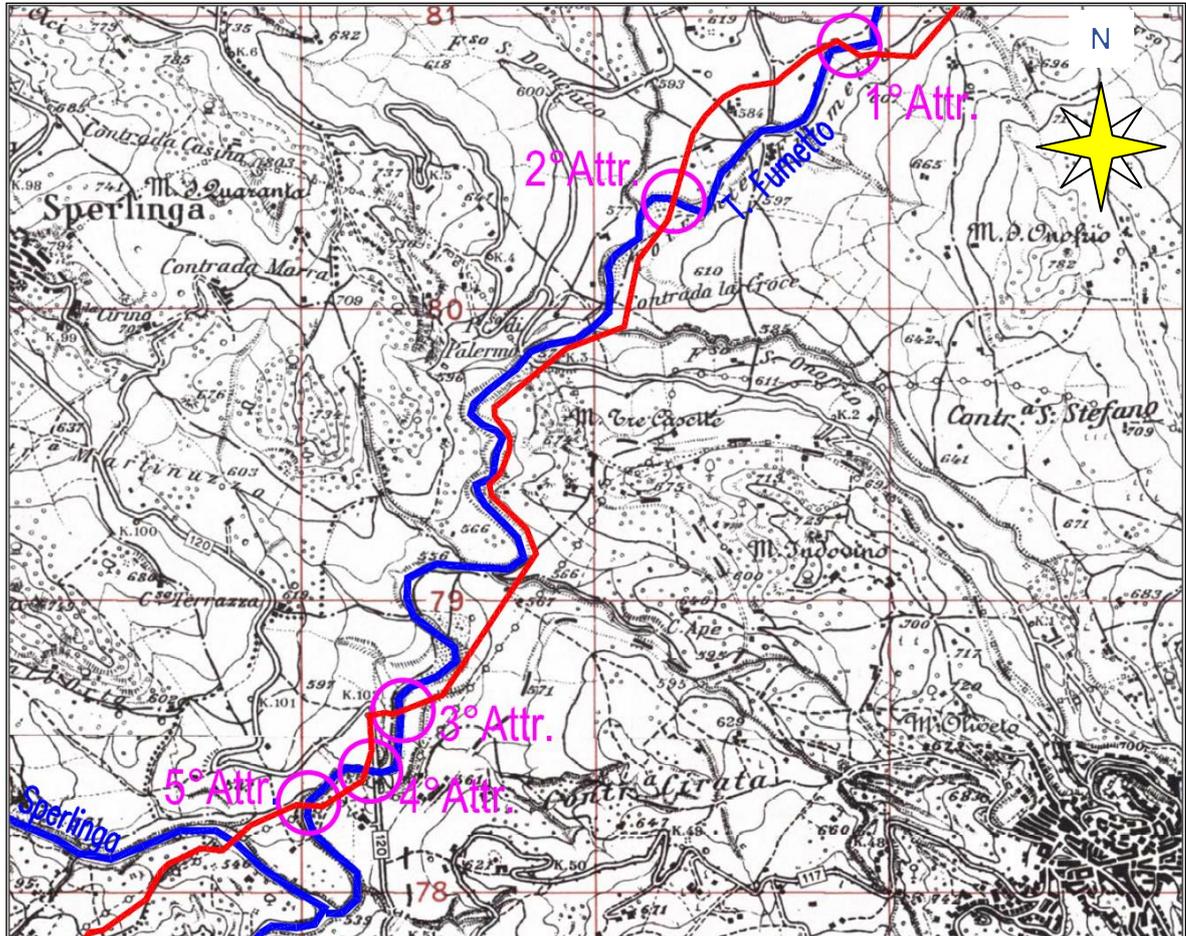


Figura 3.13: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso, con alveo ampio circa 20 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano per circa 3 m dal fondo ed interessate da vegetazione ripariale arbustiva e arborea (non sono presenti esemplari protetti).

Il fondo alveo è costituito prevalentemente da blocchi lapidei anche di notevoli dimensioni (con diametro $0,3 < D < 0,4$ m fino a $D = 0,6$ m), il che denota una notevole energia della corrente in concomitanza di fenomeni di piena. Il corso d'acqua infatti presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra intervallati da piene repentine correlate ed eventi meteorici significativi. In prossimità dell'area d'attraversamento si rileva la presenza di alcune erosioni spondali localizzate, anche se nel complesso la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile nei confronti dei processi di divagazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 43 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda sinistra del corso d'acqua). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 3.14: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 3,50 m. Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e scogliere in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori l'integrale. Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S82;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46'18" N

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 44 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- longitudine 14°23'05" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai diversi litotipi.

Tabella 3-8: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S82.

SONDAGGIO S82	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.40	Terreno vegetale
0.40 ÷ 1.50	Ghiaia grossolana in matrice limo-sabbiosa di colore grigio ($k = 10^{-4} \div 10^{-2}$ m/s)
1.50 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-11,50
17/04/2019	-2,00
05/08/2019	-2,80

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale insaturo di spessore pari a circa 1,5 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di orizzonti alterati saturi all'interno del substrato argilloso.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta talora inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 45 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (scogliere in massi ciclopici), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.10 2° attraversamento Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 20+080

Annesso: n. 8

Il 2° attraversamento da parte del metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") del Torrente Fiumetto di Nicosia ricade in C.da la Croce, nel territorio di Nicosia, a circa 2.5 km a N-NO dal capoluogo. Dal punto di vista idrografico, l'ambito di attraversamento ricade poco a monte delle confluenze da destra del fosso San Domenico e da sinistra del fosso San Onofrio.

Il Torrente Fiumetto rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Nasce sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo Torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 46 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

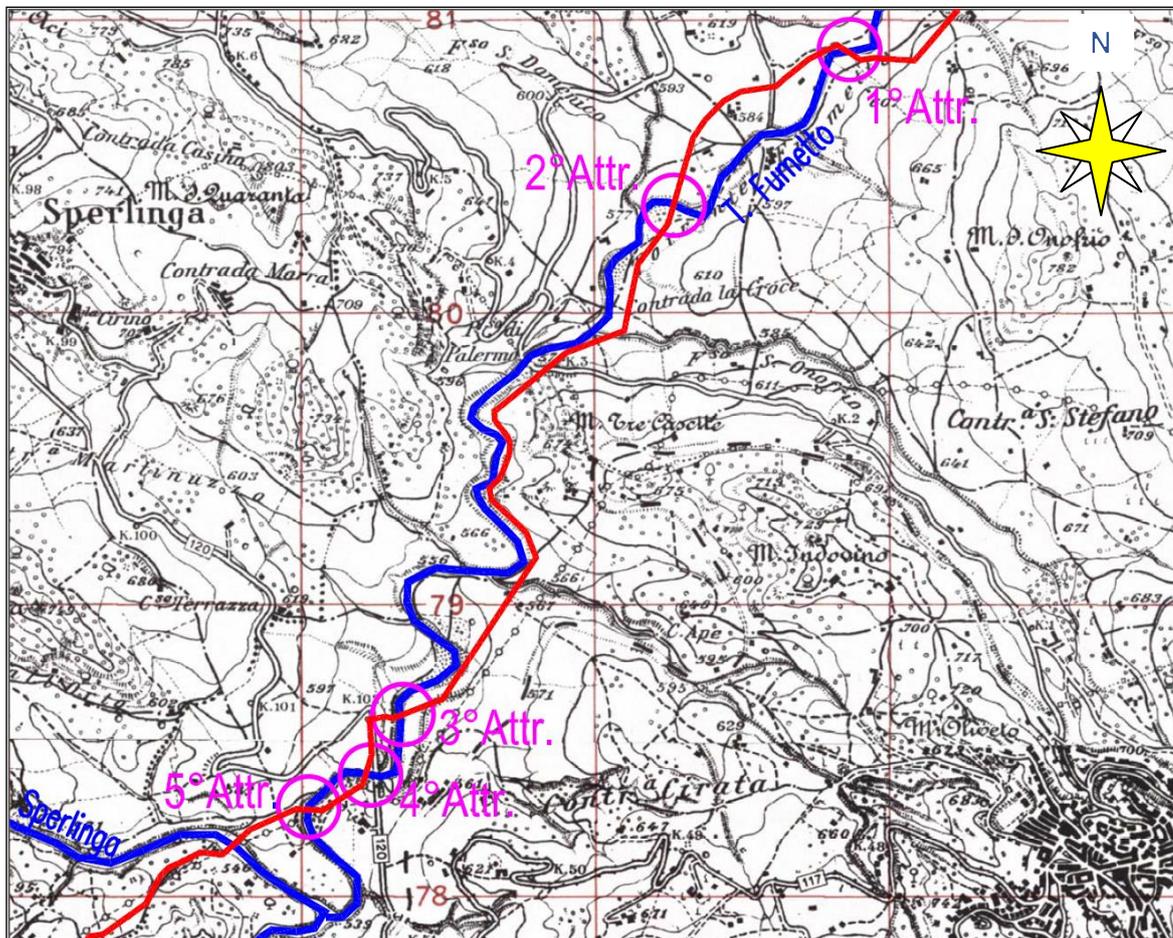


Figura 3.15: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume una configurazione molto sinuosa e scarsamente incisa. Il notevole deposito del materiale alluvionale (costituito da ghiaia e ciottolame, con diametro $0,05 < D < 0,15$ m, fino a $D=0,3$ m, immersi in una matrice sabbiosa) ha infatti favorito il sovralluvionamento dell'ambito specifico di riferimento, con la conseguente formazione di diversi potenziali rami di deflusso delle acque. Ragion per cui, nel caso specifico, non risulta agevole individuare un vero e proprio alveo di magra nell'ambito della regione fluviale. Tali condizioni favoriscono ovviamente fenomeni di migrazione e/o divagazioni d'alveo nell'ambito pertinenza fluviale con il susseguirsi delle piene del corso d'acqua.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 47 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata in alveo, da valle). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 3.16: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 4,0 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e pennelli interrati in massi ciclopici naturali, da realizzare sulle sponde in prossimità dell'attraversamento.

Si è scelto di utilizzare dei pennelli interrati in massi naturali, al fine di prevenire divagazioni laterali eccessive dell'alveo di magra del corso d'acqua. Ciò con lo scopo di presidiare il metanodotto il quale, per ragioni connesse ai vincoli del Piano Regolatore, è stato posizionato in percorrenza dell'ambito marginale della regione fluviale del corso d'acqua.

In quest'area non è stato possibile eseguire indagini geognostiche a causa dell'assenza di viabilità sfruttabile. Inoltre, la presenza di colture di pregio nel territorio ha impedito l'apertura di viabilità di accesso al cantiere.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dai sondaggi geognostici effettuati nelle vicinanze, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai diversi litotipi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 48 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tabella 3-9: ricostruzione stratigrafica dedotta da sondaggi geognostici in prossimità dell'area.

Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.80	Terreno vegetale
0.80 ÷ 3.20	Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore bruno ($k = 10^{-9} \div 10^{-6}$ m/s)
3.20 ÷ 6.50	Ghiaia grossolana in matrice limosa di colore grigio ($k = 10^{-6} \div 10^{-3}$ m/s)
3.20 ÷ 10.00	Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

I risultati delle indagini geognostiche evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale di spessore pari a circa 6,5 m, caratterizzato nel complesso da valori di permeabilità media, poggiante su un substrato argilloso dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di eventuali corpi idrici superficiali se presenti, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggotamento delle acque (es. aggotamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei litotipi porosi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere idrauliche (pennelli interrati in massi ciclopici), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 49 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.11 3° attraversamento Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 22+500

Annesso: n. 9

Il 3° attraversamento da parte del metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") del Torrente Fiumetto di Nicosia ricade in un breve tratto in cui il corso d'acqua si sviluppa in sostanziale parallelismo con la strada statale SS.120, nel tratto terminale del torrente, ossia a circa 1 km a monte dalla confluenza nel fiume di Sperlinga (in località bivio Salso). L'ambito d'attraversamento ricade nel territorio comunale di Nicosia, a circa 2,5 km ad ovest dal capoluogo.

Il Torrente Fiumetto rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Nasce sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo Torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 50 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

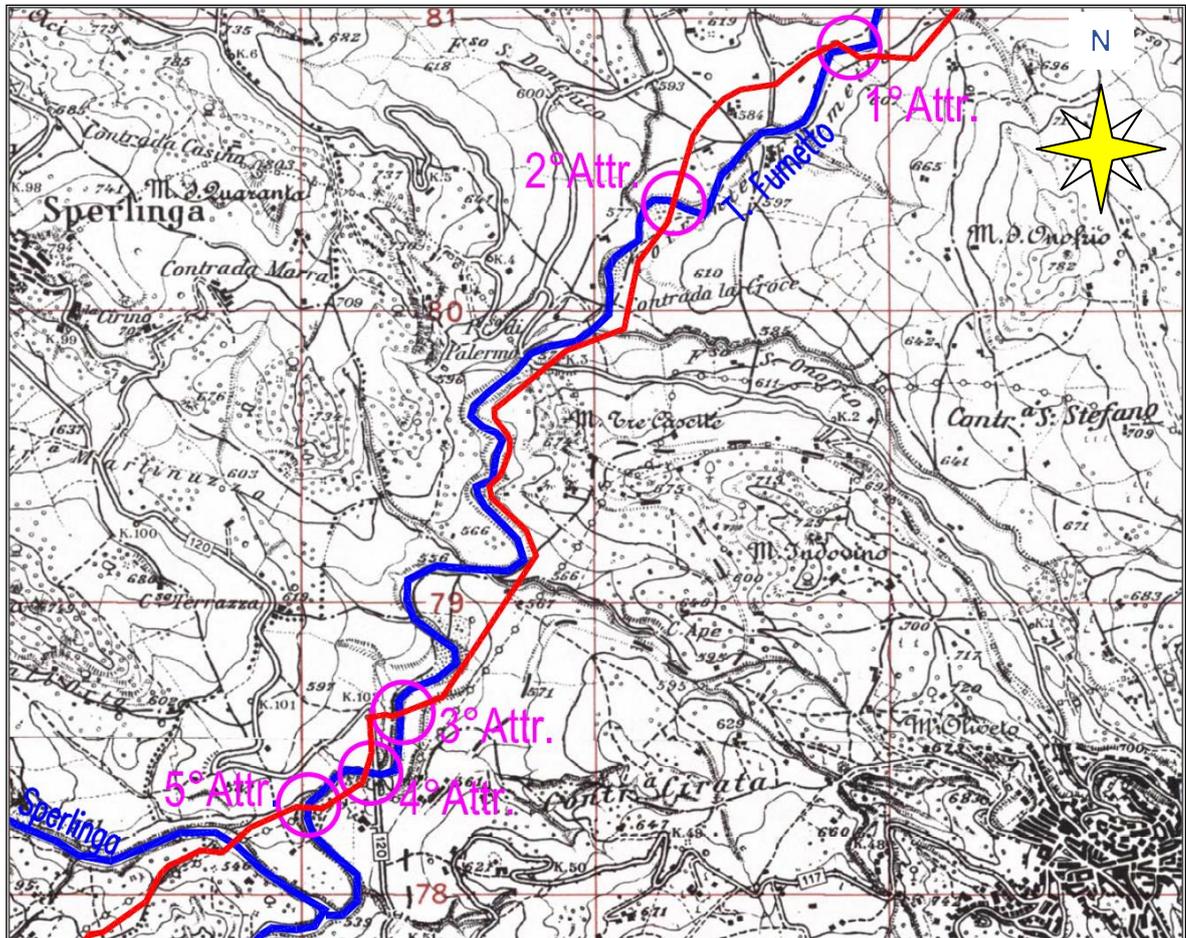


Figura 3.17: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso, con alveo ampio circa 15 m ed interessato da vegetazione arbustiva (in prevalenza *Salix alba*). Le sponde, mediamente acclivi, si elevano per circa 3 m dal fondo alveo ed anch'esse risultano interessate da vegetazione ripariale (non sono presenti esemplari protetti). Sul fondo si individuano dei depositi alluvionali costituiti da sabbie e ciottolame (con diametro $0,05 < D < 0,15$ m, fino a $D = 0,2$ m).

In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti di processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda destra). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 51 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.18: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 4,00 m. Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e rivestimenti spondali in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori. In fase di progetto di dettaglio, a seguito di studi idrogeologici e topografici, non si è ritenuto necessario adottare le protezioni spondali in gabbioni previste in fase di VIA ma si è preferito optare per un intervento di ingegneria naturalistica, caratterizzato da un impatto ambientale minore. Le opere di presidio idraulico in massi naturali, infatti, si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena. La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S84;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°45'04" N

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 52 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- longitudine 14°22'00" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai vari strati.

Tabella 3-10: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S84.

SONDAGGIO S84	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 6.00	Ghiaia grossolana in matrice sabbioso limoso di colore marrone chiaro ($k = 10^{-5} \div 10^{-2}$ m/s)
6.00 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio scuro a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-3,50
17/04/2019	-4,30
05/08/2019	-5,10

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 6 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 2,5 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area..

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggotamento delle acque (es. aggotamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 53 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con materiali di caratteristiche granulometriche analoghe a quelle del terreno originale, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente allo scavo, escludendo in tal modo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali.

Per quanto concerne la fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimento spondale in massi), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.12 4° attraversamento Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 22+745

Annesso: n. 10

Il 4° attraversamento da parte del metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") del Torrente Fiumetto di Nicosia ricade immediatamente a valle del ponte della strada statale SS.120, nel tratto terminale del torrente, ossia a circa 800 m a monte dalla confluenza nel fiume di Sperlinga (in località bivio Salso).

Il Torrente Fiumetto rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Nasce sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo Torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITA
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 54 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

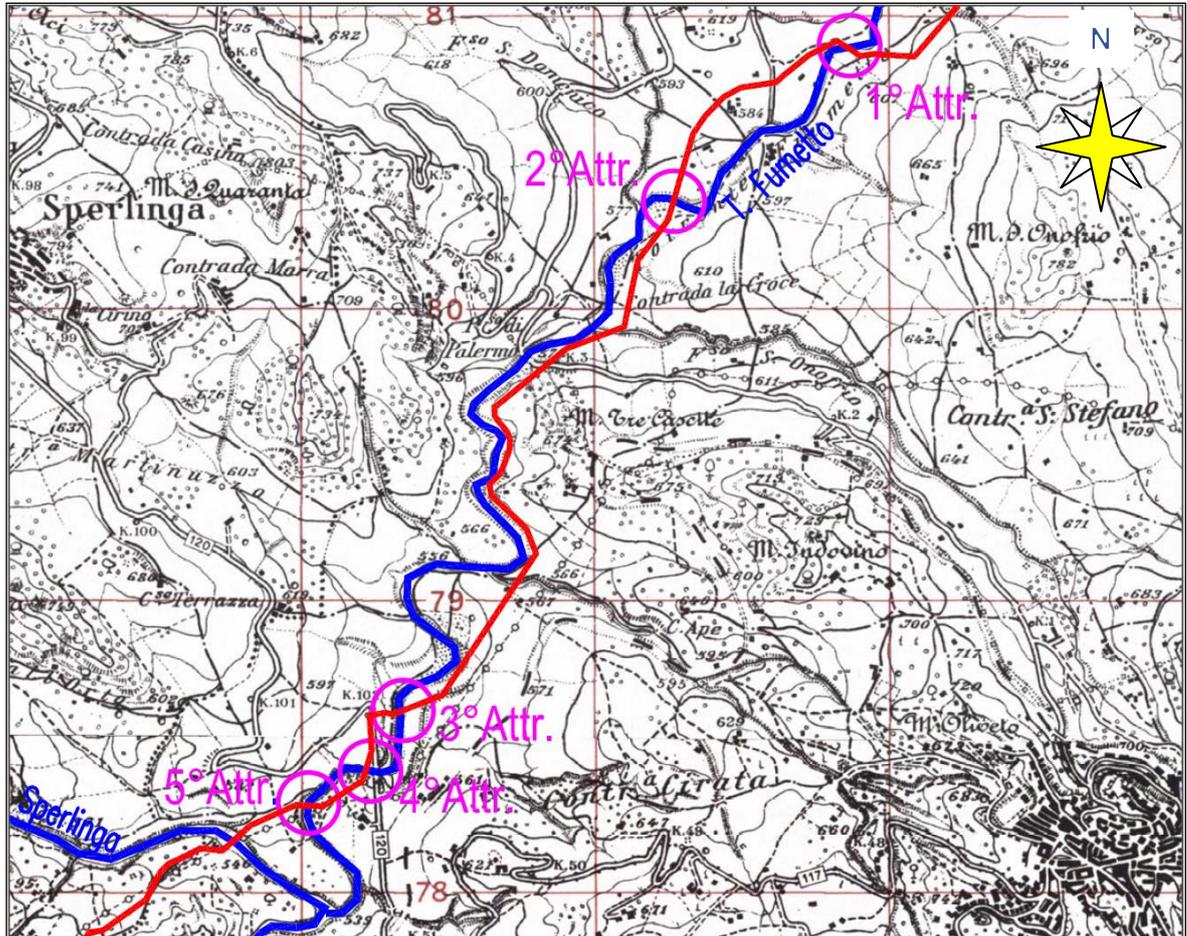


Figura 3.19: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso, con alveo interessato da vegetazione arbustiva ed arborea (non sono presenti esemplari protetti). La sponda destra, mediamente acclive ed interessata da vegetazione ripariale (salici), si eleva per circa 2-3 m dal fondo. La sponda sinistra è alta circa un paio di metri ed in sommità si individua un'ampia area golenale. A monte dell'attraversamento si individua la presenza di una briglia in c.a. realizzata a protezione delle pile del ponte. Sul fondo si rilevano dei depositi alluvionali costituiti da sabbie e da ciottolame (con diametro $0,05 < D < 0,15$ m, fino a $D = 0,3$ m). In prossimità dell'area d'attraversamento, essendo il corso d'acqua fortemente regimentato, non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti di processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda sinistra). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 55 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.20: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 4,10 m. Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e rivestimenti spondali in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori. In fase di progetto di dettaglio, a seguito di studi idrogeologici e topografici, non si è ritenuto necessario adottare le protezioni spondali in gabbioni previste in fase di VIA ma si è preferito optare per un intervento di ingegneria naturalistica, caratterizzato da un impatto ambientale minore.

Le opere di presidio idraulico in massi naturali, infatti, si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S85;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 56 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- latitudine 37°44'59" N
- longitudine 14°21'58" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri. Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori tipici di permeabilità associati ai diversi litotipi.

Tabella 3-11: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S85.

SONDAGGIO S85	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 3.70	Ghiaia grossolana in matrice limo-argillosa di colore marrone chiaro ($k = 10^{-6} \div 10^{-2}$ m/s)
3.70 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio scuro, scagliettata e con livelli di siltite nerastra, a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-12,90
17/04/2019	-1,40
05/08/2019	-2,30

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 3,7 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 2,3 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta talora inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggottamento delle acque (es. aggottamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 57 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con materiali di caratteristiche granulometriche analoghe a quelle del terreno originale, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente allo scavo, escludendo in tal modo le variazioni delle condizioni idrogeologiche locali.

Per quanto concerne la fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimento spondale in massi), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.13 5° attraversamento Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto)

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 23+025

Annesso: n. 11

Il 5° attraversamento da parte del metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") del Torrente Fiumetto di Nicosia ricade d'acqua in prossimità della località "Bivio Salso", nel territorio comunale di Nicosia, a circa 2,5 km ad ovest dal capoluogo. L'attraversamento riguarda il tratto terminale del corso d'acqua ed avviene peraltro poco a monte dell'attraversamento da parte del metanodotto Snam in esercizio denominato "Gagliano - T. Imerese" DN 400 (16") – MOP 24 bar, in fase di dismissione.

Il Torrente Fiumetto rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga ed è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Si origina sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo Torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 58 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

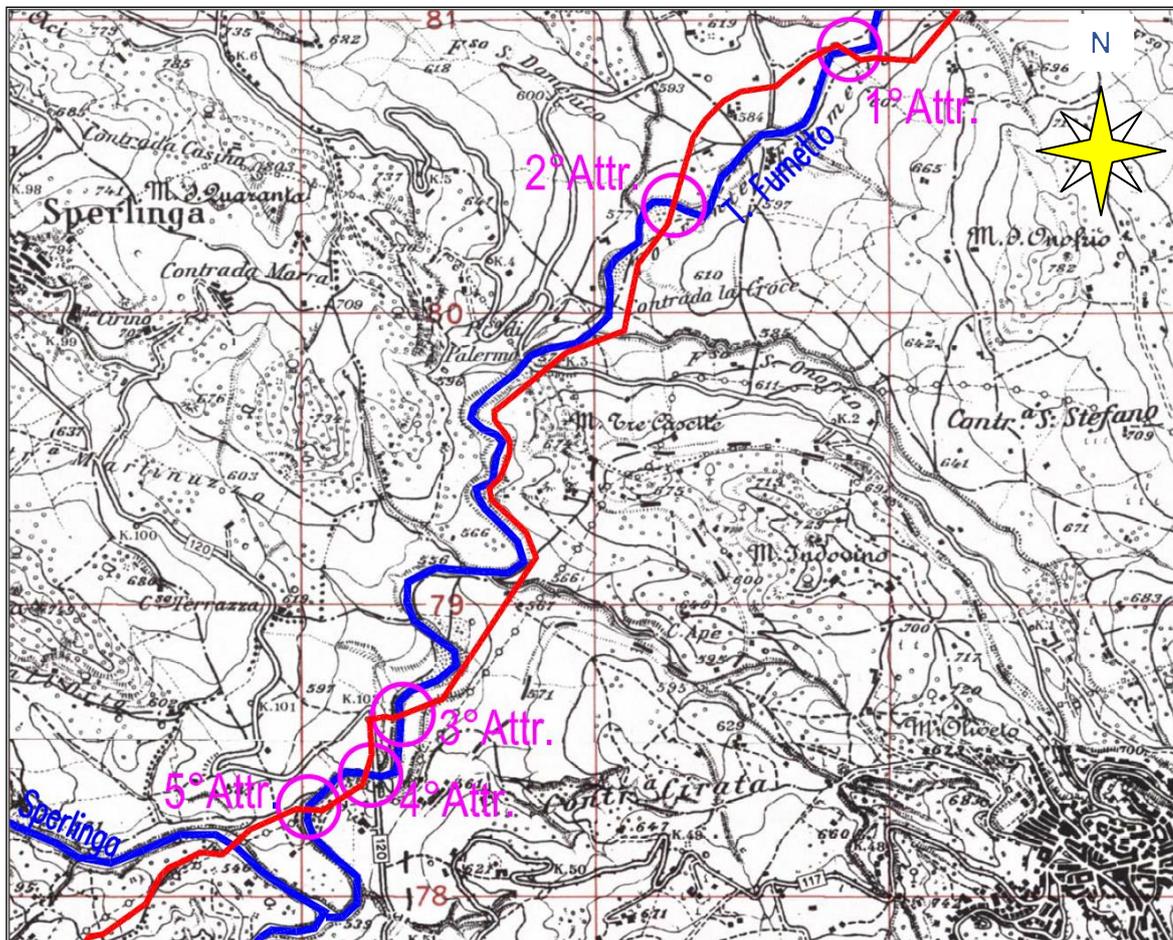


Figura 3.21: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale sinuoso, con alveo interessato da vegetazione ripariale (non sono presenti esemplari protetti) ed ampio circa 40 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano per circa 4-5 m dal fondo. Sul fondo si individuano dei depositi alluvionali costituiti da elementi lapidei grossolani (con diametro $0,05 < D < 0,1$ m, fino a $D = 0,2$ m) immersi in una matrice sabbiosa. In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti dei processi di divagazione e di incisione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda destra). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto; quella indicata in verde rappresenta il metanodotto in fase di dismissione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 59 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.22: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 4,70 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e scogliere in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori.

In fase di progetto di dettaglio, a seguito di studi idrogeologici e topografici, non si è ritenuto necessario adottare le protezioni spondali in gabbioni previste in fase di VIA ma si è preferito optare per un intervento di ingegneria naturalistica, caratterizzato da un impatto ambientale minore. Le opere di presidio idraulico in massi naturali, infatti, si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S86;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°44'52" N

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 60 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

- longitudine 14°21'49" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai vari litotipi.

Tabella 3-12: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S86.

SONDAGGIO S86	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 2.40	Limo argilloso con ciottoli centimetrici ($k = 10^{-7} \div 10^{-4}$ m/s)
2.40 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio da scarsa a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-0,90
17/04/2019	-1,15
05/08/2019	-1,40

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 2,4 m, caratterizzato da valori di permeabilità media, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore (circa 1,5 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 61 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (scogliere in massi ciclopici), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.14 **Attraversamento fiume di Sperlinga (di seguito denominato torrente Fiumetto di Sperlinga)**

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 23+260

Annesso: n. 12

Il metanodotto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16") in progetto attraversa il corso d'acqua in prossimità della località "Bivio Salso", in un ambito marginale del territorio di Nicosia, a circa 70 m a valle di un guado di una strada comunale e circa 400 m a monte della confluenza da sinistra del Torrente Fiumetto.

