

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 1 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

RIFACIMENTO METANODOTTO MESTRE-TRIESTE
TRATTO CASALE SUL SILE-GONARS DN 400 (16"), DP 75 bar
ED OPERE CONNESSE

RELAZIONE GEOLOGICA



Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
1	Emissione per Permessi	G. Vecchio	G. Marinelli	H.D. Aiudi	01/12/2017
0	Emissione per Commenti	G. Vecchio	G. Marinelli	H.D. Aiudi	27/10/2017

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 2 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	GEOLOGIA DEL TERRITORIO	4
2.1	Lineamenti geologici generali	4
2.2	Inquadramento tettonico-strutturale	8
2.3	Inquadramento geomorfologico	11
2.4	Litologie intercettate dagli interventi in progetto	13
3.	IDROGEOLOGIA	19
3.1	Interazione delle opere in progetto con la falda	25
4	INTERFERENZE PAI	26
5.	INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE	34
6.	CONCLUSIONI	36
8.	ALLEGATI	37

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 3 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

1. INTRODUZIONE

Lo studio geologico cui si riferisce la presente relazione, rientra nell'ambito del progetto "Mestre – Trieste, rifacimento tratto Casale sul Sile – Gonars DN 400 (16''), DP 75 bar ed opere connesse. Lo scopo del presente documento è la caratterizzazione dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico dell'area interessata dal tracciato dei metanodotti in progetto, nonché quello di individuare le eventuali opere di protezione e/o di ripristino da realizzare in seguito alla costruzione dell'opera al fine di salvaguardare lo stato dei luoghi.

Per la definizione di dettaglio della successione stratigrafica del terreno, nonché per risalire alle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area in esame, sono stati effettuati dei sopralluoghi e dei rilievi lungo il tracciato della condotta. Inoltre è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche (sondaggi e prospezioni sismiche) finalizzate in particolare a verificare la fattibilità di alcune opere trenchless in corrispondenza dei principali corsi d'acqua.

Tali attività, unitamente alle informazioni di carattere bibliografico reperite ed acquisite tramite la consultazione di cartografie esistenti, hanno permesso di definire la situazione geologica di superficie, l'assetto geomorfologico delle zone interessate dal corridoio del metanodotto. Sono infatti stati delineati, sulla base del rilevamento geologico di superficie, i principali litotipi, il loro assetto stratigrafico, i rapporti esistenti tra i sedimenti a contatto e come gli stessi possano condizionare la circolazione idrica sotterranea, in funzione delle principali caratteristiche idrologiche.

Infine è necessario evidenziare che lo studio è finalizzato a fornire gli elementi necessari per poter esprimere la compatibilità del progetto con le caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato dal tracciato del metanodotto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 4 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

2. GEOLOGIA DEL TERRITORIO

2.1 Lineamenti geologici generali

La pianura veneto-friulana è costituita da una potente sequenza di depositi di origine fluviale e marina che ricoprono il substrato miocenico litoide, costituito da conglomerati, arenarie e siltiti, i cui termini affiorano nella fascia pedemontana, costituente il sistema collinare. La pendenza del substrato risulterebbe avere una direzione NE-SW. I depositi marini sono invece collegabili alle ingressioni del mare, da una direzione SW-NE, durante il Pliocene inferiore e l'ultima durante il Pleistocene inferiore.

Durante il Pleistocene superiore le variazioni eustatiche produssero un abbassamento del livello marino globale di circa 120 m rispetto al livello attuale, con la conseguente formazione nell'Adriatico di una pianura emersa fino alla fossa del Medio Adriatico (Antonoli & Vai, 2004). La successiva risalita del livello del mare è avvenuta rapidamente, con velocità che hanno raggiunto alcuni metri al secolo.

Durante la fase di arretramento del ghiacciaio tilaventino, la fine delle condizioni di marcato alluvionamento e le successive azioni di reincisione, mobilitazione e rimaneggiamento dei vecchi depositi da parte dei corsi d'acqua wurmiani e post-wurmiani, hanno originato una fase di terrazzamento che ha interessato in modo non omogeneo la pianura. Infatti nella parte bassa della pianura i corsi d'acqua fluvio-glaciali hanno inciso i depositi argillosi preesistenti e prodotto fasce di sedimenti ghiaiosi, a decorso parallelo, orientate prevalentemente in direzione NNE-SSO. Le alluvioni ghiaiose, sempre più frequentemente intercalate a sabbie e di spessore decrescente procedendo verso meridione, si trovano attualmente disposte entro solchi ed occupano zone visibilmente depresse rispetto ai banchi argillosi che le limitano lateralmente.

Nel postglaciale della bassa pianura ebbero inoltre particolare sviluppo i fenomeni di terrazzamento ad opera dei corsi di risorgiva; che portarono all'incisione sia dei banchi argillosi sia dei depositi ghiaiosi attribuibili alle fasi di ritiro del ghiacciaio wurmiano.

Nella pianura sono inoltre presenti sedimenti torbosi originatisi dalla progressiva deposizione di sedimenti torrentizi al di sopra dei sedimenti marini della bassa pianura, attribuibili al Miocene inferiore.

Tale fenomeno è stato accompagnato da un'intensa azione erosiva dei bacini montani i quali, nel frattempo, sono stati interessati da lenti movimenti di sollevamento concomitanti ai fenomeni di subsidenza dei fondali, con la conseguente riattivazione del processo di smantellamento dei rilievi. Nel Messiniano rimaneva un bacino veneto-friulano che, per una progressiva riduzione di salinità, si trasformò in un bacino lacustre.

La presenza di ambienti di transizione e di ambienti lacustri è testimoniata per l'appunto dai livelli di torba. Quelli che si individuano a profondità variabile dai 30 ai 40 m testimoniano un ambiente di transizione, mentre quelli che si rinvergono a minore profondità sono imputabili ad ambienti di tipo lacustre a carattere continentale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 5 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

I fenomeni eustatici, i fenomeni di subsidenza, unitamente all'“uplift”, precedentemente menzionati, hanno regolato i flussi delle correnti fluviali. Il materiale eroso è stato trasportato e depositato a valle sotto forma di ampi conoidi, nei quali il trasporto selettivo, operato dai corsi d'acqua, ha determinato una selezione granulometrica con il deposito dei clasti più grossolani a monte e quelli più fini a valle. Così facendo si è venuta a creare la pianura veneto-friuliana nella quale si individuano due zone: l'alta pianura avente una pendenza del 1,2–1,6% e la bassa pianura a pendenza più moderata, tra le quali si interpone la fascia delle risorgive.

Nella letteratura scientifica ufficiale (Brambati et al. 1977, Bondesan et al. 2008) è possibile individuare da Nord verso Sud, tre particolari zone:

- Zona alpina, costituita da depositi prevalentemente calcareo-dolomiti mesozoici e, solo subordinatamente, da depositi flyschoidi eocenici;
- Zona pedemontana, costituita da depositi alluvionali e morenici del Pleistocene superiore;
- Zona di pianura, costituita da depositi alluvionali dell'Olocene.

I dati attualmente disponibili consentono di descrivere l'assetto stratigrafico dei depositi presenti nei primi 30 metri circa la profondità, mentre per il sottosuolo più profondo si possono tratteggiare solo alcune caratteristiche generali; infatti, la realizzazione dei nuovi fogli della Carta Geologica d'Italia (progetto CARG Regione Veneto) ha fornito, nel complesso, una dettagliata sintesi dell'evoluzione geologica-strutturale del territorio dalla fine del Paleozoico all'attuale.

