

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 1 di 36	Rev. 0

Metanodotto:

ALLACCIAMENTO A2A ENERGIEFUTURE DI S. FILIPPO DEL MELA

DN 500 (20") – DP 75 bar

nei Comuni Pace del Mela e San Filippo del Mela

STUDIO IDROGEOLOGICO CENSIMENTO POZZI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Documentazione integrativa
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



0	Emissione	Gasperini	Caruba	Luminari	20/01/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 2 di 36	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO	4
2.1	Gasdotto	4
2.2	Descrizione del tracciato	4
2.3	Scavo della trincea.....	17
2.4	Realizzazione degli attraversamenti.....	17
2.5	Rinterro della condotta	18
2.6	Ripristini	18
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO	20
3.1	Localizzazione dell'intervento.....	20
3.2	Caratteristiche geomorfologiche e geologiche.....	21
3.3	Idrografia superficiale.....	25
4	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	27
4.1	Generalità	27
4.2	Ambiente idrico sotterraneo nell'area di sito.....	28
4.3	Interferenze con la falda profonda e superficiale	31
4.4	Vulnerabilità idrogeologica	32
5	CENSIMENTO POZZI.....	33
6	COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	35
7	ALLEGATI	36

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 3 di 36	Rev. 0

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa allo studio idrogeologico, al censimento pozzi ed alla verifica della compatibilità idrogeologica per la realizzazione del metanodotto "Allacciamento A2A Energiefuture di San Filippo del Mela DN 500 (20") - DP 75 bar", avente una lunghezza complessiva di 4+998 km.

Lo studio ha come scopo la caratterizzazione dell'assetto idrogeologico dell'area attraversata dal tracciato in progetto e nell'individuazione dei principali elementi al fine di valutare la compatibilità idrogeologica dell'opera in progetto con le risorse idriche superficiali e sotterranee del territorio.

La definizione delle successioni stratigrafiche delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche è stata conseguita mediante la consultazione dei dati reperibili in letteratura, il reperimento dei dati e delle informazioni riguardanti i pozzi esistenti (censimento pozzi), gli strumenti di governo del territorio e di una campagna di indagine geognostica.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 4 di 36	Rev. 0

2 CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO

2.1 Gasdotto

Il gasdotto è costituito da una tubazione interrata formata da tubi in acciaio saldati di testa di lunghezza di 4,998 Km con una copertura minima di 0,90 m (come previsto dal D.M. 17.04.2008), diametro nominale (DN) di 500 mm (20"), spessore di 11,1 mm e costruita con acciaio di qualità (EN-L 415 MB).

Il gasdotto è corredato dai relativi accessori, quali armadietti per apparecchiature di controllo e per la protezione catodica, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori.

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 3 diametri nominali.

2.2 Descrizione del tracciato

Tratto km 0+000 – km 1+120 Strada comunale

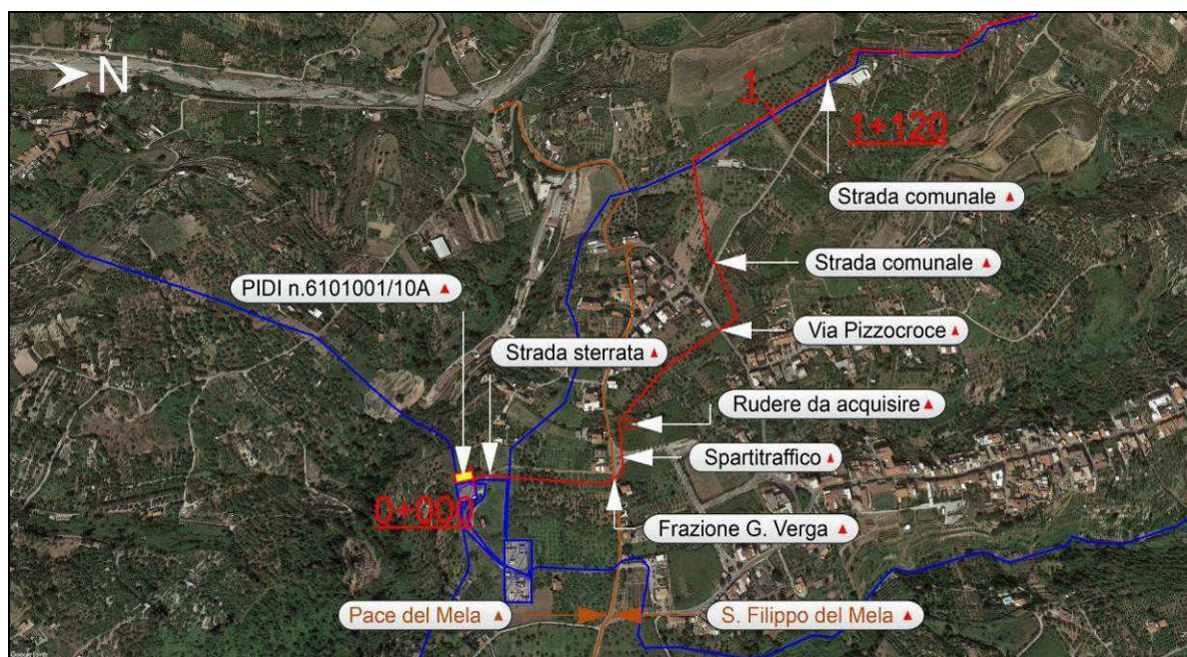


Foto 2/A – Inquadramento territoriale del tratto

Il tracciato del metanodotto in progetto si stacca dal Metanodotto G.A.M.E.A DN 1200 (48") - MOP 75 bar, mediante l'ampliamento del P.I.D.I. 6101001/10 A esistente in località Camastra nel comune di Pace del Mela (Foto 2/B).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 5 di 36	Rev. 0



Foto 2/B – Impianto N. 6101001/10A sul Met. GA.ME.A DN 1200 (48") da ampliare

A partire dall'impianto esistente, in direzione Nord, il tracciato si pone in parallelo al Metanodotto Nuova Derivazione per Milazzo DN 400 (16") - MOP 75 bar e, dopo aver attraversato il Metanodotto Nuova Spina di Milazzo DN 400 (16") - MOP 24 bar, si sviluppa all'interno di un uliveto per una lunghezza di circa 150 m, nella frazione Cattafi del comune di San Filippo del Mela fino a intercettare la direttrice della strada Frazione G. Verga.

La morfologia dei depositi fluvio – marini terrazzati che caratterizza tale zona è prevalentemente sub-pianeggiante e presenta tratti di basse pendenze con inclinazione verso la linea attuale di costa.

L'attraversamento della strada della Frazione G. Verga verrà realizzato mediante trivellazione con trivella spingitubo, metodologia trenchless, senza apertura di scavo, che consente di non interferire con il traffico veicolare (Foto 2/C).

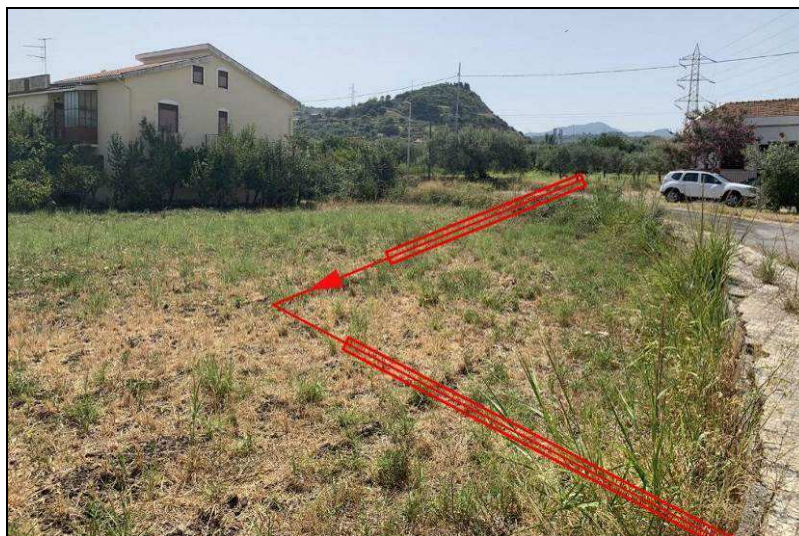


Foto 2/C – Vista contro senso gas dell'attraversamento della strada della Frazione G. Verga in trivellazione e ingresso trivellazione area di urbanizzazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 6 di 36	Rev. 0

Completato l'attraversamento della strada, al fine di minimizzare l'impatto con la futura area edificabile, il tracciato attraversa in trivellazione le strade di urbanizzazione già presenti con sviluppo di circa 70 m in direzione E-O (Foto 2/D).

Tale zona è classificata come zona C2 "Piano di zona" del P.R.G. del Comune di San Filippo del Mela per l'edilizia residenziale economica e popolare, sovvenzionata e convenzionata, che però, ad oggi, non risulta essere attivata se non per le opere di urbanizzazione.

L'area è prettamente a vocazione agricola e il tessuto abitativo si sviluppa con andamento nastriforme a ridosso della viabilità principale.



Foto 2/D – Vista senso gas dell'attraversamento della strada della Frazione G. Verga in trivellazione e trivellazione area di urbanizzazione

All'uscita della trivellazione la condotta in progetto si pone tra due fabbricati rendendo necessaria l'acquisizione di un'unità collabente (categoria F/2) perché posta a una distanza inferiore rispetto a quanto stabilito dal D.M. Sviluppo Economico 17/04/2008 per il vincolo preordinato all'esproprio, percorrendo, in contrada Gesita, un'area coltivata a uliveto misto a frutteto per un tratto di circa 200 m in direzione SE-NO fino a raggiungere Via Pizzocroce S.P. N. 66 (Foto 2/E).

Tale attraversamento verrà realizzato tramite trivellazione con trivella spingitubo.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 7 di 36	Rev. 0

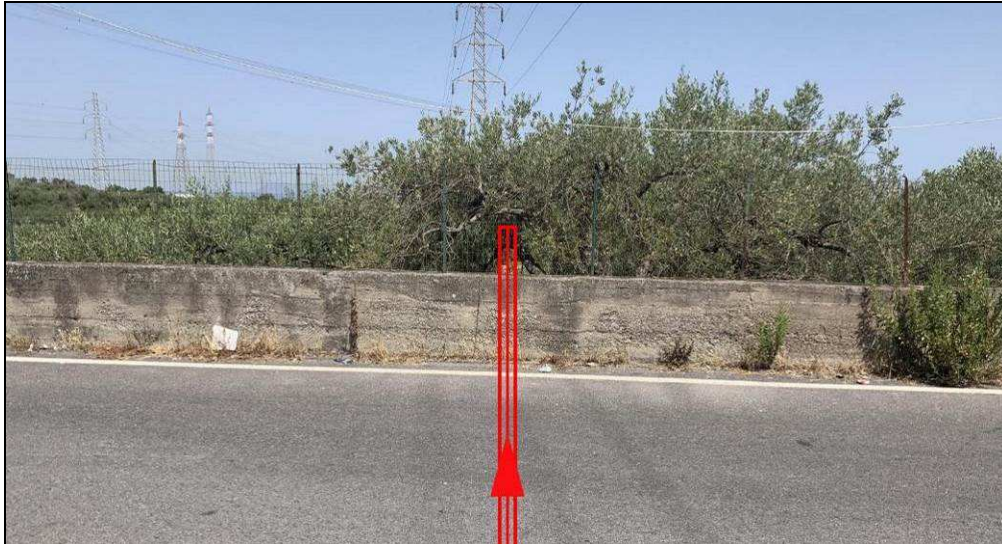


Foto 2/E – Vista senso gas dell'attraversamento Via Pizzocroce (S.P. n.66) in trivellazione

Il tracciato prosegue in direzione NNE-SSO percorrendo un'area pianeggiante caratterizzata dalla presenza di uliveto a sesto spesso regolare per poi risalire gradualmente in Contrada Sant'Agata verso la strada comunale (Foto 2/F), attraversata con scavo a cielo aperto. A ridosso della strada sono presenti delle condotte irrigue a servizio delle coltivazioni.



Foto 2/F – Vista contro senso gas dell'attraversamento strada comunale in Contrada Sant'Agata

A valle dell'attraversamento, il metanodotto si inserisce in una zona adibita a coltivazione di uliveti e agrumeti per un tratto di circa 180 m per porsi poi in stretto parallelismo con il metanodotto esistente Nuova Spina di Milazzo DN 400 (16") - MOP 24 bar.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 8 di 36	Rev. 0

In tracciato percorre il corridoio del metanodotto esistente, ponendosi alternativamente in destra o sinistra della condotta stessa, in virtù degli spazi utilizzabili, individuati lungo il percorso per la presenza di elettrodotto e fabbricati isolati.