Rappresenta un corso d'acqua molto significativo ricadente nel reticolo idrografico del fiume Simeto.

Il torrente Fiumetto di Sperlinga nasce sul monte della Grassa (1122 m), nel territorio di Sperlinga; si sviluppa con direzione nord-sud e riceve le acque del torrente Fiumetto in sinistra e del torrente Mandre in destra, nei pressi della località Bivio Salso.

A valle della confluenza dei citati torrenti, il corso d'acqua cambia denominazione e diviene fiume Salso, che rappresenta uno dei principali affluenti del Simeto.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una linea in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 62 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

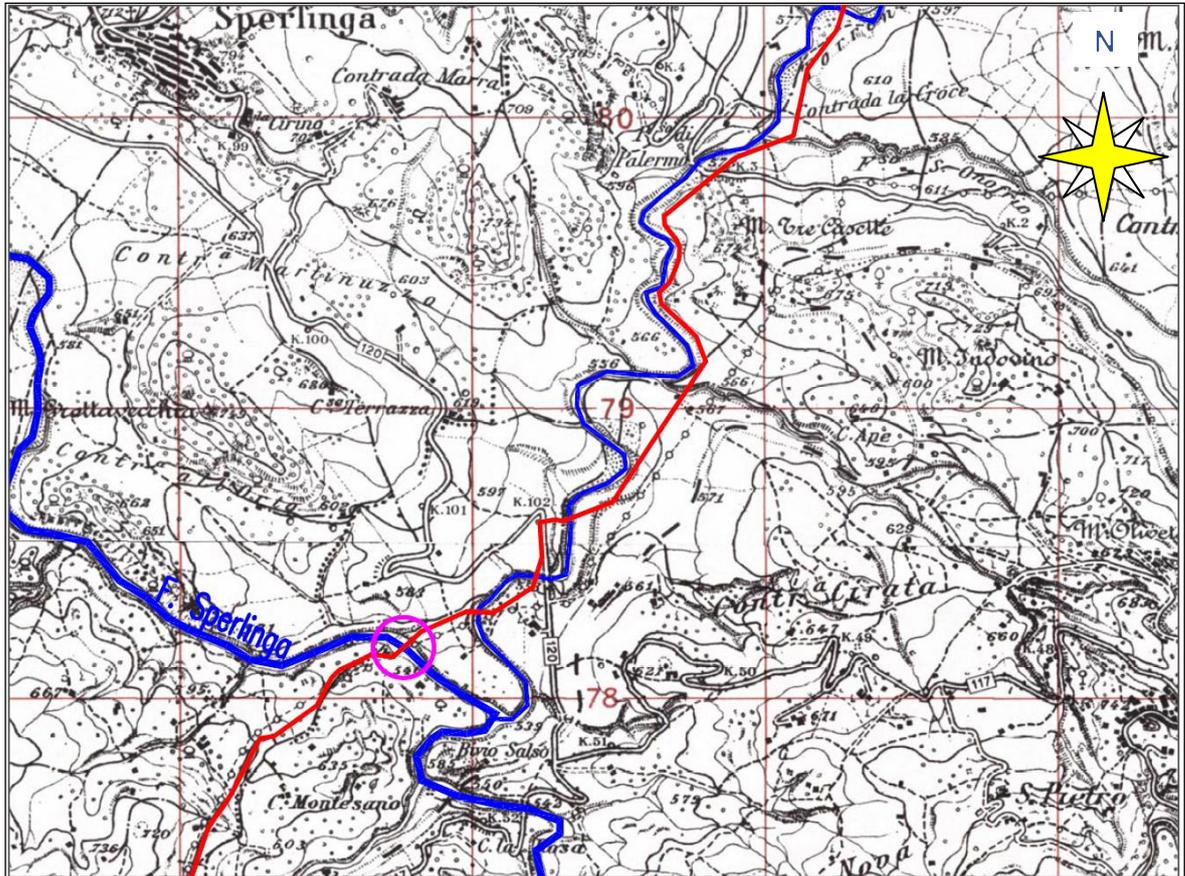


Figura 3.23: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento (che ricade a valle di un guado di una strada comunale), l'alveo si presenta ampio circa 40 m ed è interessato da vegetazione ripariale arbustiva e arborea (non sono presenti esemplari protetti). Le sponde, mediamente acclivi, si elevano per circa 4-5 m dal fondo.

Sul fondo dell'alveo si individuano degli elementi lapidei anche di grandi dimensioni (blocchi e ciottolame, con diametro $0,1 < D < 0,2$ m, fino a $D = 0,5$ m, immersi in una matrice sabbiosa). Le dimensioni dei depositi lasciano supporre una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. Ciononostante non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile nei confronti di processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata da monte). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 63 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.24: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano – T. Imerese" DN 400 (16") in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 4,60 m.

Si è preferito optare per una tecnica di scavo a cielo aperto in quanto non è stata rilevata la presenza lungo l'alveo di rilevati arginali e/o manufatti di presidio tali da raccomandare l'impiego di tecniche trenchless.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e scogliere in massi ciclopici naturali, da realizzare lungo le sponde dell'alveo del corso d'acqua per tutta la fascia interessata dai lavori.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato SR57;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°44.814' N
- longitudine 14°21.687' E

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 64 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 20 metri. Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai diversi terreni.

Tabella 3-13: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio SR57.

SONDAGGIO SR57	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 1.50	Sabbia inconsistente da fine a grossolana mista a ciottoli fluviali eterogenei ($k = 10^{-4} \div 10^{-1}$ m/s)
1.50 ÷ 3.00	Ciottoli centimetrici in matrice limosa color marrone, consistenza media ($k = 10^{-5} \div 10^{-2}$ m/s)
3.00 ÷ 5.00	Limo sabbioso di color grigio giallo, consistenza da media a buona ($k = 10^{-8} \div 10^{-6}$ m/s)
5.00 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio, consistenza da media a buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-1,50
17/04/2019	-2,15
05/08/2019	-2,65

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 5 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 3,5 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 65 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

Per quanto concerne la fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (scogliere in massi ciclopici), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 66 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.15 **Torrente Fumetto (di seguito denominato Fiumetto di Nicosia)**

Metanodotto di riferimento: Rif. "All.to comune di Nicosia" DN 100 (4") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 0+145

Annesso: n. 13

Il metanodotto in progetto "Rifacimento Allacciamento Comune di Nicosia DN 100 (4") si stacca dal metanodotto in progetto "Gagliano - T.Imerese" DN 400 (16"), nei pressi di C.da la Croce nel territorio di Nicosia, e attraversa immediatamente il torrente Fiumetto di Nicosia. L'ambito di attraversamento ricade a circa 2.5 km a N-NO dell'abitato di Nicosia, in prossimità di un guado sul corso d'acqua.

Il torrente Fiumetto di Nicosia Rappresenta un affluente significativo di sinistra del fiume di Sperlinga, il quale, con la denominazione fiume Salso, rappresenta uno dei principali affluenti del fiume Simeto. Il Torrente Fiumetto di Nicosia è caratterizzato da un bacino imbrifero di circa 41 kmq. Nasce sul monte Coniglio (1084 m) con il nome di fosso Giarrusso, si sviluppa per circa 10 km nel territorio di Nicosia e cambiando denominazione (divenendo torrente Fiumetto di Nicosia) a valle della confluenza da destra fosso Fegotto. Infine, in località Bivio Salso, s'immette in sinistra idrografica del fiume di Sperlinga, formando (unitamente al torrente Mandre) il fiume Salso.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato dell'Allacciamento in progetto è riportato mediante una linea in magenta e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore verde.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 67 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

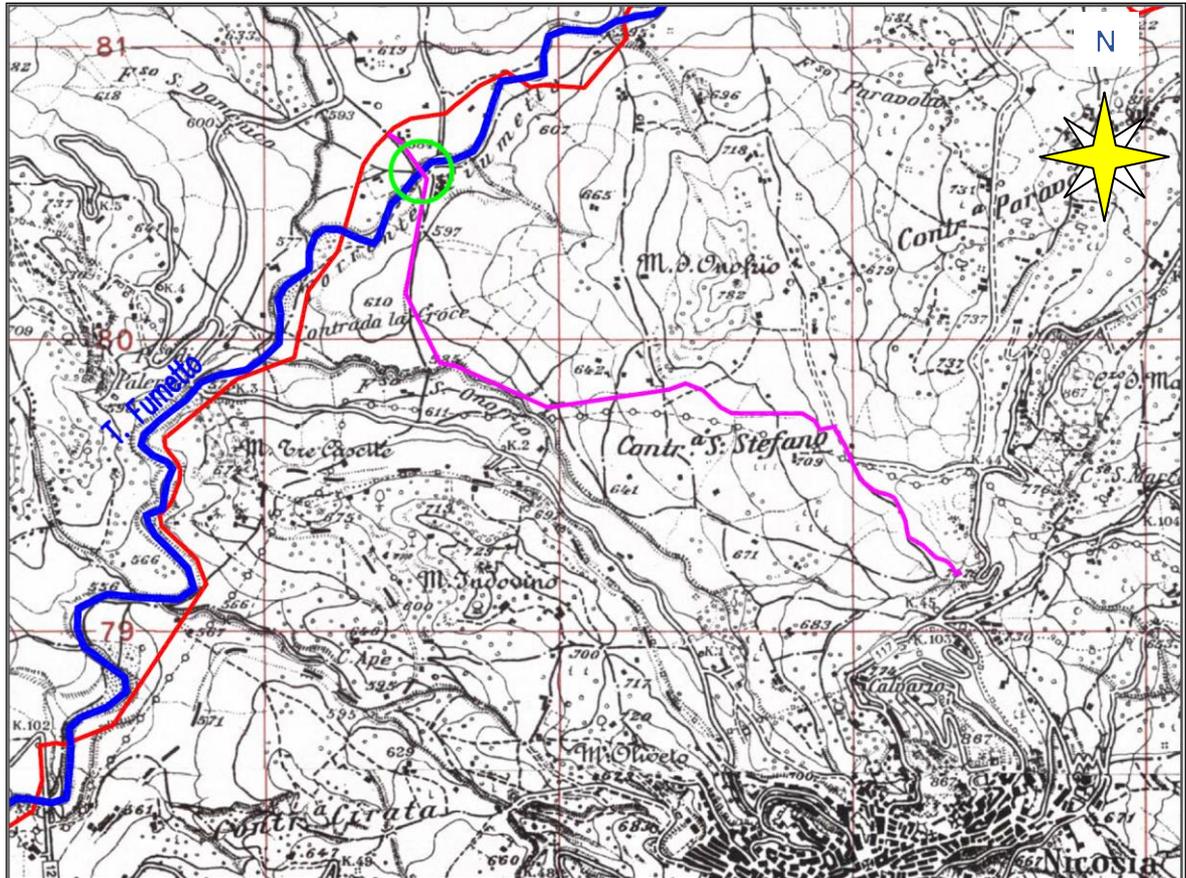


Figura 3.25: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Il corso d'acqua, seppur in generale presenta un andamento longitudinale abbastanza tortuoso, nell'intorno immediato dell'attraversamento presenta una configurazione ben confinata e sostanzialmente sub-rettilinea.

L'alveo si presenta con una configurazione incisa ed una forma abbastanza regolare. La larghezza del fondo alveo risulta dell'ordine dei 5÷10 m; mentre le sponde, mediamente acclivi, si elevano dal fondo per circa 3 m.

Sul fondo si individuano dei depositi alluvionali costituiti da elementi lapidei grossolani (ciottolame e blocchi, con diametro $0,05 < D < 0,1$ m, fino a $D=0,3$ m) in matrice sabbiosa. In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di fenomeni significativi di erosioni spondali e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata da monte). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 68 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.26: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 3,00 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria morfologia e il rivestimento dell'alveo in massi ciclopici, da realizzare per tutta la fascia interessata dai lavori.

Si è scelto di utilizzare delle opere di presidio idraulico in massi naturali in quanto si inseriscono adeguatamente nel contesto fluviale in esame e contestualmente assicurano una efficace funzione di protezione locale dell'alveo del corso d'acqua nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza degli eventi di piena.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S87;
- installazione di tubo piezometrico;

La posizione del sondaggio geognostico è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°46'09" N
- longitudine 14°22'50" E

Il sondaggio geognostico ha raggiunto una profondità massima di 15 metri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 69 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei corrispondenti valori di permeabilità.

Tabella 3-14: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S87.

SONDAGGIO S87	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 3.40	Ghiaia grossolana in matrice limo sabbiosa di colore bruno, poco consistente ($k = 10^{-4} \div 10^{-2}$ m/s)
3.40 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio a tratti rosso vinaccia, buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
29/01/2019	-2,55
17/04/2019	-2,80
05/08/2019	-3,30

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 3,4 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore (circa 0,85 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali e la cui portata risulta in gran parte legata al regime pluviometrico dell'area.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare, durante la realizzazione della condotta, che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica di questi corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 70 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Relativamente alla fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimento alveo in massi), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.16 1° attraversamento Fiume Torto

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 9+775

Annesso: n. 14

I quattro attraversamenti da parte del metanodotto in progetto "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") del fiume Torto ricadono nel tratto medio - basso del corso d'acqua, nell'ambito del territorio comunale di Sciara.

In particolare il 1° attraversamento del corso d'acqua è situato a circa 200 m a monte del ponte della ferrovia FS "Palermo - Catania" e poco a ovest della stazione ferroviaria di Sciara e Aliminusa.

Il Fiume Torto rappresenta uno dei corsi d'acqua principali del versante settentrionale della Regione Sicilia, il quale è caratterizzato da un bacino imbrifero di estensione di circa 420km². Nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa nel territorio delle provincie di Caltanissetta e di Palermo, per circa 60 km, lungo la direttrice sud-nord fino a sfociare nel Mar Tirreno nel Golfo di Termini Imerese.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una spezzata in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 71 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

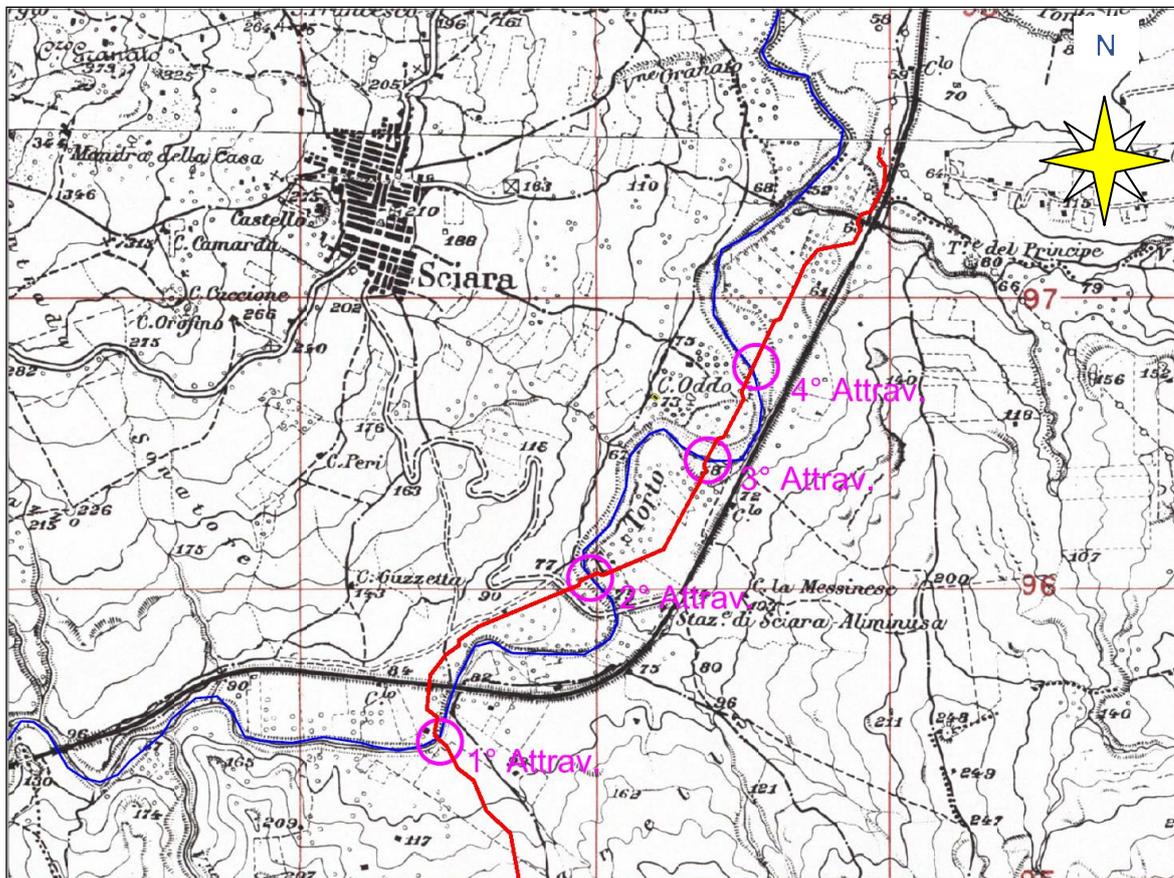


Figura 3.27: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale spiccatamente sinuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 10 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo per circa 3.5 m e sono interessate da una vegetazione ripariale di tipo prevalentemente arbustivo (non sono presenti esemplari protetti). I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da depositi alluvionali attuali o recenti costituiti da elementi lapidei (ghiaia e ciottoli, con diametro $0,1 < D < 0,2$ m, fino a $D = 0,4$ m) in abbondante matrice fine. In prossimità dell'area di attraversamento non si rileva la presenza di erosioni spondali e/o al fondo e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 72 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

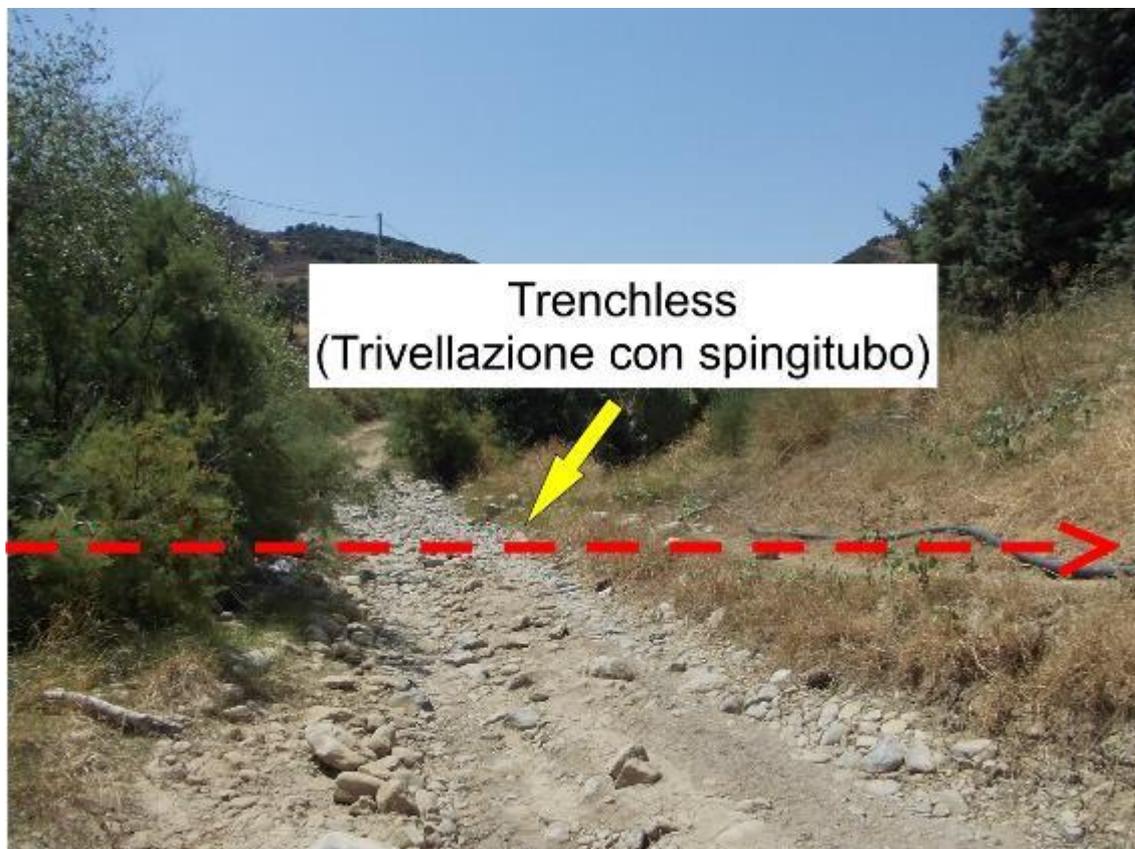


Figura 3.28: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione con spingitubo.

Configurazione di posa della condotta

Nel caso specifico, è stato previsto di eseguire una trivellazione di subalveo, mediante la tecnica dello spingitubo, in considerazione dei parametri progettuali qui di seguito indicati:

- Diametro tubo di montaggio: DN750 (30");
- Sviluppo della trivellazione (rettilenea): 41m;
- Copertura minima in alveo (distanza verticale tra la generatrice superiore del tubo di montaggio, nei confronti della quota minima di fondo alveo): 4m;
- Tubo di protezione: DN450 (18");
- Intasamento tra tubo di montaggio e tubo di protezione con miscela cementizia alleggerita;
- Curve di risalita della tubazione di linea (30"): svasate (30°)

Tale configurazione di progetto consente di collocare la condotta del metanodotto ad adeguate profondità nei confronti dei fenomeni di erosione di fondo alveo del corso d'acqua e con distacchi idonei in considerazione dei potenziali processi erosivi laterali delle sponde.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 73 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Si precisa tuttavia che, per un esame di dettaglio della configurazione geometrica della trivellazione, del profilo geometrico della condotta e dei vari dettagli costruttivi, si rimanda alla visione dello specifico annesso (n° 14).

Ripristini

Gli interventi di ripristino, nel caso in esame, riguardano esclusivamente gli ambiti dei pianori spondali interessati dagli scavi per la realizzazione delle postazioni di estremità (partenza e di arrivo) della trivellazione in subalveo.

In detti ambiti verrà inizialmente eseguita la ricostituzione della configurazione morfologica preesistente, mediante il ritombamento dei pozzi ed impiegando lo stesso materiale precedentemente scavato.

I lavori di ripristino si completano con la ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato, l'inerbimento e l'eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

Periodo ottimale per eseguire i lavori

In precedenza è stato evidenziato che l'impiego della tecnica esecutiva prevista risulta difficoltosa qualora si deve operare sottofalda e nel caso in oggetto il sottosuolo interessato è costituito terreni molto permeabili.

In ragione di quanto affermato, si ritiene che il periodo ottimale per poter svolgere le lavorazioni in esame risulta essere nei mesi estivi (nell'ambito dei quali si manifestano le condizioni idrologiche del corso d'acqua e quelle idrogeologiche del sito d'intervento più idonee per il corretto svolgimento delle attività).

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S88;
- sondaggio geognostico denominato S89;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico S88 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°53'55" N
- longitudine 14°45'54" E

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 74 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

La posizione del sondaggio geognostico S89 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°53'55" N
- longitudine 14°45'53" E

I sondaggi hanno raggiunto la profondità massima di 20 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze dei sondaggi geognostici, con indicazione dei valori di permeabilità associati alle litologie.

Tabella 3-15: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S88.

SONDAGGIO S88	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 10.30	Limo sabbioso di color marrone scuro a scarsa consistenza con inclusi ciottoli centimetrici ($k = 10^{-6} \div 10^{-3}$ m/s)
10.30 ÷ 20.00	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio, addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)

Tabella 3-16: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S89.

SONDAGGIO S89	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 3.90	Limo sabbioso di colore marrone scuro a scarsa consistenza con inclusi ciottoli centimetrici ($k = 10^{-7} \div 10^{-4}$ m/s)
3.90 ÷ 6.90	Sabbia medio-grossa e ghiaia fine di colore marrone chiaro, poco addensato ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
6.90 ÷ 20.00	Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio, addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-2}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

Sondaggio	data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
S88	19/02/2019	-10,85
S88	17/04/2019	-10,70
S89	29/01/2019	-9,80
S89	17/04/2019	-9,60
S88	07/08/2019	-13,90
S89	07/08/2019	-11,05

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore non inferiore a circa 20 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 75 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

di spessore non inferiore a circa 10,4 m che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

3.17 2° attraversamento Fiume Torto

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 10+670

Annesso: n. 15

I quattro attraversamenti da parte del metanodotto in progetto "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") del fiume Torto ricadono nel tratto medio - basso del corso d'acqua, nell'ambito del territorio comunale di Sciara.

In particolare il 2° attraversamento del corso d'acqua ricade nel tratto medio – basso del corso d'acqua (a circa 11.5 km dalla foce), nel territorio di Sciara (PA) a circa 1.2 km a S-SE del capoluogo, in prossimità della stazione ferroviaria di Sciara e Aliminusa. L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene in stretto parallelismo dell'attraversamento del metanodotto in esercizio denominato "Raffadali – Sciara" – DN 750. Il Fiume Torto rappresenta uno dei corsi d'acqua principali del versante settentrionale della Regione Sicilia, il quale è caratterizzato da un bacino imbrifero di estensione di circa 420km². Nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa nel territorio delle provincie di Caltanissetta e di Palermo, per circa 60 km, lungo la direttrice sud-nord fino a sfociare nel Mar Tirreno nel Golfo di Termini Imerese.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una spezzata in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 76 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

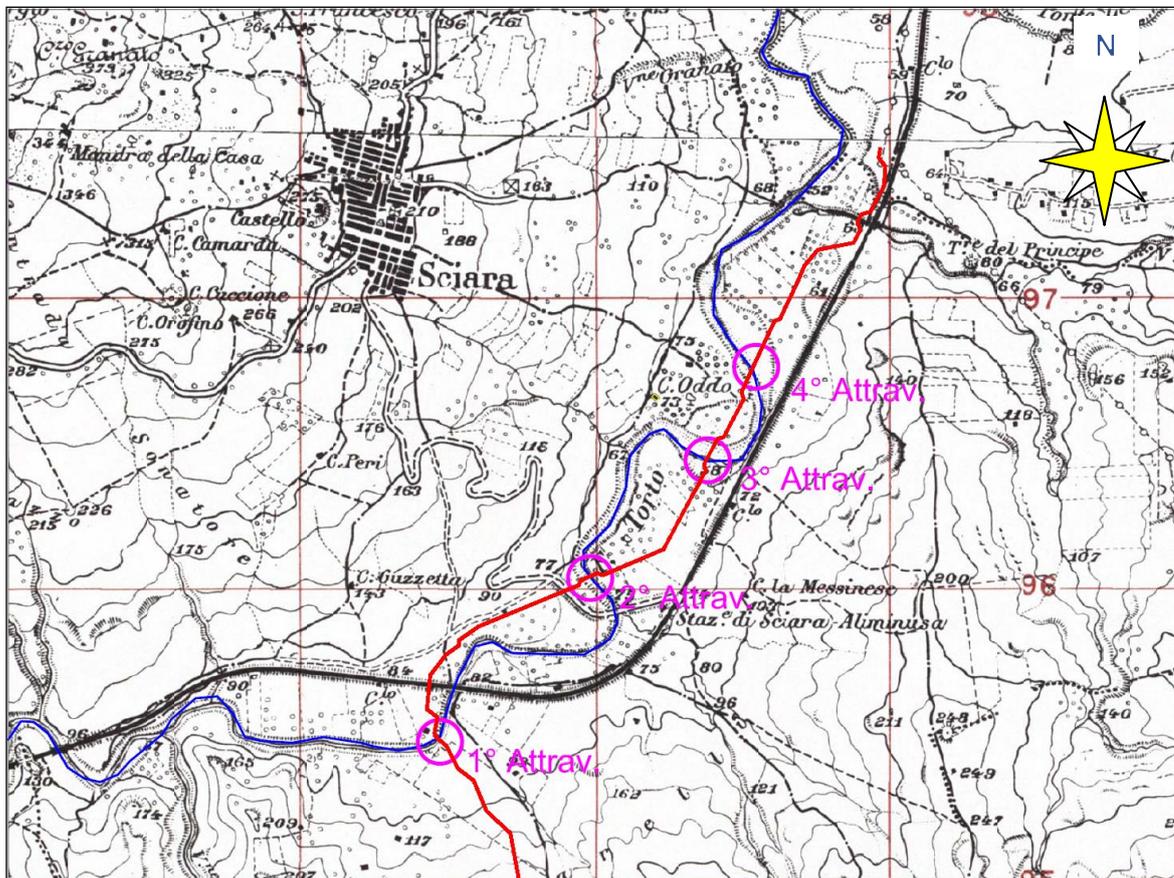


Figura 3.29: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale spiccatamente sinuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 25 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo per circa 4-5 m e sono interessate da una vegetazione ripariale di tipo prevalentemente arbustivo (non sono presenti esemplari protetti). Il corso d'acqua presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra intervallati da piene repentine correlate ed eventi meteorici significativi. I sedimenti presenti in alveo risultano costituiti da ghiaia e ciottolame, con diametro $0,2 < D < 0,3$ m, fino a $D = 0,5$ m, immersi in una scarsa matrice sabbiosa. Il che denota una certa energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. In prossimità dell'area d'attraversamento si rileva inoltre la presenza di alcune erosioni spondali localizzate, anche se nel complesso la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile nei confronti dei processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 77 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

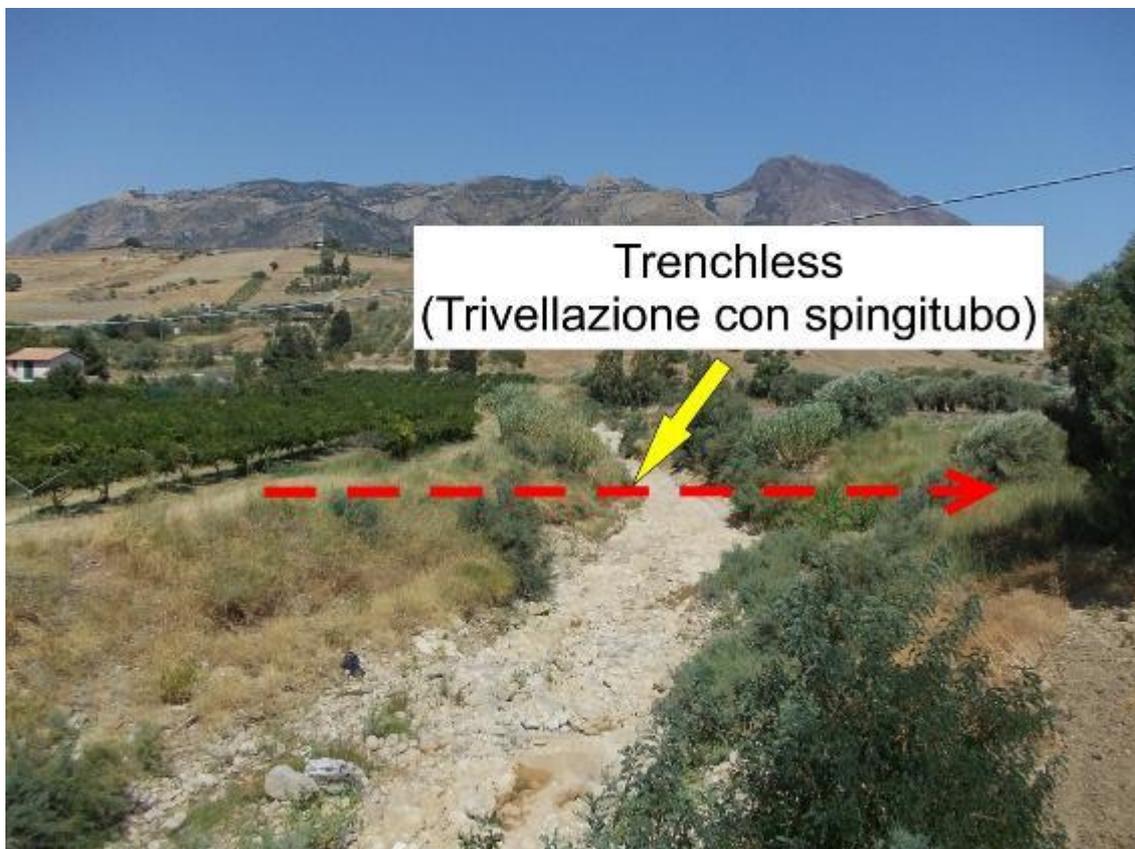


Figura 3.30: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione con spingitubo.