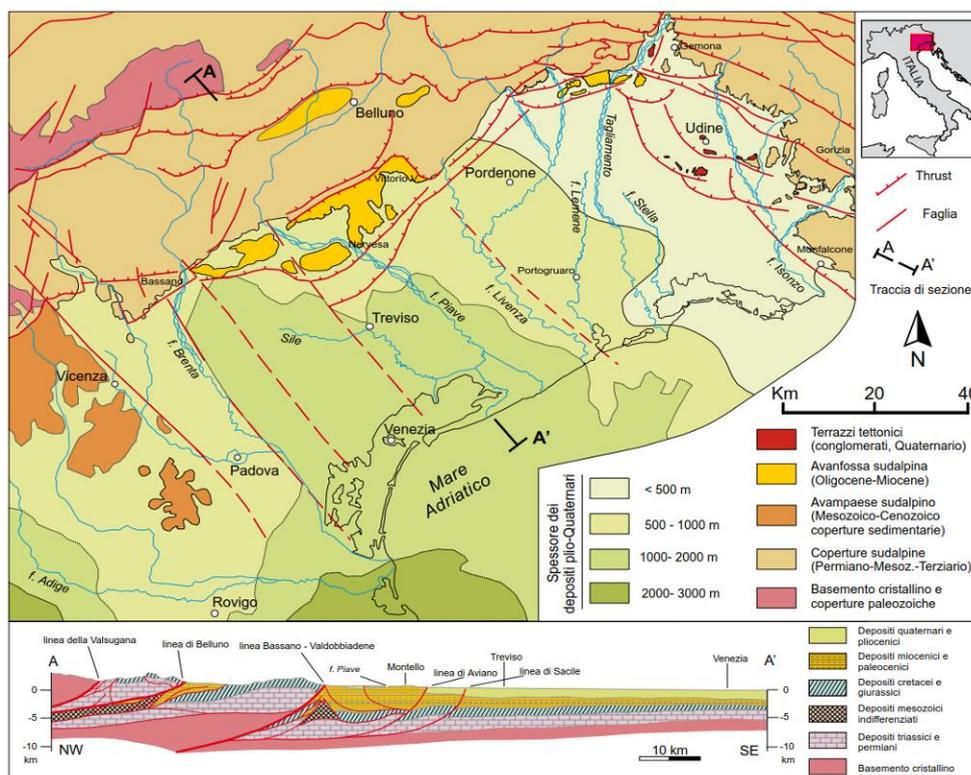


Fig. 2.1/A - Sezione geologico-strutturale della pianura veneto-friulana con profilo geologico del settore centrale (da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al., 2002, modificati)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 6 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Pertanto, i terreni che affiorano nella pianura veneto-friulana sono costituiti da formazioni di età quaternaria.

Nell'alta pianura, a nord della fascia delle risorgive, affiorano depositi detritici grossolani, prevalentemente ghiaiosi, talora cementati in orizzonti conglomeratici ed intercalati a livelli sabbiosi e più raramente argillosi. Si tratta di depositi di origine alluvionale e fluvio-glaciale, sedimentati con la rapida progradazione di un sistema di conoidi alluvionali formatosi per effetto dell'ultimo massimo glaciale wurmiano nel Pleistocene Superiore (Martelli *et al.*, 2007). Prevalgono le morfologie blandamente concave con pendenze che vanno da 6-7‰ (apice delle conoidi) sino a valori prossimi a 3,5-4‰ (unghia delle conoidi). La potenza del materasso alluvionale aumenta progressivamente da Nord-est (circa 50 metri ai piedi dei rilievi collinari) verso sud-ovest, ove si superano i 450 metri di spessore. Al centro dell'alta pianura si stende il grande arco glaciale dell'anfiteatro morenico del Tagliamento o anfiteatro tilaventino. Quest'ultimo occupa un'area di circa 200 km², a nord-ovest di Udine, in corrispondenza della zona apicale dell'alta pianura centrale. Si tratta di un edificio morenico polifasico, all'interno del quale sono riconoscibili tre sistemi di cerchie arcuate concentriche. L'anfiteatro morenico tilaventino è attribuibile a distinte fasi di avanzata e ritiro glaciale avvenute nella fase finale dei Wurm.

A sud della fascia delle risorgive il substrato della bassa pianura è costituito da potenti depositi limoso-argillosi intercalati ad orizzonti ghiaioso-sabbiosi che si trovano a profondità sempre maggiore man mano che ci si sposta verso meridione; sono inoltre presenti estesi orizzonti torbosi.

I depositi della bassa pianura sono in parte di origine fluvio-glaciale ed in parte di origine marina, lagunare e palustre (Martelli *et al.*, 2007) e la loro genesi è legata alle variazioni eustatiche connesse al glacialismo wurmiano.

Il limite tra l'alta e la bassa pianura è costituito dalla fascia delle risorgive, che marca in modo assai netto il passaggio dai grandi conoidi alluvionali ghiaiosi ai sedimenti fini sabbioso-pelitici della bassa pianura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 7 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