In questo tratto il tracciato, deviando in direzione SSE-NNO, dapprima interferisce con un'area recintata ad uso zootecnico per circa 50 m e successivamente prosegue in Contrada Serra Tonda lungo un declivio coltivato a uliveto verso il secondo attraversamento a cielo aperto della strada asfaltata (Foto 2/G).



Foto 2/G – Vista senso gas dell'attraversamento strada comunale in prossimità Frantoio Mastroeni

Tratto km 1+120 Strada comunale – km 2+485 Via Rosa Isolera

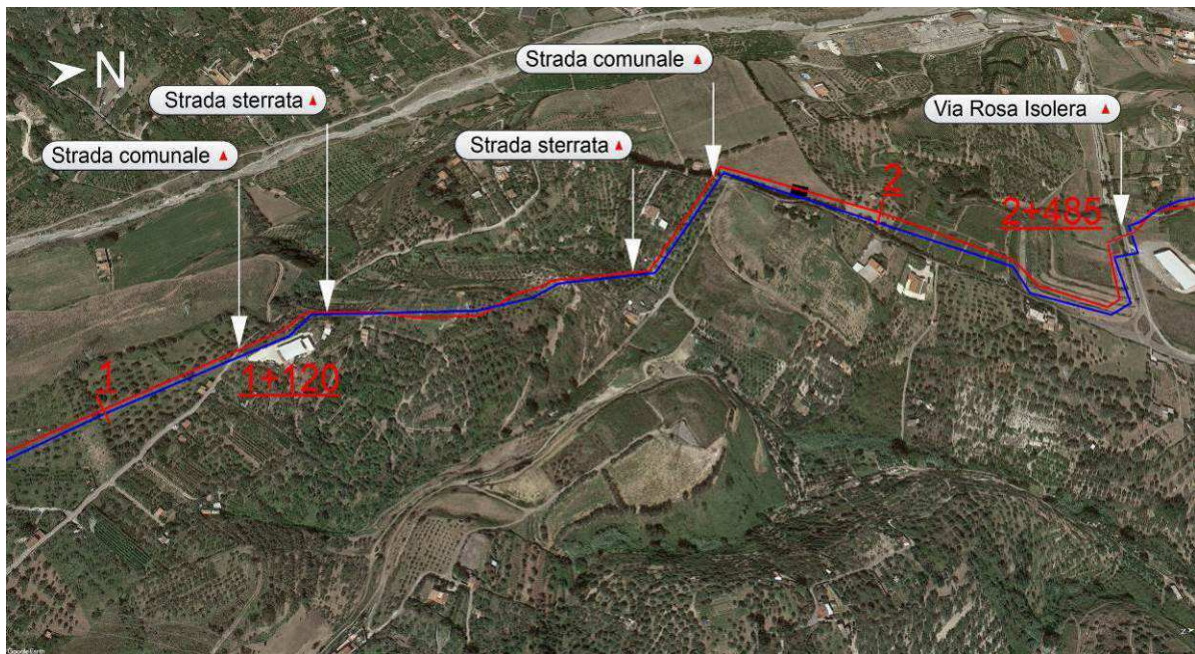


Foto 2/H – Inquadramento territoriale del tratto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 9 di 36	Rev. 0

Attraversata la strada, il tracciato risale in sinistra del Frantoio Mastroeni per poi deviare in direzione SE-NO scendendo lungo il crinale, percorrendo in parallelismo un vigneto e risalendo in direzione SSO-NNE prosegue lungo la cresta.

In tale zona, si rileva la presenza di un traliccio di alta tensione che viene superato con passaggio a destra in senso gas ed in stretto parallelismo con la condotta in esercizio.

L'area collinare attraversata è caratterizzata dall'alternanza di Trubi (marne calcaree e calcari marnosi spesso privi di evidente stratificazione) e di depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbioso-limosa, sabbie e ghiaie ad assetto lentiforme.

Scendendo lungo uno stretto crinale in direzione SSE-NNO per circa 250 m, il tracciato si pone in sinistra del metanodotto esistente percorrendo coltivazioni a terrazza di ulivi ed alberi da frutta. Superato il fondovalle, risale lungo la collina incontrando nuovamente i depositi fluvio – marini terrazzati fino ad attraversare la strada comunale in Contrada Peillo (Foto 2/I).

Per tale tratto si prevede il ripristino delle opere di contenimento esistenti, principalmente in legname, poste a sostegno dei terrazzi attraversati dal tracciato della condotta in progetto.



Foto 2/I – Vista attraversamento strada comunale in Contrada Peillo a cielo aperto

Essendo tale strada in cresta, il tracciato devia in direzione SSO-NNE per costeggiarla e percorrere l'ampia cresta della collina in terreni seminativi e incolti per circa 500 m. In quest'area si rileva la presenza dell'impianto di linea PIL 4105730/2 in esercizio.

Percorrendo alcuni terrazzi antropici, il tracciato raggiunge il bivio che conduce alla stazione elettrica San Filippo-San Lucia, e deviando in direzione circa E-O (Foto 2/L), si mantiene in parallelo sia al metanodotto esistente sia alla strada comunale asfaltata Via Rosa Isolera.

Tale strada conduce in Via Archi Nazionale e viene attraversata in trivellazione con spingitubo seguendo la direttrice tracciata dal metanodotto esistente.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 10 di 36	Rev. 0



Foto 2/L – Percorrenza senso gas di aree incolte in parallelismo strada comunale

Tratto km 2+485 Via Rosa Isolera – km 3+345 Strada interpodereale

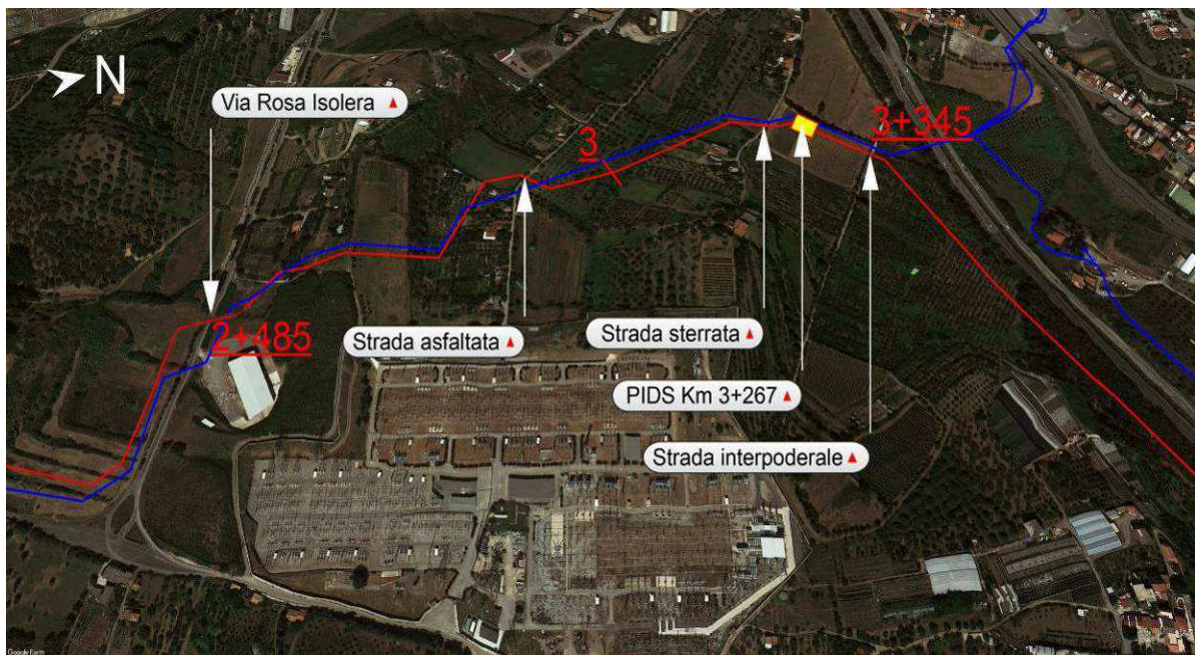


Foto 2/M – Inquadramento territoriale del tratto.

Proseguendo in direzione S-N, il metanodotto attraversa un'area sub-pianeggiante in Contrada San Domenico, percorrendo terreni coltivati a seminativi e a frutteti per circa 350 m. Oltrepassata la strada sterrata che collega Via Archi Nazionale all'ingresso ovest della stazione elettrica, la condotta in progetto avanza per circa 320 m in contrada Crocecaruso in aree coltivate a uliveto, mantenendosi in stretto parallelismo con il metanodotto esistente.

La morfologia sub-pianeggiante della zona è caratterizzata dall'alternanza di coltri eluvio-colluviali e di argille marnose grigio-azzurre.

Raggiunta Contrada Fontanelle, dopo l'attraversamento con scavo a cielo aperto della strada sterrata che la congiunge a Via Archi Nazionale, il tracciato prosegue con il punto impiantistico

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 11 di 36	Rev. 0

PIDS km 3+267 in progetto, predisposto per il futuro stacco del Potenziamento Allacciamento Raffineria di Milazzo DN 250 (10") - DP 75 bar (Foto 2/N).

L'impianto in progetto è situato in un'area sub-pianeggiante costituita dalle argille grigio-azzurre, adibita a coltivazioni di seminativi.

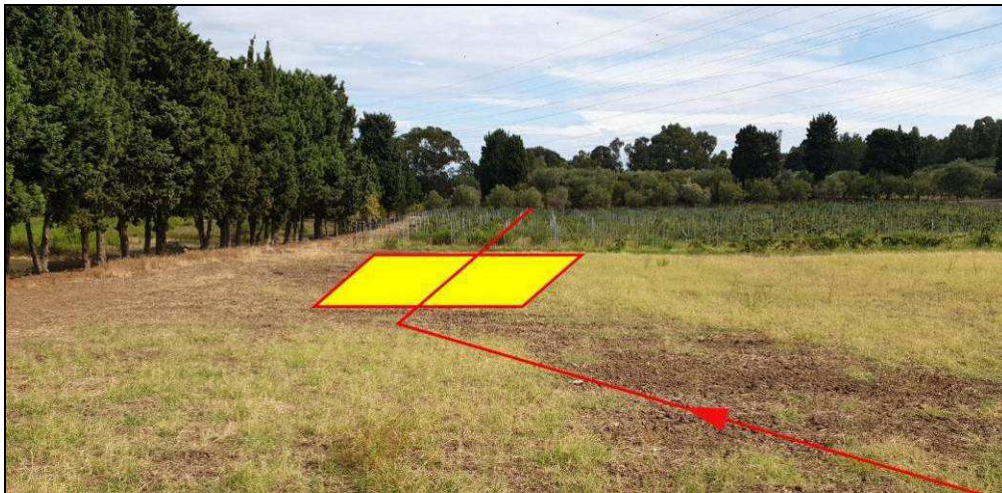


Foto 2/N – Panoramica area dell'impianto PIDS km 3+267 in progetto.