Configurazione di posa della condotta

E' stato previsto di eseguire una trivellazione di subalveo, mediante la tecnica dello spingitubo, in considerazione dei parametri progettuali qui di seguito indicati:

- Diametro tubo di montaggio: DN750 (30");
- Sviluppo della trivellazione (rettilinea): 63m;
- Copertura minima in alveo (distanza verticale tra la generatrice superiore del tubo di montaggio, nei confronti della quota minima di fondo alveo): 4m;
- Tubo di protezione: DN450 (18");
- Intasamento tra tubo di montaggio e tubo di protezione con miscela cementizia alleggerita;
- Curve di risalita della tubazione di linea (30"): mediamente svasate (45°)

Tale configurazione di progetto consente di collocare la condotta del metanodotto ad adeguate profondità nei confronti dei fenomeni di erosione di fondo alveo del corso d'acqua e con distacchi idonei in considerazione dei potenziali processi erosivi laterali delle sponde.

Si precisa tuttavia che, per un esame di dettaglio della configurazione geometrica della trivellazione, del profilo geometrico della condotta e dei vari dettagli costruttivi, si rimanda alla visione dello specifico annesso (n° 15).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 78 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Ripristini

Gli interventi di ripristino, nel caso in esame, riguardano esclusivamente gli ambiti dei pianori spondali interessati dagli scavi per la realizzazione delle postazioni di estremità (partenza e di arrivo) della trivellazione in subalveo.

In detti ambiti verrà inizialmente eseguita la ricostituzione della configurazione morfologica preesistente, mediante il ritombamento dei pozzi ed impiegando lo stesso materiale precedentemente scavato.

I lavori di ripristino si completano con la ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato, l'inerbimento e l'eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

Periodo ottimale per eseguire i lavori

In precedenza è stato evidenziato che l'impiego della tecnica esecutiva prevista risulta difficoltosa qualora si deve operare sottofalda e nel caso in oggetto il sottosuolo interessato è costituito terreni molto permeabili.

In ragione di quanto affermato, si ritiene che il periodo ottimale per poter svolgere le lavorazioni in esame risulta essere nei mesi estivi (nell'ambito dei quali si manifestano le condizioni idrologiche del corso d'acqua e quelle idrogeologiche del sito d'intervento più idonee per il corretto svolgimento delle attività).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 79 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S90;
- sondaggio geognostico denominato S91;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico S90 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'13" N
- longitudine 13°46'53" E

La posizione del sondaggio geognostico S91 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'14" N
- longitudine 13°46'14" E

I sondaggi hanno raggiunto la profondità massima di 20 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze dei sondaggi geognostici, con indicazione dei valori di permeabilità associati ai litotipi.

Tabella 3-17: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S90.

SONDAGGIO S90	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 4.30	Sabbia limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone, poco addensata ($k = 10^{-6} \div 10^{-3}$ m/s)
4.30 ÷ 7.00	Ghiaia grossolana in matrice limo-sabbiosa mediamente addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
7.00 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Tabella 3-18: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S91.

SONDAGGIO S91	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 9.60	Ghiaia grossolana in matrice limo-sabbiosa mediamente addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
9.60 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

Sondaggio	data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
S90	29/01/2019	-6,35
S90	17/04/2019	divelto
S90	07/08/2019	divelto
S91	29/01/2019	-6,40
S91	17/04/2019	-7,60
S91	07/08/2019	-8,85

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 80 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore massimo pari a circa 9,6 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 3,25 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 81 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

3.18 3° attraversamento Fiume Torto

Metanodotto di riferimento: “Gagliano – T. Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 11+360

Annesso: n. 16

I quattro attraversamenti da parte del metanodotto in progetto “Gagliano – T. Imerese” DN 300 (12”) del fiume Torto ricadono nel tratto medio - basso del corso d'acqua, nell'ambito del territorio comunale di Sciara.

In particolare il 3° attraversamento del corso d'acqua è situato a circa 1.2 km a est del capoluogo e in prossimità della stazione ferroviaria di Sciara- Aliminusa.

L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene in stretto parallelismo dell'attraversamento del metanodotto in esercizio denominato “Raffadali – Sciara” – DN 750. Il Fiume Torto rappresenta uno dei corsi d'acqua principali del versante settentrionale della Regione Sicilia, il quale è caratterizzato da un bacino imbrifero di estensione di circa 420 km². Nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa nel territorio delle provincie di Caltanissetta e di Palermo, per circa 60 km, lungo la direttrice sud-nord fino a sfociare nel Mar Tirreno nel Golfo di Termini Imerese.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una spezzata in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 82 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

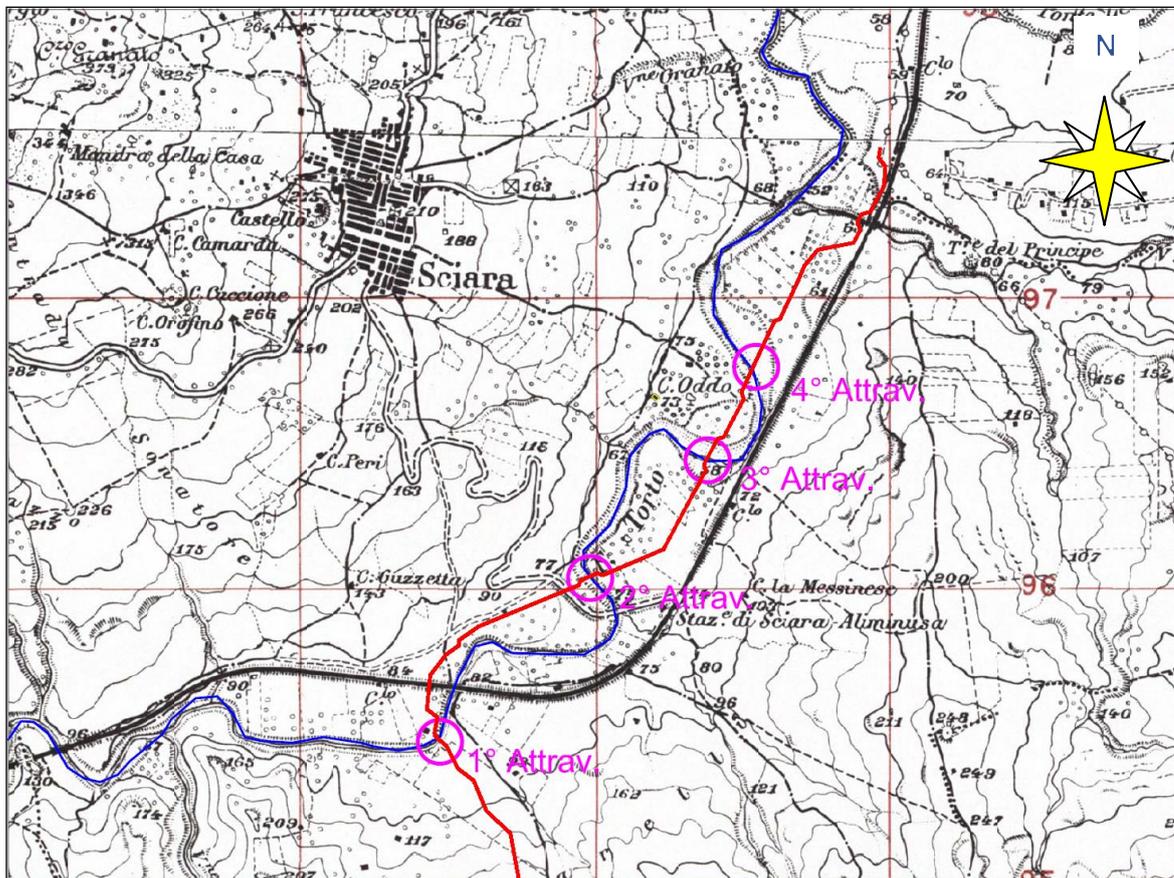


Figura 3.31: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale spiccatamente sinuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 30 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo per circa 3.5-4 m e sono interessate da una stretta fascia di vegetazione ripariale di tipo prevalentemente arbustivo (non sono presenti esemplari protetti). Il corso d'acqua presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra intervallati da piene repentine correlate ed eventi meteorici significativi. Le dimensioni dei sedimenti presenti in alveo (costituiti da blocchi lapidei e ciottolame, con diametro $0,2 < D < 0,3$ m, fino a $D = 0,6$ m, immersi in una scarsa matrice sabbiosa) testimoniano una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. In prossimità dell'area d'attraversamento si rileva inoltre la presenza di alcune erosioni spondali localizzate, anche se nel complesso la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile nei confronti dei processi di divagazione.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 83 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

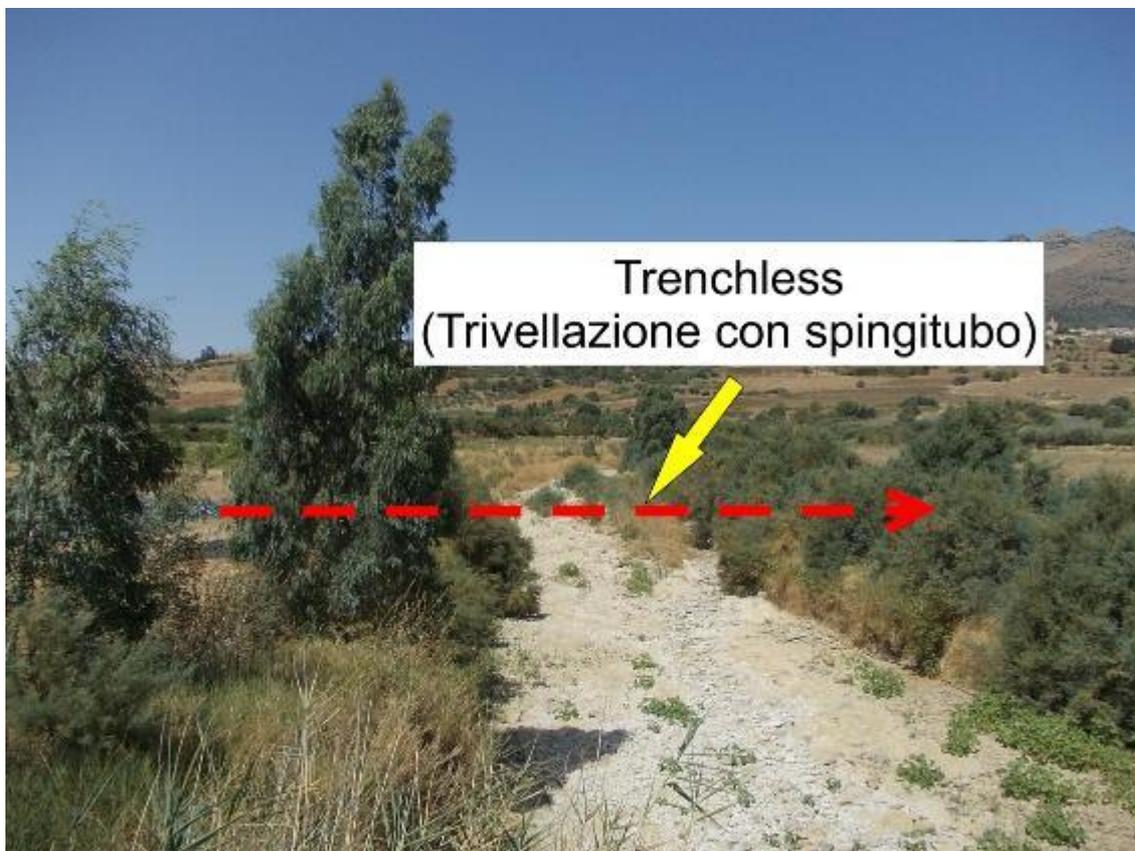


Figura 3.32: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione con spingitubo.

Configurazione di posa della condotta

E' stato previsto di eseguire una trivellazione di subalveo, mediante la tecnica dello spingitubo, in considerazione dei parametri progettuali qui di seguito indicati:

- Diametro tubo di montaggio: DN750 (30");
- Sviluppo della trivellazione (rettilenea): 64m;
- Copertura minima in alveo (distanza verticale tra la generatrice superiore del tubo di montaggio, nei confronti della quota minima di fondo alveo): 4m;
- Tubo di protezione: DN450 (18");
- Intasamento tra tubo di montaggio e tubo di protezione con miscela cementizia alleggerita;
- Curve di risalita della tubazione di linea (30"): mediamente svasate (30°- 45°)

Tale configurazione di progetto consente di collocare la condotta del metanodotto ad adeguate profondità nei confronti dei fenomeni di erosione di fondo alveo del corso d'acqua e con distacchi idonei in considerazione dei potenziali processi erosivi laterali delle sponde.

Si precisa tuttavia che, per un esame di dettaglio della configurazione geometrica della trivellazione, del profilo geometrico della condotta e dei vari dettagli costruttivi, si rimanda alla visione dello specifico annesso (n° 16).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 84 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Ripristini

Gli interventi di ripristino, nel caso in esame, riguardano esclusivamente gli ambiti dei pianori spondali interessati dagli scavi per la realizzazione delle postazioni di estremità (partenza e di arrivo) della trivellazione in subalveo.

In detti ambiti verrà inizialmente eseguita la ricostituzione della configurazione morfologica preesistente, mediante il ritombamento dei pozzi ed impiegando lo stesso materiale precedentemente scavato.

I lavori di ripristino si completano con la ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato, l'inerbimento e l'eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

Periodo ottimale per eseguire i lavori

In precedenza è stato evidenziato che l'impiego della tecnica esecutiva prevista risulta difficoltosa qualora si deve operare sottofalda e nel caso in oggetto il sottosuolo interessato è costituito terreni molto permeabili.

In ragione di quanto affermato, si ritiene che il periodo ottimale per poter svolgere le lavorazioni in esame risulta essere nei mesi estivi (nell'ambito dei quali si manifestano le condizioni idrologiche del corso d'acqua e quelle idrogeologiche del sito d'intervento più idonee per il corretto svolgimento delle attività).

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato SR52;
- sondaggio geognostico denominato S92;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico SR52 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54.47' N
- longitudine 13°46.49' E

La posizione del sondaggio geognostico S92 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'29" N
- longitudine 13°46'31" E

I sondaggi hanno raggiunto la profondità massima di 20 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze dei sondaggi geognostici, con indicazione dei corrispondenti valori di permeabilità.

Tabella 3-19: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio SR52.

SONDAGGIO SR52	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 13.30	Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limosa, da poco a mediamente addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
13.30 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio, consistenza buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Tabella 3-20: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S92.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 85 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

SONDAGGIO S92	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 8.50	Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limosa, da poco a mediamente addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
8.50 ÷ 10.00	Limo argilloso debolmente sabbioso con inclusi ciottoli, buona consistenza ($k = 10^{-8} \div 10^{-5}$ m/s)
10.00 ÷ 12.30	Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limosa, da poco a mediamente addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
12.30 ÷ 13.50	Sabbia limosa-ghiaiosa di colore marrone chiaro, mediamente addensata ($k = 10^{-6} \div 10^{-4}$ m/s)
13.50 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio, consistenza buona ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

Sondaggio	data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
SR52	29/01/2019	-4,10
SR52	17/04/2019	-7,05
SR52	07/08/2019	-7,80
S92	01/02/2019	-5,80
S92	17/04/2019	-6,63
S92	07/08/2019	-7.05

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore massimo pari a circa 13,5 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di spessore pari a circa 9,2 m che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

3.19 4° attraversamento Fiume Torto

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 11+745

Annesso: n. 17

I quattro attraversamenti da parte del metanodotto in progetto "Gagliano – T.Imerese" DN 300 (12") del fiume Torto ricadono nel tratto medio - basso del corso d'acqua, nell'ambito del territorio comunale di Sciarà.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 86 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

In particolare il 4° attraversamento del corso d'acqua è situato a circa 1.2 km a est del capoluogo, in prossimità della stazione ferroviaria di Sciara-Aliminusa.

L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene in stretto parallelismo dell'attraversamento del metanodotto in esercizio denominato "Raffadali – Sciara" – DN 750.

Il Fiume Torto rappresenta uno dei corsi d'acqua principali del versante settentrionale della Regione Sicilia, il quale è caratterizzato da un bacino imbrifero di estensione di circa 420km². Nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa nel territorio delle provincie di Caltanissetta e di Palermo, per circa 60 km, lungo la direttrice sud-nord fino a sfociare nel Mar Tirreno nel Golfo di Termini Imerese.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una spezzata in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

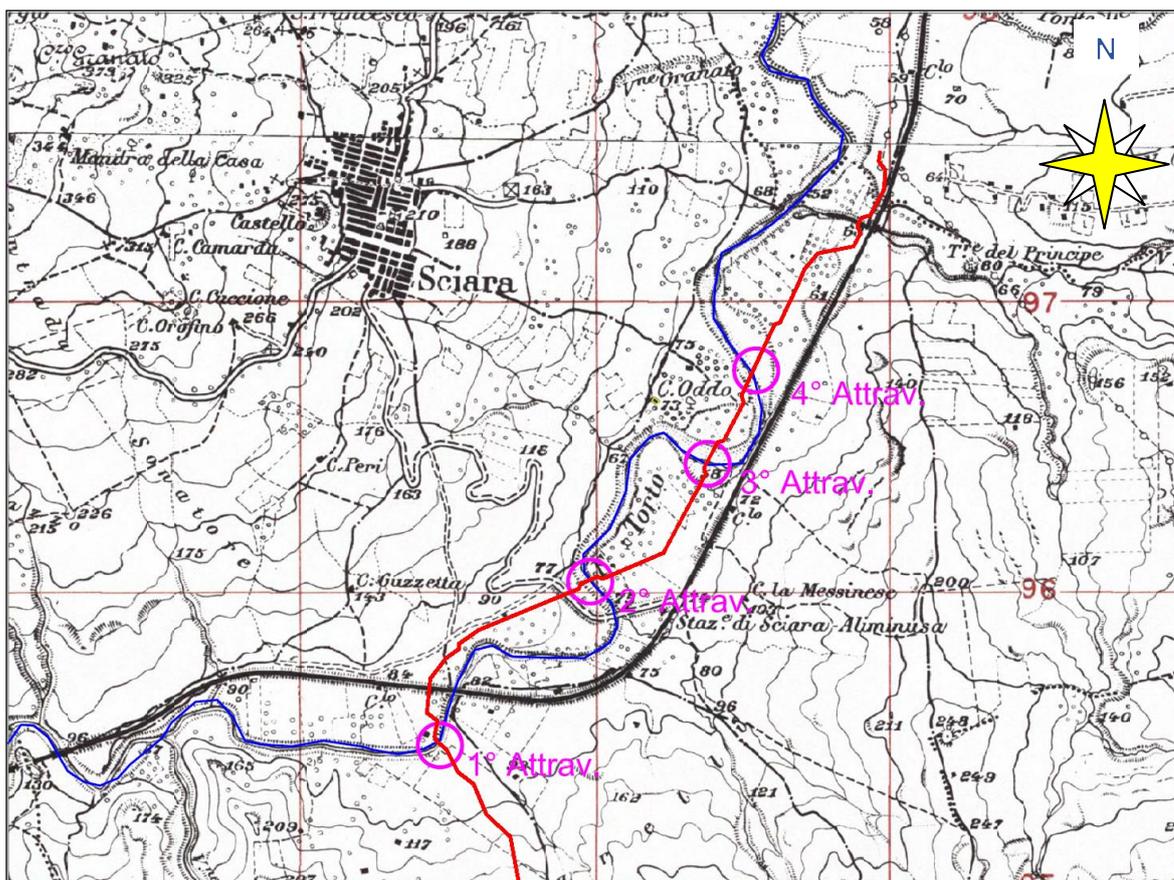


Figura 3.33: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua assume un andamento longitudinale spiccatamente sinuoso. L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 30 m e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo per circa 3.5-4 m e sono interessate da una stretta fascia di vegetazione ripariale di tipo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 87 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

prevalentemente arbustivo (non sono presenti esemplari protetti). Il corso d'acqua presenta un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra intervallati da piene repentine correlate ed eventi meteorici significativi. Le dimensioni dei sedimenti presenti in alveo (costituiti da blocchi lapidei e ciottolame, con diametro $0,2 < D < 0,3$ m, fino a $D=0,6$ m, immersi in una scarsa matrice sabbiosa) testimoniano una notevole energia della corrente in concomitanza di eventi di piena. In prossimità dell'area d'attraversamento si rileva inoltre la presenza di alcune erosioni spondali localizzate, anche se nel complesso la configurazione d'alveo appare sostanzialmente stabile nei confronti dei processi di divagazione. Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

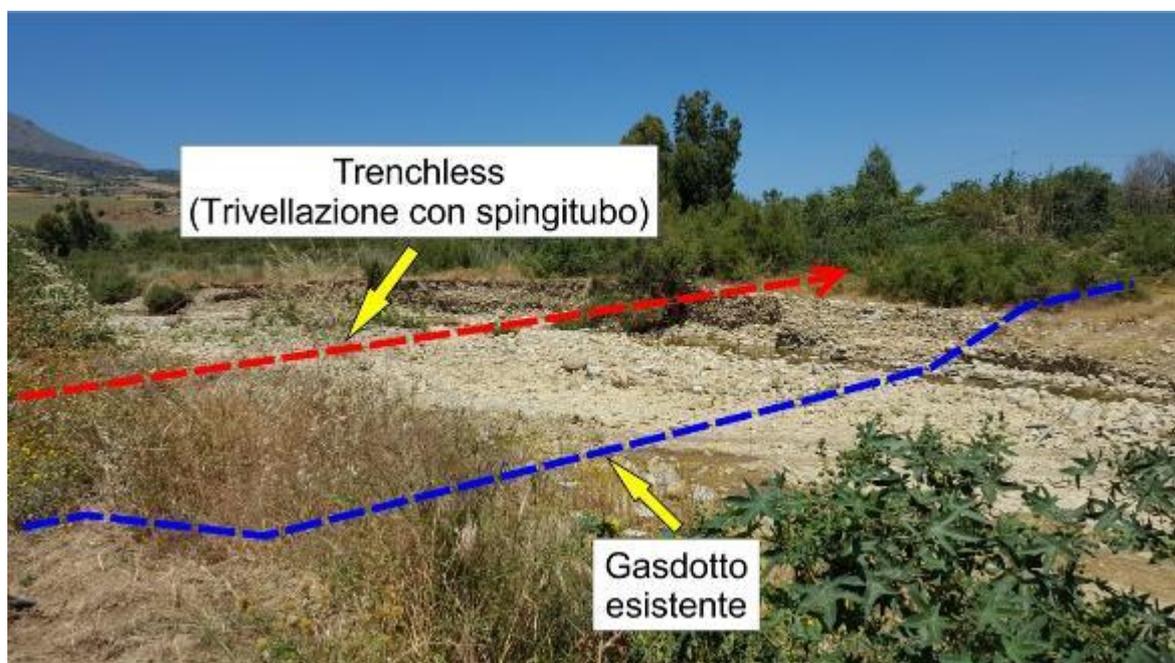


Figura 3.34: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: trivellazione con spingitubo.

Configurazione di posa della condotta

E' stato previsto di eseguire una trivellazione di subalveo, mediante la tecnica dello spingitubo, in considerazione dei parametri progettuali qui di seguito indicati:

- Diametro tubo di montaggio: DN750 (30");
- Sviluppo della trivellazione (rettilinea): 69m;
- Copertura minima in alveo (distanza verticale tra la generatrice superiore del tubo di montaggio, nei confronti della quota minima di fondo alveo): 4m;
- Tubo di protezione: DN450 (18");
- Intasamento tra tubo di montaggio e tubo di protezione con miscela cementizia alleggerita;
- Curve di risalita della tubazione di linea (30"): svasate (30°)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 88 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tale configurazione di progetto consente di collocare la condotta del metanodotto ad adeguate profondità nei confronti dei fenomeni di erosione di fondo alveo del corso d'acqua e con distacchi idonei in considerazione dei potenziali processi erosivi laterali delle sponde.

Si precisa tuttavia che, per un esame di dettaglio della configurazione geometrica della trivellazione, del profilo geometrico della condotta e dei vari dettagli costruttivi, si rimanda alla visione dello specifico annesso (n° 17).

Ripristini

Gli interventi di ripristino, nel caso in esame, riguardano esclusivamente gli ambiti dei pianori spondali interessati dagli scavi per la realizzazione delle postazioni di estremità (partenza e di arrivo) della trivellazione in subalveo.

In detti ambiti verrà inizialmente eseguita la ricostituzione della configurazione morfologica preesistente, mediante il ritombamento dei pozzi ed impiegando lo stesso materiale precedentemente scavato.

I lavori di ripristino si completano con la ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato, l'inerbimento e l'eventuale messa a dimora di vegetazione arbustiva ed arborea.

In aggiunta, nel caso in esame, a presidio del salto morfologico di delimitazione al di fuori del limite catastale del corso d'acqua, si prevede la realizzazione di una gabbionata parzialmente interrata in continuità con un manufatto esistente e realizzato a presidio del metanodotto in esercizio.

Periodo ottimale per eseguire i lavori

In precedenza è stato evidenziato che l'impiego della tecnica esecutiva prevista risulta difficoltosa qualora si deve operare sottofalda e nel caso in oggetto il sottosuolo interessato è costituito terreni molto permeabili.

In ragione di quanto affermato, si ritiene che il periodo ottimale per poter svolgere le lavorazioni in esame risulta essere nei mesi estivi (nell'ambito dei quali si manifestano le condizioni idrologiche del corso d'acqua e quelle idrogeologiche del sito d'intervento più idonee per il corretto svolgimento delle attività).