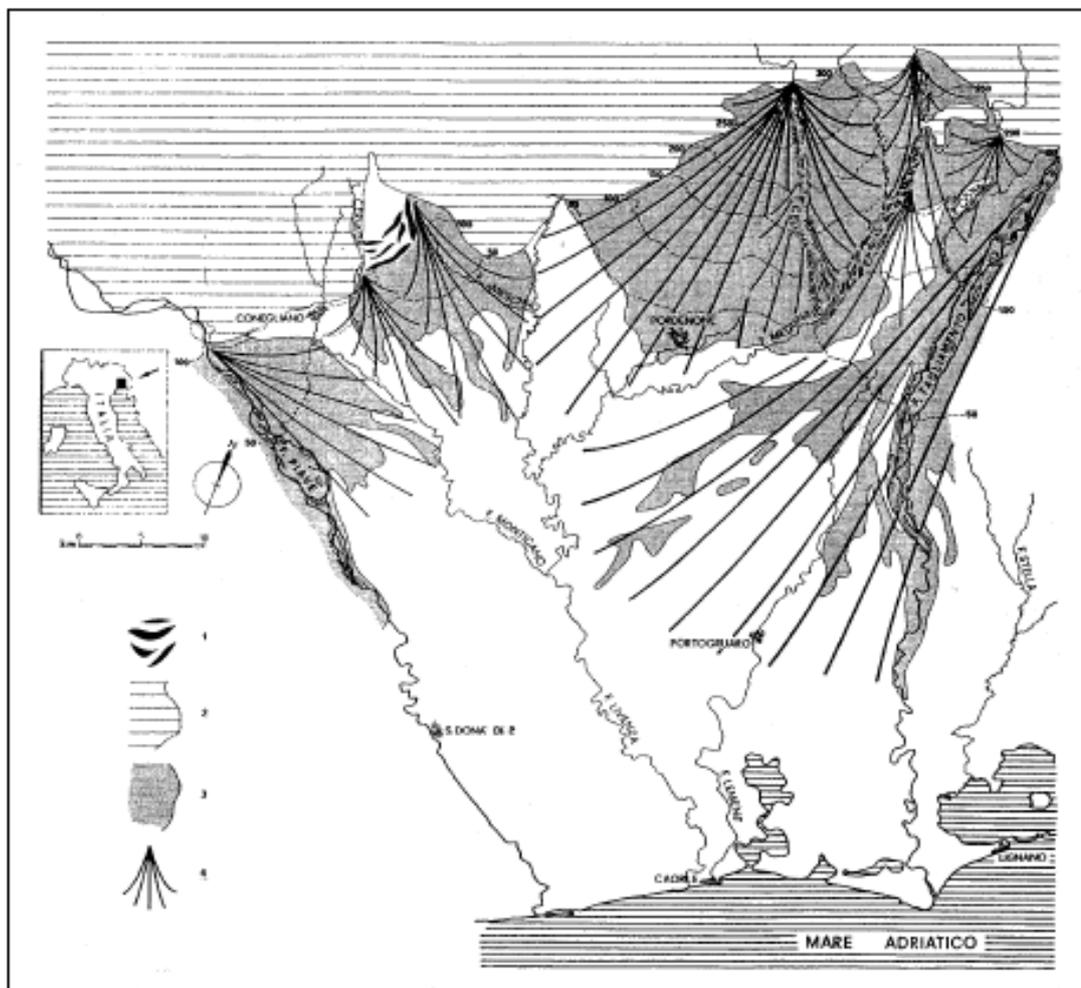


Fig. 2.1/B - La pianura veneto-friulana tra i fiumi Piave e Tagliamento, Successione delle conoidi di deiezione e indica la distribuzione delle ghiaie superficiali:1) depositi morenici; 2) aree montuose; 3) ghiaie superficiali; 4) conoidi di deiezione principali

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 8 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

2.2 Inquadramento tettonico-strutturale

La pianura veneto-friulana è parte del più ampio avampaese compreso tra il settore orientale delle Alpi meridionali e la porzione orientale dell'Appennino settentrionale, entrambe catene a pieghe e falde di ricoprimento. Esso è ricoperto da una potente successione sedimentaria di età terziaria e quaternaria nella quale sono evidenti le tracce degli eventi magmatici e tettonici succedutisi nel tempo, schematizzabili sinteticamente in tre principali fasi:

- **Evoluzione Pre-Orogenesi (Paleozoico-Triassico):** in questa prima fase il substrato è costituito essenzialmente dal basamento cristallino, caratterizzato da numerose associazioni granitoidi intercalate a rocce clastiche e vulcaniche. Non si hanno significativi eventi tettonici almeno fino all'inizio del Triassico, quando si assiste ad un progressivo "uplift" e ad una estensione dell'area, accompagnata dall'attività magmatica tipica delle fasi iniziali dell'evento eoalpino;
- **Evoluzione Sin-Orogenesi (Giurassico superiore-Miocene superiore):** dal Giurassico superiore-Cretaceo inferiore si assiste alla progressiva apertura del bacino tetideo settentrionale che comporta una prima differenziazione all'interno degli ambienti di sedimentazione del Bacino di Belluno. Quest'ultimo, a sua volta, è dislocato da diverse faglie estensionali ad andamento NW-SE, antecedenti alla tettonica trassensionale a direzione prevalentemente NE-SW. Successivamente, durante il Paleogene si assiste alla progressiva scomparsa della Piattaforma Carbonatica Friulana in conseguenza del sollevamento che ha investito l'intera area. Tra l'Oligocene superiore ed il Miocene medio si succede, infine, l'evento Insubrico che conferisce, nel complesso, all'area le caratteristiche strutturali e deposizionali di un avampaese distale. Verso sud, quindi, il fronte alpino è ormai sepolto dai depositi di piana alluvionale pedalpina, mentre ad est alcuni dei sovrascorrimenti più esterni, affioranti parzialmente nel mezzo della pianura friulana, danno luogo a terrazzi tettonici sollevati di pochi metri rispetto alle aree limitrofe (Fontana, 2006). Dal Serravalliano al Messiniano, infine, durante la fase neoalpina, l'intera area risente del veloce avanzamento verso SE del fronte della catena subalpina orientale;
- **Evoluzione Post-Orogenesi (Pliocene inferiore-Quaternario):** durante il Pliocene inferiore, il regime compressivo, in parte ancora esistente nell'area mediterranea settentrionale, favorisce l'avanzamento del fronte appenninico verso NE mentre i continui stress tensionali inducono la crosta continentale adriatica a fessurarsi, con la conseguente formazione del "bulge" periferico che investe l'attuale area lagunare, in seguito sommersa. È molto probabile, inoltre, che oltre la metà del dislivello prodotto a causa dell'abbassamento relativo registratosi nell'area lagunare durante il Pleistocene, sia stato indotto dal carico tettonico dell'Appennino settentrionale (Barbieri et al., 2004). I tassi di subsidenza media annua, calcolati sugli ultimi 125.000 anni, infatti, indicano che l'intera pianura costiera veneta sta attualmente subducendo. In particolare, il tasso di subsidenza della porzione della bassa pianura compresa tra il Fiume Tagliamento ed il Fiume Livenza è stato stimato di circa 0,45 mm/a (Ferranti et al., 2006; Cuffaro et al., 2009).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 9 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

In particolare l'area è interessata da un generale abbassamento, che si manifesta in modo più accentuato lungo la linea di Caorle, determinando un basculamento in direzione SW.

Riscontri dell'evoluzione recente e attuale delle Alpi Meridionali, che durante il Quaternario si è spostata dai rilievi delle Prealpi verso la pianura veneto-friulana, sono testimoniati dalla serie di piccole colline e ondulazioni della superficie tardo-pleistocenica della pianura che sorgono isolate al margine o nel mezzo della pianura stessa. Tali piccoli rilievi rappresentano la parte sommitale di scaglie di rocce pre-quaternarie che stanno emergendo dalla pianura.

I rilievi ancora più modesti nei pressi di Udine, Orgnano, Variano, Carpeneto e Pozzuolo documentano l'effetto superficiale del sollevamento e del piegamento dell'unità tettonica più esterna, trasportata verso sud dal sistema arcuato di accavallamenti di Udine ancora sepolti nella pianura.

L'età quaternaria delle deformazioni del fronte delle Alpi Meridionali orientali è attestata dall'esistenza di lembi di terreni pleistocenici, che ricoprono in discordanza scaglie di rocce mioceniche, dislocati e fagliati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 10 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