Tratto km 3+345 Strada interpodereale – km 4+015 Contrada Condali

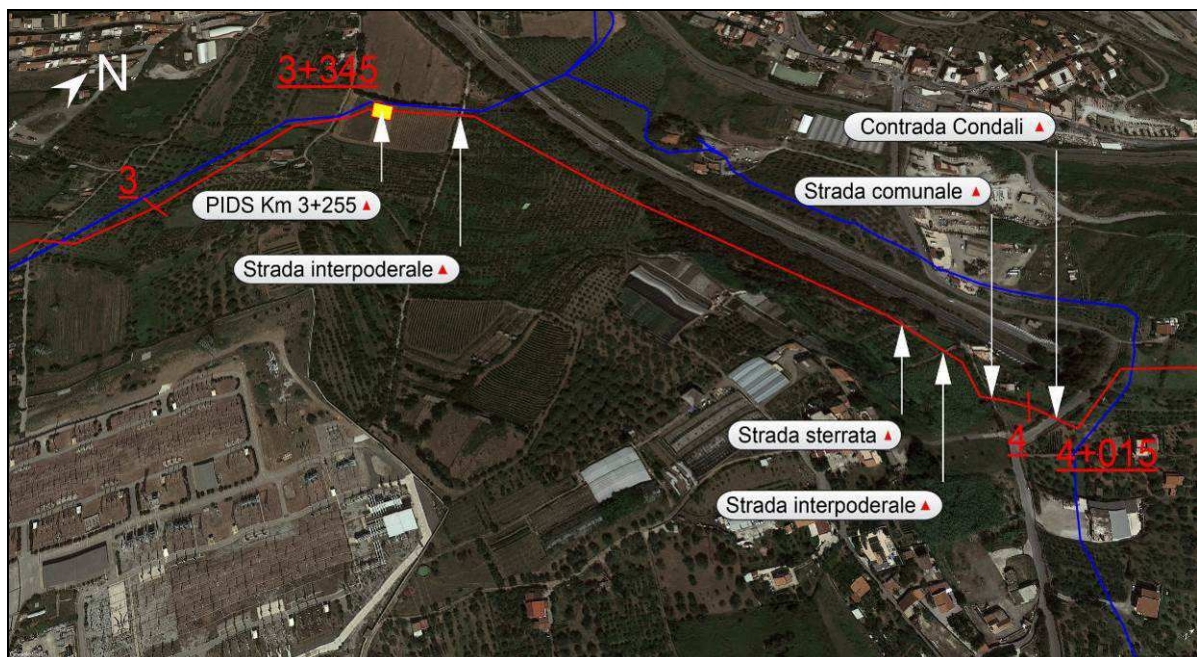


Foto 2/O – Inquadramento territoriale del tratto

Da questo punto il tracciato in progetto si allontana dal metanodotto esistente e, dopo una percorrenza di circa 250 m in direzione SSO-NNE lungo un'area coltivata ad uliveto, attraversa a mezza costa un tratto boscato di eucalipti per circa 300 m (Foto 2/P),

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 12 di 36	Rev. 0

caratterizzato dapprima da coltri eluvio-colluviali e in seguito da depositi di frana, affiancando l'autostrada A20 Messina-Palermo.

Al fine di garantire la sicurezza della condotta che verrà posata, si rende necessaria la realizzazione di una paratia di pali per una lunghezza di circa 270 m.



Foto 2/P – Vista contro senso gas percorrenza a mezza costa in area boscata a eucalipti

Oltrepassata l'area boscata, la condotta in progetto devia leggermente al fine di mantenere le distanze minime dagli edifici presenti in Contrada Condali, lambendo un'area a moderata pericolosità da frana (P1) caratterizzata dalla presenza di depositi di frana per accumuli gravitativi caotici. Attraversata la strada asfaltata denominata via Contrada Condali in trivellazione, il tracciato risale in direzione S-N realizzando l'attraversamento autostradale al di sopra delle gallerie esistenti.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 13 di 36	Rev. 0

Tratto km 4+015 Contrada Condali – km 4+998 Impianto terminale

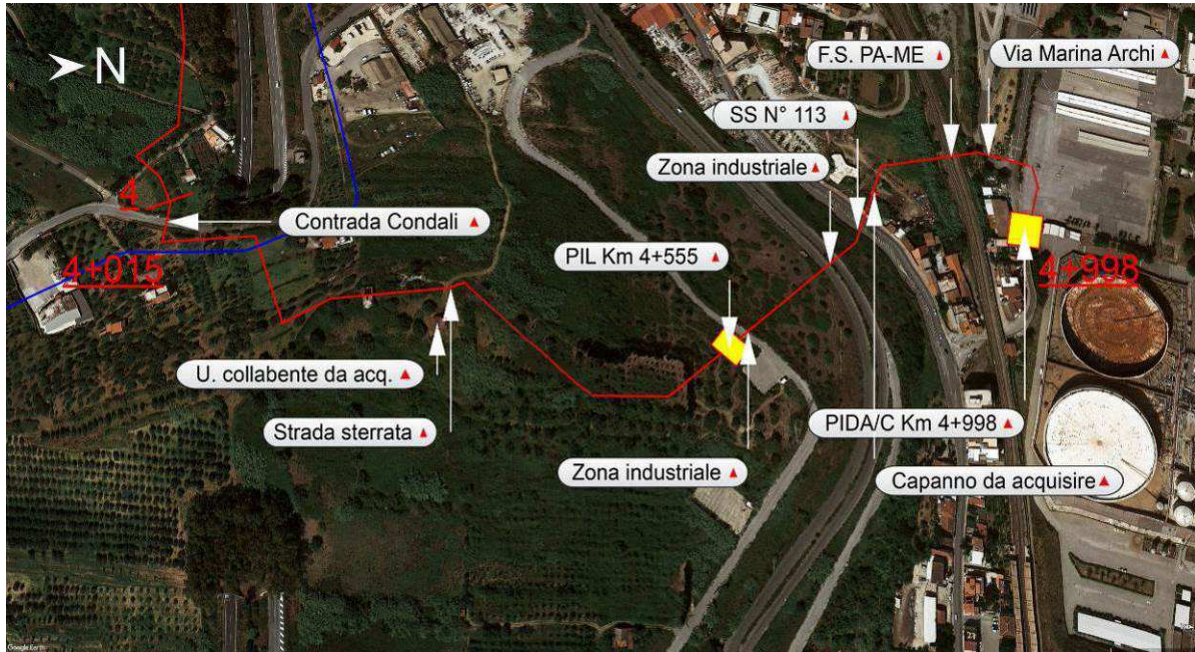


Foto 2/Q – Inquadramento territoriale del tratto

In questo tratto il metanodotto percorre una cresta di larghezza ridotta sulla quale insiste un rudere da acquisire perché posto a una distanza inferiore rispetto a quanto stabilito dal D.M. Sviluppo Economico 17/04/2008 per il vincolo preordinato all'esproprio. (Foto 2/R).

Gli spazi limitati richiedono l'esecuzione di opere di contenimento funzionali sia alla fase di apertura pista che all'esercizio (muri cellulari in legname e/o opere in pietrame di ripristino morfologico).

Su tali aree si rileva la presenza di due antenne della telecomunicazione che definiscono il corridoio lungo il quale il tracciato deve disporsi nel rispetto delle distanze minime previste.

Argille marnose grigio-azzurre contraddistinguono i versanti del rilievo, mentre in cresta si incontrano depositi fluvio-marini terrazzati.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 14 di 36	Rev. 0



Foto 2/R – Vista senso gas della percorrenza in cresta con rudere d'acquisite

Proseguendo in direzione SE-NO, il tracciato del metanodotto scende per 180 m circa seguendo la massima pendenza, attraversando terreni per lo più incolti caratterizzati da presenza di macchia e alberi sparsi. A causa della presenza di fenomeni di soliflusso in tale tratto è necessario realizzare delle opere di drenaggio e di regimazione delle acque di ruscellamento (fascinate).

Lungo la discesa, prima di attraversare in trivellazione una strada comunale, è situato l'impianto in progetto PIL km 4+555 (Foto 2/S), previsto per il sezionamento della condotta prima dell'attraversamento ferroviario.

Le pendenze non risultano eccessive, ma per la realizzazione dell'impianto, si rendono necessari gli interventi di livellamento e di sistemazione del tratto di pendio interessato.



Foto 2/S – Vista senso gas dell'area impianto PIL km 4+555 in progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 15 di 36	Rev. 0

Attraversata la strada comunale, il tracciato si dirige verso quote più basse della piana costiera. Qui sono delineate le viabilità principali a servizio dell'area industriale con le quali il tracciato interferisce (Foto 2/T) e la S.S. n. 113, per l'attraversamento delle quali è prevista la trivellazione con spingitubo.

Da questo punto in poi le argille marnose lasciano spazio a depositi alluvionali di ghiaie e sabbie eterogenee.

Nell'area pianeggiante tra la S.S. n.113 e la successiva linea ferroviaria Palermo – Messina (Foto 2/U), il tracciato interferisce con un capanno per ricovero attrezzi per il quale si rende necessaria l'acquisizione perché posto a una distanza inferiore rispetto a quanto stabilito dal D.M. Sviluppo Economico 17/04/2008 per il vincolo preordinato all'esproprio.



Foto 2/T – Vista dell' attraversamento dell'asse viario Zona Industriale in trivellazione



Foto 2/U – Panoramica senso gas degli attraversamenti della S.S. N.113 e della Ferrovia Messina-Palermo in trivellazione

Dopo l'attraversamento in trivellazione della ferrovia, il tracciato entra all'interno dell'area S.I.N. e intercetta Via Marina Archi e il piazzale della raffineria San Filippo del Mela, poco

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 16 di 36	Rev. 0

prima del punto terminale PIDA/C km 4+998 in progetto che verrà ubicato all'interno della raffineria stessa (Foto 2/V).



Foto 2/V – Vista piazzale della raffineria di San Filippo del Mela con ubicazione area impianto PIDA/C km 4+998

Dal punto di vista geografico il metanodotto in progetto si sviluppa in direzione prevalente sud-nord, attraversando i territori dei Comuni di Pace del Mela (ME) e San Filippo del Mela (ME). Il suo tracciato ricade nelle sezioni n.600040 e587160 della cartografia tecnica regionale della Regione Sicilia in scala 1:10.000.

I principali attraversamenti da parte del tracciato vengo riepilogati nella seguente Tab2/A:

Progressiva (Km)	Provincia	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua
0+208	Messina	San Filippo del Mela	Frazione G. Verga	
0+255	Messina	San Filippo del Mela	Strada comunale	
0+520	Messina	San Filippo del Mela	Via Pizzocroce	
0+650	Messina	San Filippo del Mela	Strada comunale	
1+130	Messina	San Filippo del Mela	Strada comunale	
1+880	Messina	San Filippo del Mela	Strada comunale	
2+490	Messina	San Filippo del Mela	Str. Comunale extraurbana Via Rosa Isolera	
2+900	Messina	San Filippo del Mela	Str. asfaltata interpodereale	
3+970	Messina	San Filippo del Mela	Strada comunale	
4+023	Messina	San Filippo del Mela	Contrada Condali	
4+573	Messina	San Filippo del Mela	Asse viaria zona industriale	
4+685	Messina	San Filippo del Mela	zona industriale	
4+745	Messina	San Filippo del Mela	S.S. n. 113	
4+873	Messina	San Filippo del Mela	F.S. Palermo Messina	
4+918	Messina	San Filippo del Mela	Via Marina Archi	

Tab. 2/A: Tracciato di progetto - Limiti amministrativi, infrastrutture e corsi d'acqua principali

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 17 di 36	Rev. 0

2.3 Scavo della trincea

In considerazione della particolare situazione logistica il lavoro sarà realizzato con escavatori che apriranno lo scavo destinato ad accogliere la successiva posa della condotta. Lo scavo avrà una profondità atta a garantire una copertura minima della condotta di 1,50 m.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato a lato della trincea per essere riutilizzato in fase di ricopertura della condotta. Il materiale scavato sarà posizionato in modo da evitare la miscelazione con il materiale umico (terreno vegetale) accantonato durante la fase di apertura della pista di lavoro.

Nel caso in cui durante lo scavo della trincea, si rinvenga acqua di falda, si utilizzeranno opportuni sistemi di emungimento, in modo che lo scavo della trincea e la posa della condotta avvengano in assenza di spinta idrostatica.

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti delle asperità tali da danneggiare la continuità del rivestimento e/o di danneggiare la tubazione stessa, sarà realizzato un letto di posa con materiale adeguato.

2.4 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti delle infrastrutture esistenti vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua minori, di strade comunali e campestri. Se ritenuto necessario, a fini dell'integrità della condotta, sarà valutata la possibilità di utilizzo del tubo di protezione.

Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti dei principali elementi del reticolo fluviale ed irriguo, di strade statali, strade provinciali, ferrovie e di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione e mediante l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

Utilizzando la trivella spingitubo, la messa in opera dell'attraversamento con tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- Scavo di una apposita buca di spinta in asse al tracciato ed a distanza di sicurezza dall'argine o sponda, o da scarpata stradale e/o ferroviaria. In caso di presenza di acque sotterranee, dopo aver confinato lo scavo, anche tramite l'ausilio di sistemi di contenimento tipo palancole metalliche, qualora venga intercettata la falda idrica, i livelli idrici, verranno ribassati tramite impianti tipo well-points;
- Impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 18 di 36	Rev. 0

- Esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto nel terreno da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella a coclea (auger) che procede alla eliminazione del materiale di scavo;
- Preparazione del cosiddetto "sigaro", costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, a cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta, inserimento nel tubo di protezione e collegamento alla linea;
- In corrispondenza di una o ambedue le estremità del tubo di protezione sarà collegata una tubazione da 3" avente la funzione di sfiato.