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S93;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico S93 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'38" N
- longitudine 13°46'37" E

Il sondaggio ha raggiunto la profondità massima di 20 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei valori di permeabilità assegnati ai diversi litotipi incontrati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 89 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tabella 3-21: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S93.

SONDAGGIO S93	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 6.40	Ghiaia grossolana in matrice sabbio limosa di colore giallastro, da poco ad addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
6.40 ÷ 8.10	Limo sabbioso con inclusi ciottoli da poco ad addensati, media consistenza ($k = 10^{-6} \div 10^{-3}$ m/s)
8.10 ÷ 19.20	Ghiaia grossolana in matrice sabbio limosa di colore giallastro, addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
19.20 ÷ 20.00	Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
07/02/2019	-5,50
17/04/2019	-5,80
07/08/2019	-6,60

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 19,2 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di spessore pari a circa 13,7 m che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

3.20 Vallone Ecce

Metanodotto di riferimento: "Gagliano – T. Imerese" DN 300 (12") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 12+325

Annesso: n. 18

L'attraversamento da parte del metanodotto "Gagliano - T.Imerese" DN 300 (12") in progetto ricade a circa 200 m a monte della confluenza, in località Torre del Principe ed immediatamente a valle del ponte della ferrovia FS "Palermo - Catania". L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene peraltro in stretto parallelismo (a circa 25 m a valle) dell'attraversamento da parte del metanodotto in esercizio denominato "Raffadali - Sciara" - DN 750 (30").

Il Vallone Ecce rappresenta un tributario di destra del fiume Torto, caratterizzato da un bacino imbrifero complessivo di circa 16,7 km² e che si sviluppa prevalentemente nel territorio comunale di Cerda, il quale confluisce da destra nel corso d'acqua principale nel tratto terminale dello stesso, a meno di 10 km dalla foce.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 90 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:25.000 (estratta dalle tavolette IGM), dove il corso d'acqua è evidenziato mediante una linea in blu, il tracciato del metanodotto in progetto è riportato mediante una spezzata in rosso e l'area di attraversamento in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

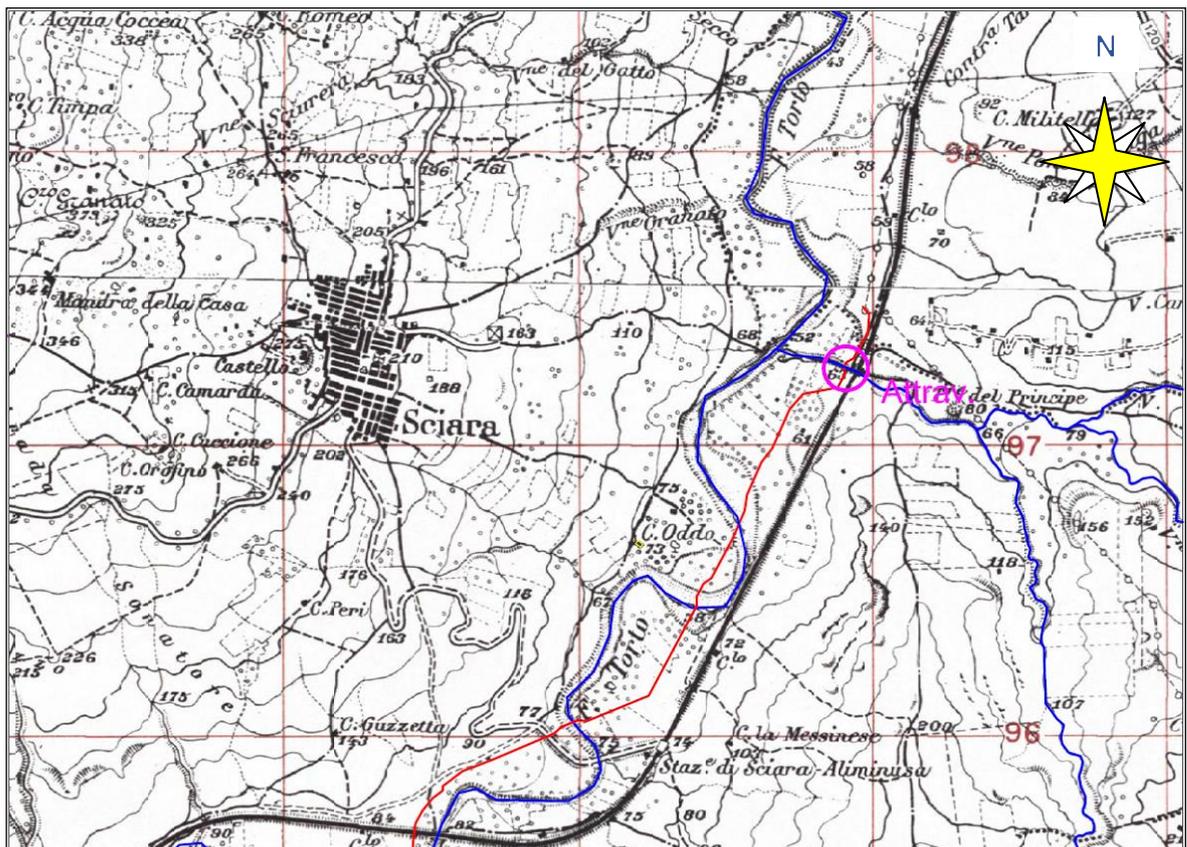


Figura 3.35: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Nell'intorno dell'attraversamento il corso d'acqua presenta un andamento longitudinale sub-rettilineo.

L'alveo presenta una configurazione incisa, con larghezza al fondo di circa 10÷15 m, e con sponde mediamente acclivi che si elevano dal fondo per circa 2.0÷2.5 m. In particolare, in corrispondenza dell'attraversamento da parte del metanodotto esistente (poco a monte), si rileva che la sponda sinistra risulta presidiata da opere di contenimento in gabbioni; mentre non si individuano opere sulla sponda destra, la quale risulta interessata da vegetazione arbustiva (non sono presenti esemplari protetti).

I sedimenti presenti in alveo sono rappresentati da ghiaia e ciottolame, con diametro $0,05 < D < 0,15$ m, fino a $D = 0,4$ m, immersi in una matrice sabbiosa. In prossimità dell'area d'attraversamento non si rileva la presenza di erosioni spondali e/o al fondo significativi e pertanto la configurazione d'alveo appare stabile.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua (foto scattata dalla sponda sinistra del corso d'acqua). La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 91 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324



Figura 3.36: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 3.00 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria configurazione morfologica e la realizzazione di protezioni spondali in gabbioni in continuità tipologica e funzionale alle gabbionate spondali esistenti.

Nel caso specifico le opere assumono la funzione prevalente di contenimento (e ripristino) delle scarpate spondali.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S95;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico S95 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'53" N
- longitudine 13°46'49" E

Il sondaggio ha raggiunto la profondità massima di 15 metri.

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione dei corrispondenti valori di permeabilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 92 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Tabella 3-22: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S95.

SONDAGGIO S95	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 2.50	Limo sabbioso-ghiaioso di colore marrone a scarsa consistenza ($k = 10^{-5} \div 10^{-3}$ m/s)
2.50 ÷ 3.50	Sabbia fine limosa di colore giallastro, mediamente addensata ($k = 10^{-6} \div 10^{-3}$ m/s)
3.50 ÷ 6.90	Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limosa ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
6.90 ÷ 11.20	Limo sabbioso debolmente argilloso di colore grigio-verdastro, poco consistente ($k = 10^{-7} \div 10^{-4}$ m/s)
11.20 ÷ 15.00	Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limosa ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
01/02/2019	-4, 30
17/04/2019	-4, 70
07/08/2019	-4,95

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore non inferiore a 15 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di spessore non inferiore a circa 10,7 m che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

Dato che la quota di posa della tubazione in progetto in corrispondenza dell'alveo risulta inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche, vi è un modesto rischio che durante l'esecuzione dei lavori la trincea di scavo possa interferire con il campo di moto dei corpi idrici superficiali, rappresentando una via di deflusso preferenziale o un parziale impedimento al deflusso.

Al fine di evitare che la trincea di scavo possa interferire con l'idrodinamica dei corpi idrici superficiali, in corrispondenza dell'attraversamento in oggetto sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi la possibilità di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Il rinterro dello scavo dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito.

Per quanto concerne la fase di esercizio, le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei terreni saturi determineranno una modificazione del deflusso di entità trascurabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 93 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, all'interno del quale sono contenute le opere in progetto, in generale si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (protezione spondale in gabbioni), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

3.21 Vallone Baglio

Metanodotto di riferimento: Rif. "All.to comune di Cerda" DN 100 (4") DP 75 bar MOP 24 bar

Progressiva chilometrica: 0+640

Annesso: n. 19

L'attraversamento da parte del metanodotto "Rifacimento Allacciamento Comune di Cerda" DN 100 (4") in progetto ricade nel tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, in località Torre del Principe, al confine tra i territori di Termini Imerese e di Sciara. L'interferenza di linea con il corso d'acqua avviene peraltro in stretto parallelismo (poco a monte) dell'attraversamento da parte del metanodotto in esercizio "Gagliano – T.Imerese DN 300 (12")", in fase di dismissione.

Il Vallone Baglio rappresenta un corso d'acqua minore appartenente al reticolo idrografico del Fiume Torto e caratterizzato da bacino imbrifero complessivo di circa 8 km. Nasce dal rilievo di Serra Maso, a sud di Cerda e confluisce nel Vallone Ecce in località Torre di Principe a circa 700 m a monte dell'immissione di quest'ultimo nel Fiume Torto.

Al fine di consentire un inquadramento territoriale dell'ambito di attraversamento, qui di seguito si riporta una corografia in scala 1:10.000 (estratta dalla CTR N°609060 - Cerda), dove l'area in esame è indicata mediante un cerchio in colore magenta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 94 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

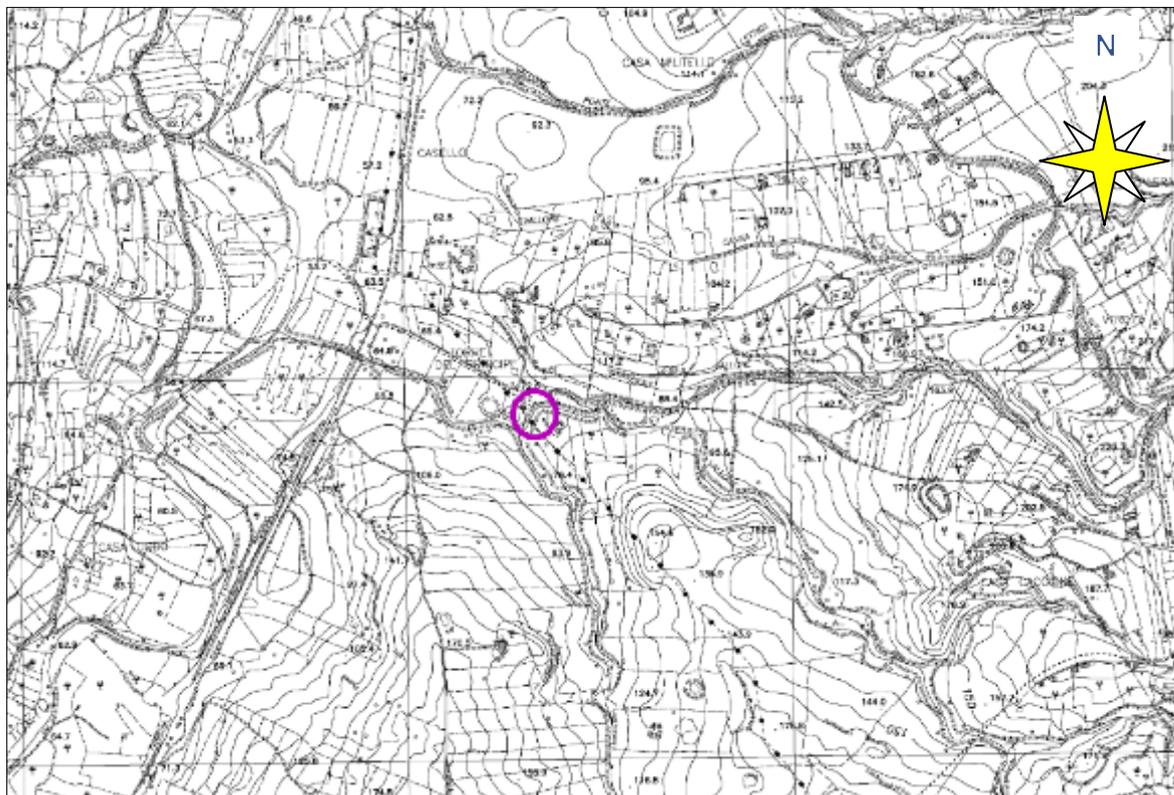


Figura 3.37: Corografia generale in scala 1:25.000 (dalle tavolette IGM)

Il corso d'acqua in corrispondenza dell'ambito d'attraversamento presenta una configurazione d'alveo alquanto modesta. Il fondo assume una larghezza di circa 1-1,5 m e le sponde, abbastanza acclivi ed interessate da vegetazione arbustiva (non sono presenti esemplari protetti), si elevano per circa 2-5 m dal fondo. Sulle sommità delle sponde, si individuano degli arginelli, i quali si elevano nei confronti del piano campagna circostante di circa 0.5-1m. I sedimenti presenti in alveo sono costituiti da materiale fine, con presenza sporadica di ghiaia e di ciottolame (con diametro $0,05 < D < 0,1$ m, fino a $D = 0,2$ m). In prossimità dell'area d'attraversamento non si rilevano fenomeni di erosione spondale e/o del fondo e pertanto la configurazione d'alveo risulta stabile.

Nella figura seguente è riportata una foto relativa all'ambito d'attraversamento in esame del corso d'acqua. La linea indicata in rosso rappresenta la posizione del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 95 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

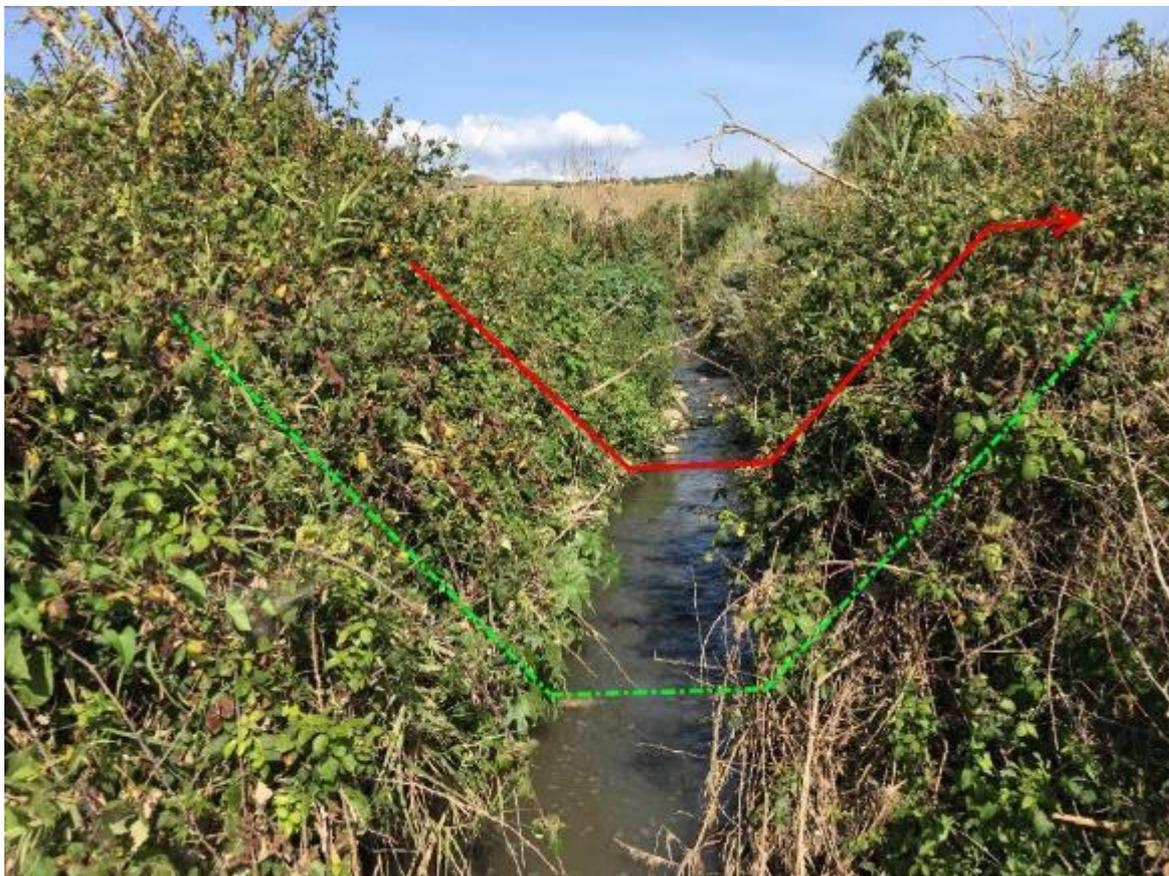


Figura 3.38: Foto ambito di attraversamento del corso d'acqua. Metodologia di attraversamento: scavo a cielo aperto.

L'attraversamento in progetto sarà realizzato a cielo aperto con una copertura effettiva in alveo di 2.50 m.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria configurazione morfologica e la realizzazione di palizzate in legname.

In fase di progetto di dettaglio, a seguito di studi idrogeologici e topografici, non si è ritenuto necessario adottare le protezioni spondali in gabbioni previste in fase di VIA perché le caratteristiche idrologiche ed idrauliche rinvenute nell'ambito in esame (corso d'acqua minore), non determinano la necessità di ricorrere all'impiego di opere tipologicamente più massicce (esempio protezioni in massi). Si è quindi preferito optare per un intervento in legname, caratterizzato da un bassissimo impatto ambientale.

La campagna d'indagini eseguita nel sito in esame è composta da:

- sondaggio geognostico denominato S96;
- installazione di tubi piezometrici in entrambi i sondaggi geognostici;

La posizione del sondaggio geognostico S96 è individuata dalle coordinate (datum WGS84):

- latitudine 37°54'50" N
- longitudine 13°47'11" E

Il sondaggio ha raggiunto la profondità massima di 15 metri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 96 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

Vengono di seguito riassunte le successioni stratigrafiche dedotte dalle risultanze del sondaggio geognostico, con indicazione delle relative permeabilità.

Tabella 3-23: successione stratigrafica dedotta dalle risultanze del sondaggio S96.

SONDAGGIO S96	
Profondità [m]	Litologia
0.00 ÷ 0.50	Terreno vegetale
0.50 ÷ 2.00	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone scuro con inclusi ciottoli, consistenza scarsa ($k = 10^{-8} \div 10^{-5}$ m/s)
2.00 ÷ 9.20	Ghiaia medio-fine in matrice limo-sabbiosa di colore marrone, addensata ($k = 10^{-3} \div 10^{-1}$ m/s)
9.20 ÷ 15.00	Argilla limosa di colore grigio scuro, buona consistenza ($k = 10^{-10} \div 10^{-7}$ m/s)

Il monitoraggio piezometrico ha permesso di individuare le seguenti profondità della superficie piezometrica:

data lettura	Livello piezometrico (metri da p.c.)
01/02/2019	-7,30
17/04/2019	-6,20
07/08/2019	-6,60

I risultati delle indagini geognostiche associati alle letture di livello della superficie piezometrica evidenziano la presenza nell'area in esame di un corpo alluvionale parzialmente saturo di spessore pari a circa 9,2 m, caratterizzato da valori di permeabilità medio-alta, poggiante su un substrato argilloso parzialmente saturo e dotato di permeabilità da bassa a molto bassa.

Considerando la natura dei terreni emersi dalle indagini, è opportuno specificare che nel caso in esame le letture piezometriche vanno associate alla presenza di una falda freatica di modesto spessore (circa 3 m) che risulta localizzata essenzialmente all'interno degli strati alluvionali superficiali.

In relazione alle profondità degli scavi dell'opera in progetto (2,5 m dal p.c.) in prossimità del Vallone Baglio e considerando i valori minimi di livello piezometrico rilevati (6,2 m dal p.c.) si può escludere qualsiasi interferenza tra l'opera in progetto e la superficie piezometrica.

Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo, all'interno del quale sono contenute le opere in progetto, in generale si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di ingegneria naturalistica (palizzate), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 97 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

4 ALTRE ZONE CON FALDA SUPERFICIALE

I tratti delle condotte in progetto potenzialmente soggetti ad interferenza con eventuali corpi idrici superficiali sono molto limitati rispetto allo sviluppo longitudinale delle opere in progetto. Di seguito vengono elencati quei settori in cui i livelli piezometrici misurati si riscontrano in prossimità del piano campagna:

- Il metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”), alla pk 13+400 circa, insiste su argilla limosa ed è caratterizzato da terreni saturi piuttosto superficiali con livello piezometrico rilevabile a circa 1,95 m dal p.c.
- Il metanodotto “Rif. All.to Comune di Nicosia” DN 100 (4”), tra la pk 2+000 e 2+100 circa, insiste su argilla limosa ed è caratterizzato da terreni saturi piuttosto superficiali con livello piezometrico rilevabile a circa 2,10 m dal p.c.
- Il metanodotto “Rif. All. Comune di Cerda” DN 100 (4”), tra la pk 1+820 e 2+120 circa, insiste su argilla limosa ed è caratterizzato dalla presenza di terreni saturi piuttosto superficiali con livello piezometrico rilevabile tra 2,20 e 2,90 m dal p.c.
- Il metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”), alla pk 3+700 circa, insiste su limo argilloso debolmente sabbioso ed è caratterizzato dalla presenza di terreni saturi piuttosto superficiali con livello piezometrico rilevabile a circa 1,3 m dal p.c.
- Il metanodotto “Ricoll. All. Comune di Collesano” DN 150 (6), alla pk 0+215 circa, insiste su detrito costituito da sabbia limosa poggiate su un substrato argilloso-marnoso ed è caratterizzato dalla presenza di terreni saturi piuttosto superficiali con livello piezometrico rilevabile a circa 1,4 m dal p.c.

Piezometro	Comune	Coordinate	Livello piezometrico (m)	Metanodotto
S25	Cerami	37°47.10'N 14°26.32'E	-1,95	Met. “Gagliano - Termini Imerese” (EN) DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar
S43	Nicosia	37°45.69'N 14°23.64'E	-2,10	Rif. All. to Comune Di Nicosia” (EN) DN 100 (4”) DP 75 Bar – MOP 24 Bar
S44	Nicosia	37°45.7'N 14°23.73'E	-2,10	Rif. All. to Comune Di Nicosia” (EN) DN 100 (4”) DP 75 Bar – MOP 24 Bar
S55	Sciara	37°54.28'N 13°47.7'E	-2,20	Rif. All. Comune Di Cerda” (PA) DN 100 (4”) DP 75 Bar - MOP 25 Bar
S56	Sciara	37°54.17'N 13°47.75'E	-2,90	Rif. All. Comune Di Cerda” (PA) DN 100 (4”) DP 75 Bar - MOP 25 Bar
S69	Cerda	37°52.12'N 13°48.74'E	-1,30	Met. “Gagliano Termini Imerese” (PA) DN 300 (12”) DP 75 Bar – MOP 24 Bar
S70	Scalfani Bagni	37°51.67'N 13°50.14'E	-1,40	Ricoll. All. Comune di Collesano” (PA) DN 150 (6”) DP 75 Bar – MOP 24 Bar

In considerazione dell’entità degli scavi previsti, generalmente contenuti nell’ambito dei 2,5 metri dal piano campagna, i lavori di realizzazione dei gasdotti, nei tratti soprelencati, potrebbero interferire con corpi idrici superficiali, caratterizzati da portate piuttosto modeste (considerata la bassa permeabilità dei litotipi di natura argilloso-marnosa entro cui sono più frequentemente contenuti) e da livelli della superficie piezometrica variabili stagionalmente in funzione delle precipitazioni meteoriche. Infatti, il livello piezometrico rilevato in corrispondenza dei settori sopraelencati, non risulta associabile alla presenza di falde acquifere *stricto sensu*, considerata la bassa permeabilità e la scarsa trasmissività

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 98 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

dei litotipi interessati, piuttosto alla presenza di depositi parzialmente saturi di scarso significato idrogeologico e strettamente legati al regime pluviometrico.

Durante la realizzazione dell'opera, in particolar modo in corrispondenza delle fasi di scavo, eventuali interferenze con i corpi idrici situati a quote superficiali rispetto al piano di scavo, saranno controllate ed affrontate sulla base delle effettive condizioni idrogeologiche del sito, con le seguenti possibili tipologie d'intervento:

- Aggottamento diretto mediante pompe o realizzazione di un sistema "well point" per ottenere l'abbassamento temporaneo del livello piezometrico;
- Rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiranno il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa corpi idrici superficiali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 99 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le indagini geologiche ed il monitoraggio piezometrico eseguiti nell'ambito della progettazione del metanodotto "Met. Gagliano - Termini Imerese ed opere connesse DP 75 bar MOP 24", hanno consentito di valutare i livelli, la tipologia della falda, le oscillazioni, le interferenze e le relative soluzioni tecniche da adottare, al fine di evitare che la realizzazione della condotta in progetto possa comportare squilibri dell'assetto idrogeologico nelle aree nei pressi degli alvei fluviali e laddove la falda si presenti più superficiale. Tale studio è stato condotto in ottemperanza alle indicazioni contenute nella prescrizione n. 2.1 (Condizioni ambientali della commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS) del decreto di compatibilità ambientale DM_2019-0000050 del 06 marzo 2019 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dal Mare (MATTM), ribadite in sede della Conferenza dei servizi del 23/10/19 e del successivo Tavolo tecnico con l'Autorità di Bacino Regionale del 29/10/2019.

In ottemperanza alla suddetta prescrizione, è stato eseguito quindi uno studio dettagliato degli attraversamenti dei corsi d'acqua previsti lungo lo sviluppo della condotta in progetto e in corrispondenza di alcuni settori progettuali in cui i livelli piezometrici misurati si riscontrano in prossimità del piano campagna.

I risultati delle indagini geognostiche eseguite in corrispondenza dei sopraelencati attraversamenti, associati alle letture dei livelli della superficie piezometrica, suggeriscono nella maggior parte dei casi (in 13 di 19 attraversamenti) la presenza alle quote progettuali di depositi alluvionali recenti e/o attuali parzialmente saturi, caratterizzati da valori di permeabilità medio-alta, solitamente poggiati su substrati argillosi dotati di permeabilità da bassa a molto bassa. Le letture piezometriche indicano nella maggior parte dei casi la presenza di falde freatiche spesso effimere di esiguo o modesto spessore (generalmente da 0,65 m a 2 m, fino a massimo 3,5 m), localizzate unicamente all'interno dei depositi alluvionali superficiali e la cui portata risulta in buona parte legata al regime pluviometrico dell'area. Falde freatiche di spessore relativamente maggiore (fino a 13,7 m) ma a profondità superiori si riscontrano nelle aree interessate dagli attraversamenti del Fiume Torto, essendo caratterizzato questo settore da uno spessore maggiore delle coltri alluvionali.

Nel caso specifico, l'insieme degli aspetti idrologici, idraulici, geomorfologici, geotecnici e botanici, ha condotto il progettista ad adoperare tre differenti metodologie costruttive della pipeline, in funzione della peculiarità di ogni singolo attraversamento di corso d'acqua.

In particolare, sono stati previsti n. 13 attraversamenti con sistema di posa in subalveo della condotta mediante metodologia di scavo a cielo aperto; n. 2 attraversamenti con sistema di posa mediante una singola trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.); n. 4 attraversamenti con sistema di posa mediante trivellazione e infissione di un tubo di montaggio (trivellazione con spingitubo);

Per quanto riguarda la metodologia costruttiva con scavo a cielo aperto, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e, in generale, laddove la quota di posa della tubazione in progetto risulti inferiore rispetto alla quota del livello dell'acqua determinato attraverso le letture piezometriche o mediante la realizzazione di saggi esplorativi, sarà pianificato un sistema di aggettamento delle acque (es. aggettamento diretto, sistema "well point", ecc.) che consentirà l'abbassamento temporaneo del livello dell'acqua al di sotto della quota di scavo, garantendo quindi alle maestranze la possibilità

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 100 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

di operare in condizioni asciutte e scongiurando qualsiasi interferenza delle lavorazioni con il corpo idrico sotterraneo.

Dato il carattere idrologico e idraulico dei corsi d'acqua in esame, per quanto riguarda l'esecuzione della metodologia di scavo a cielo aperto si suggerisce di programmare le fasi di realizzazione delle opere tenendo conto della stagionalità, in particolare prevedendo la concentrazione delle attività di scavo, posa e rinterro in corrispondenza dei periodi di magra o siccitosi.