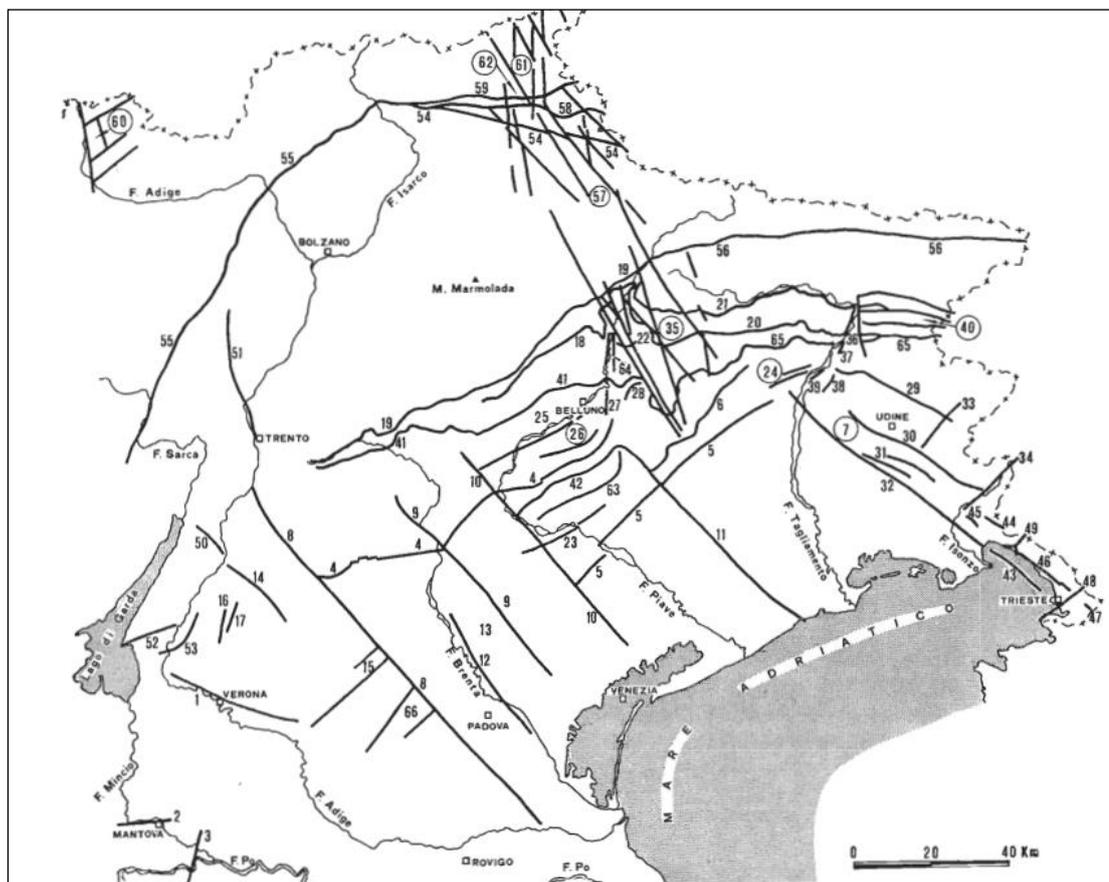


Fig. 2.2/A Strutture tettoniche della pianura veneto-friulana: 1) fascia di deformazione al bordo meridionale dei Lessini; 2) faglia dei Laghi di Mantova; 3) faglia Mincio-Po; 4) flessura Bassano-Valdobbiene; 5) linea di Sacile; 6) linea di Aviano; 7) fascio di faglie dinariche a sud di Udine; 8) faglia Schio-Vicenza; 9) faglia di Bassano; 10) faglia di Montebelluna; 11) faglia di Caorle; 12) faglia di Padova est; 13) zona del Graben di Villa del Conte; 14) faglia della Val dei Ronchi; 15) Graben Vicenza-Montecchio; 16) faglia del Vajo dell'Anguilla; 17) faglia Bosco-Tracchi; 18) sistemi di accavallamenti legati alla linea della Valsugana; 19) linea della Valsugana; 20) sovrascorrimento di Tramonti; 21) sovrascorrimento dell'Alto Tagliamento; 22) sinclinale di Erto; 23) anticlinale del Montello; 24) pieghe fra Sequals e Ragogna; 25) zona della sinclinale di Belluno; 26) faglie normali sui fianchi della sinclinale di Belluno; 27) anticlinale di Cugnan; 28) sinclinale dell'Alpago; 29) faglia Buja-Tricesimo; 30) faglia Udine-Buttrio; 31) faglia di Terenzano; 32) faglia di Palmanova; 33 e 34) faglie NE-SW fra Cividale e Gorizia; 35) fascio di faglie trascorrenti con direzione fra NW-SE e N-S; 36) faglie della Stretta di Venzona; 37) faglia di Osoppo; 38) faglia di Majano; 39) faglia di Ragogna; 40) sistemi di sovrascorrimenti delle Prealpi friulane centro-orientali; 41) linea di Belluno; 42) faglia di Longhere; 43) faglia Trieste-Golfo di Panzano; 44) linea del Colle Nero; 45) linea di Monfalcone; 46) linea di Contovello; 47) sovrascorrimenti della Val Rosandra; 48) faglia di M. Spaccato; 49) faglia del Golfo di Sistiana; 50) linea della Valle di Loppio; 51) linea Trento-Cles; 52) linea di Caprino; 53) linea di M. Pastello; 54) linea della Pusteria; 55) linea delle Giudicarie; 56) linea Fella-Sava; 57) fascio di faglie con direzione fra NW-SE; 58) linea Kalkstein-Vallarga; 59) linea Defereggental-Anterselva-Valles; 60) Horst dell'alta Val Venosta; 61) fascio di faglie con direzione fra NW-SE e N-S; 62) sistema di faglie normali nell'area ad est di Belluno; 63) sinclinale di Soligo; 64) Graben di Longarone; 65) sovrascorrimento periadriatico; 66) Graben fra Colli Berici ed Euganei.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 11 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

2.3 Inquadramento geomorfologico

Le origini della pianura veneto-friulana sono legate principalmente allo sviluppo dei grandi fiumi che la attraversano, quali il Brenta, il Piave, il Tagliamento e l'Isonzo, caratterizzati da estesi bacini idrografici alpini, sede di numerosi ed imponenti ghiacciai nel Pleistocene.

Il progredire dell'azione erosiva, nonché deposizionale di tali corsi d'acqua ha dato vita alla formazione degli ampi sistemi di megafan alluvionali (Fontana, 2006), i quali caratterizzano geologicamente e geomorfologicamente l'area in esame.

Dagli studi geomorfologici di dettaglio condotti in passato (Castiglioni et al., 1991, Cavallin et al., 1987, Bondesan et al., 2004), si evince che il principale agente morfologico che ha delineato le forme tipiche di tali aree è rappresentato dall'erosione lineare fluviale le cui tracce sono, attualmente, ben visibili sul terreno.

L'attuale assetto geologico e geomorfologico della pianura veneto-friulana deve la sua genesi agli eventi erosivi e deposizionali succedutisi durante le fasi finali dell'Ultimo Massimo Glaciale o LGM (Last Glacial Maximum) (Fontana et al., 2009).