Foto 2.7/A – Scavo e palancole per attraversamento con spingitubo

La tecnica dello spingitubo con trivellazione permetterà di non arrecare alcun disturbo ai corsi d'acqua e alle sedi stradali/ferroviarie minimizzando in generale i danni ambientali.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Si opererà quindi ritombando lo scavo secondo le procedure di seguito descritte o, in caso di strade, dopo una compressione con rullo vibrante, verrà realizzato il sottofondo stradale, il binder e lo strato di usura.

2.5 Rinterro della condotta

Dopo la posa verrà effettuato il rinterro con il materiale di risulta dello scavo eseguendo una adeguata baulatura del terreno per compensare gli assestamenti successivi.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale precedentemente accantonato.

2.6 Ripristini

A completamento dei lavori di costruzione si effettueranno gli opportuni interventi di ripristino.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 19 di 36	Rev. 0

Lo scopo dei ripristini è di ristabilire, in tempi brevi, le condizioni naturali preesistenti, eliminando gli effetti della costruzione sull'ambiente. Nel contempo si impedirà lo sviluppo di dissesti non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

Ripristini morfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati al ripristino della configurazione morfologica dei terreni *ante-operam*, quindi alla riprofilatura della superficie del suolo manomesso, alla regimazione delle acque superficiali nei tratti non completamente pianeggianti, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato.

Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 20 di 36	Rev. 0

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

3.1 Localizzazione dell'intervento

Il tracciato del metanodotto in progetto è localizzato nel settore nord-orientale della Sicilia, in particolare ricade all'interno dei territori amministrativi dei comuni di Pace del Mela e di San Filippo del Mela, in provincia di Messina. La condotta si stacca dal metanodotto in esercizio "Met. Gagliano Messina DN 1200 (48") – MOP 75 bar", mediante l'ampliamento del P.I.D.I. 6101001/10A esistente. Prosegue in direzione SSE-NNO per circa 3+300 km, dal quale vira in direzione circa E-W percorrendo in parallelismo l'autostrada A20 Messina-Palermo. In prossimità del km 4 devia ulteriormente direzione avanzando verso il suo punto terminale, ubicato all'interno della raffineria di San Filippo del Mela (Figura 3.1/A).

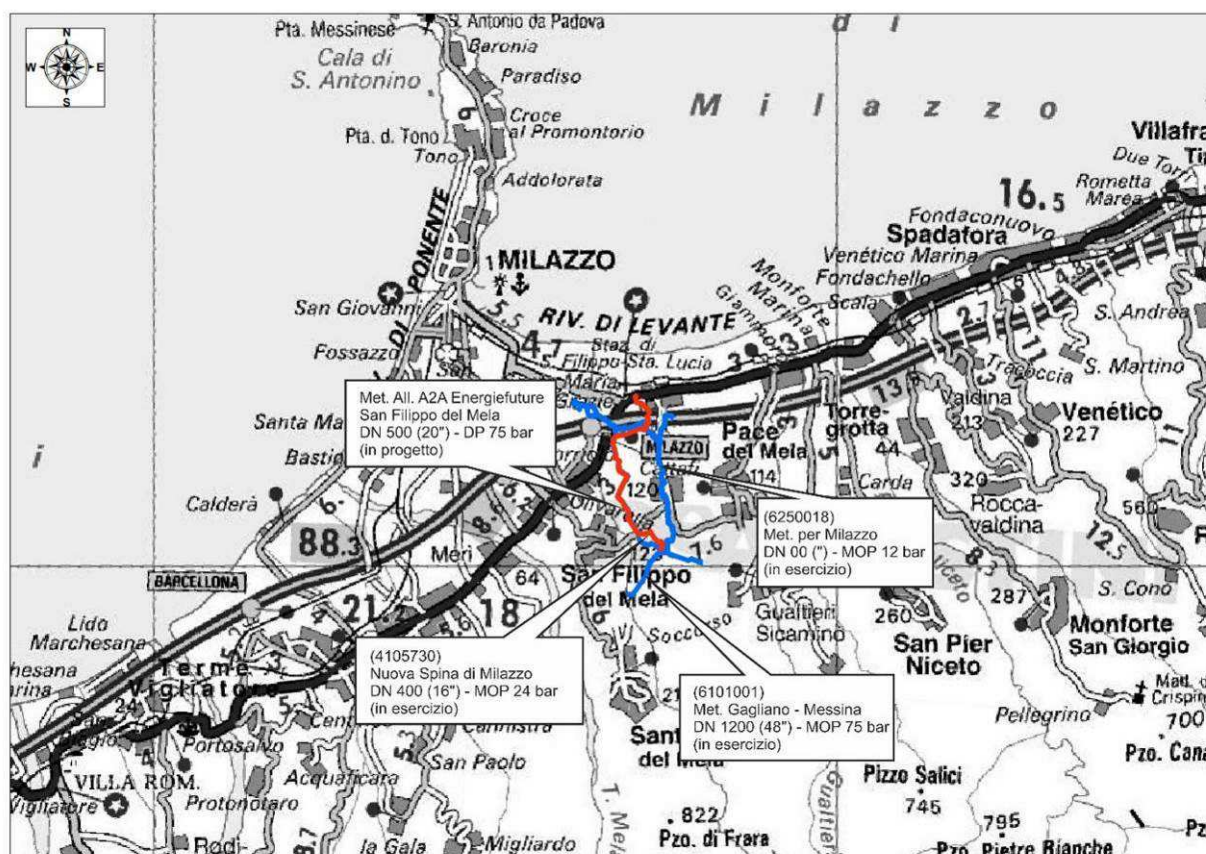


Figura 3.1/A – Corografia dell'area in studio con riportato il tracciato del metanodotto (in rosso) e i metanodotti in esercizio (in blu)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 21 di 36	Rev. 0

3.2 Caratteristiche geomorfologiche e geologiche

L'area in cui è prevista la realizzazione del metanodotto "Allacciamento A2A Energiefuture di San Filippo del Mela, DN 500 (20") - DP 75 bar" è ubicata nel settore nord-orientale della Sicilia.

La condotta in progetto percorre i territori comunali di Pace del Mela e di San Filippo del Mela, in provincia di Messina e si sviluppa lungo il versante tirrenico a valle dei Monti Peloritani.

Dal punto di vista morfologico, il paesaggio sul quale il tracciato in progetto si imposta è caratterizzato da una morfologia interessata da forti tassi di sollevamento che hanno causato fenomeni di intensa erosione lungo i versanti, ai margini dei quali si sono depositati ingenti quantità di materiali detritici. In generale, è possibile distinguere tre fasce altimetriche: pianeggiante, collinare e montuosa.

In particolare, il metanodotto in progetto si imposta prevalentemente sulla fascia collinare (Figura 3.2/A), contraddistinta da versanti che presentano pendenze moderate (Figura 3.2/B), talvolta accentuate in corrispondenza delle forme terrazzate tipiche dell'area, le quali degradano in direzione circa NNO-SSE verso mare.

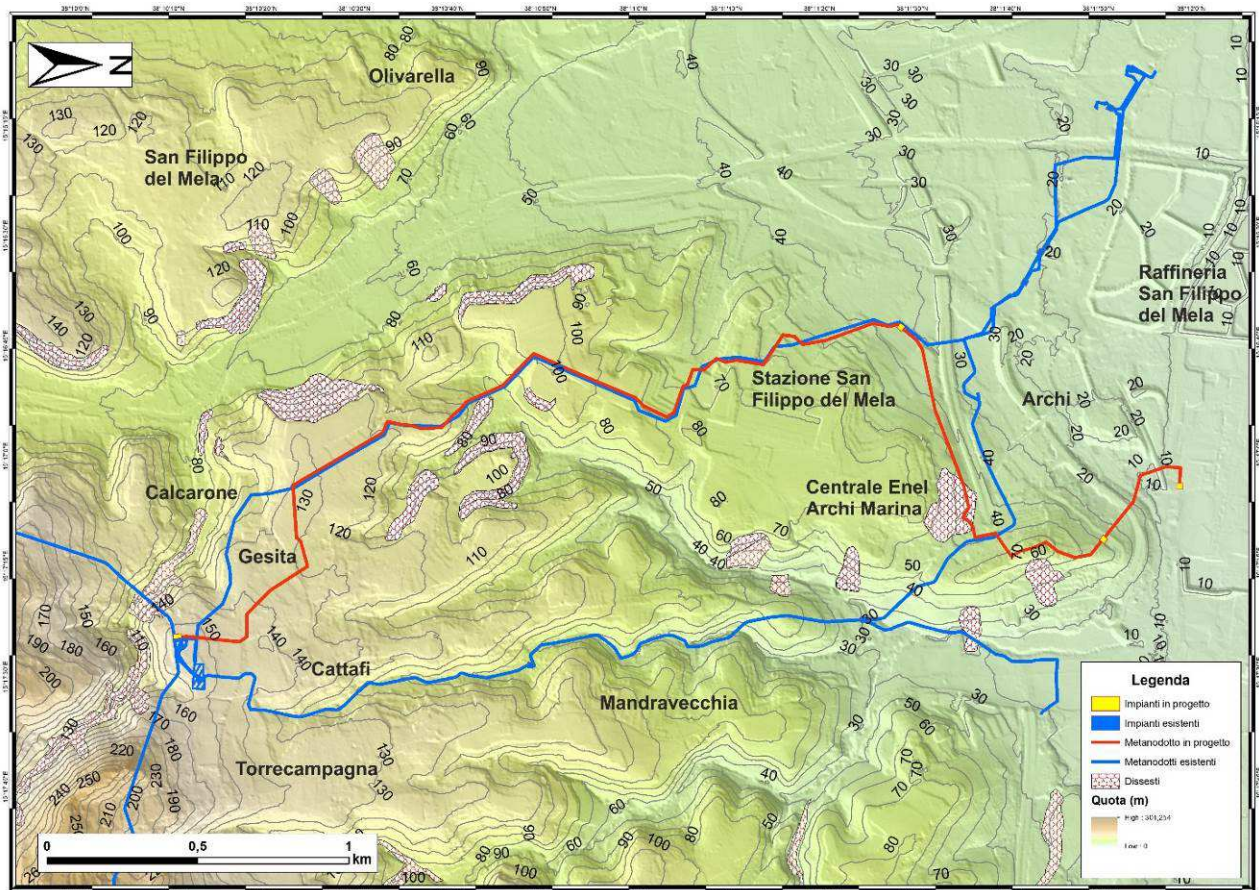


Figura 3.2/A – Caratteristiche morfologiche delle aree interessate dal tracciato di progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energifuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 22 di 36	Rev. 0

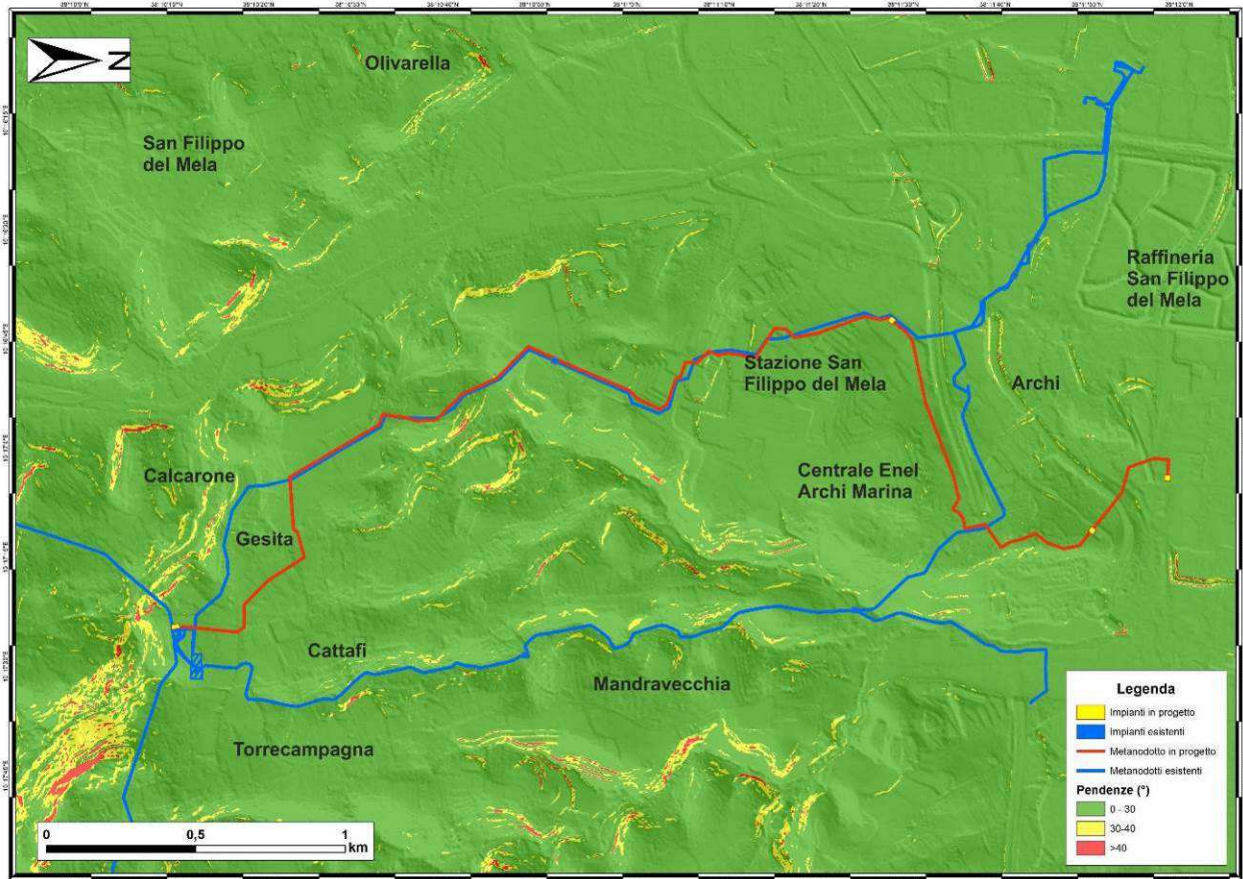


Figura 3.2/B – Carta delle pendenze delle aree interessate dal tracciato in progetto.