Una volta eseguiti gli scavi e posata la condotta, il rinterro dovrà essere eseguito con il materiale precedentemente asportato, ricostruendone il profilo stratigrafico originario precedente alle attività di scavo, escludendo in tal modo la possibilità di alterare le condizioni idrogeologiche del sito. Le dimensioni limitate della tubazione rispetto agli spessori medi dei litotipi porosi attraversati determineranno una modificazione del deflusso delle acque di entità trascurabile. Per quanto riguarda l'impatto sull'insaturo nel complesso si può ritenere che le variazioni dei parametri idrogeologici indotte nel volume di terreno siano praticamente nulle considerando: i) il diametro ridotto della tubazione rispetto alle dimensioni globali dei litotipi porosi attraversati e ii) la struttura dei corpi costituenti le opere di fondazione (rivestimenti d'alveo e spondali in massi, pennelli interrati in massi, palizzate vive), le quali nel complesso garantiranno una capacità di filtrazione verticale e orizzontale delle acque pressoché inalterata rispetto alle condizioni ante-operam.

Per il ripristino dell'ambito di attraversamento si prevede l'integrale ricostruzione dell'originaria configurazione morfologica e stratigrafica e la realizzazione di opere di presidio idraulico in massi naturali, in quanto si inseriscono in maniera ottimale nel contesto fluviale in esame. La realizzazione dei presidi idraulici inoltre non comporta modificazioni post-operam alla sezione idraulica dei corsi d'acqua, assicurando contestualmente una efficace funzione di protezione locale dell'alveo nei confronti delle azioni idrodinamiche della corrente, in concomitanza di occasionali eventi di piena. Dal momento che la vegetazione individuata in corrispondenza degli attraversamenti non comprende esemplari protetti, e risulta altamente ripristinabile, non appaiono necessarie particolari misure per la salvaguardia degli aspetti vegetazionali.

Per quanto concerne gli attraversamenti mediante tecnologia trenchless (trivellazione con spingitubo e trivellazione orizzontale controllata), al termine dei lavori, effettuati i collegamenti della tubazione di linea alle due estremità della trivellazione, si procederà alle operazioni di recupero ambientale dei luoghi. Smobilitato il cantiere di trivellazione, si passa ai movimenti terra per il ripristino morfologico del piano di campagna. Vengono dunque rinterrate le buche e risistemata la pista di varo (prevista nel caso della T.O.C.). Successivamente si effettua il livellamento superficiale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio lavori.

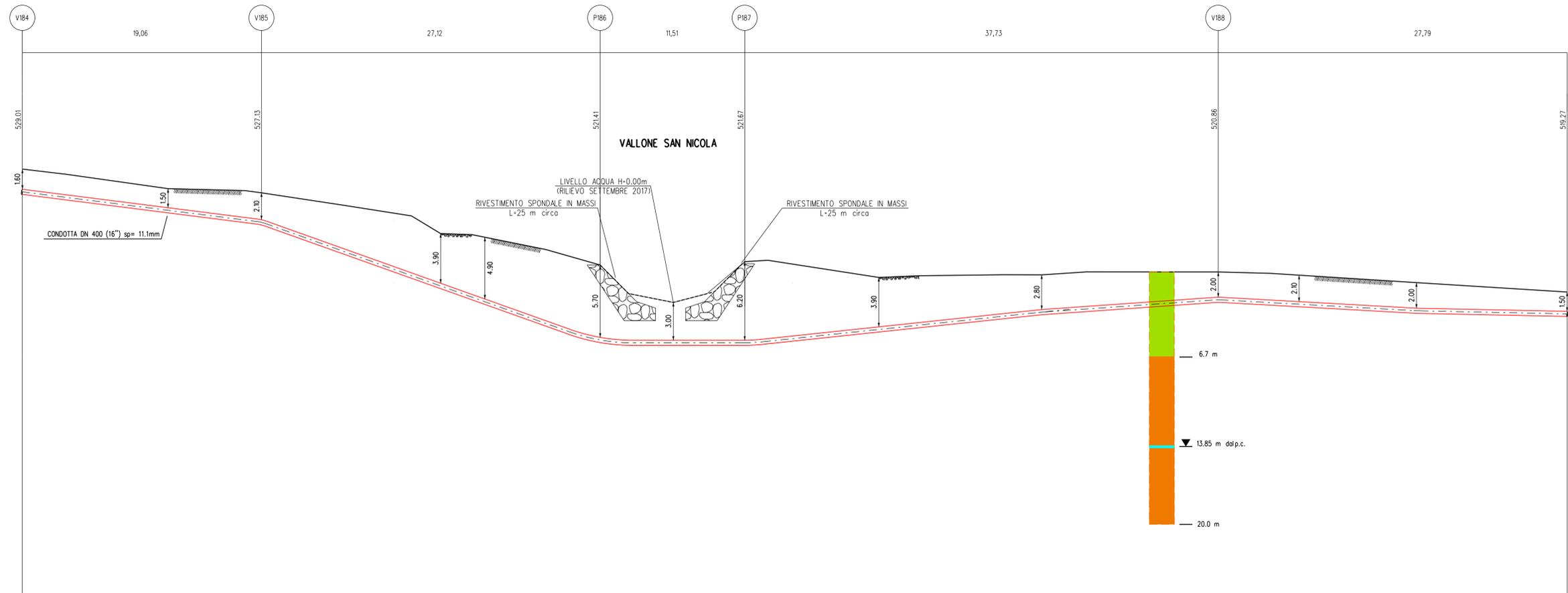
Infine, in funzione della natura e della sensibilità ambientale dei luoghi, si procederà ai ripristini mediante interventi di rinaturalizzazione per il completo recupero ambientale dell'area.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	RE-AMB-812	
	PROGETTO MET. GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar – MOP 24 bar	Pag. 101 di 101	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-324

6 ANNESSI

- N° 19 sezioni attraversamenti fluviali



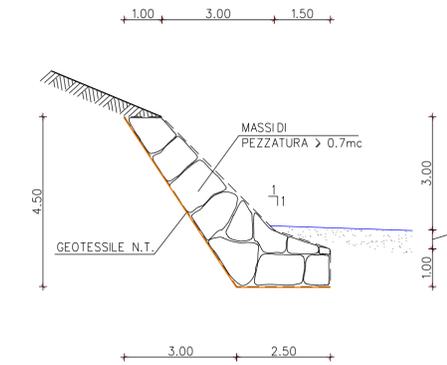
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Alluvioni: ghiaia e sabbia limosa color nocciola
- Argilla limosa gessosa di colore grigio consistenza da media a buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
13/10/2017	-13.50
12/03/2018	-13.50
29/01/2019	-13.40
17/04/2019	-13.50
05/08/2019	-13.85

RIVESTIMENTO SPONDALE IN MASSI SEZ. TIPO

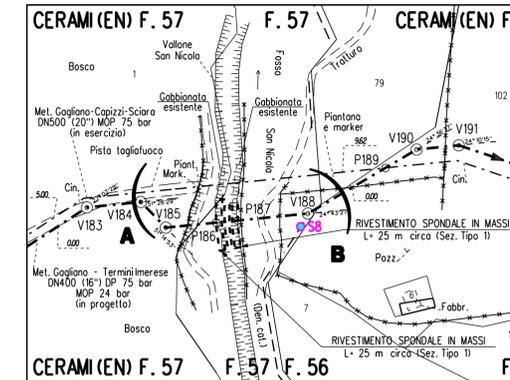


MATERIALI:

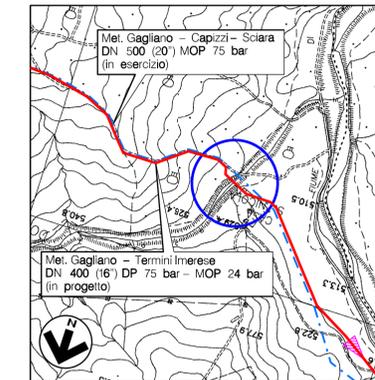
- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA, PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO. DI PEZZATURA MEDIA 30-70 mm. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
- LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMORSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m;
- NEL LATO DI VALLE, LE OPERE DI PRESIDIO SPONDALE DOVRANNO ESSERE RACCORDATE PLANO-ALTIMETRICAMENTE CON LE OPERE DI PROTEZIONE GIÀ ESISTENTI.

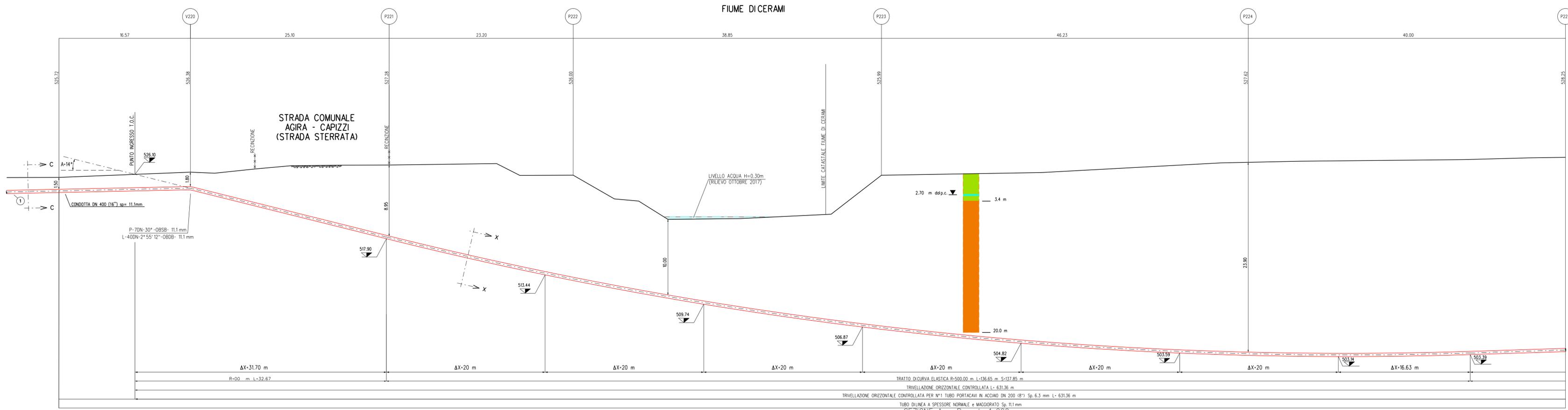


PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI CERAMI - F. 56 - F. 57



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 623030

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC.	
		NR/16141	9110733		
PROGETTO METANODDOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		DIS. N.	ANNESSE 1		
		REVISIONE			
ATTRAV.: VALLONE SAN NICOLA		FG	1	DI	1
		SCALA	1:200		



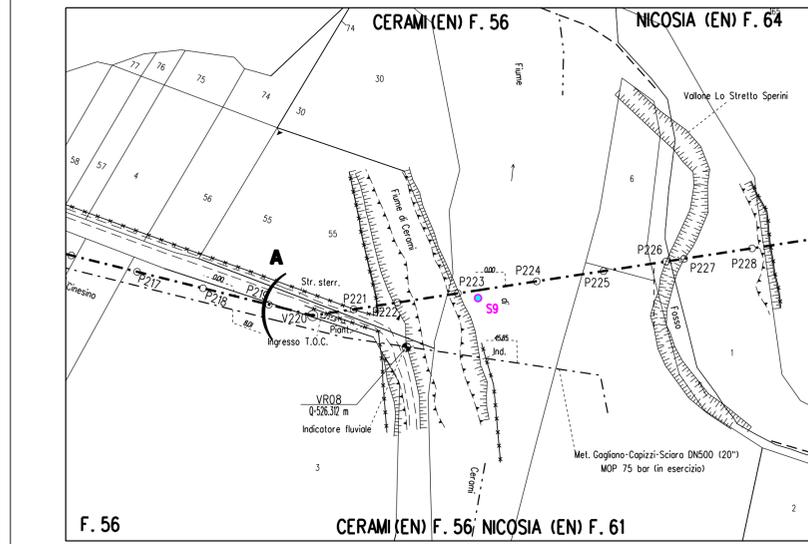
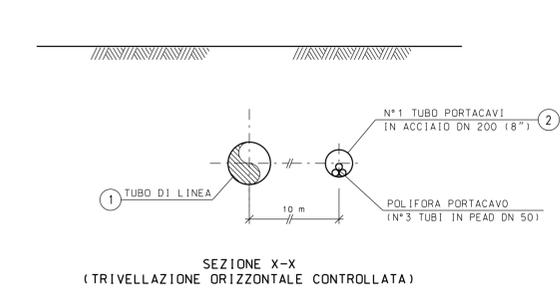
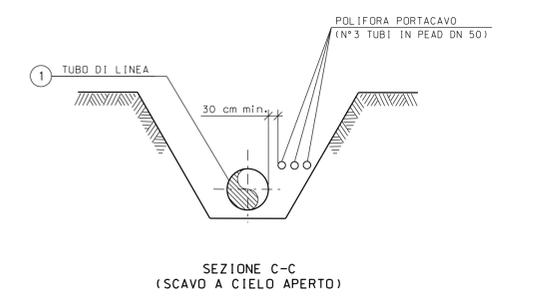
LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Ghiaia poligenica medio grossa in matrice limo sabbiosa di colore bruno, poco addensata
- Argilla limosa di colore grigio con livelli decimetrici di sabbia grigio chiara, consistenza buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
13/10/2017	-13.50
12/03/2018	-2.10
29/01/2019	-2.10
17/04/2019	-2.15
05/08/2019	-2.70

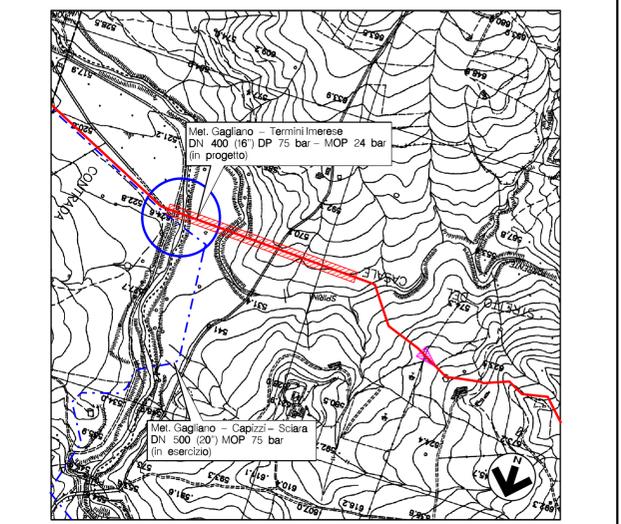
TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

- 1 Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-EN) DN 400 (16") Di 384.20 mm Sp. di LINEA : NORMALE e MAGGIORATO pari a 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.15 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- 2 Tubo di acciaio CLASSE IV L360 MB DN 200 (8") De 219.1 mm Sp. 6.3mm 631.36 m
- 6 Distanziatori isolanti a collare con fissaggio ad incastro costruiti secondo tab. GASD A.09.01.06. u.e. tubo di protezione per polifora portacavi DN 100 (4") onelli
- 7 Tubo portacavi in ferro per polifora portacavi DN 100 (4") Sp. 4.0 mm



F. 56
 CERAMI (EN) F. 56; NICOSIA (EN) F. 61
 PLANIMETRIA 1:2000
 COMUNE DI CERAMI - F. 56
 COMUNE DI NICOSIA - F. 61 - F. 64

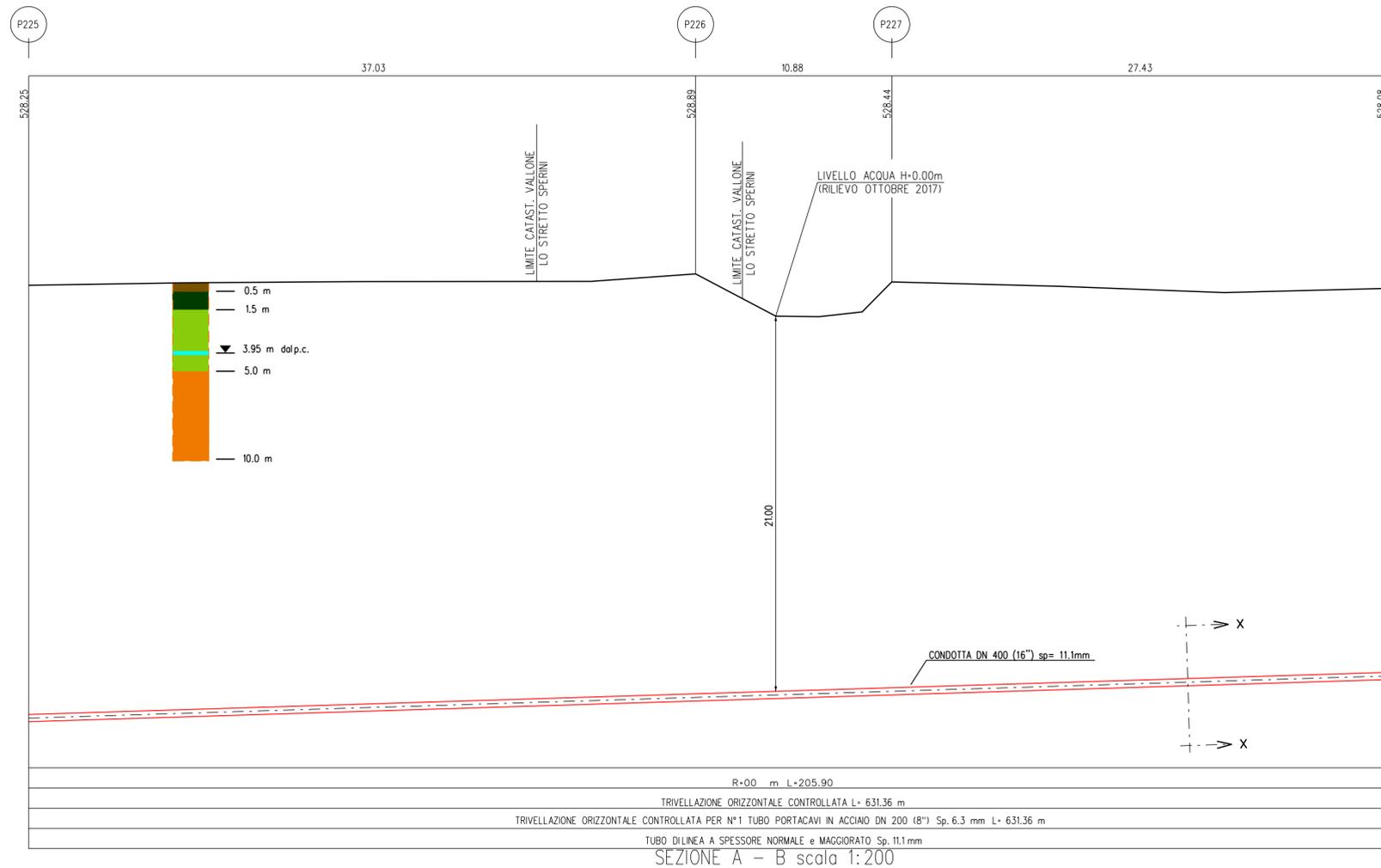
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102



COROGRAFIA 1:10000
 Fogli CTR 623020 - 623030

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC.
		NR/16141	9110733	
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		DIS. N.	ANNESSE 2	
		REVISIONE		
		FG	1	1
		SCALA	1:200	

VALLONE LO STRETTO SPERINI
(1° ATTRAVERSAMENTO)



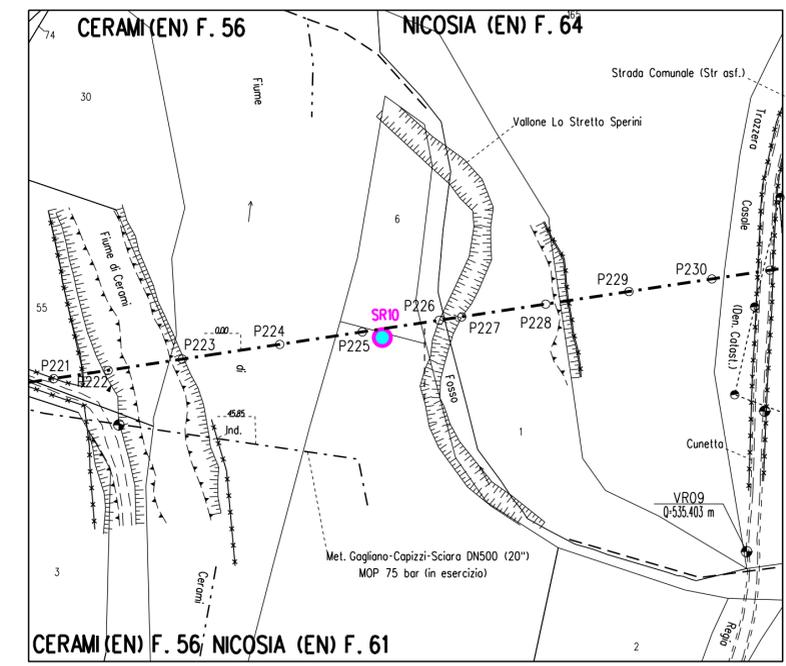
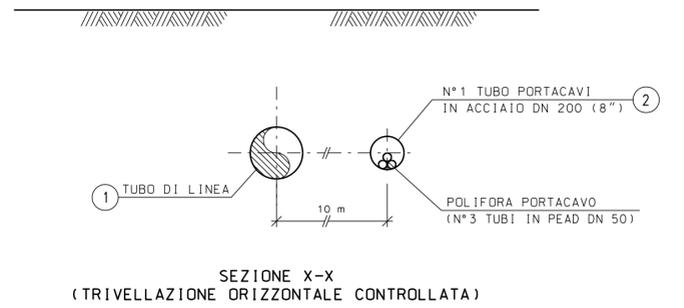
LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Limo argilloso di colore bruno a scarsa consistenza
- Ghiaia poligenica medio grossa in matrice limo argillosa
- Argilla di colore grigio a consistenza buona
- Superficie libera

Lecture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
13/10/2017	- 4.50
12/03/2018	- 2.40
29/01/2019	- 2.85
17/04/2019	- 3.35
05/08/2019	- 3.95

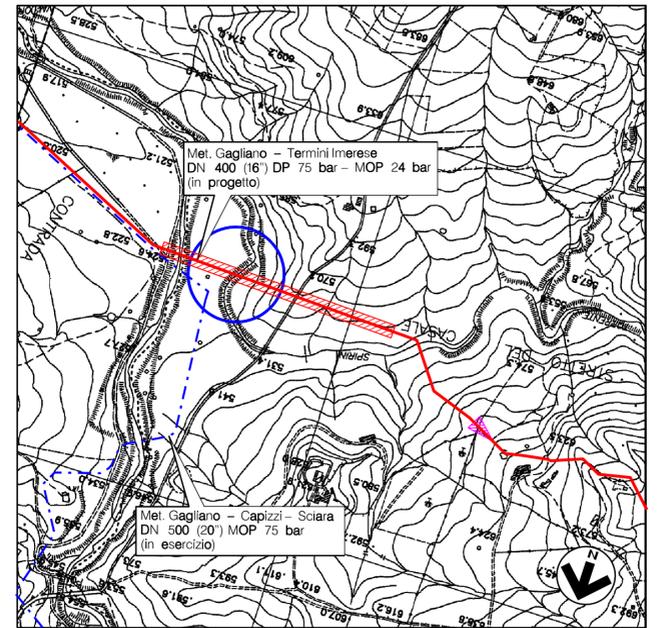
TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

- ① Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-EN) DN 400 (16") Di 384.20 mm Sp. di LINEA : NORMALE e MAGGIORATO pari a 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.15 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- ② Tubo di acciaio CLASSE IV L360 MB DN 200 (8") De 219.1 mm Sp. 6.3mm 631.36 m



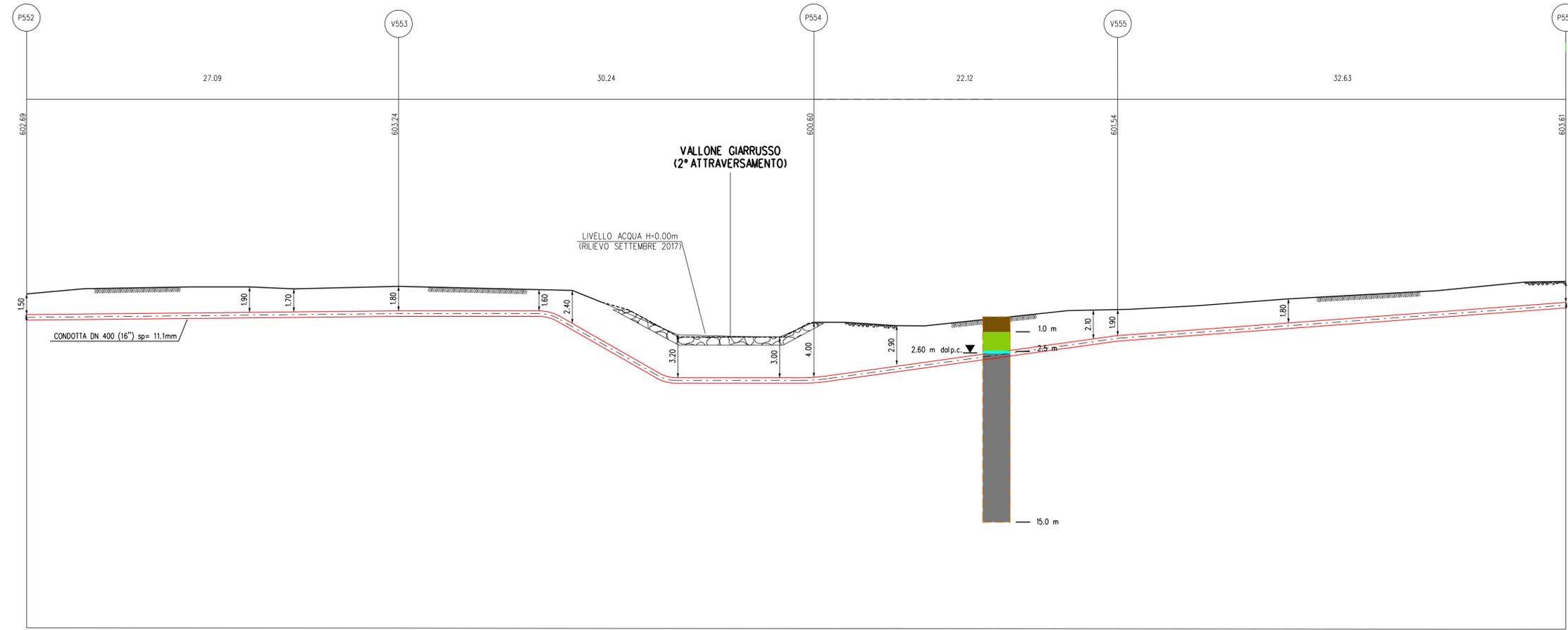
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI CERAMI – F. 56
COMUNE DI NICOSIA – F. 64

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102



COROGRAFIA 1:10000
Fogli CTR 623020 - 623030

	PROGETTISTA		COMMESSA	CODICE TEC.
			NR/16141	9110733
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")				
DIS. N.			ANNEXO 3	
REVISIONE				
ATTRAV. T.O.C. 1° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE LO STRETTO SPERINI DENOMINATO VALLONE LO STRETTO SPERINI			FG	DI
			1	1
SCALA			1:200	

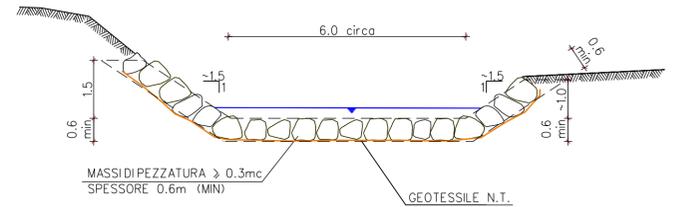


LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Ghiaia in matrice sabbio - limosa di colore bruno
- Argilla limosa di colore grigio-verdastro a tratti vinaccia, struttura caotica, buona consistenza
- Superficie libera

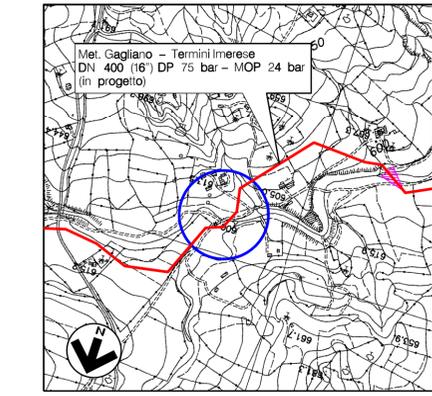
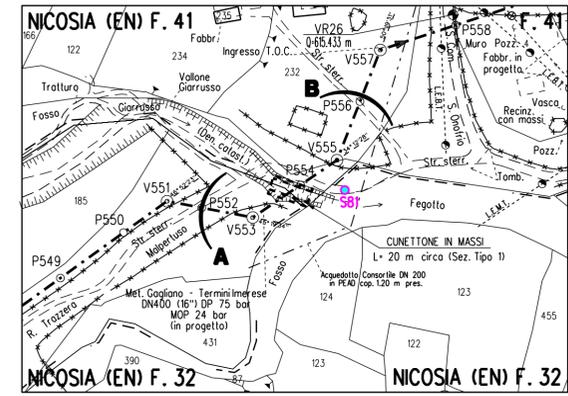
Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	-1.85
17/04/2019	-2.10
05/08/2019	-2.60