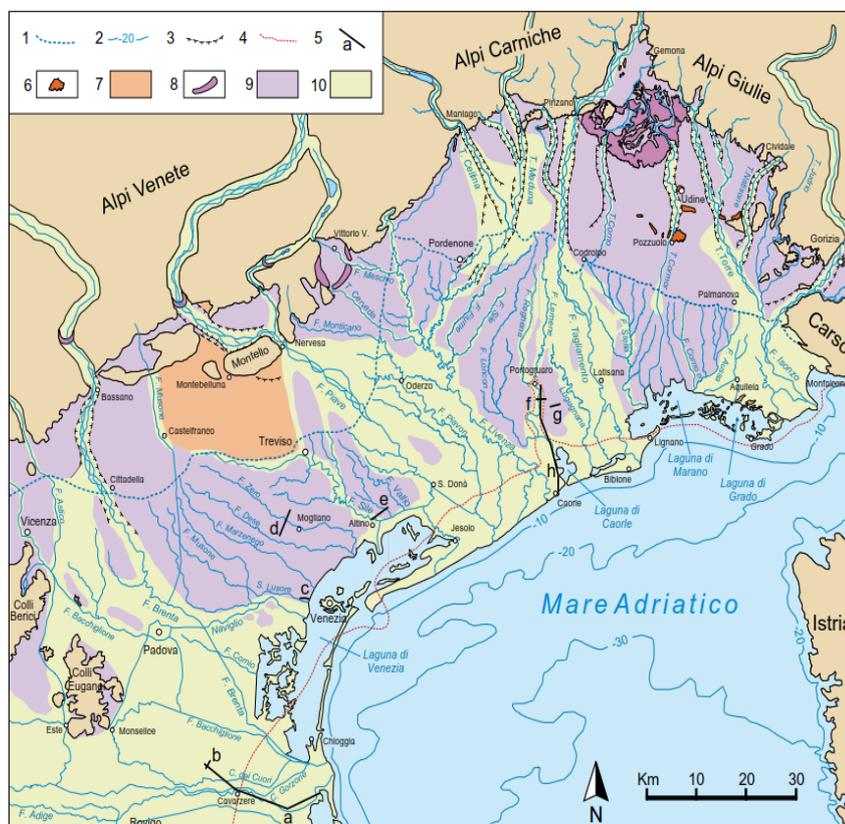


Fig. 2.3/A - Età delle superfici nella pianura veneto-friulana (da Fontana et al., 2008); il riquadro rosso indica l'area di studio. 1) limite superiore delle risorgive; 2) isobate; 3) terrazzo fluviale; 4) limite ipotetico della massima ingressione marina, circa 5000 a.C.; 5) traccia della sezione stratigrafica; 6) terrazzi tettonici; 7) pre-LGM; 8) apparati morenici del LGM; 9) LGM; 10) post-LGM

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 12 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Di seguito, si riporta una breve sintesi riguardo i processi geologici e geomorfologici esplicitatisi durante il LGM.

- Pre-LGM** (>30.000 anni fa): durante questo periodo la pianura è interessata da una notevole fase di sedimentazione confrontabile, per valori di aggradazione e architettura deposizionale, con la fase di deposizione verificatasi durante il LGM. Dai dati bibliografici emersi dai sondaggi effettuati, si desume, inoltre, che nel sottosuolo della bassa pianura veneto-friulana, sono presenti depositi prevalentemente limosi e limoso-argillosi con sottili canali sabbiosi a geometria lentiforme (Bondesan et al., 2004, Tosi et al., 2007).
- LGM** (30.000-17.000 anni fa): in questo periodo si svolge uno dei maggiori processi morfoevolutivi interessanti l'intero settore nord-orientale italiano, in cui i ghiacciai raggiungono la loro massima espansione pleistocenica occupando le principali valli alpine, fino a lambire le pianure (Fontana et al., 2008). Le condizioni ambientali, glaciali e periglaciali, che si instaurano durante questo periodo favoriscono una notevole produzione di detriti, mentre il movimento dei ghiacciai verso valle ne garantisce un efficace trasporto alimentando, inoltre, i sistemi fluvio-glaciali contribuendo all'aumento della portata liquida e del quantitativo di carico solido dei corsi d'acqua. L'instaurarsi di tali nuove condizioni favorisce lo sviluppo dei grandi sistemi alluvionali e deposizionali dei megafan, i quali materializzano l'aggradazione dell'intera ed attuale area di pianura (Fontana et al., 2008). È, inoltre, durante questo periodo che avviene la deposizione del cosiddetto "livello fondamentale della pianura", affiorante nell'intera pianura lombarda (Cremaschi 1987, Marchetti 1990). Lo spessore dei sedimenti depositati durante questa fase in genere è superiore a 15 metri e localmente può raggiungere uno spessore massimo di 25-30 metri, come testimoniano i depositi costituenti i megafan alluvionali dei fiumi Tagliamento e Piave, nonché quelli costituenti il megafan del Fiume Brenta.
- Post-LGM** (17.000 ad oggi): la fine del LGM è segnata dall'inizio del periodo Tardoglaciale, durante il quale l'intera area pianeggiante subisce un'ulteriore fase di evoluzione. Tale fase si caratterizza per la totale mancanza di sedimentazione e per il potere erosivo che acquisiscono i corsi d'acqua, i quali si trovano ora in forte fase di approfondimento. I depositi dei megafan dei fiumi Tagliamento e Piave sono, quindi, sottoposti ad un'importante fase di terrazzamento che si prolunga fino alla base dell'Olocene; successivamente tali incisioni sono parzialmente colmate dai sedimenti provenienti da ambienti lagunari e deltizi.

La pianura veneto-friulana è costituita essenzialmente dai depositi dei megafan alluvionali relativi ai principali fiumi alpini (Fontana et al., 2008, Bondesan et al., 2004), la cui evoluzione, a partire dal Pleistocene medio, è stata controllata dall'alternarsi dei periodi glaciali ed interglaciali. I principali sistemi di megafan alluvionali che interessano l'area di studio sono:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 13 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

- Megafan di Nervesa;
- Megafan del Tagliamento;
- Megafan del Cormor;
- Megafan del Torre;
- Megafan dell'Isonzo.

L'area interessata dal progetto si colloca, quindi all'interno del contesto territoriale della medio-bassa pianura veneto-friulana.

Il tracciato del metanodotto principale denominato "Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars" in progetto si sviluppa per circa 81,6 km dal Comune di Silea (TV) e termina nel Comune di Gonars (UD). Questa nuova linea andrà a sostituire l'esistente "Met. Mestre-Trieste DN 400 (16")", MOP 64 bar", che sarà dismesso nel tratto equivalente al nuovo tracciato per una lunghezza di circa 77,4 Km.

Le nuove linee in progetto e le condotte in rimozione si sviluppano con andamento in senso gas Nord/Ovest – Nord/Est.

L'opera riguarda anche la realizzazione di una serie rifacimenti di metanodotti esistenti, alcuni dei quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili per una lunghezza complessiva pari a circa 19,7 km, accompagnati anche in questo caso dalla rimozione degli allacciamenti esistenti.

Esso attraversa, per tutto il suo percorso, aree caratterizzate da morfologia pianeggiante, con assenza di pendenze significative.

Le caratteristiche geologiche, idrografiche, idrologiche risultano simili per tutto il tracciato sia nella parte veneta sia nella parte friulana.

2.4 Litologie intercettate dagli interventi in progetto

L'intero tracciato del metanodotto intercetta aree che presentano una bassa variabilità spaziale in termini geomorfologici. Di seguito vengono riportate schematicamente in tabella le varie litologie intercettate raggruppate per progressive chilometriche sia per il metanodotto principale "Rifacimento Metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars" sia per i rifacimenti e/o allacciamenti esistenti (si vedano anche le cartografie in Allegato 1).