Tali aree si estendono pressoché parallelamente alla linea di costa e sono costituite da ghiaie, sabbie ghiaiose e terreni sabbioso-calcarenitici, parzialmente cementati. Lungo i margini dei terrazzi, si osservano spesso dissesti gravitativi, soggetti all'azione erosiva degli agenti atmosferici, che nel tempo causano un arretramento dei cigli di scarpata e quindi una regressione delle superfici pianeggianti. Gli orli delle spianate terrazzate si raccordano con la pianura alluvionale, difatti, la condotta percorre quest'ultima nella sua estremità settentrionale. Tale fascia si presenta sub-pianeggiante ed è essenzialmente costituita da due elementi geologico-morfologici. Il primo, delimitato a sud dalle propaggini collinari, è costituito dai depositi fluvio-marini originatisi dall'interdigitazione tra quelli fluviali, dovuti alle esondazioni ai margini dei letti fluviali, e quelli marini, distribuiti in passato sia dal moto ondoso sia dalle correnti marine. In corrispondenza di valli, in cui si ha una variazione di pendenza e assenza di confinamento laterale, spesso si rinvengono conoidi alluvionali, costituite da pendenze comprese tra il 2% ed il 10%. Procedendo in direzione N, il tracciato attraversa il secondo elemento geomorfologico rappresentato dalla fascia litorale, delimitata a Nord dal mar Tirreno e costituita da depositi ghiaioso-sabbiosi e ciottolosi tipici dell'ambiente di spiaggia. Dal punto di vista geologico, i Monti Peloritani rappresentano la terminazione meridionale della Catena Kabilo-Calabride (CKC) o altresì denominata Arco Calabro-Peloritano (ACP). Quest'ultimo è definito come una struttura arcuata che raccorda l'Appennino alla Catena Appenninico-Maghrebide ed è costituita da falde di ricoprimento definite da unità stratigrafico-strutturali a vergenza meridionale, accavallate sulle unità più interne delle Maghrebidi Siciliane.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 23 di 36	Rev. 0

In particolare, tale struttura è caratterizzata da unità tettoniche di basamento cristallino ercinico, il cui grado metamorfico aumenta verso le unità geometricamente più alte, sulle quali talvolta si rinvengono i resti delle originarie coperture meso-cenozoiche.

A partire dall'Oligocene superiore le falde costituenti l'ACP sono state suturate dalla formazione del Flysch di Capo D'Orlando, di età Oligocene Superiore - Miocene Inferiore, la cui sedimentazione è stata interrotta, nel Langhiano, dall'arrivo in falda delle "Argille Scagliose Antisicilidi", con vergenza opposta rispetto alle unità che costituiscono l'Arco Calabro (sud-vergenti).

In discordanza sia sulle Argille Scagliose Antisicilidi sia sul Flysch di Capo d'Orlando sia sul basamento cristallino, affiora una sequenza arenaceo-calcareo-calcareo calcarenitica di età langhiana, che testimonia la ripresa della sedimentazione, precedentemente interrotta dalla formazione delle Argille Scagliose Antisicilidi.

Con l'apertura del Bacino Tirrenico (Miocene medio) si assiste alla sedimentazione sino al Pleistocene di nuove unità sedimentarie, che affiorano prevalentemente lungo il bordo tirrenico ed il litorale alto ionico.

La successione stratigrafica continua con l'affioramento discontinuo di terreni evaporitici, assimilabili alla crisi di salinità del Messiniano, la quale prosciugò il Bacino del Mediterraneo. La risalita del livello del mare avvenuta nel Pliocene Inferiore è testimoniata dalla presenza dei "Trubi", una formazione costituita da marne e calcari marnosi tipici dell'ambiente pelagico. A partire dal Pliocene Superiore - Pleistocene Inferiore una forte tettonica sin-sedimentaria ha causato la deposizione di un ciclo sedimentario, che consiste in depositi prevalentemente sabbioso-calcareo-argillosi, caratterizzati da rapide variazioni di facies sia in senso laterale che verticale, risultato di una notevole mobilità dei bacini di sedimentazione e sotto l'influenza delle oscillazioni eustatiche. Sui depositi plio-pleistocenici e sul basamento cristallino, poggia in discordanza la Formazione delle "Sabbie e Ghiaie di Messina", del Pleistocene medio, un deposito costituito da ghiaie e sabbie grigio-giallastre scarsamente cementate e fortemente clinostratificate. Nel Pleistocene superiore si assiste alla formazione di terrazzi marini e fluviali, costituiti da sabbie giallo-ocra talora ghiaiose, da limi e da ghiaie, con elementi litoidi, più o meno arrotondati e delle dimensioni variabili dal ciottolo al masso, immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore giallo-ocra. I terrazzi marini affiorano alla sommità delle estreme propaggini delle dorsali che si affacciano sulla costa tra le quote 150 e 50 m slm.

In particolare, il metanodotto in progetto attraversa per quasi la sua totale estensione i depositi del Pleistocene Superiore. In prossimità del chilometro 1+500, il tracciato percorre per una lunghezza di circa 200 m un versante ascrivibile alla formazione dei Trubi, marne calcaree e calcari marnosi, la cui colorazione varia dal beige al bianco-crema, spesso privi di evidente stratificazione. Dal km 3 circa, la condotta prosegue interferendo dapprima con le Argille marnose grigio-azzurre afferenti al Pleistocene Inferiore-Medio e successivamente percorre a mezza costa un'area costituita sia da coltri detritiche eluvio-colluviali sia da depositi di frana, lungo la quale la realizzazione di una paratia di pali, si rende necessaria al fine di preservare il versante da possibili movimenti gravitativi e di conseguenza porre in sicurezza il metanodotto in progetto. Quest'ultimo ripercorre per un breve tratto una collina costituita alla sommità dai depositi fluvio-marini terrazzati e prosegue il percorso scendendo lungo un versante costituito da terreni ascrivibili alle argille marnose grigio-azzurre del Pleistocene Inferiore-Medio, per poi interferire negli ultimi 300 m circa i depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene Superiore-Olocene, costituiti da ghiaie e ciottoli immersi in una matrice sabbioso-limosa, sabbie e ghiaie ad assetto lentiforme, affioranti per lo più nelle piane costiere e peri-costiere e nei fondovalle in accoppiamento agli alvei di magra dei corsi d'acqua.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 24 di 36	Rev. 0

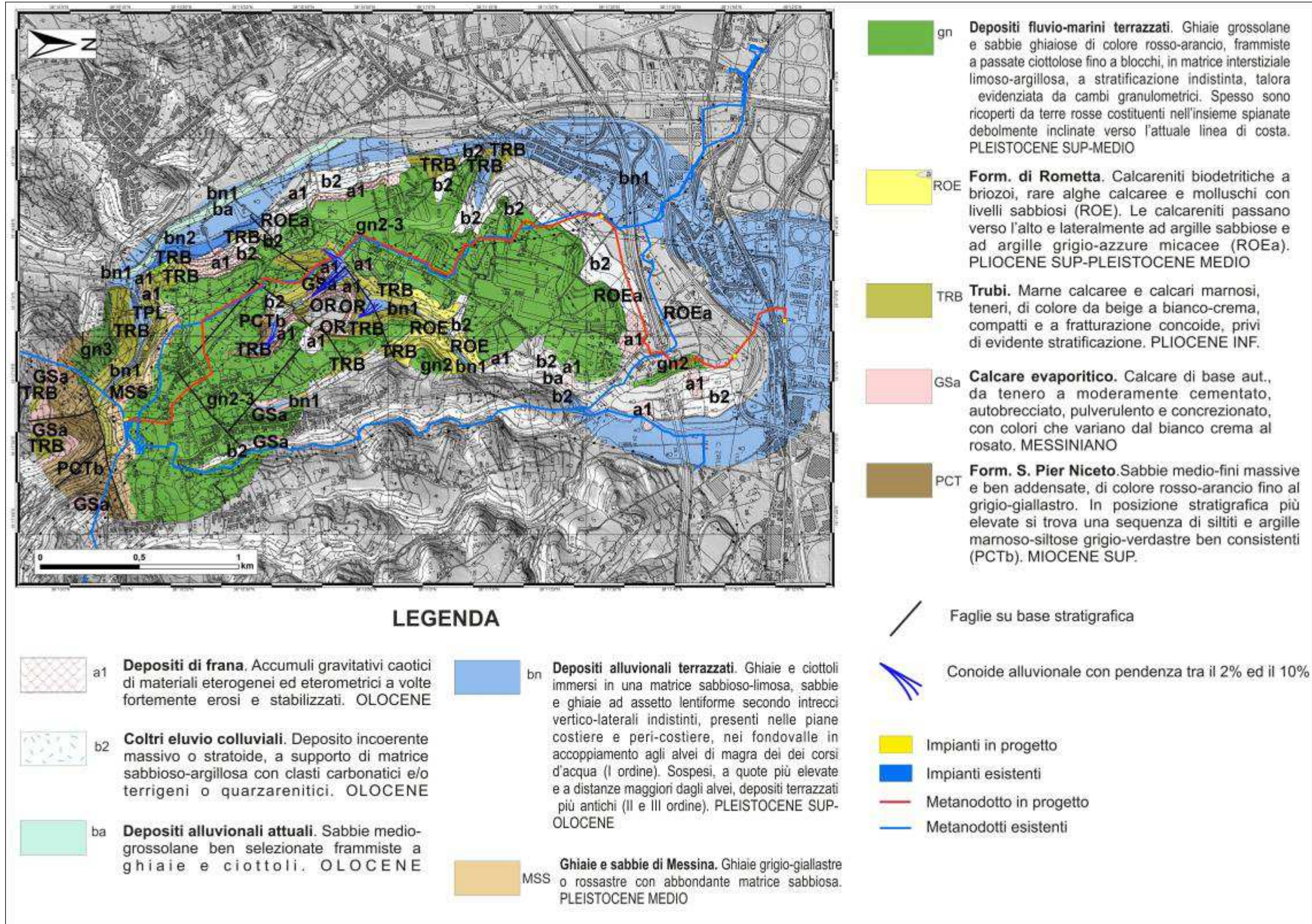


Figura 3.2/C – Stralcio della Carta Geologica del settore attraversato dal metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 25 di 36	Rev. 0

3.3 Idrografia superficiale

Il tracciato ricade sulla porzione collinare del bacino idrografico denominato “Bacini minori tra Muto e Mela”.