CUNETTONE IN MASSI SEZ. TIPO



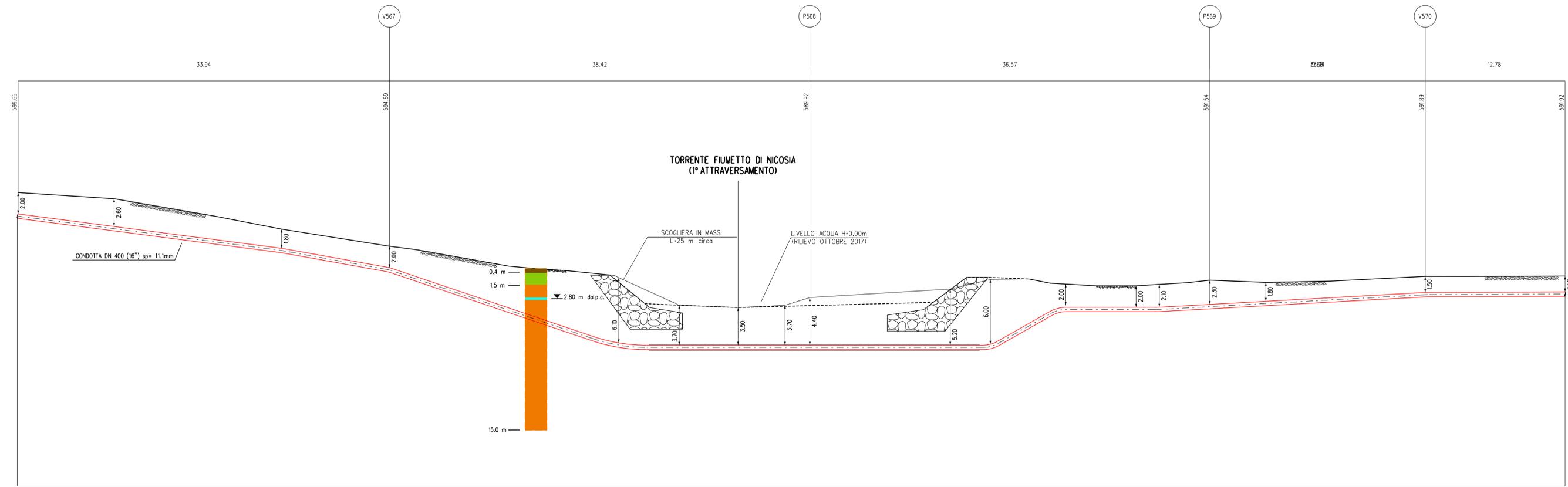
NOTE:

- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVIDI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.3 mc;
- CIASCUN MASSO VERRA' POSATO IN MODO CHE LA GIACITURA RISULTI STABILE ED IN MODO DA CONSEGUIRE L'OTTIMALE CONCATENAMENTO DEGLI ELEMENTI;
- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
- L'OPERA VERRA' REALIZZATA PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMORSATA LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102

	PROGETTISTA		COMMESSA	CODICE TEC.
			NR/16141	9110733
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")			DIS. N.	ANNESSE 6
			REVISIONE	
ATTRAV.: 2° ATTRAVERSAMENTO FOSSO GIARRUSSO DENOMINATO VALLONE GIARRUSSO			FG.	DI
			1	1
			SCALA	1:200



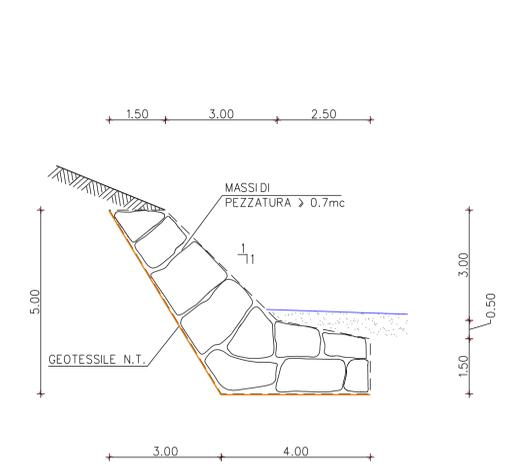
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Ghiaia grossolana in matrice limo sabbioso di colore grigio
- Argilla limosa di colore grigio consistenza buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 11.50
17/04/2019	- 2.00
05/08/2019	- 2.80

**SCOGLIERA IN MASSI
SEZ. TIPO**

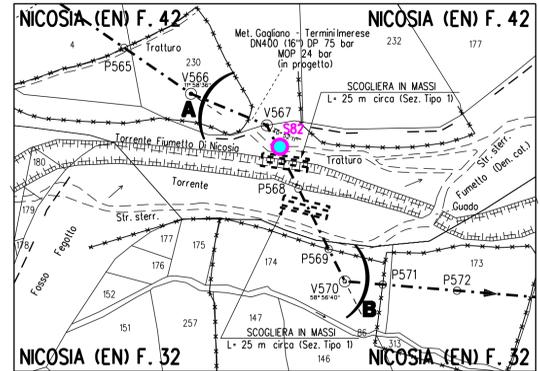


MATERIALI:

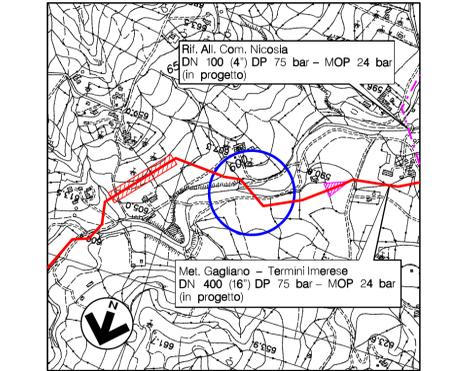
- I MASSI SONO DURI COMPATTI DI NATURA CALCEA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.7 mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA.
 - LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMERSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.

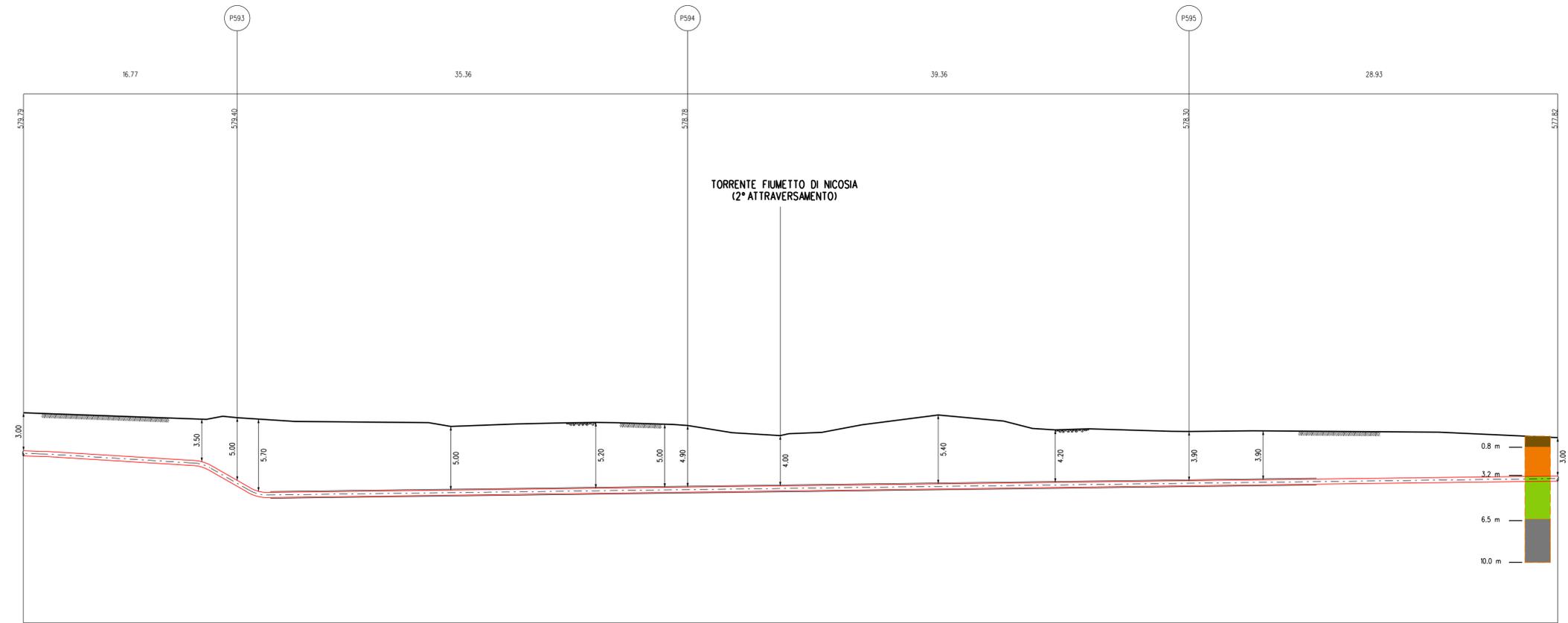


PLANIMETRIA 1:2000
 COMUNE DI NICOSIA - F. 32 - F. 42



COROGRAFIA 1:10000
 Foglio CTR 623010

		COMMESSA	NR/16141	CODICE TEC	9110733
		DIS. N.	ANNESSO 7		
PROGETTO METANODDOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		REVISIONE			
ATTRAV.: TORRENTE FUMETTO DI NICOSIA (1° ATTRAVERSAMENTO) DENOMINATO FIUMETTO		FG	1	DI	1
		SCALA	1:200		

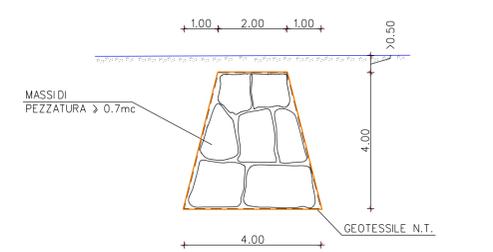


SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico
- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore bruno
- Ghiaia grossolana in matrice limosa di colore grigio
- Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona

PENNELLO INTERRATO IN MASSI SEZ. TIPO 1



MATERIALI:

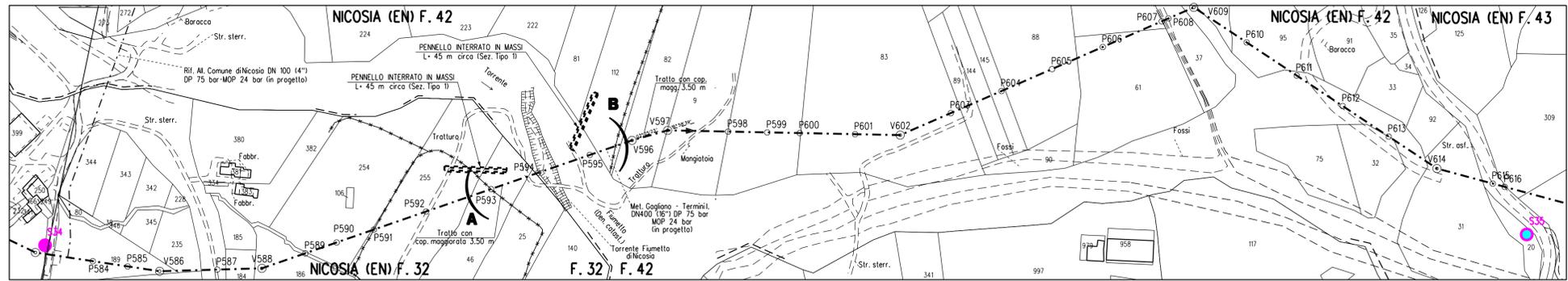
- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCEAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.7 mc E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA;

- GEOTESSILE, TESSUTO NON TESSUTO, COME ELEMENTO DI FILTRAZIONE E DI SEPARAZIONE.

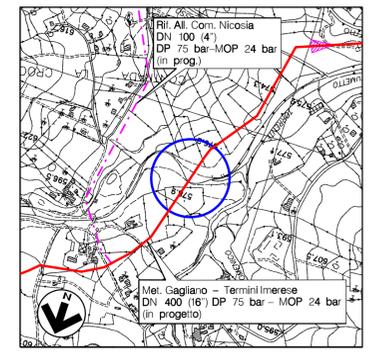
NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELL'ALVEO. IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;

- GLI SCAVI SARANNO QUELLI STRETTAMENTE NECESSARI PER LA FORMAZIONE DELL'OPERA.



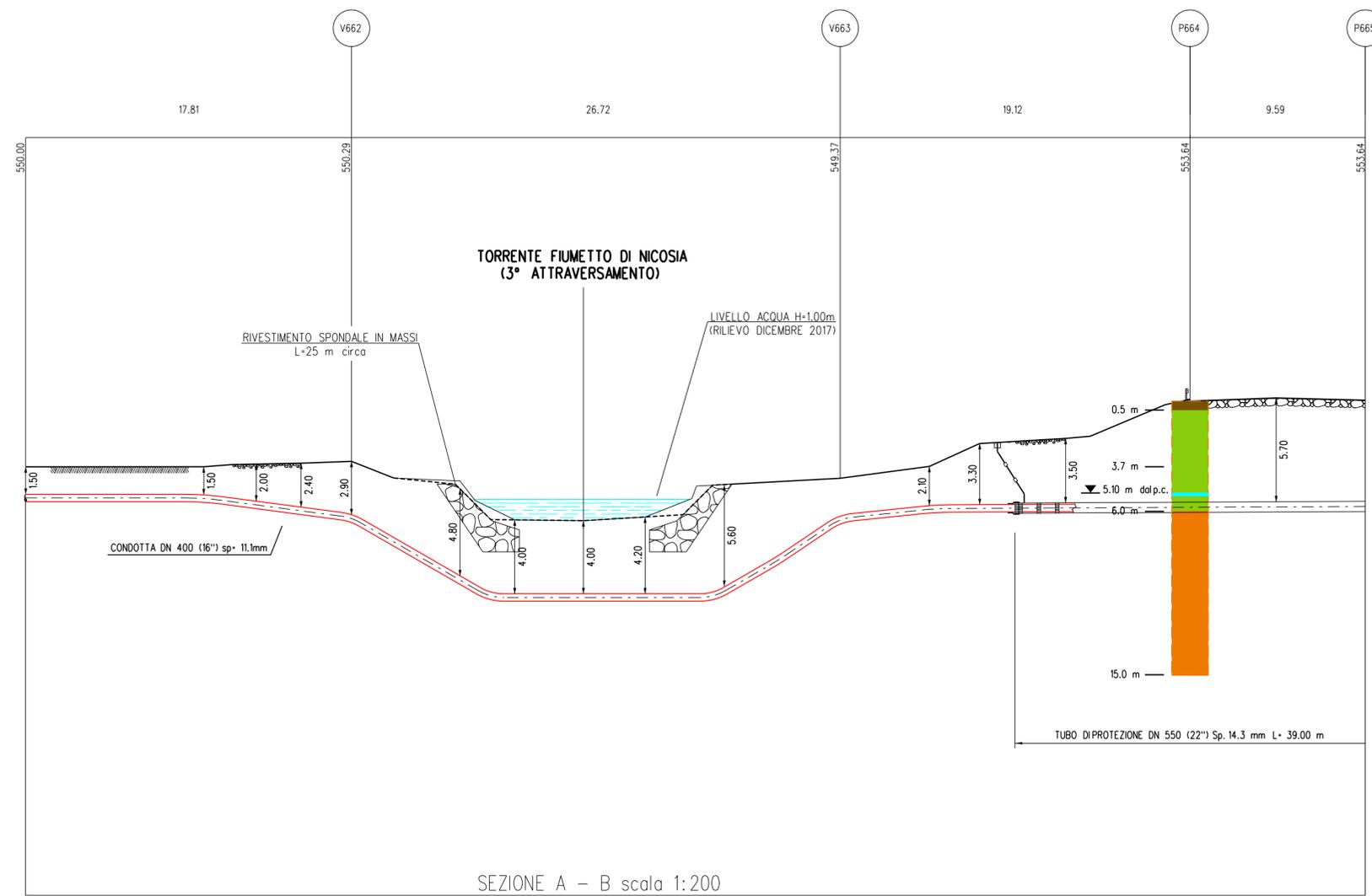
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F. 31 - F. 32 - F. 42



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 623010

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-88E-102

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	9110733	
PROGETTO METANODDOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		DIS N	ANNESSE 8	
		REVISIONE		
ATTRAV. 2° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO DI NICOSIA DENOMINATO FIUMETTO		PG	DI	
		1	1	
		SCALA	1:200	



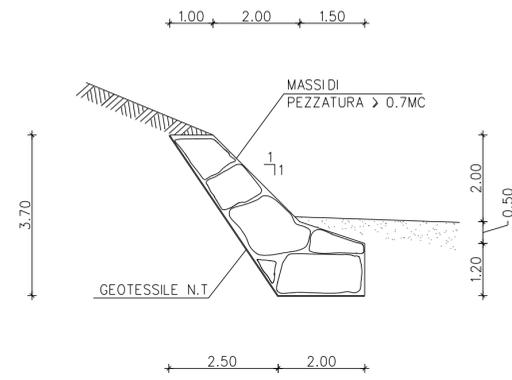
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Ghiaia grossolana in matrice sabbioso limosa di colore marrone chiaro
- Argilla limosa di colore grigio consistenza buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 3.50
17/04/2019	- 4.30
05/08/2019	- 5.10

**RIVESTIMENTO SPONDALE IN MASSI
SEZ. TIPO**

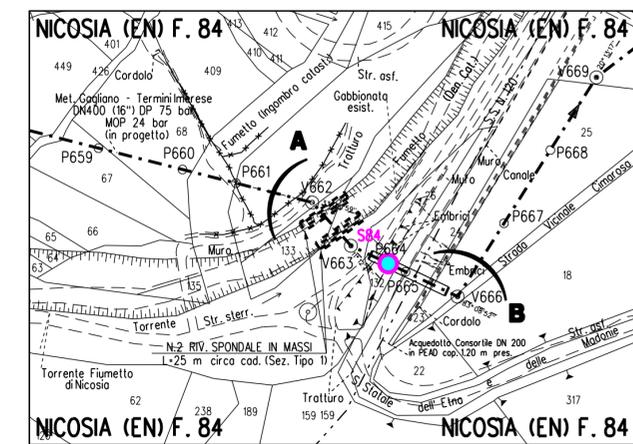


MATERIALI:

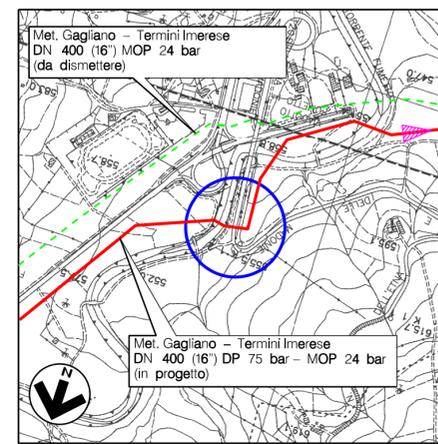
- I MASSI SONO DURI COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.7 mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA;
- GEOTESSILE, TESSUTO NON TESSUTO, COME ELEMENTO DI FILTRAZIONE E DI SEPARAZIONE.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
- LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMORSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.



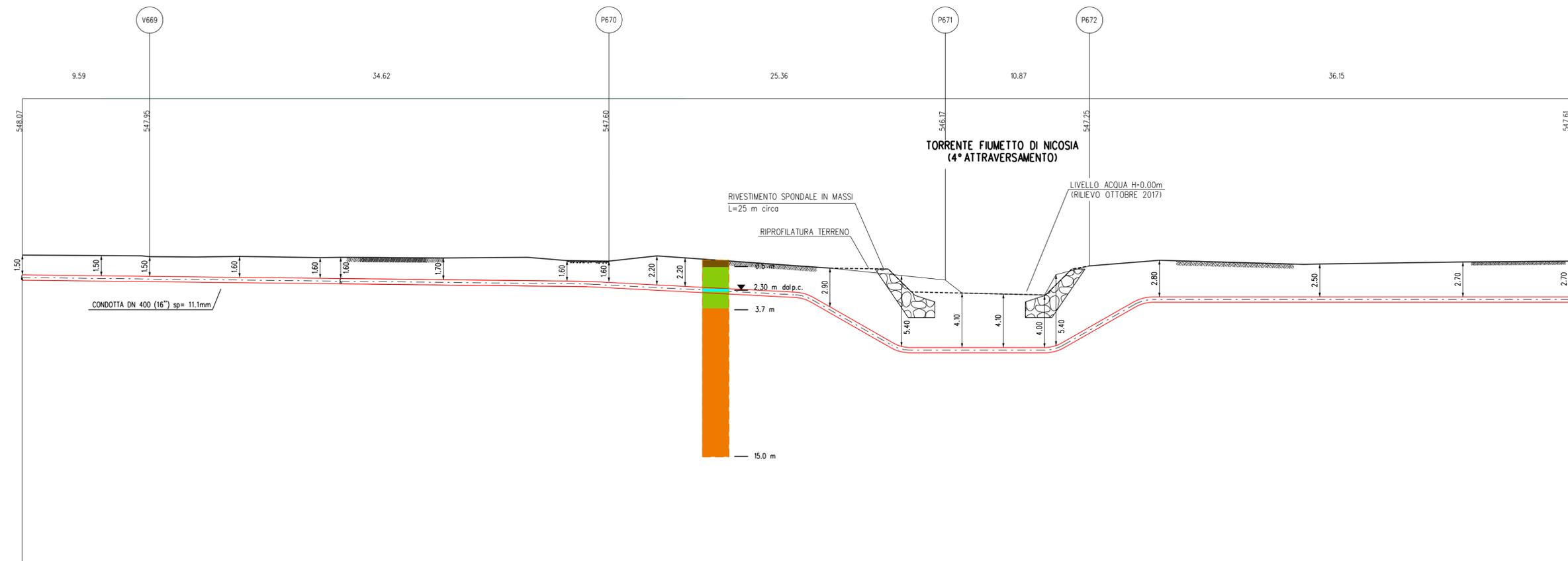
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F. 84



COROGRAFIA 1:10000
Fogli CTR 623050 - 623010

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102

		COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	9110733
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		DIS. N.	ANNESSE 9
		REVISIONE	3
ATTRAV. TORRENTE FIUMETTO DI NICOSIA (3° ATTRAV.) DENOMINATO FIUMETTO		FG	1 DI 1
		SCALA	1:200



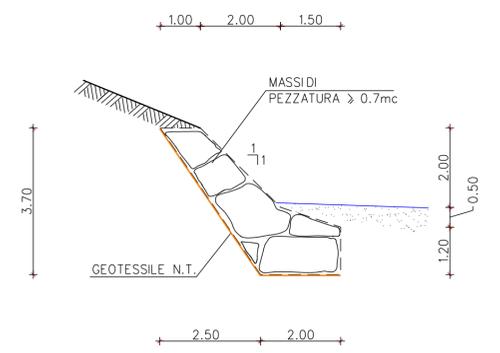
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Ghiaia grossolana in matrice limo argillosa di colore marrone chiaro, poco addensata
- Argilla limosa di colore grigio consistenza buona
- Superficie libero

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 12.90
17/04/2019	- 1.40
05/08/2019	- 2.30

RIVESTIMENTO SPONDALE IN MASSI SEZ. TIPO

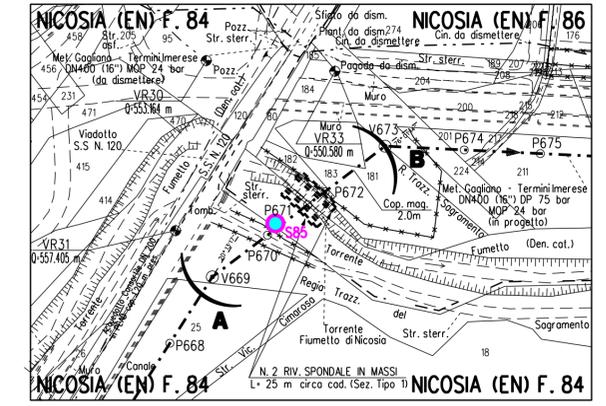


MATERIALI:

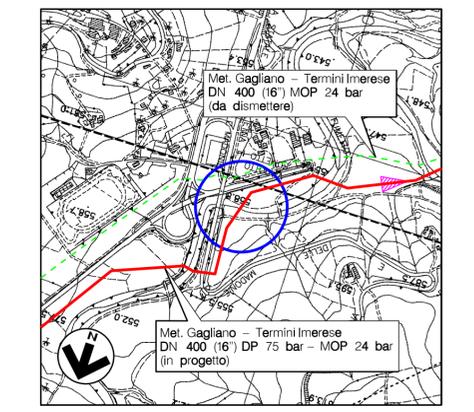
- I MASSI SONO DURI COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVIDI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA ≥ 0.7 mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA;
- GEOTESSILE, TESSUTO NON TESSUTO, COME ELEMENTO DI FILTRAZIONE E DI SEPARAZIONE.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
- LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMERSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.

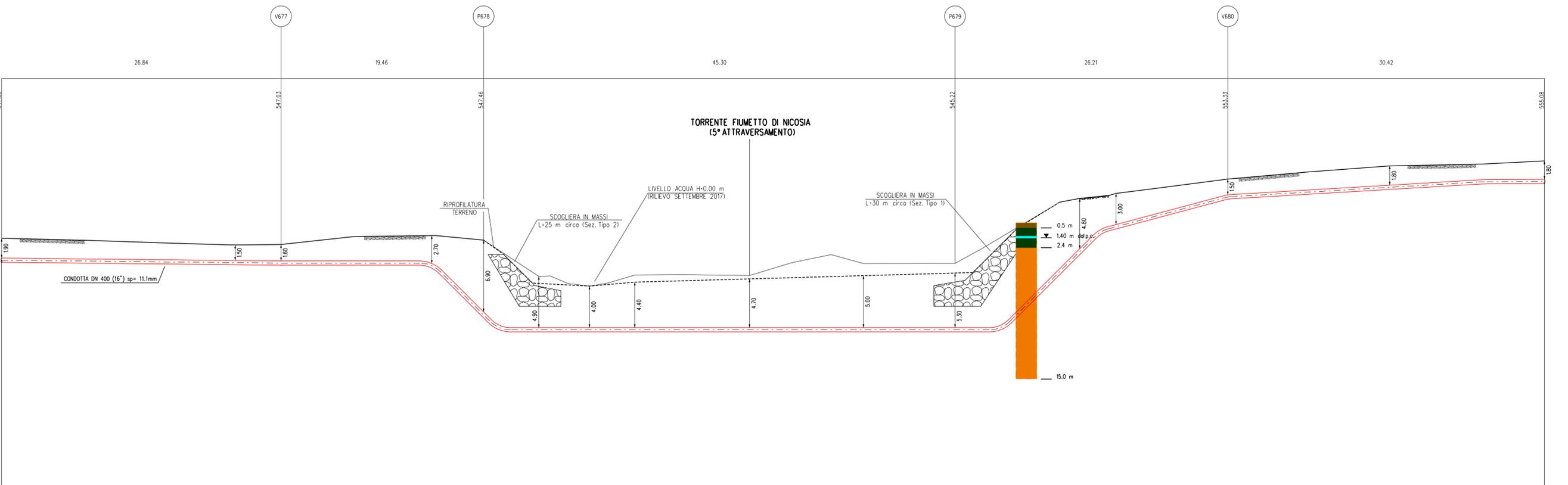


PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F.84 - F.86



COROGRAFIA 1:10000
Fogli CTR 623010 - 623050

		COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	9110733
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16'')		DIS. N.	ANNEXO 10
		REVISIONE	
4° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO DI NICOSIA DENOMINATO FUMETTO		FG	1 DI 1
		SCALA	1:200



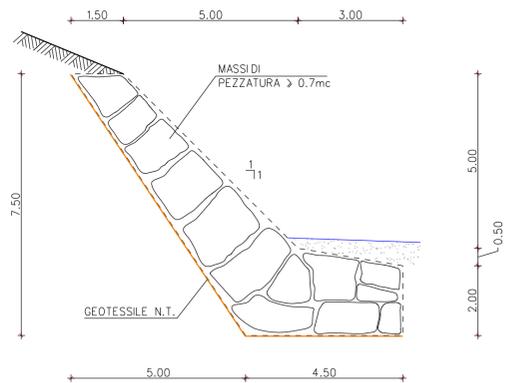
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Limo argilloso con ciottoli centimetrici
- Argilla limosa di colore grigio consistenza da scarsa a buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 0.90
17/04/2019	- 1.15
05/08/2019	- 1.40

**SCOGLIERA IN MASSI
SEZ. TIPO 1**



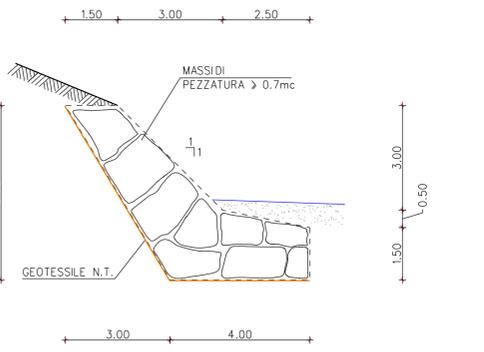
MATERIALI:

- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O FIANDI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA 30.7 mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE: IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
 - LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMERSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.