Tab. 2.4/A - Litologie intercettate dalla condotta principale "Metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	5+850	5,850	40,810	Depositi alluvionali fini
	7+200	11+450	4,250		
	14+650	21+400	6,750		
	22+500	28+250	5,750		
	31+300	39+050	7,750		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 14 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
	41+750	42+100	0,350		
	45+200	46+200	1,000		
	49+900	50+400	0,500		
	61+100	61+850	0,750		
	62+650	64+050	1,400		
	64+500	65+680	1,180		
	68+350	68+400	0,050		
	68+500	68+530	0,030		
	68+650	68+850	0,200		
	69+000	69+100	0,100		
	69+900	70+000	0,100		
	69+350	69+750	0,400		
	70+100	70+350	0,250		
	70+800	71+150	0,350		
	71+800	72+100	0,300		
	72+150	72+500	0,350		
	73+300	73+550	0,250		
	73+800	73+850	0,050		
	75+200	75+500	0,300		
	75+700	76+300	0,600		
	76+550	76+750	0,200		
	77+850	78+050	0,200		
	78+200	78+900	0,700		
	80+550	81+300	0,750		
	81+400	81+500	0,100		
2	5+850	7+200	1,350	25,920	Depositi alluvionali medi
	11+450	14+650	3,200		
	21+400	22+500	1,100		
	28+250	31+300	3,050		
	39+050	41+750	2,700		
	42+100	43+700	1,600		
	46+200	49+100	2,900		
	49+750	49+900	0,150		
	50+400	55+950	5,550		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 15 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
	65+700	68+350	2,650		
	68+530	68+650	0,120		
	68+850	69+000	0,150		
	69+750	69+900	0,150		
	72+100	72+150	0,050		
	73+850	74+200	0,350		
	75+500	75+700	0,200		
	79+350	79+950	0,600		
	81+500	81+550	0,050		
3	43+700	45+200	1,500	14,240	Depositi alluvionali grossolani
	55+950	61+100	5,150		
	61+850	62+650	0,800		
	64+050	64+500	0,450		
	65+680	65+700	0,020		
	68+400	68+500	0,100		
	69+100	69+350	0,250		
	70+000	70+100	0,100		
	70+350	70+800	0,450		
	71+150	71+800	0,650		
	72+500	73+300	0,800		
	73+550	73+800	0,250		
	74+200	75+200	1,000		
	76+300	76+550	0,250		
	76+750	77+850	1,100		
	78+050	78+200	0,150		
	78+900	79+350	0,450		
79+950	80+550	0,600			
81+300	81+400	0,100			
81+550	81+620	0,070			
4	49+100	49+750	0,650	0,650	Depositi alluvionali torbosi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 16 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Tab. 2.4.B - Litologie intercettate dalla condotta "Derivazione per Monastier"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	1+490	1,490	1,490	Depositi alluvionali fini

Tab. 2.4.C - Litologie intercettate dalla condotta "Derivazione per S. Donà di Piave"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	1+600	1+900	0,300	4,530	Depositi alluvionali fini
	2+400	6+630	4,230		
2	0+000	1+600	1,600	2,100	Depositi alluvionali medi
	1+900	2+400	0,500		

Tab. 2.4.D - Litologie intercettate dalla condotta "Allacciamento Comune di Salgareda"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+605	0,605	0,605	Depositi alluvionali fini

Tab. 2.4.E - Litologie intercettate dalla condotta "Allacciamento Comune di Noventa di Piave"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+450	0,450	0,680	Depositi alluvionali fini
2	0+450	0+680	0,230		Depositi alluvionali medi

Tab. 2.4.F - Litologie intercettate dalla condotta "Allacciamento Metanogas San Donà di Piave"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+250	0,250	1,150	Depositi alluvionali fini
2	0+250	1+150	0,900		Depositi alluvionali medi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 17 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Tab. 2.4. G - Litologie intercettate dalla condotta "Allacciamento Zignago Vetro e Ricollegamento Allacciamento Portogas V.no s.r.l."

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+022	0,022	1,044	Depositi alluvionali fini
1	0+000	1+000	1,000		Depositi alluvionali fini
2	1+000	1+022	0,022		Depositi alluvionali medi

Tab. 2.4.H - Litologie intercettate dalla condotta "Potenziamento Allacciamento Comune di Rivignano-Teor"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+412	0,412	0,412	Depositi alluvionali fini

Tab. 2.4.I - Litologie intercettate dalla condotta "Derivazione per Casier"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	2+977	2,977	2,977	Depositi alluvionali fini

Tab. 2.4.L - Litologie intercettate dalla condotta "Derivazione per Sebring Fontebasso"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	2+050	2,050	2,050	Depositi alluvionali fini

Tab. 2.4.M - Litologie intercettate dai rifacimenti e ricollegamenti secondari al metanodotto "Rifacimento Metanodotto Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars"

Denominazione metanodotto	Percorrenza totale (km)	Litologia
Ricoll. Met. Mestre-Trieste	0,021	Depositi alluvionali fini
Ricoll. Der. per Marcon	0,062	Depositi alluvionali fini
All. Comune di Roncade	0,065	Depositi alluvionali fini
Ricoll. All. Scardellato Etleredo	0,033	Depositi alluvionali medi
Ricoll. All. Com. di Zenson di P.	0,195	Depositi alluvionali medi
Ricoll. al Met. Pieve di Soligo-Salgareda	0,130	Depositi alluvionali fini
All. Com. di Chiarano	0,073	Depositi alluvionali fini
Ricoll. Der. per Jesolo-Caorle	0,037	Depositi alluvionali fini

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 18 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Denominazione metanodotto	Percorrenza totale (km)	Litologia
Ricoll. All. Com. di Motta di Livenza	0,118	Depositi alluvionali medi
Ricoll. All. Com. di S. Stino di Livenza	0,030	Depositi alluvionali medi
Ricoll. All. REGAL Petroli	0,028	Depositi alluvionali fini
Ricoll All. Com. di Cinto Caomaggiore	0,030	Depositi alluvionali medi
Ricoll. Met. Pordenone-Giai di Gruaro	0,045	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. Pot. Der. per Portogruaro	0,073	Depositi alluvionali fini
Ricoll. All. Com. di Cordovado	0,030	Depositi alluvionali medi
All. Com. di Morsano	0,214	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. All. Com. di S. Michele al T.	0,042	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. Der. per Latisana	0,032	Depositi alluvionali fini
All. Com. di Varmo	0,024	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. all. Cartiera di Rivignano	0,025	Depositi alluvionali medi
Ricoll. Pot. Der. per Latisana	0,050	Depositi alluvionali medi
All. Com. di Monastier	0,006	Depositi alluvionali fini
All. ILVES	0,005	Depositi alluvionali fini

Le opere in dismissione, essendo generalmente in stretto parallelismo con quelle in progetto che le sostituiranno, interessano approssimativamente le stesse litologie dei tracciati in progetto, così come evidenziato nelle cartografie allegate (vedi Allegato 2).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 19 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

3. IDROGEOLOGIA

Le informazioni desunte, unitamente a quelle di carattere bibliografico reperite ed acquisite tramite la consultazione di cartografie esistenti hanno permesso di chiarire la situazione idrogeologica dell'area in esame.

Sulla base dei dati bibliografici sono state individuate le principali direzioni di flusso della falda, la soggiacenza della falda freatica, l'individuazione di falde confinate, i principali assi di drenaggio corrispondenti alle zone di maggiore permeabilità, le zone di alimentazione coincidenti con gli spartiacque sotterranei, i rapporti esistenti tra falda e corsi d'acqua, i travasi sotterranei che avvengono tra acquiferi diversi, i fattori che regolano la fuoriuscita di acqua sotterranea per intercettazione della piezometrica da parte della superficie topografica (risorgive e polle).

Da un punto di vista geomorfologico l'area in esame ricade nella pianura alluvionale veneto-friulana la quale si divide in una zona di alta e bassa pianura tra le quali si interpone la fascia delle risorgive.