I corsi d’acqua ricadenti nel bacino presentano tutti caratteristiche idrologiche di “fiumare”, ovvero regime a carattere torrentizio e portata quasi nulla per buona parte dell’anno. Infatti tali corsi d’acqua, pur presentando un decorso discretamente sviluppato e bacino di alimentazione non trascurabile, possono rimanere per molti mesi in secca per la forte stagionalità delle precipitazioni. Le portate cominciano ad aumentare in ottobre, toccando punte massime in gennaio o febbraio per poi diminuire in aprile fino a raggiungere i minimi durante i mesi estivi. Il deflusso medio annuo non arriva in genere al metro cubo, toccando, nel periodo estivo, minimi tra un decimo e un ventesimo di metro cubo.

L’andamento prevalente dei corpi idrici del bacino è orientato secondo l’asse N-S, avendo origine dalla catena dei Monti Peloritani e convogliando le proprie acque nel Mar Tirreno.

I principali corsi d’acqua dell’area di studio, procedendo da Ovest verso Est, sono rappresentati dal Torrente Corriolo, con l’affluente Vallone Pantani, ed il Rio Cucugliata, con l’affluente Vallone S. Venera.

Il metanodotto in progetto rientra interamente nel Bacino idrografico del Torrente Corriolo.

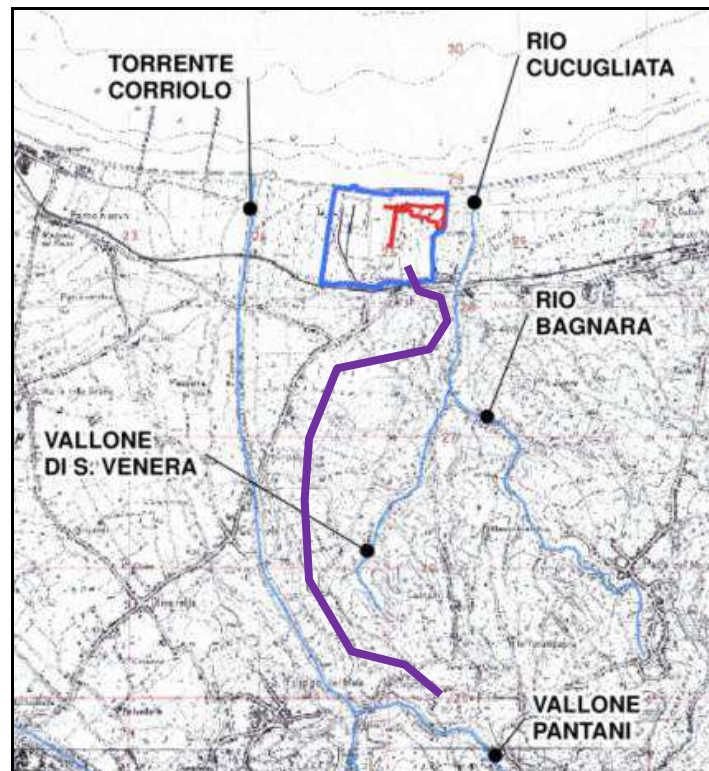


Figura 3.3/A – Schema idrografico area progettuale (schema di tracciato in viola).

Secondo quanto riportato nel Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, i bacini minori tra i torrenti Muto e Mela pur non essendo interessati dalla presenza di corpi idrici superficiali significativi, sono ritenuti comunque tali in considerazione della particolare vulnerabilità dell’area dovuta alla presenza della vasta zona industriale di Milazzo.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 26 di 36	Rev. 0

Nel Piano è stata condotta una valutazione delle pressioni degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali, da cui emerge come il territorio in oggetto sia caratterizzato dalla presenza di diversi insediamenti urbani ed attività agricole, zootecniche ed industriali che esercitano una forte pressione sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo del bacino.

In particolare, per i bacini idrografici minori tra Muto e Mela, la valutazione condotta dal PTA ha rilevato che il carico organico (BOD - Biochemical Oxygen Demand) a scala di bacino è principalmente addebitabile a fonti concentrate di origine produttiva che trovano recapito nei corpi idrici. Il carico trofico (azoto e fosforo) è invece correlabile agli scarichi dei centri urbani ed alle attività di origine agricola.

Nessun corso d'acqua viene interferito dagli interventi progettuali.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 27 di 36	Rev. 0

4 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

4.1 Generalità

Per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche delle aree interessate dal metanodotto in progetto, queste sono state definite a partire dai dati disponibili in letteratura (Carta Idrogeologica del comune di San Filippo del Mela – Piano Regolatore Generale), e attraverso i dati geologici disponibili, per l'area del comune di Pace del Mela (Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000, fogli 587 e 600 – Milazzo – Barcellona P.G., Ispra), assegnando ai vari litotipi affioranti i corrispondenti valori di permeabilità.

Sono state inoltre reperite informazioni circa la presenza di pozzi e sorgenti nelle aree di interesse, consultando le Carte Tecniche Regionali (CTR in scala 1:10.000) ed il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Sicilia (PRGA 2006) da cui si evincono la posizione di alcuni pozzi e le isopiezometriche nelle aree in oggetto.

L'area di studio fa parte del bacino idrogeologico dei Monti Peloritani, costituiti da un gruppo di rilievi montuosi localizzati nella Sicilia orientale che degradano verso la costa ionica e tirrenica. Il bacino dei Monti Peloritani è caratterizzato da particolari condizioni idrogeologiche che determinano una distribuzione alquanto disomogenea delle risorse idriche sotterranee; gli acquiferi principali sono contenuti nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici indipendenti, che si unificano in corrispondenza dell'estesa pianura costiera di Barcellona-Milazzo.

L'area di imposta del tracciato è compresa tra una zona collinare e la zona alluvionale costiera. In termini di *acquifero* quest'ultima è alimentata dalle falde dei principali corsi d'acqua presenti nel territorio, tra cui principalmente il Torrente Mela.

Le alluvioni di fondovalle sono caratterizzate da una notevole eterogeneità granulometrica con prevalenza delle frazioni più grossolane (blocchi, ciottoli, ghiaia e sabbia) e una frazione limoso-argillosa subordinata e variabile localmente. Procedendo verso la costa si assiste al graduale aumento degli elementi grossolani e conseguente diminuzione della frazione fine.

Nel complesso, lo stato ambientale delle acque nella fascia costiera del bacino idrogeologico della piana di Barcellona-Milazzo è classificato come "scadente".

Le criticità del bacino individuate dal PTA, che hanno contribuito all'attribuzione di tale classe per lo stato ambientale delle sue acque, sono:

- contaminazione da residui agricoli, pericolo di inquinamento dei pozzi;
- inquinamento diffuso negli acquiferi sotterranei di nitrati di origine agricola e fenomeni di sovrasfruttamento della falda addebitabile alle fonti di origine produttiva;
- malfunzionamenti dell'impianto di depurazione al servizio dei comuni e un "piano fognature" nei centri urbani ancora da completare e aggiornare soprattutto per il mancato collettamento delle reti all'impianto di depurazione e/o la mancata costruzione di essi;
- inquinamento da parte dei reflui urbani e industriali, non collettati ai depuratori, nei corpi fluviali superficiali;
- strutture acquedottistiche con perdite in rete sia per mancato controllo delle erogazioni sia per la vetustà delle condotte;
- alvei di alcuni fiumi e torrenti che necessitano di sistemazione idraulica.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 28 di 36	Rev. 0

4.2 Ambiente idrico sotterraneo nell'area di sito

In relazione alla variabilità litologica ed alle condizioni stratigrafico-strutturali dell'area in esame, i terreni affioranti nel settore in studio presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno. Ciò dipende principalmente dalla permeabilità dei litotipi, ma anche dall'estensione, continuità e spessore dei termini permeabili, che condizionano l'esistenza di corpi idrici estesi e dotati di apprezzabile potenzialità.

In base alle caratteristiche di permeabilità, le unità litostratigrafiche presenti possono essere così classificate:

- Terreni con grado di permeabilità alto (con $K > 10^{-2}$ m/s) per porosità:
 - Depositi detritici e colluviali;
 - Alluvioni attuali e recenti di fondovalle e della pianura costiera;
 - Depositi alluvionali antichi, fluviali o marini terrazzati.
- Terreni con grado di permeabilità medio/alto (con $K = 10^{-2} - 10^{-4}$ m/s) per porosità e/o fratturazione:
 - "Sabbie e ghiaie di Messina";
 - Calcareniti e Sabbie Plio-Pleistoceniche;
- Terreni con grado di permeabilità medio (con $K = 10^{-5}$ m/s) per porosità:
 - depositi sabbiosi;
- Terreni con grado di permeabilità medio/basso (con $K = 10^{-6} - 10^{-7}$ m/s) per porosità: caratterizzati da litologie sabbiose e ghiaiose;
- Terreni con grado di permeabilità molto basso (con $K < 10^{-9}$ m/s) per porosità:
 - Argille Azzurre pleistoceniche;
 - Calcari e marne calcaree in facies di "Trubi".

Dal punto di vista litologico, nell'area oggetto di studio, si distinguono diverse unità geologiche, di seguito descritte, delle quali si riporta di seguito la descrizione dei caratteri idrogeologici di base (vedi Figura 4.2/A– Carta delle classi di permeabilità).

Depositi Fluvio-Marini Terrazzati (interferiti dalla prog. 0+000 a 1+500, da 1+650 a 3+000, da 4+150 a 4+240)

Prevalenti ghiaie grossolane e sabbie ghiaiose, frammisti a passate ciottolose fino a blocchi, in abbondante matrice limo-argillosa, organizzati secondo una stratificazione generalmente indistinta, talora evidenziata da cambi granulometrici. Si tratta di accumuli discretamente addensati a geometria tabulare sovrastanti le propaggini collinari. Permeabilità medio-bassa per porosità. Scarso interesse idrogeologico per la posizione e per gli spessori limitati, variabili da pochi metri a 15 m circa, tuttavia, sono possibili falde a carattere transiente, localmente anche sospese, influenzate dagli apporti meteorologici.

Tripoli e Marne Tripolacee

Alternanza centimetrico-decimetrica di marne diatomitiche e diatomiti fittamente fogliettate di colore biancastro (Formazione Tripoli Auct.), e marne beige-grigiastre, da laminate a massive. La permeabilità molto bassa per porosità e gli esigui e limitati affioramenti non conferiscono alla formazione alcun interesse idrogeologico.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 29 di 36	Rev. 0

Marne calcaree e calcari marnosi della formazione "trubi auct.". (interferiti dalla prog. 1+500 a 1+650)

Calcari molto teneri compatti, di colore da beige a bianco-crema, spesso privi di evidente stratificazione, mascherata da una caratteristica fratturazione prismatica, talora molto fitta e riempita da materiale pelitico, che localmente può dare origine a reti idriche superficiali effimere e transienti di scarso interesse idrogeologico. Nel complesso la formazione presenta permeabilità molto bassa e può essere considerata un acquiclude. Caratterizzata da spessori compresi tra 25 e 40m, rappresenta generalmente il substrato dell'acquifero calcarenitico.

Coltri Detritiche Eluvio-Colluviali (interferiti dalla prog. 3+000 a 3+100, da 3+500 a 4+000)

Materiali residuali e rimaneggiati da processi di meteorizzazione e dilavamento, fortemente eterogenei, caratterizzati dalla presenza di trovanti lapidei di varia pezzatura immersi in abbondante matrice limoso-sabbiosa di colore marrone-bruno. Permeabilità media per porosità tuttavia condizionata dalla presenza di fine. Gli spessori esigui e la distribuzione fortemente discontinua non conferiscono alla formazione alcun interesse idrogeologico.

Argille Marnose Grigio-Azzurre (interferiti dalla prog. 3+100 a 3+500, da 4+000 a 4+150, da 4+240 a 4+800)

Argille compatte localmente caratterizzate da intercalazioni centimetrico-decimetriche di sabbie giallastre. Nelle zone più superficiali fortemente alterate ed allentate possono localizzarsi reti idriche effimere e transienti, di scarsa importanza idrogeologica. Nel complesso la formazione presenta permeabilità molto bassa e può essere considerata un acquiclude. Caratterizzata da spessori compresi tra 50 e 100m, rappresenta generalmente il substrato dell'acquifero alluvionale.