**SCOGLIERA IN MASSI
SEZ. TIPO 2**

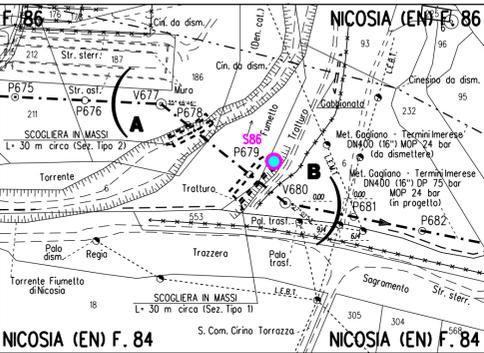


MATERIALI:

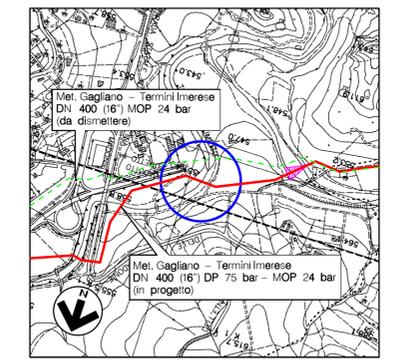
- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O FIANDI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA 30.7 mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE: IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFUSSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
 - LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMERSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.



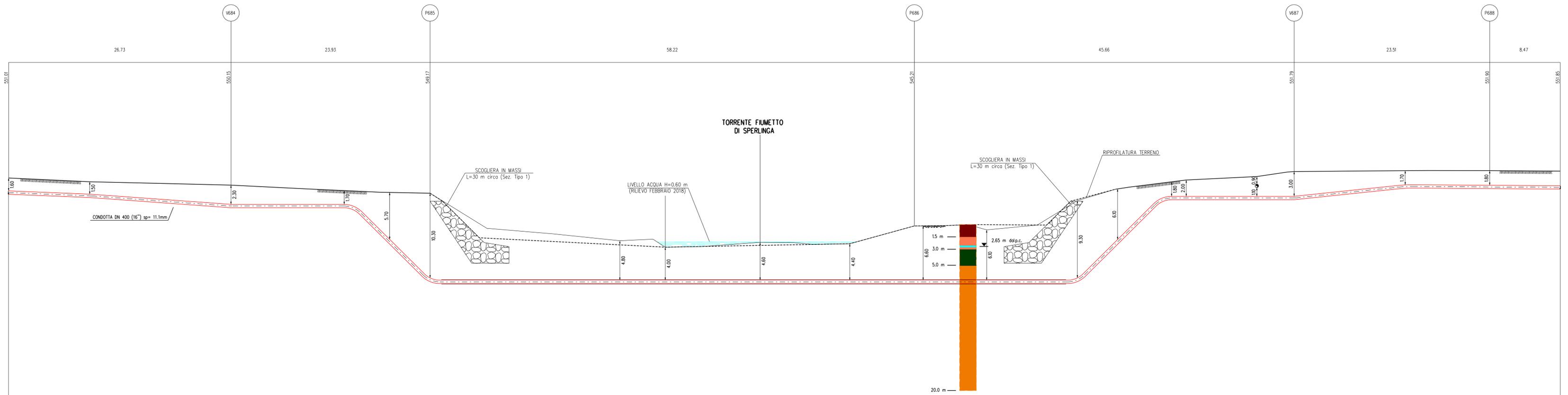
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F. 84 - F. 86



COROGRAFIA 1:10000
Fogli CTR 623010 - 623050

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	9110733	
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16'')		DIS. N.	ANNESNO 11	
ATTRAV. 5° ATTRAVERSAMENTO TORRENTE FUMETTO DI NICOSIA DENOMINATO FUMETTO		REVISIONE	FG	DI
		1	1	1
		SCALA	1:200	



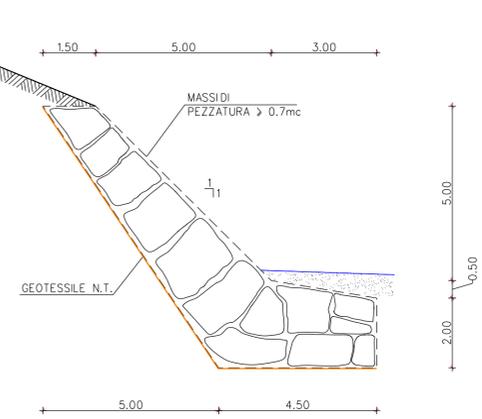
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Sabbia inconsistente da fine a grossolana mista a ciottoli fluviali eterogenei
- Ciottoli centimetrici in matrice limosa color marrone, consistenza media
- Limo sabbioso di colore grigio giallo, consistenza da media a buona
- Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 1.50
17/04/2019	- 2.15
05/08/2019	- 2.65

SCOGLIERA IN MASSI SEZ. TIPO 1



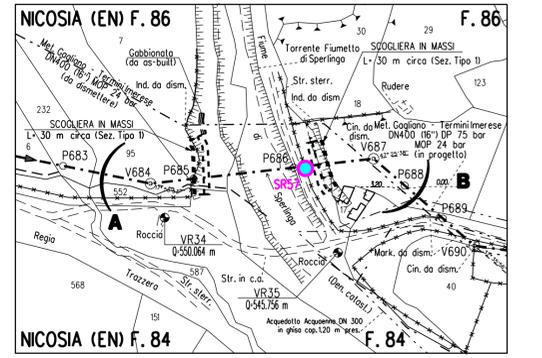
MATERIALI:

- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.7 m. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAPIETTO IN ELEVAZIONE SARANNO DIFORMA QUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

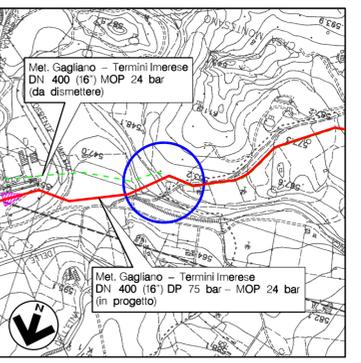
NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLESSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA.

- LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMORSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.



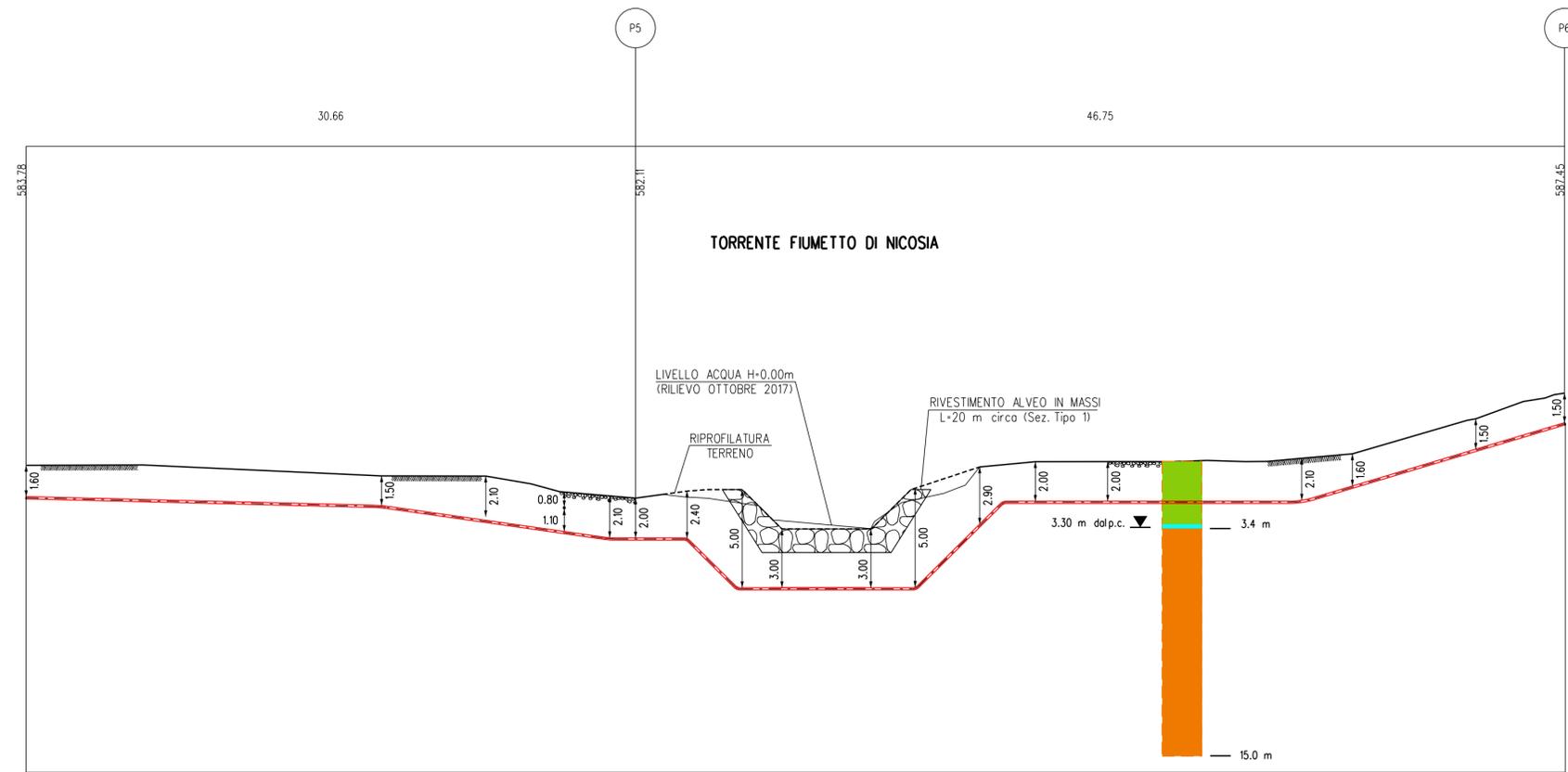
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F. 84 - F. 86



COROGRAFIA 1:10000
Fogli CTR 623010 - 623050

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-86E-102

		COMMESSA	NR/16141	CODICE TEC.	9110733
		DIS. N.	ANNESSO 12		
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (ENNA) DN 400 (16")		REVISIONE			
ATTRAV.: TORRENTE FIUMETTO DI SPERLINGA DENOMINATO TORRENTE FIUMETTO DI SPERLINGA		FG	1	DI	1
		SCALA	1:200		



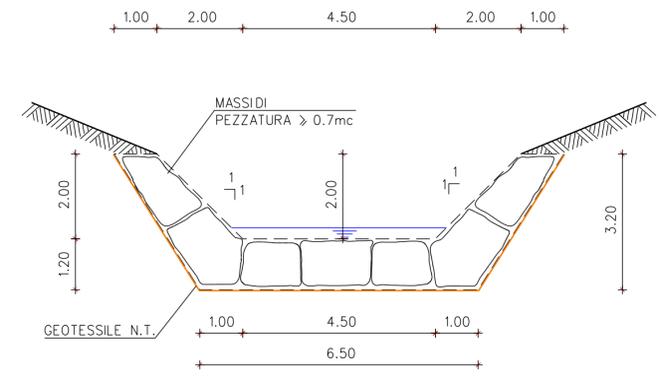
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

-  Sondaggio geognostico con piezometro
-  Proiezione del sondaggio geognostico
-  Ghiaia grossolana in matrice limo sabbiosa di colore bruno, poco consistente
-  Argilla limosa di colore grigio a tratti rosso vinaccia, buona consistenza
-  Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 2.55
17/04/2019	- 2.80
05/08/2019	- 3.30

RIVESTIMENTO ALVEO IN MASSI SEZ. TIPO 1

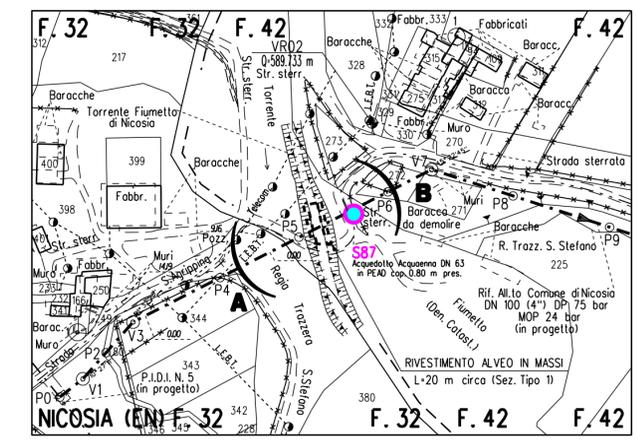


MATERIALI:

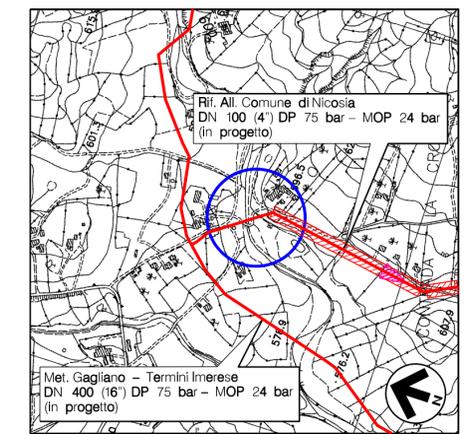
- I MASSI SONO DURI E COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVIDI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO DI PEZZATURA MEDIA > 0.7mc. IN PARTICOLARE MASSI SUL PARAMENTO IN ELEVAZIONE SARANNO DI FORMA SQUADRATA E CON ELEMENTI DISPOSTI IN MANIERA SOLIDALE AL FINE DI COSTITUIRE UNA STRUTTURA COMPATTA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE SONO DIMENSIONATE IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA DELLE SPONDE; IN PARTICOLARE NON VENGONO ALTERATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLESSO E DEL PROFILO DEL CORSO D'ACQUA;
- LE OPERE DI PRESIDIO IDRAULICO IN MASSI VERRANNO DUNQUE REALIZZATE PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMERSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO PER ALMENO 3 m.



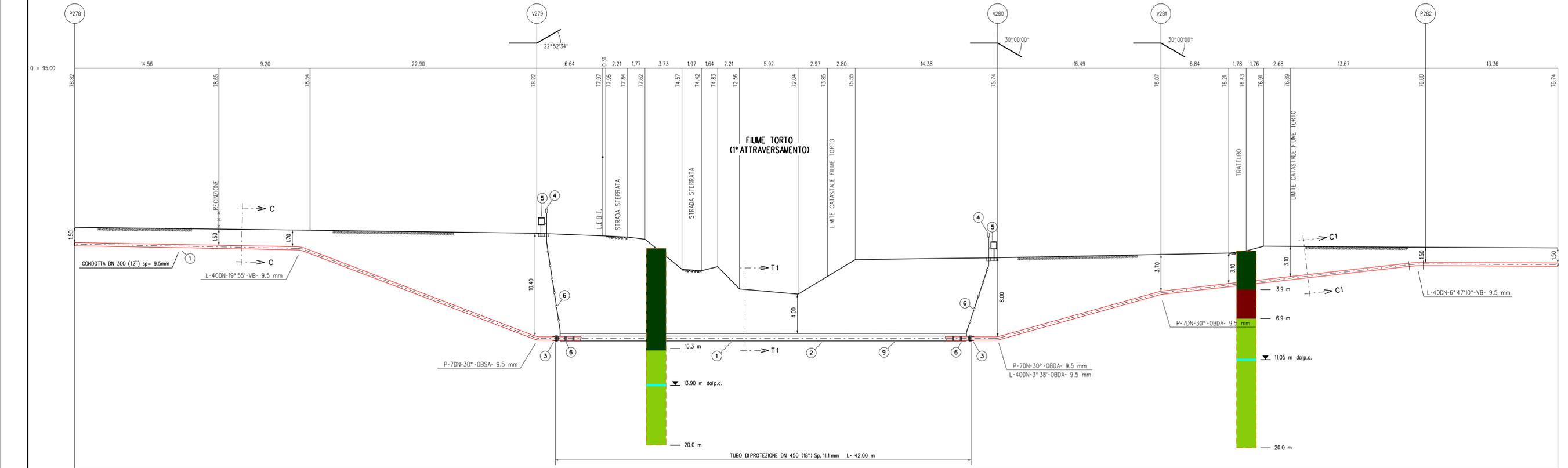
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI NICOSIA - F. 32 - F. 42



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 623010

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-18E-202

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	CODICE TEC 20175
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar RIFACIMENTO ALL. COMUNE DI NICOSIA (EN) DN 100 (4")		DIS. N.	ANNEXO 13
		REVISIONE	
ATTRAV.: TORRENTE FUMETTO DENOMINATO FIUMETTO DI NICOSIA		FG	1 DI 1
		SCALA	1:200



SEZIONE A - B scala 1:200 (STATO DI PROGETTO)

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Limo sabbioso di colore marrone scuro a scarsa consistenza con inclusi ciottoli centimetrici
- Sabbia medio-grossa e ghiaia fine di colore marrone chiaro, poco addensata
- Ghiaia grossolana in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio, addensata
- Superficie libera

Letture Piezometriche S88	
Data lettura	Valore lettura
19/02/2019	- 10.85
17/04/2019	- 10.70
07/08/2019	- 13.90

Letture Piezometriche S89	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 9.80
17/04/2019	- 9.60
07/08/2019	- 11.05

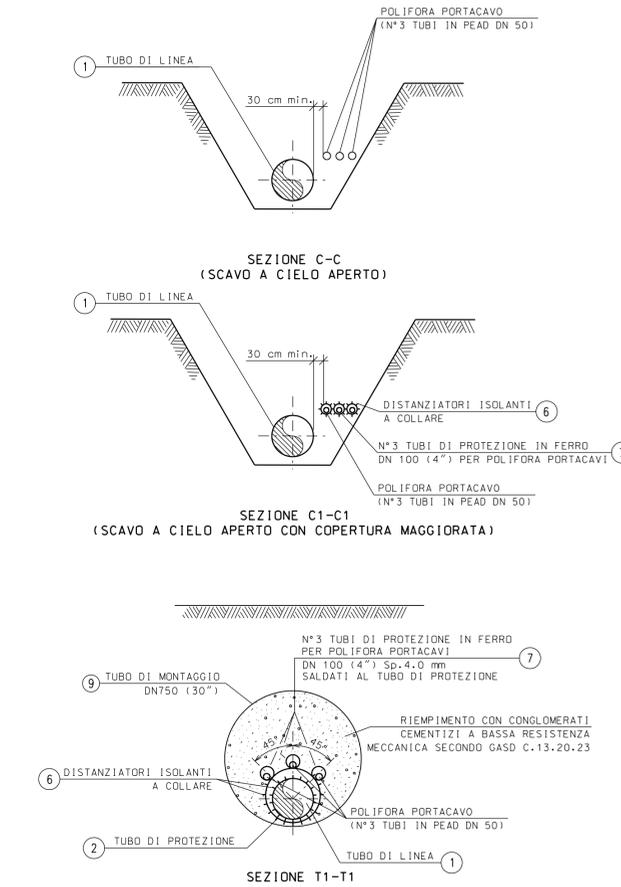
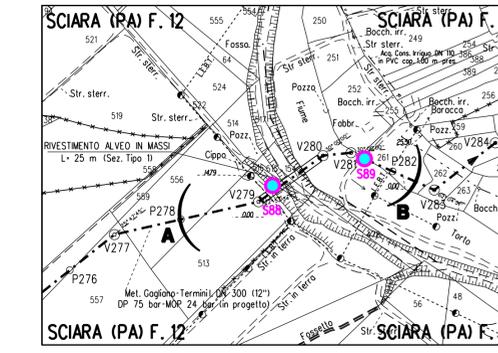
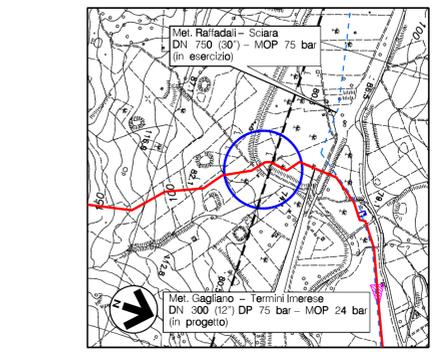


TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

- 1 Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-EN) DN 300 (12") Di 304.90 mm Sp. di LINEA : NORMALE e MAGGIORATO pari a 9.5 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.13 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- 2 Tubo di protezione in acciaio GRADO L415 NB/MB (UNI-EN) DN 450 (18") Sp. 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 u.e. 42.00 m
- 3 Fascia termorestringente con pezza di chiusura e supporti di plastica DN 300 (12") x DN 450 (18") costruito secondo tab. GASD A.09.02.11 u.e. n. 2
- 4 Apparecchiatura di sfiato e presa di segnalazione fuga gas Tipo2 costruito secondo tab. GASD A.09.06.02 u.e. n. 2
Tubo di sfiato in Fe 33 UNI-EN 7287/74 DN 80 (3") Sp. 3.0 mm costruito secondo tab. GASD A.01.03.01 u.e. 19.00 m
- 5 Cassetta di controllo in vetroresina secondo tab. GASD A.07.01.12 u.e. n. 2
- 6 Distanziatori isolanti a collare con fissaggio ad incastro costruiti secondo tab. GASD A.09.01.06 u.e. n. 19
tubo di sfiato e spurgo DN 80 (3")
onelli
tubo di linea DN 300 (12")
onelli
tubo di protezione per polifora portacavi DN 100 (4")
onelli n. 45
n. 225
- 7 Tubo portacavo in ferro per polifora portacavi DN 100 (4") Sp. 4.0 mm 265.50 m
- 9 Tubo di montaggio in acciaio Grado L360MB DN 800 (32") Sp. 19.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 41.00 m



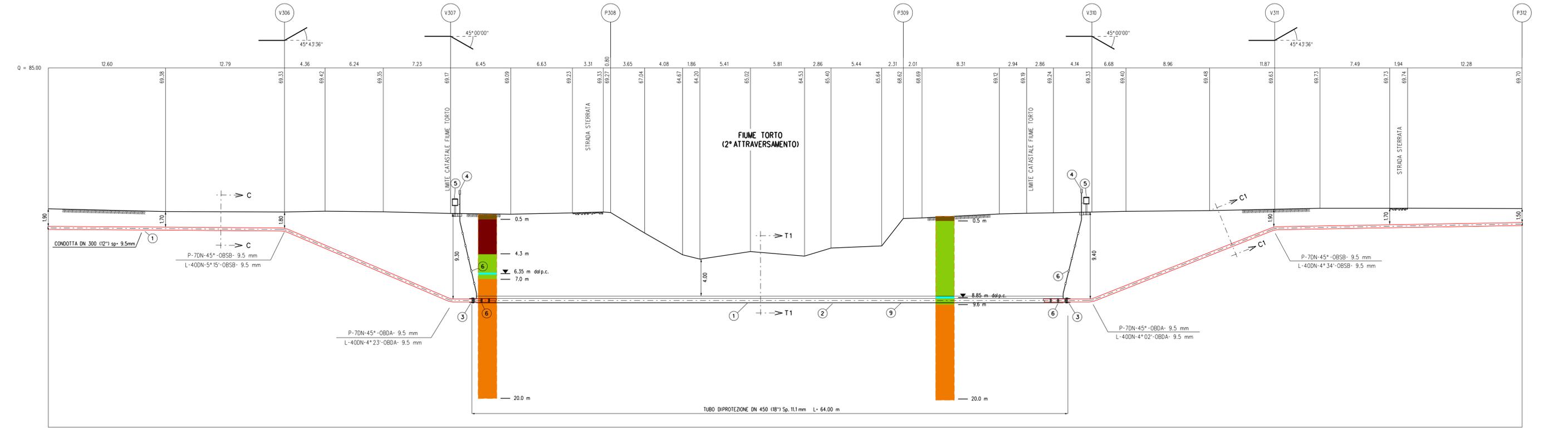
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI SCIARA - F. 11 - F 12



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 609100 - 609060

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO		N
PLANIMETRIA CATASTALE		PG-PL-47E-302

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC.	
		NR/16141	9110741		
PROGETTO METANODDOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (PALERMO) DN 300 (12")		DIS N	ANNESSE 14		
		REVISIONE			
ATTRAV. FIUME TORTO (1° ATTRAVERSAMENTO)		FG	1	DI	1
		SCALA	1:200		



SEZIONE A - B scala 1:200 (STATO DI PROGETTO)

LEGENDA SONDAGGI

● Sondaggio geognostico con piezometro

□ Proiezione del sondaggio geognostico

■ Terreno vegetale

■ Sabbia limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone chiaro, poco addensata

■ Ghiaia grossolana in matrice limo-sabbiosa mediamente addensata

■ Argilla limosa di colore grigio consistenza da media a buona

— Superficie libera

Letture Piezometriche S90	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 6.35
17/04/2019	divetto
07/08/2019	divetto

Letture Piezometriche S91	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 6.40
17/04/2019	- 7.60
07/08/2019	- 8.85

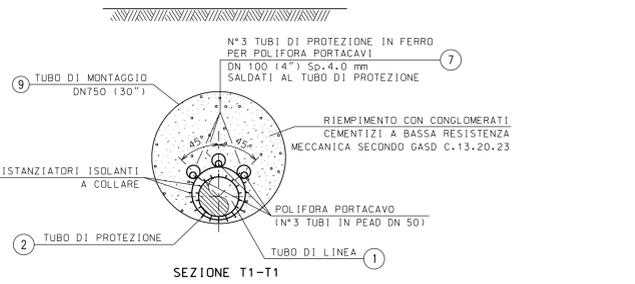
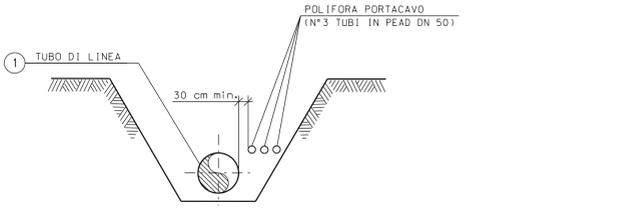
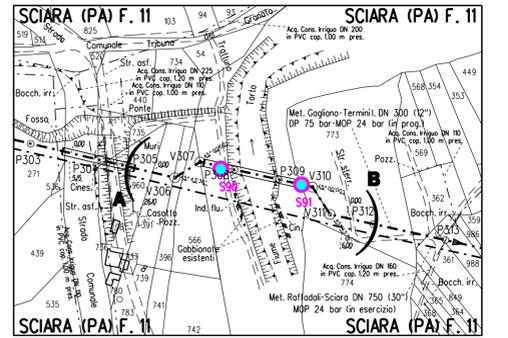
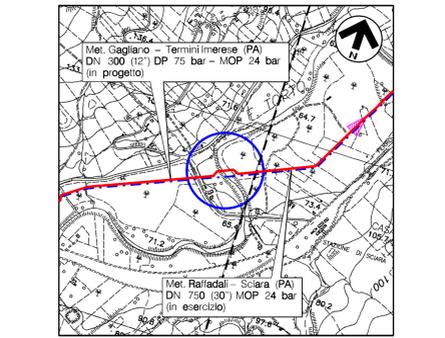


TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

- 1 Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-EN) DN 300 (12'') Di 304.90 mm Sp. di LINEA : NORMALE e MAGGIORATO pari a 9.5 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.3 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- 2 Tubo di protezione in acciaio GRADO L415 NB/MB (UNI-EN) DN 450 (18'') Sp. 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 u.e. 64.00 m
- 3 Fascia termorestringente con pezza di chiusura e supporti di plastica DN 300 (12'') x DN 450 (18'') costruito secondo tab. GASD A.09.02.11 u.e. n. 2
- 4 Apparecchiatura di sfiato e presa di segnalazione fugo gas Tipo2 costruito secondo tab. GASD A.09.06.02 u.e. n. 2
- 5 Tubo di sfiato in Fe 33 UNI-EN 7287/74 DN 80 (3'') Sp. 3.0 mm costruito secondo tab. GASD A.01.03.01 u.e. 25.00 m
- 6 Casseta di controllo in vetroresina secondo tab. GASD A.07.01.12 u.e. n. 2
- 7 Distanziatori isolanti a collare con fissaggio ad incastro costruiti secondo tab. GASD A.09.01.06 u.e. tubo di sfiato e spurgo DN 80 (3'') onelli n. 19
- 8 tubo di linea DN 300 (12'') onelli n. 67
- 9 tubo di protezione per polifora portacavi DN 100 (4'') onelli n. 132
- 10 Tubo portacavo in ferro per polifora portacavi DN 100 (4'') Sp. 4.0 mm 322.50 m
- 11 Tubo di montaggio in acciaio Grado L360MB DN 800 (32'') Sp. 19.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 63.00 m