La costituzione litologica e la struttura stratificata permettono l'esistenza di un sistema idrico caratterizzato da falde sovrapposte, molto variabile da monte a valle in relazione alla diversa distribuzione ed estensione dei livelli permeabili degli acquiferi. In particolare, l'alta pianura è caratterizzata dalla deposizione di ghiaie, le quali presentano una certa continuità di sedimentazione sia in senso verticale che in senso orizzontale, pertanto anche la falda freatica ha una certa continuità. Tale deposizione è legata alla presenza di grandi conoidi di deiezioni caratterizzate dalla tipica forma a ventaglio, con la base arcuata ed espansa e l'apice rivolto verso la zona di alimentazione montana. Tipica dell'area è la conoide alluvionale del Cellina-Meduna direttamente influenzata dall'azione del fiume Tagliamento. È costituita da un materasso alluvionale che si è depositato durante il Wurmiano ed il Postglaciale. Durante il Wurmiano, i corsi d'acqua che traevano origine dalla fusione dei ghiacciai depositavano gli abbondanti materiali che trasportavano, costituendo ampie conoidi di deiezione le quali si sono saldate tra loro nel corso del tempo.

Nella parte più settentrionale dell'alta pianura, ovvero nella fascia pedemontana, che nel territorio veneto è riconducibile alle attività dei fiumi principali (Piave, Brenta, Astico, Adige), la falda si posiziona ad un centinaio di metri sotto il piano campagna a causa dell'elevata permeabilità dei litotipi e risale progressivamente procedendo verso sud fino ad emergere lungo la linea delle risorgive, cioè nella parte media della pianura.

La falda affiora sotto forma di polle e risorgive a causa del graduale assottigliamento del materasso ghiaioso posto in superficie. Infatti, le ghiaie vengono gradualmente sostituite da frequenti intercalazioni argillose, le quali dapprima compaiono sotto forma di lenti e poi via via con livelli sempre più estesi lateralmente. Scendendo ancora verso valle, lungo la fascia delle risorgive, le intercalazioni diventano non solo più frequenti, ma anche di spessore maggiore e di rilevante estensione laterale. Gli orizzonti ghiaiosi sono poveri di ciottoli, le dimensioni dei singoli elementi diminuiscono e la matrice sabbiosa aumenta notevolmente.

Da un punto di vista idrogeologico, nell'alta pianura, tale assetto stratigrafico si traduce in una circolazione per falde sovrapposte rappresentate da una falda

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 20 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

freatica e da più falde in pressione. Tuttavia la circolazione idrica sotterranea può essere ricondotta ad un unico sistema, poiché il particolare tipo di deposito lenticolare dei sedimenti lascia moltissime soluzioni di continuità tra i depositi relativamente meno permeabili e le falde le quali si presentano non ancora idraulicamente indipendenti (acquifero freatico indifferenziato).

A valle della zona delle risorgive il materasso quaternario è costituito in prevalenza da depositi a granulometria sottile che prevalgono sui materiali ghiaioso-sabbiosi. Non si tratta più di piccole lenti allungate, ma di veri e propri depositi aventi una certa continuità laterale, i quali tendono a confinare al tetto con depositi relativamente più permeabili, sede delle falde idriche artesiane. Tali materiali più sottili rappresentano un limite di permeabilità tra i depositi dell'alta e della media pianura, in corrispondenza dei quali può avvenire l'affioramento della piezometrica in concomitanza di depressioni topografiche naturali o artificiali, con fenomeni di risorgenza delle acque dal sottosuolo. Le forme più diffuse entro le quali le acque si raccolgono prima di confluire in rivoli sono costituite da cavità profonde nel terreno, solitarie o riunite in sistemi e fra loro intercomunicanti.

Nella bassa pianura, pertanto, è possibile rinvenire una falda freatica e più falde profonde in pressione che si spingono fino a profondità maggiori di 300-350 m dal piano campagna. Tali falde artesiane non sono sempre continue, ma frequentemente variano in spessore ed in profondità e talvolta risultano separate da livelli impermeabili anche di esiguo spessore e spesso si confondono. Esse costituiscono l'"acquifero inferiore-falde confinate". Oltre tale profondità è stata riscontrata la presenza persistente di acque salmastre (acquifero quaternario) qualitativamente scadenti.

La ricarica dell'acquifero freatico indifferenziato avviene attraverso l'infiltrazione diretta delle precipitazioni meteoriche dove le ghiaie, molto permeabili, sono coperte solo da un sottile strato di terreno vegetale, ma anche per effetto dell'infiltrazione dall'alveo e dal subalveo dei fiumi.

Altri momenti di ricarica avvengono attraverso gli afflussi laterali del substrato roccioso, nei tratti in cui esso è costituito da acquiferi calcarei, nonché dalle percolazioni dei superi irrigui.

Il recapito preferenziale dell'acquifero freatico indifferenziato avviene attraverso le risorgive, funzionanti come troppo pieno, e mediante la ricarica degli acquiferi della media e della bassa pianura.

La scarsa ricarica dell'acquifero superiore della bassa pianura è da ascrivere alla sostanziale inesistenza di un acquifero freatico in certe aree ed ancora alla modesta permeabilità dei terreni affioranti: avviene allora in quantità assai modesta, attraverso l'infiltrazione diretta delle precipitazioni, la dispersione dei corsi d'acqua nonché di afflussi laterali provenienti dall'acquifero freatico indifferenziato. Il recapito preferenziale è rappresentato dai depositi sabbiosi litoranei posizionati lungo la linea di costa.

La ricarica dell'"acquifero inferiore-falde confinate" è determinata dagli afflussi laterali dell'acquifero freatico indifferenziato ed influenzata dalla locale presenza di paleoalvei, mentre il recapito preferenziale, che avviene in modo artificiale, è invece rappresentato dai prelievi per vari scopi ed usi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 21 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Nel presente lavoro, in base ai termini litologici affioranti nell'area in esame ed ai margini della stessa, è stato individuato un complesso idrogeologico¹ classificato in base alle caratteristiche di permeabilità come *complesso alluvionale*.

Il complesso alluvionale è legato all'azione deposizionale dei principali corsi d'acqua, Sile, Piave, Livenza, Tagliamento e dei loro affluenti. Esso risulta costituito da sedimenti clastici trasportati e abbandonati, in epoche passate, sotto forma di *depositi alluvionali* o *alluvioni*, dai corsi d'acqua. Gli elementi più grossi sono smussati e in parte arrotondati a causa del continuo logorio subito durante il trascinarsi ed il rotolamento ad opera della corrente fluviale, mentre quelli più fini, trasportati in soluzione e ridotti alle dimensioni di sabbie e fanghi, sono anche più elaborati e calibrati. La sedimentazione fluviale è tipicamente rapida e discontinua, con deposizione di sedimenti variabili anche in relazione allo stato giovanile, senile o maturo del corso d'acqua. Basti considerare che lungo l'alveo esiste una selezione gravitativa dei clasti, sia in senso longitudinale (granulometria decrescente da monte verso valle), sia in senso trasversale (granulometria decrescente dal centro verso le sponde) e sia in senso verticale (indicando variazioni periodiche di portata del fiume nello stesso punto: alternanza di sedimenti grossolani e di sedimenti più minuti).