Depositi Alluvionali Attuali, Recenti e Terrazzati, Depositi Fluvio-Marini di Piana Costiera, Conoidi di Deiezione (interferiti dalla prog. 4+800 al termine della condotta)

Depositi costituiti da ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbioso-limosa, sabbie e ghiaie ad assetto lentiforme secondo intrecci vertico-laterali indistinti. Permeabilità generalmente elevata per porosità seppur condizionata dalla presenza di componente fine. Presenza di falda continua di tipo freatico a basso gradiente idraulico. Lo spessore dei depositi alluvionali e fluvio-marini di piana costiera varia nei diversi settori in cui sono presenti, ma in genere si attesta intorno a 50m, costituendo di fatto il più importante e produttivo acquifero della zona.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 30 di 36	Rev. 0

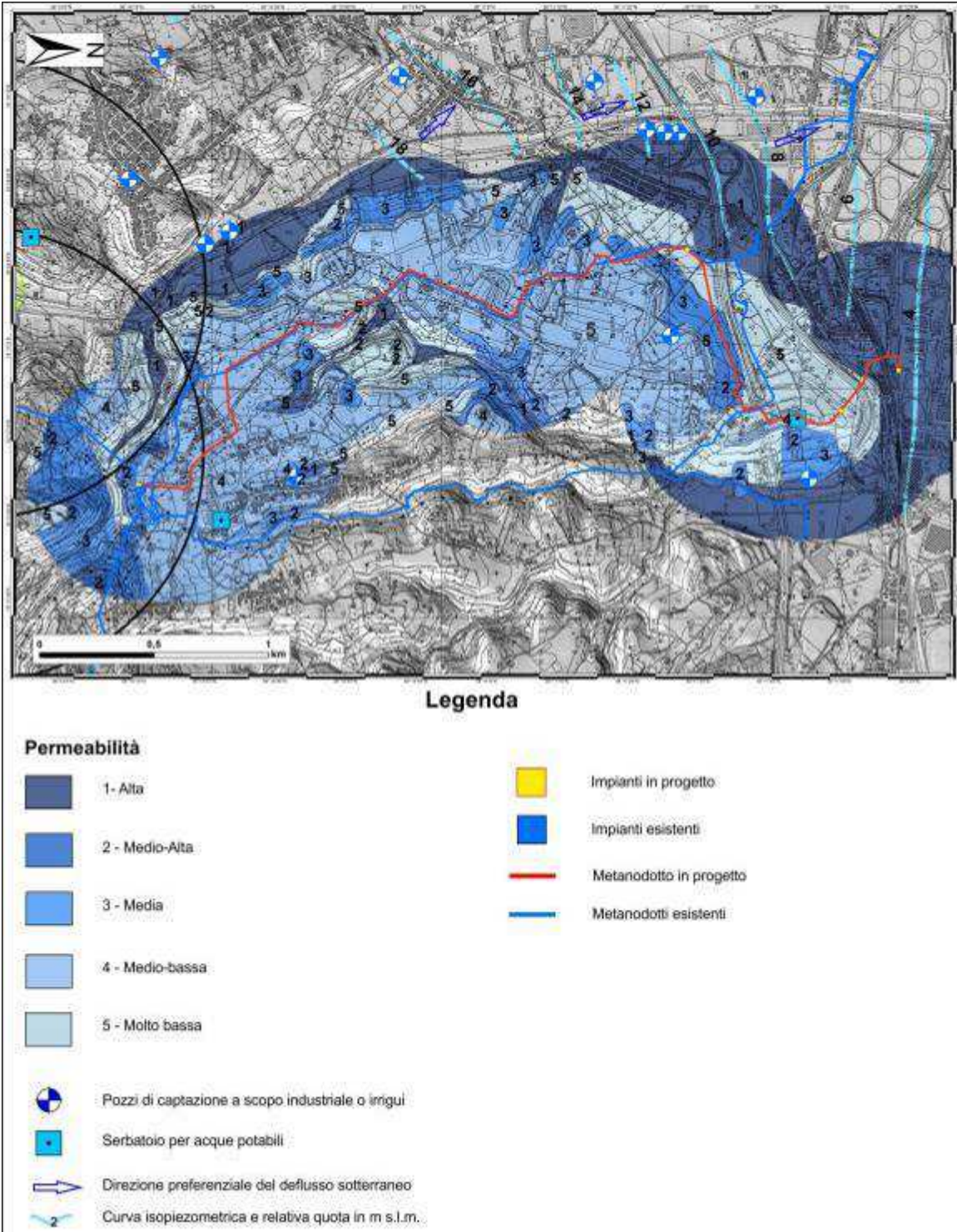


Figura 4.2/A– Carta delle classi di permeabilità del settore attraversato dal metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 31 di 36	Rev. 0

4.3 Interferenze con la falda profonda e superficiale

Come si evince dalla carta idrogeologica sotto riportata (fig. 4.3/A) il tracciato in progetto interessa per la maggior parte del suo sviluppo depositi fluvio-marini terrazzati a permeabilità medio bassa. Nel tratto terminale del tracciato dove la morfologia diviene sub-pianeggiante, la natura alluvionale dei depositi ha permesso lo sviluppo di una falda freatica superficiale con direzione di deflusso prevalente S-SE/N-NO.

Come descritto nel capitolo precedente tali terreni presentano un grado di permeabilità alto (con $K > 10^{-2}$ m/s) per porosità, ed un gradiente idraulico che varia tra 5-7 ‰.

Le indagini geologiche effettuate a corredo dello Studio d'impatto ambientale delle opere in progetto hanno permesso di verificare l'assenza di venute idriche alla data della loro esecuzione, e quindi della presenza di falda nei primi 10 ÷ 25 m di profondità, ad esclusione dei sondaggi S4 e S10. Per il punto di sondaggio S10, che risulta ubicato nelle propaggini interne dell'attuale fascia costiera (prog. 4+900), l'influenza del livello marino legato ad una morfologia sub-pianeggiante permettono di rinvenire nel sondaggio S10 la tavola d'acqua a -7.4 m dal piano campagna. Differentemente il sondaggio S4 (prog. 3+800) è ubicato all'interno di terreni calcarenitici sul versante collinare a monte della fascia costiera, ha permesso di rinvenire la tavola d'acqua attorno ai -7.6 m dal p.c. attuale.

Le condotte in progetto, essendo mediamente posate ad una profondità generalmente inferiore a 2 metri dal p.c., non interferiscono in alcun modo con gli acquiferi presenti nell'area di interesse. Nella zona di vallata costiera interferita (punto di arrivo del tracciato) la falda è oscilla tra circa 0 e 4 m s.l.m. contro un livello del piano di campagna di circa 7m s.l.m, quindi a -3m dal p.c.

Ai fini della valutazione dell'interazione degli scavi e delle tubazioni con la falda, date quindi le caratteristiche dell'acquifero e dei livelli freatici in queste zone, è possibile affermare che gli scavi non saranno mai in presenza di falda (impatto nullo).

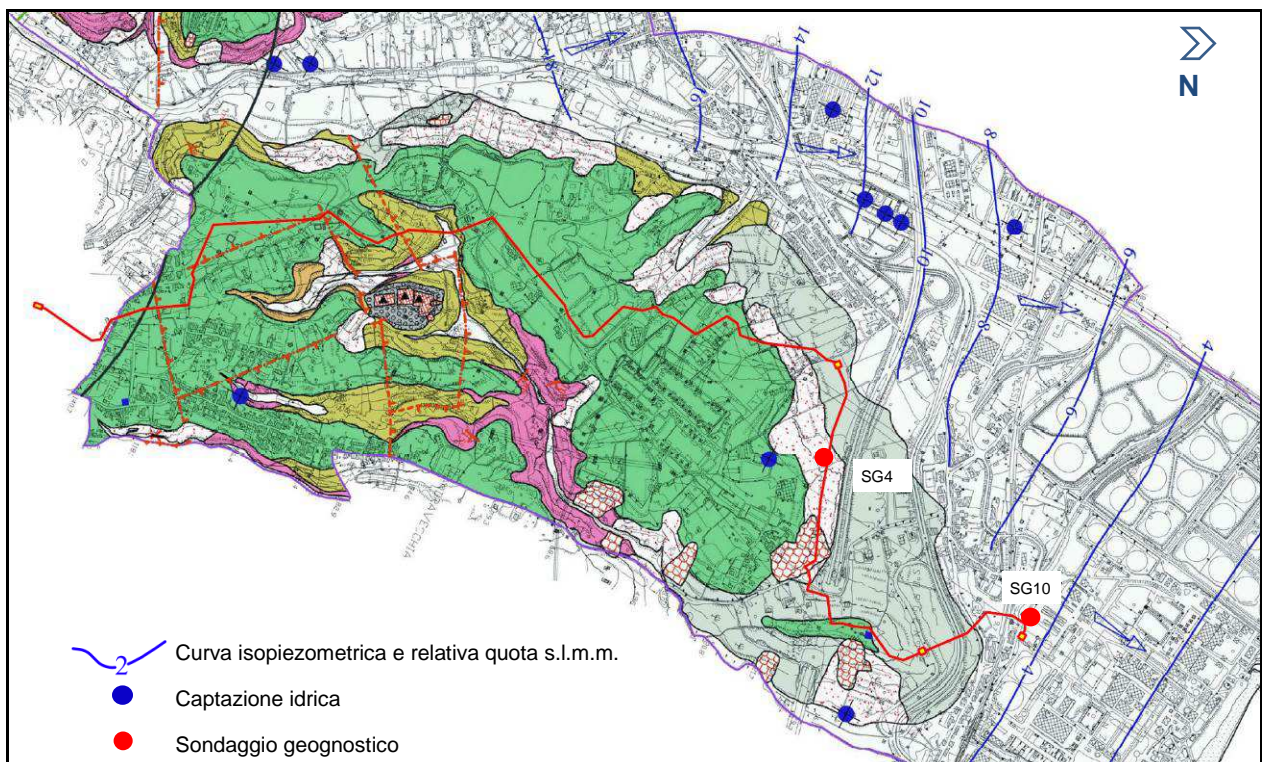


Figura 4.3/A – Carta Idrogeologica del PRG - San Filippo del Mela con tracciato di progetto in rosso

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 32 di 36	Rev. 0

4.4 Vulnerabilità idrogeologica

Le principali falde acquifere che si rinvencono nelle aree della piana di Milazzo risultano impostati sui depositi alluvionali costieri e di fondovalle. Questi corpi idrici sotterranei risultano suddivisi in una falda libera superficiale ed una imprigionata.

Il ministero dell' Ambiente, in una campagna di monitoraggio propedeutica alla dichiarazione di area a rischio, ha valutato il grado di vulnerabilità della falda, utilizzando il metodo del *drastic index*. Tale metodo consiste nell' assegnare a determinati parametri un valore tra 1 e 10. Questi parametri sono: profondità della superficie freatica, altezza delle precipitazioni o ricarica, tipo di terreno saturo o non saturo, topografia della zona, influenza della zona aerata e conducibilità idraulica dell' acquifero. Dalla somma dei valori assegnati ai singoli parametri si ottiene il *drastic index*: più elevato è tale valore, maggiore è il grado di vulnerabilità nei confronti di possibili inquinanti. Applicando questo metodo è stata ottenuta la mappa degli isovalori dell' indice drastic riportata in figura 4.4/A.