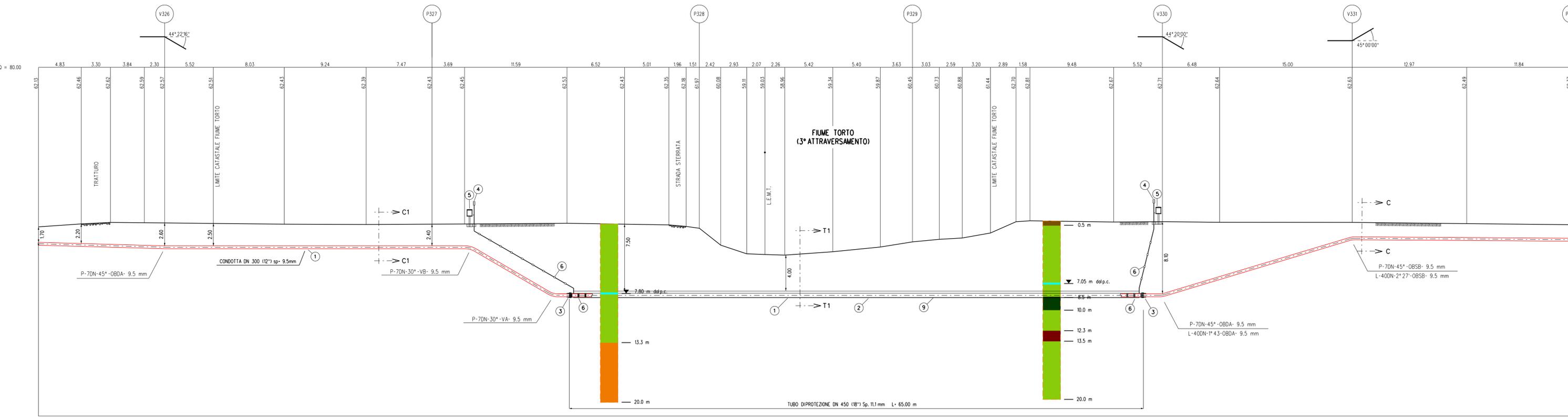
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI SCIARÀ - F. 11



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 609100 - 609060

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-47E-302

		PROGETTISTA	COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	9110741	
PROGETTO METANODDOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (PALERMO) DN 300 (12'')		DIS. N°	ANNESNO 15	
ATTRAV. FIUME TORTO (2° ATTRAVERSAMENTO)		REVISIONE	FG 1	DI 1
		SCALA	1:200	



SEZIONE A - B scala 1:200 (STATO DI PROGETTO)

LEGENDA SONDAGGI

● Sondaggio geognostico con piezometro

□ Proiezione del sondaggio geognostico

■ Terreno vegetale

■ Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limoso, da poco a mediamente addensata

■ Limo argilloso debolmente sabbioso con inclusi ciottoli, buona consistenza

■ Sabbia limosa-ghiaiosa di colore marrone chiaro, mediamente addensata

■ Argilla limosa di colore grigio consistenza buona

— Superficie libera

Letture Piezometriche SR52	
Data lettura	Valore lettura
29/01/2019	- 4.10
17/04/2019	- 7.05
07/08/2019	- 7.80

Letture Piezometriche S92	
Data lettura	Valore lettura
01/02/2019	- 5.80
17/04/2019	- 6.63
07/08/2019	- 7.05

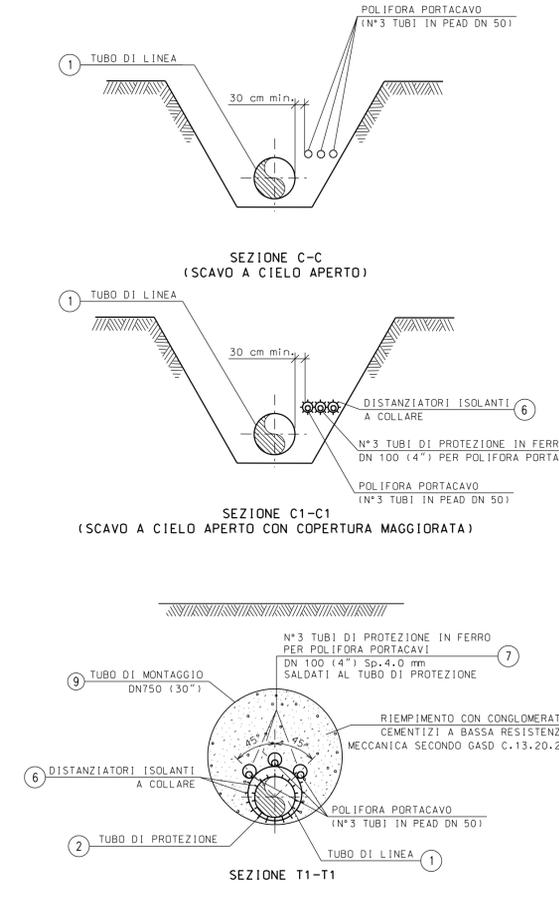
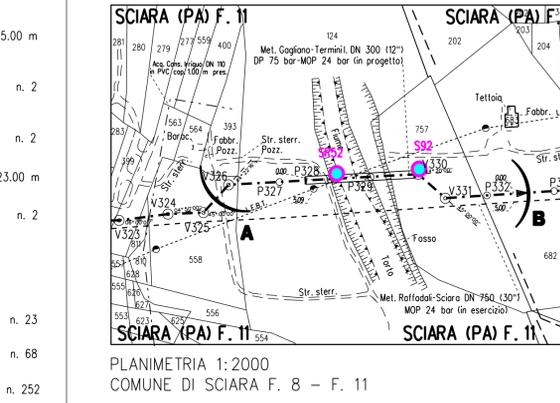


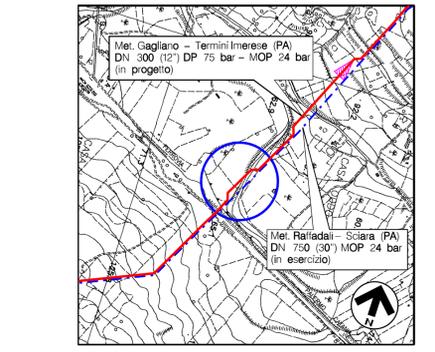
TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

- 1 Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-EN) DN 300 (12") Di 304.90 mm Sp. di LINEA : NORMALE e MAGGIORATO pari a 9.5 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.13 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- 2 Tubo di protezione in acciaio GRADO L415 NB/MB (UNI-EN) DN 450 (18") Sp. 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 u.e.
- 3 Fascia termorestringente con pezza di chiusura e supporti di plastica DN 300 (12") x DN 450 (18") costruito secondo tab. GASD A.09.02.11 u.e.
- 4 Apparecchiatura di sfiato e presa di segnalazione fuga gas Tipo2 costruito secondo tab. GASD A.09.06.02 u.e.
Tubo di sfiato in Fe 33 UNI-EN 7287/74 DN 80 (3") Sp. 3.0 mm costruito secondo tab. GASD A.01.03.01 u.e.
- 5 Cassetta di controllo in vetroresina secondo tab. GASD A.07.01.12 u.e.
- 6 Distanziatori isolanti a collare con fissaggio ad incastro costruiti secondo tab. GASD A.09.01.06. u.e.
tubo di sfiato e spurgo DN 80 (3") anelli
tubo di linea DN 300 (12") anelli
tubo di protezione per polifora portacavidi DN 100 (4") anelli
- 7 Tubo portacava in ferro per polifora portacavi DN 100 (4") Sp. 4.0 mm
- 9 Tubo di montaggio in acciaio Grado L360MB DN 800 (32") Sp. 19.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01



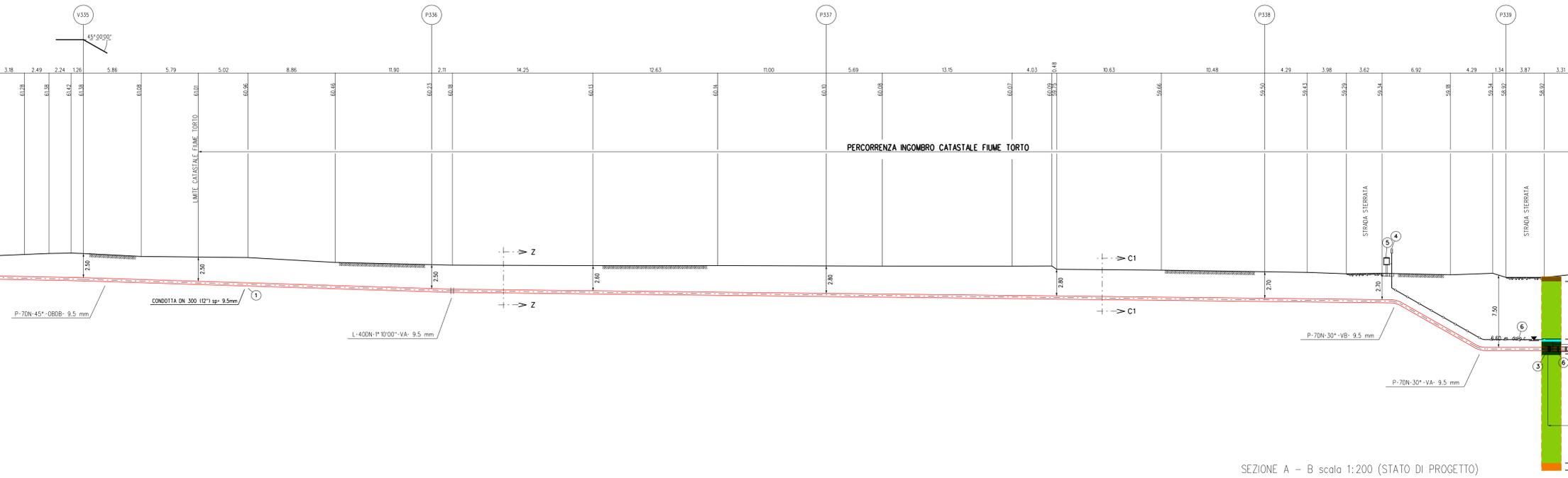
PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI SCIARA F. 8 - F. 11

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	
PLANIMETRIA CATASTALE	N PG-PL-47E-302

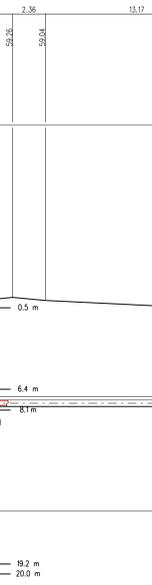


COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 609060

	PROGETTISTA		COMMESSA	CODICE TEC
			NR/16141	9110741
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (PALERMO) DN 300 (12")			DIS. N°	ANNEXO 16
			REVISIONE	
ATTRAV.: FIUME TORTO (3° ATTRAVERSAMENTO)			FG	1 DI 1
			SCALA	1:200



SEZIONE A - B scala 1:200 (STATO DI PROGETTO)



Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
07/02/2019	- 5.50
17/04/2019	- 5.80
07/08/2019	- 6.60

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Chiaia grossolana in matrice sabbio limosa di colore giallastro, da poco ad addensata
- Limo sabbioso con inclusi ciottoli da poco ad addensata, media consistenza
- Argilla limosa di colore grigio a buona consistenza
- Superficie libera



CONTENIMENTO IN GABBIONI SEZ. TIPO 2

MATERIALI:

- GABBIONI COSTITUITA ELEMENTI SCATOLA IN RETE METALLICATA ZINCATO DIMAGLIA 6X8 CM. E SPESSORE 2,7 mm
- PIETRE DI RIPIEMTO GABBIONI DURE COMPATTI D'INATURA CALCEARE, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO;
- GEOTESSILE NON TESSUTO CON PESO >= 400 G/MQ;
- MAGRONE COME ELEMENTO DISISTEMAZIONE E LIVELLAMENTO BASALE DELL'OPERA.

NOTE COSTRUTTIVE

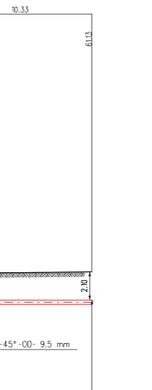
- L'OPERA DI CONTENIMENTO VERRA REALIZZATA PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMPOSTATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO, IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA;
- LA GABBIONATA DOVRA' ESSERE RACCORDATA PLANO-ALTIMETRICAMENTE A QUELLA ESISTENTE NEL LATO IN DESTRA SENSO GAS.



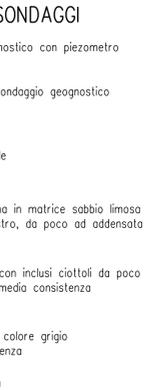
TUBO DI PROTEZIONE DN 450 (18") Sp. 11.1 mm L = 70.00 m



SEZIONE C-C (SCAVO A CIELO APERTO)



SEZIONE C1-C1 (SCAVO A CIELO APERTO CON COPERTURA MAGGIORATA)

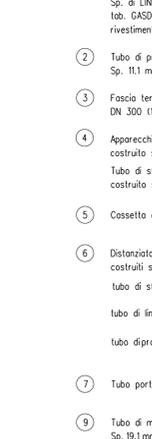


SEZIONE T1-T1



TABELLA DELLE ANNOTAZIONI

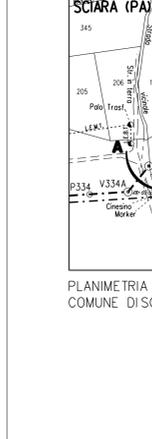
- 1 Tubo di acciaio GRADO L360 NB/MB (UNI-ENI DN 300 (12") DI 304.90 mm Sp. di LINEA - NORMALE e MAGGIORATO pari a 9.5 mm costruito secondo tab. GASD A.01.01.13 u.e. rivestimento in Polietilene Sp. 2.20 mm
- 2 Tubo di protezione in acciaio GRADO L415 NB/MB (UNI-ENI DN 450 (18") Sp. 11.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01 u.e.
- 3 Fascio termoresistente con pezza di chiusura e supporti di plastica DN 300 (12") x DN 450 (18") costruito secondo tab. GASD A.09.02.11 u.e.
- 4 Apparecchiatura di sfiato e presa di segnalazione fuga gas Tipo2 costruito secondo tab. GASD A.09.06.02 u.e.
- 5 Cassetto di controllo in vetroresina secondo tab. GASD A.07.01.12 u.e
- 6 Distanziatori isolanti a collare con fissaggio ad incastro costruiti secondo tab. GASD A.09.01.06. u.e. tubo di sfiato e spurgo DN 80 (3") anelli tubo di linea DN 300 (12") anelli tubo di protezione per polifora portacavi DN 100 (4") anelli
- 7 Tubo portacavo in ferro per polifora portacavi DN 100 (4") Sp. 4.0 mm
- 8 Tubo di montaggio in acciaio Grado L360MB DN 800 (32") Sp. 19.1 mm costruito secondo tab. GASD A.01.04.01



PLANIMETRIA 1:2000 COMUNE DI SCIARA F. 8



COROGRAFIA 1:10000 Foglio CTR 609060



PLANIMETRIA CATASTALE PG-PL-4.7E-302



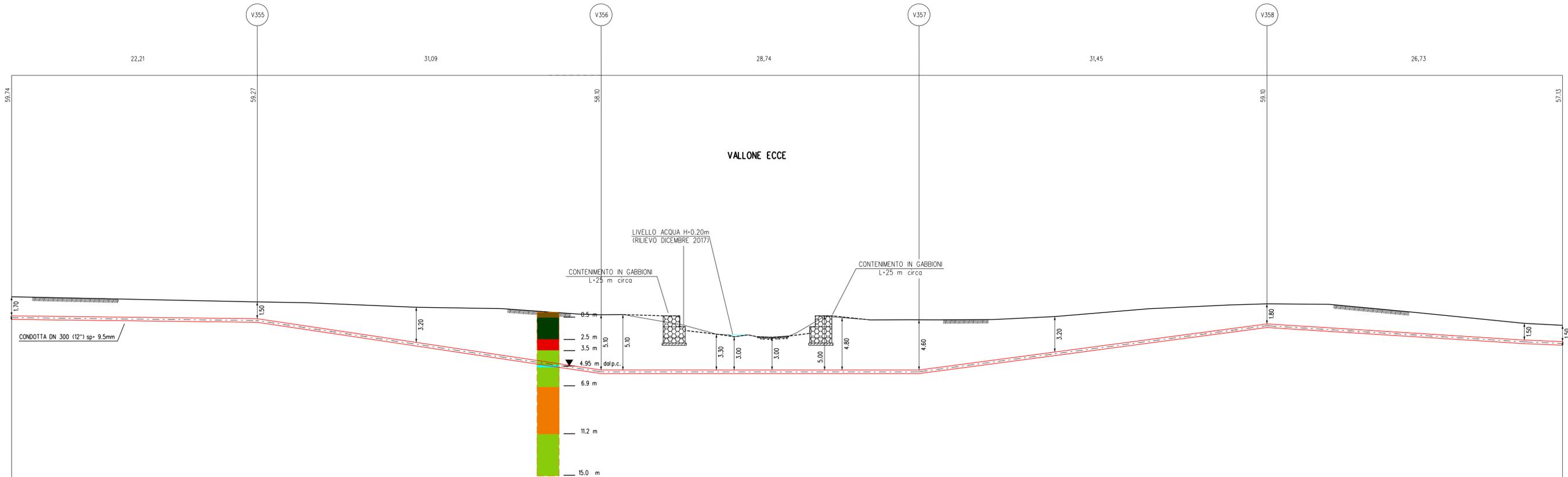
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (PALERMO) DN 300 (12")

ATTRAV. FIUME TORTO (PERCORR. INGOM. CATAST. E 4° ATTRAV.)

SCALA 1:200

ANNESSE 17

TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Mogliana, 6B



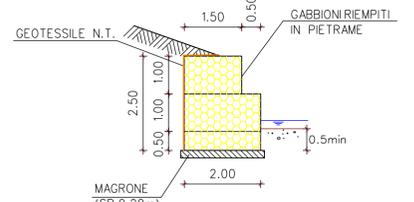
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Limo sabbioso-giaioso di colore marrone a scarsa consistenza
- Sabbia fine limosa di colore giallastro, mediamente addensata
- Ghiaia grossolana in matrice sabbio-limoso
- Limo sabbioso debolmente argilloso di colore grigio-verdastro, poco consistente
- Superficie libera

Lecture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
01/02/2019	-4.30
17/04/2019	-4.70
07/08/2019	-4.95

**CONTENIMENTO IN GABBIONI
SEZ. TIPO**

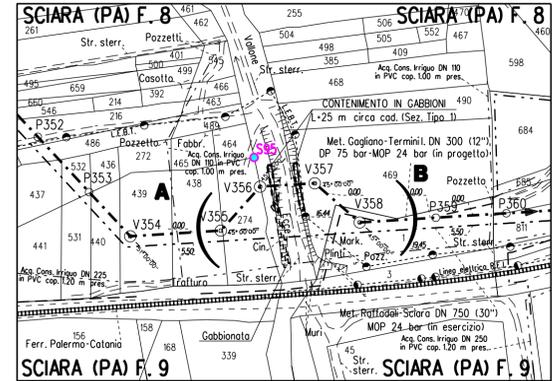


MATERIALI:

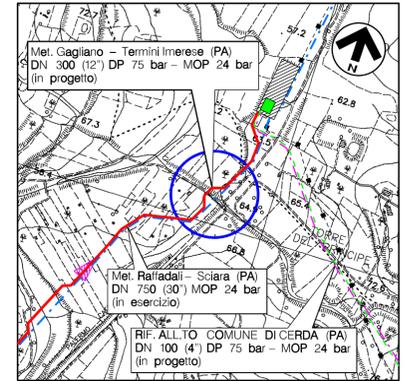
- GABBIONI COSTITUITI DA ELEMENTI SCATOLA IN RETE METALLICATA ZINCATO DI MAGLIA 6x8 cm, E SPESSORE 2,7 mm;
- PIETRE DI RIPIEMIMENTO GABBIONI DURE COMPATTI, DI NATURA CALCAREA, BASALTICA O TRACHITICA PRIVI DI INCLUSIONI E/O PIANI DI SFALDAMENTO;
- GEOTESSILE NON TESSUTO CON PESO > 400 G/MQ;
- MAGRONE COME ELEMENTO DI SISTEMAZIONE E LIVELLAMENTO BASALE DELL'OPERA.

NOTE COSTRUTTIVE:

- L'OPERA DI CONTENIMENTO 'VERRA' REALIZZATA PER TUTTO IL FRONTE DELL'AREA DI LAVORO ED IMMORSATE LATERALMENTE IN TERRENO INALTERATO, IN MODO DA RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA;
- LA GABBIONATA DOVRA' ESSERE RACCORDATA PLANO-ALTIMETRICAMENTE A QUELLA ESISTENTE NEL LATO IN DESTRA SENSO GAS.



PLANIMETRIA 1:2000
COMUNE DI SCIARA F. 8 - F. 9

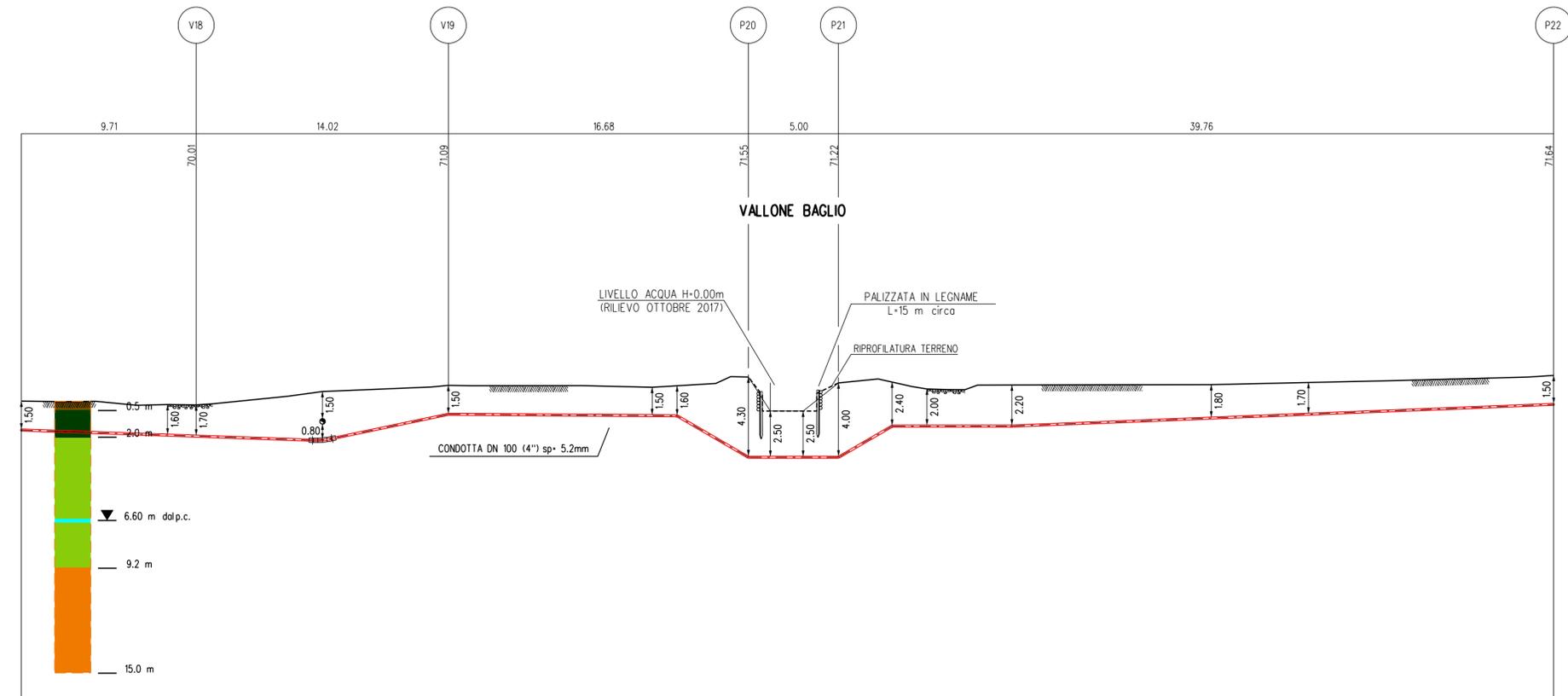


COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 609060

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-47E-302

	PROGETTISTA		COMMESSA	CODICE TEC.
			NR/16141	9110741
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. GAGLIANO-TERMINI IMERESE (PALERMO) DN 300 (12'')			DIS. N.	ANNESSE 18
			REVISIONE	
ATTRAV.: VALLONE ECCE			FG	DI
			1	1
			SCALA	1:200

DOCUMENTO DI PROPRIETA' - SNAM - TUTELA I PROPRI DIRITTI IN SEDE CIVILE E PENALE A TERMINI DI LEGGE



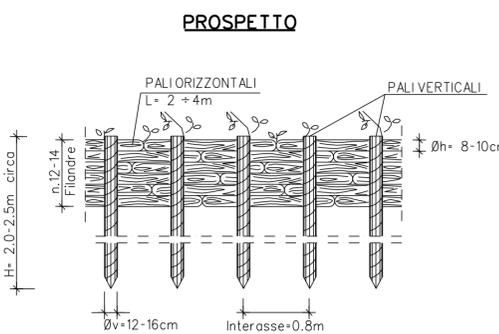
SEZIONE A - B scala 1:200

LEGENDA SONDAGGI

- Sondaggio geognostico con piezometro
- Proiezione del sondaggio geognostico
- Terreno vegetale
- Limo argilloso-sabbioso di colore marrone scuro con inclusi ciottoli, consistenza scarsa
- Ghiaia medio-fine in matrice limo-sabbiosa di colore marrone, addensata
- Argilla limosa di colore grigio scuro, buona consistenza
- Superficie libera

Letture Piezometriche	
Data lettura	Valore lettura
01/02/2019	-7.30
17/04/2019	-6.20
07/08/2019	-6.60

PROTEZIONE SPONDALE CON PALIZZATA IN LEGNAME SEZIONE TIPO

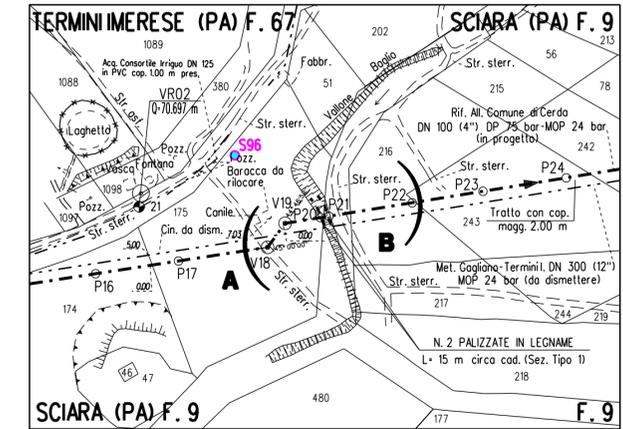


MATERIALI:

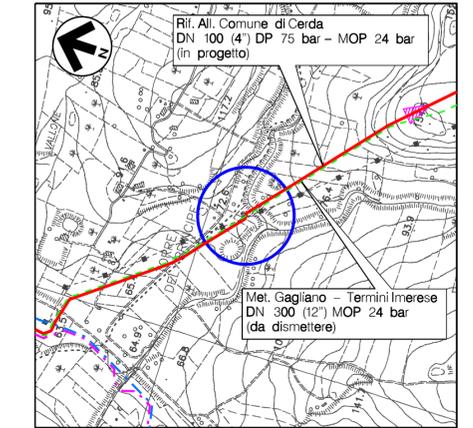
- PALI VERTICALI ED ORIZZONTALI SCORTECCIATI DI SPECIE FORTE (COME CASTAGNO, ROBINIA, ROVERE), CON LE DIMENSIONI COME DA DISEGNO;
- FILO DI FERRO ZINCATO (DIAMETRO MINIMO 2mm) PER IL COLLEGAMENTO DEI PALI ORIZZONTALI E VERTICALI.

NOTE COSTRUTTIVE:

- LE OPERE VERRANNO REALIZZATE CON CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ADEGUATE PER RICOSTITUIRE L'ORIGINARIA MORFOLOGIA SPONDALE. IN PARTICOLARE NON VERRANNO EFFETTUATE RETTIFICAZIONI D'ALVEO O ALTERAZIONI DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI DEFLUSSO E PROFILO DEL FONDO.



PLANIMETRIA 1:2000
COM. DI TERMINI IMERESE - F. 67
COM. DI SCIARA - F. 9



COROGRAFIA 1:10000
Foglio CTR 609060

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	N
PLANIMETRIA CATASTALE	PG-PL-17E-502

		COMMESSA	CODICE TEC
		NR/16141	20176
PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO-TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar - MOP 24 bar MET. RIF. ALLACCIAMENTO COMUNE DI CERDA (PA) DN 100 (4'')		DIS. N.	ANNESSE 19
		REVISIONE	
ATTRAV. VALLONE BAGLIO		FG.	DI
		1	1
		SCALA	1:200