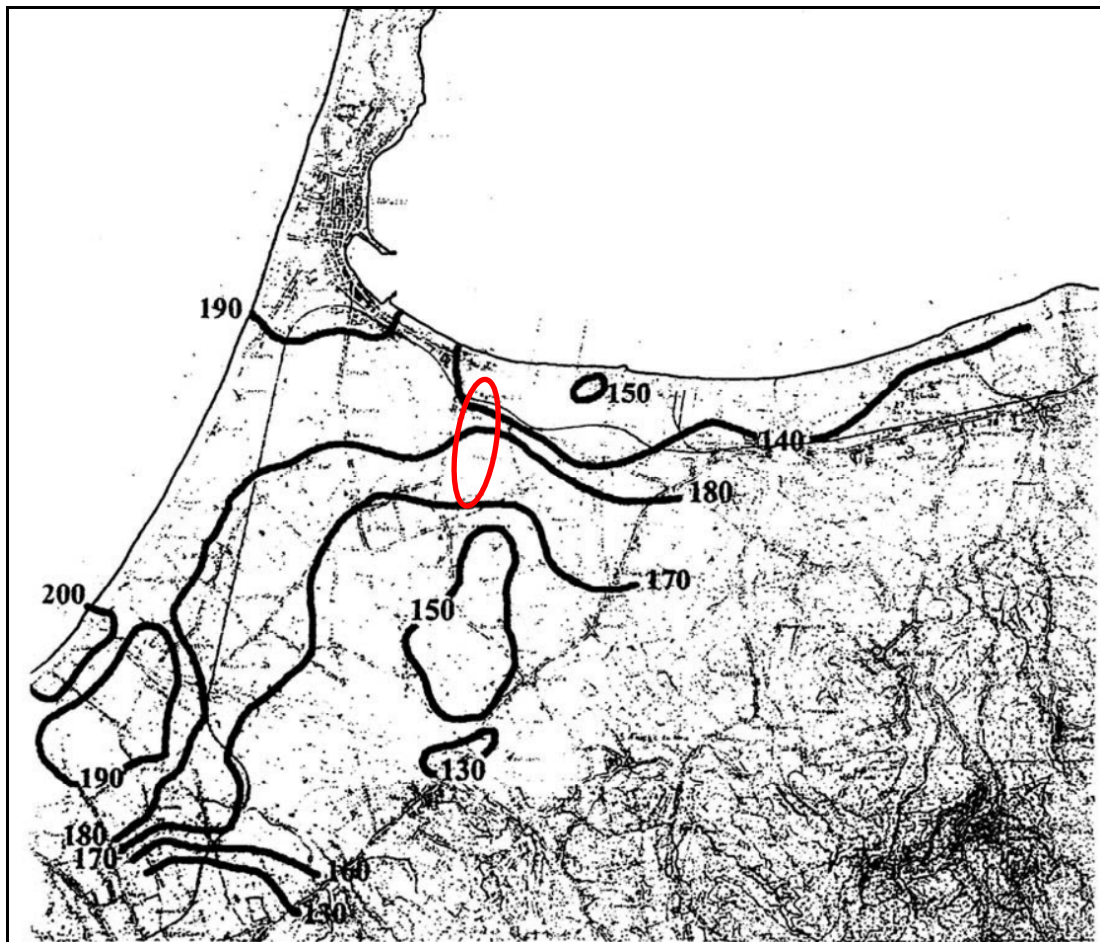


Figura 4.4/A– Carta isovalori dell'indice drastic. In rosso l'area oggetto d' intervento.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 33 di 36	Rev. 0

5 CENSIMENTO POZZI

Per il censimento dei pozzi presenti nell'area dei territori del comprensorio del Mela, sono state reperite informazioni, oltre al rilievo effettuato sul terreno, consultando le Carte Tecniche Regionali (CTR in scala 1:10.000), la carta idrogeologica del Piano Regolatore Generale di San Filippo del Mela e gli elaborati costituenti il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Sicilia (PRGA 2006).

Come si evince dalle cartografie di piano esistono diverse captazioni idriche nel territorio di Pace del Mela e San Filippo del Mela. Da un primo scorcio alla carta in figura 5/A è possibile osservare che questi pozzi captano la falda freatica impostata sull'unità deposizionale alluvionale terrazzata di fondovalle in cui s'incanalano le acque provenienti dalle unità terrazzate marine scarsamente permeabili che costituiscono i retrostanti rilievi della fascia collinare.

L'ubicazione dei pozzi censiti negli strumenti urbanistici sopra esposti è riportata nelle figure sottostanti e nel disegno *PG-IDG-001* allegato alla presente relazione. Tali pozzi sono identificati come ad uso irriguo o industriale e sono situati ad una distanza minima di 180m dal tracciato. Gli interventi progettuali non interferiscono con tali pozzi in quanto questi ultimi, per motivi di produttività, captano falde profonde al di fuori dell'ambito degli scavi, questi ultimi situati in terreni a bassa permeabilità.

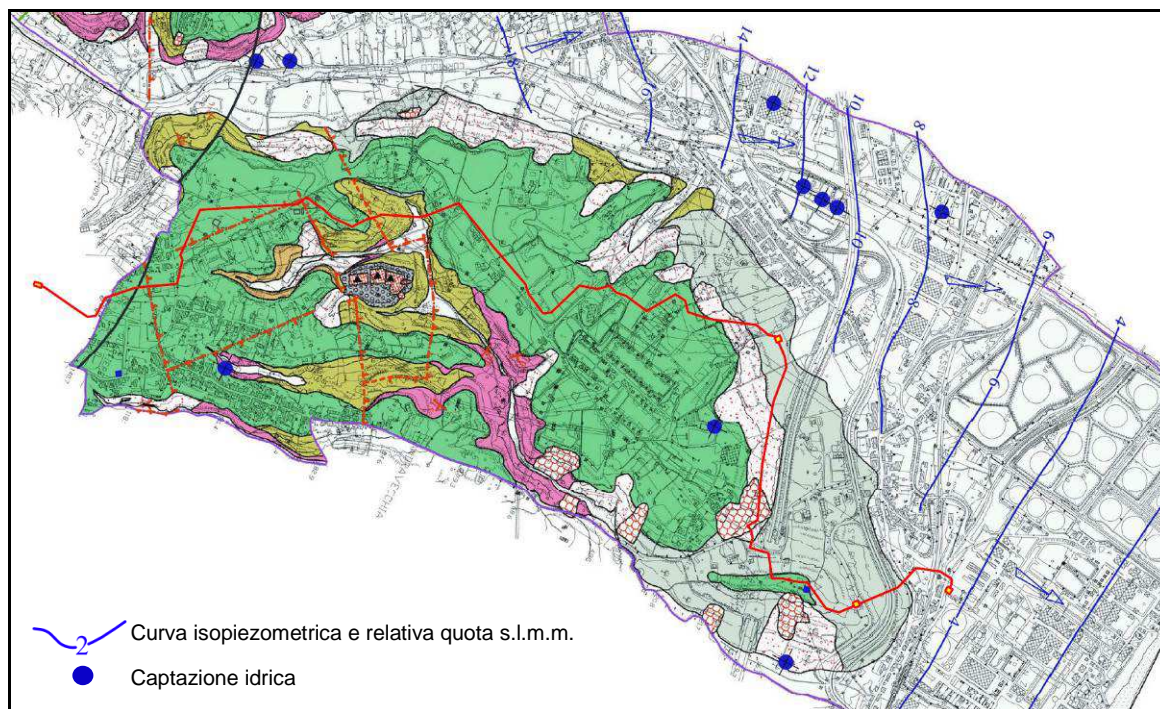
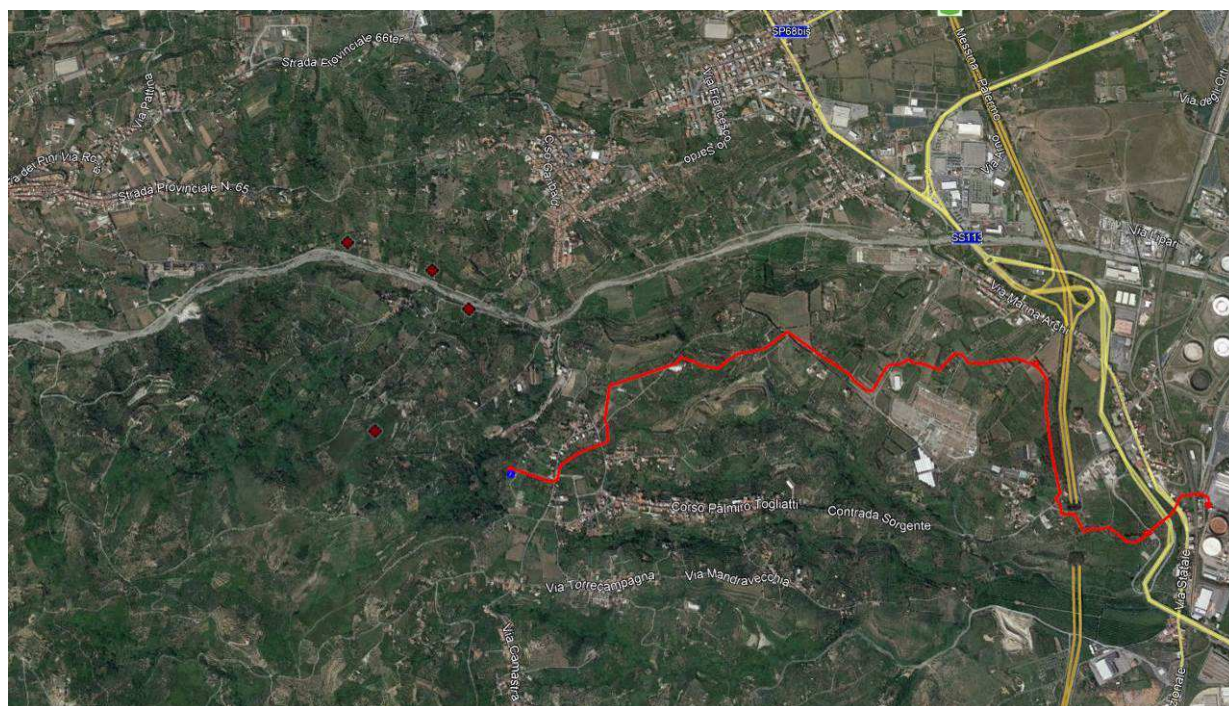


Figura 5/A – Carta Idrogeologica – PRG San Filippo del Mela con tracciato di progetto in rosso

Nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Regione Sicilia (PRGA 2006) si possono inoltre trovare quattro pozzi perforati a scopo idropotabile, che servono degli acquedotti afferenti ai territori comunali di San Filippo del Mela e Milazzo la cui ubicazione è rappresentata in figura 5/B e le cui informazioni sono riportate nella tabella sottostante:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 34 di 36	Rev. 0

POZZI PRGA SAN FILIPPO DEL MELA (ME)					
COD.PRGA	DENOMINAZIONE	Comune	X	Y	Q media (l/s)
19ME00 G0050 P0005	Pozzo Corriolo	Milazzo	524750,6611	4224502,343	15
19ME00 G0078 P0001	Pozzo Giardinazzo 1	S. Filippo Mela	524598,5997	4224284,154	-
19ME00 G0078 P0002	Pozzo Giardinazzo 2	S. Filippo Mela	524546,5354	4223846,422	-
19ME00 G0078 P0004	Pozzo Giardinazzo 3	S. Filippo Mela	525429,1774	4224185,711	27.5



◆ Pozzi censiti - PRGA

Figura 5/B –Ubicazione pozzi da PRGA Regione Sicilia (tracciato di progetto in rosso)

Sulla base dei rilievi effettuati sul terreno, nell'area indagata non si riscontra la presenza di ulteriori pozzi ad uso idropotabile o agricolo.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 35 di 36	Rev. 0

6 COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Alla luce di quanto esposto, Il tracciato del metanodotto All. A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar non andrà ad alterare l'equilibrio idrogeologico, non interferendo neanche localmente con la falda idrica superficiale.

Gli interventi progettuali, situati in terreni a bassa permeabilità, non interferiscono con i pozzi reperiti nel territorio comunale in quanto questi ultimi, per motivi di produttività, captano falde profonde al di fuori dell'ambito degli scavi.

Gli interventi progettuali non interferiscono con le falde superficiali. Le lavorazioni progettuali come pure le opere, una volta in esercizio, non costituiscono ostacolo alla circolazione idrica sotterranea della falda superficiale, né alla circolazione idrica superficiale.

Da un punto di vista generale, verranno comunque attuati gli accorgimenti tecnico-progettuali atti ad evitare impatti dell'opera con la falda, consistenti nelle modalità di scavo e rinterro e nel regolare ripristino morfologico-idraulico.

L'esecuzione dello scavo e del rinterro avverrà avendo cura di mantenere la stratigrafia originaria dei terreni e garantendo un adeguato compattamento al fine di non creare turbamenti al regime idrico sotterraneo ad opera dei terreni rimaneggiati dalle lavorazioni del tracciato.

A seguito delle operazioni di ritombamento dello scavo si procederà inoltre:

- ad una corretta regimazione delle acque, al fine di evitare ristagni di acque meteoriche e collegarne il deflusso al sistema idraulico presente,
- al ripristino di strade e canalette e/o altri servizi attraversati dalla condotta realizzata.

La realizzazione delle opere in progetto:

- Non modifica il regime idraulico sotterraneo;
- Non modifica la vulnerabilità all'inquinamento delle falde acquifere sotterranee in relazione agli interventi di progetto.

Il tracciato e le lavorazioni progettuali, come pure l'opera ultimata, sono pertanto compatibili con l'attuale assetto idrografico e idrogeologico locale.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19388	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	LSC-202	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di S. Filippo del Mela (ME) DN 500 (20") – DP 75 bar	Pagina 36 di 36	Rev. 0

7 ALLEGATI

- PG-IDG-001 - Planimetria in scala 1:10.000 con Carta Idrogeologica e Censimento pozzi