Si verifica, quindi, una giustapposizione disordinata di termini litologici di varia granulometria dove gli strati non sono in genere regolari, ma sono lentiformi ed a contorno allungato nel senso della corrente che li ha depositati. La permeabilità e la porosità di tale complesso si attestano su valori elevati. Il particolare assetto stratigrafico della pianura alluvionale influenza la circolazione idrica sotterranea, pertanto si può presupporre l'esistenza di più falde sovrapposte: la falda superficiale è posizionata a pochi metri dal piano campagna, mentre per gran parte del territorio intercettato dal tracciato del metanodotto in progetto sono presenti delle falde profonde in pressione.

Le piccole falde sospese presenti e la falda freatica vera e propria, tuttavia, possono essere ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, perché il particolare tipo di deposito lenticolare dei sedimenti, lascia moltissime soluzioni di continuità tra i depositi relativamente meno permeabili. A ciò bisogna aggiungere gli interscambi in senso verticale o sub-verticale dovuti al fenomeno di *drenanza*. Infatti la presenza di falde intercomunicanti, sottoposte a diverso carico piezometrico, favorisce gli interscambi idrici dall'acquifero inferiore a quello superiore. Tale situazione è osservabile nell'alta pianura, dove la falda freatica tende ad approfondirsi rispetto al piano campagna per la presenza di litotipi a maggiore permeabilità e dove le lenti limoso-argillose hanno un esiguo spessore.

Tale zona, corrispondente all'area omogenea Pedemontana compresa approssimativamente fra la "fascia delle risorgive" ed il piede collinare, rappresenta la zona di alimentazione delle falde artesiane da cui vengono effettuati i principali prelievi a fini idropotabili.

1) Insieme di termini litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 1973).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 22 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Nella media e bassa pianura, che caratterizza invece la maggior parte del tracciato del metanodotto in esame, le falde risultano idraulicamente indipendenti perché confinate da potenti strati di sedimenti a granulometria fine, i quali pongono in pressione le falde posizionate a profondità maggiori di 30 metri dal piano campagna. La permeabilità dei sedimenti affioranti risulta piuttosto variabile, si passa, infatti, dai terreni argilloso-limosi aventi una permeabilità $K=10^{-5}-10^{-8}$ cm/s, ai terreni sabbioso-limosi con $K=10^{-2}-10^{-4}$ cm/s, ai terreni sabbioso-ghiaiosi $K=10^{-2}-10^{-3}$ cm/s.

Dalla consultazione della Carta Idrogeologica della Pianura Padana redatta da ESRI (Fig. 3/A) emerge, per quanto riguarda le maggiori criticità idrogeologiche, la presenza della linea dei fontanili al di sopra delle isopieze 20, mentre il tracciato può essere suddiviso in due tratti principali, il primo che dalla partenza di Silea (km 0+000) fino in prossimità del Fiume Tagliamento presso Morsano al Tagliamento (km 58+000 circa) compreso tra isopieze 0-5 ed un tratto terminale fino a Gonars in cui il valore aumenta e si instaura nell'intervallo 5-12. Inoltre, si può dedurre come le profondità maggiori riferite alla soggiacenza si abbiano lontano dalle aste fluviali principali, mentre in prossimità dei corsi d'acqua, il pelo libero della falda tende ad avvicinarsi al piano campagna, annullandosi in corrispondenza degli attraversamenti fluviali. Si nota, infatti, come si abbia uno scambio diretto tra le acque sotterranee e le acque superficiali in corrispondenza del fiume Tagliamento, dove si realizza un'alimentazione dalla falda al fiume, per la presenza di un asse di drenaggio, tuttavia poco accentuato.

L'alimentazione della falda superficiale è per la maggior parte di tipo diretto ovvero dipende dalle precipitazioni meteoriche e subordinatamente dalle dispersioni idriche che si verificano lungo gli alvei ghiaiosi. Anche le falde in pressione sono alimentate dalle dispersioni idriche; i fiumi, infatti, allo sbocco in pianura, scompaiono progressivamente per infiltrazione nel materasso alluvionale.

Parte delle aliquote d'acqua di infiltrazione efficace ritornano alla rete idrica superficiale attraverso il sistema dei fontanili, riaffiorando a giorno dopo una permanenza nel sottosuolo dell'ordine del mese.

In linea generale, il modello idrogeologico proposto per l'intera pianura veneto-friulana riguarda una serie di acquiferi in pressione sovrapposti e dai rapporti geometrici particolarmente complessi.

La porzione medio-bassa è costituita, dal punto di vista sedimentologico, dall'alternarsi di ghiaie, sabbie e ghiaie, sabbie, limi e argille, in strati e livelli. La distribuzione delle litofacies più permeabili avviene nell'area dell'alta pianura, in prossimità del limite superiore della fascia pedemontana, mentre nella bassa pianura, le intercalazioni di materiale granulometricamente più fine aumentano.

È importante segnalare che nella bassa pianura le acque di falda, portate a giorno dal sistema delle risorgive, costituiscono un reticolo idrografico sotterraneo ben sviluppato, copiosamente alimentato e frequentemente regimato.

I processi di ricarica delle falde avvengono prevalentemente nella fascia pedemontana, poiché caratterizzata dalla presenza delle ampie conoidi alluvionali depositate dai corsi d'acqua alpini i quali, divagando sugli ampi alvei ghiaiosi, disperdono gran parte delle portate raccolte nel bacino montano. In tale zona i

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 23 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

terreni sono, infatti, caratterizzati da una elevata permeabilità, garante di una buona alimentazione della falda sotterranea.

I fattori di ricarica sono, altresì, individuabili nell'infiltrazione diretta delle piogge, nell'infiltrazione dei deflussi superficiali provenienti dai versanti montuosi settentrionali, nonché nell'infiltrazione delle acque irrigue. Tra tali fattori, il più efficace ai fini della ricarica delle falde sotterranee è da ritenersi, comunque, nella dispersione dei corsi d'acqua. Nella zona di transizione tra l'alta e la media pianura sono presenti, in un ampio areale, le numerose emergenze idriche che danno luogo alla fascia delle risorgive. Queste ultime, oltre a dar luogo presso le polle ad aree umide di particolare valenza ambientale e paesaggistica, alimentano una serie di corsi d'acqua caratteristici del territorio in esame. Nel complesso, le risorgive si sviluppano sull'intera fascia pedemontana estesa tra Veneto e Friuli Venezia Giulia, mentre i principali corsi d'acqua di risorgiva si sviluppano a partire dalla zona di interdigitazione dei maggiori sistemi di megafan alluvionali.

Nello specifico, la linea delle risorgive identifica il limite dove parte delle acque della falda freatica, che a nord permea i sedimenti ghiaiosi, vengono alla luce in virtù della diminuzione della permeabilità dei depositi, mentre nel sottosuolo si sviluppa un complesso sistema di falde artesiane.

Lungo tale fascia le acque della falda freatica dell'alta pianura si innalzano progressivamente, sia per la diminuzione della permeabilità del mezzo filtrante che per l'incremento della potenza degli orizzonti argillosi impermeabili e diventano affioranti dando luogo a numerosi corsi d'acqua di risorgiva. Qui, l'estensione nel sottosuolo di numerosi orizzonti argillosi impermeabili, più o meno continui, intervallati da altri porosi, permette la formazione di falde artesiane che trasportano le acque ben oltre il limite costiero.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 24 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

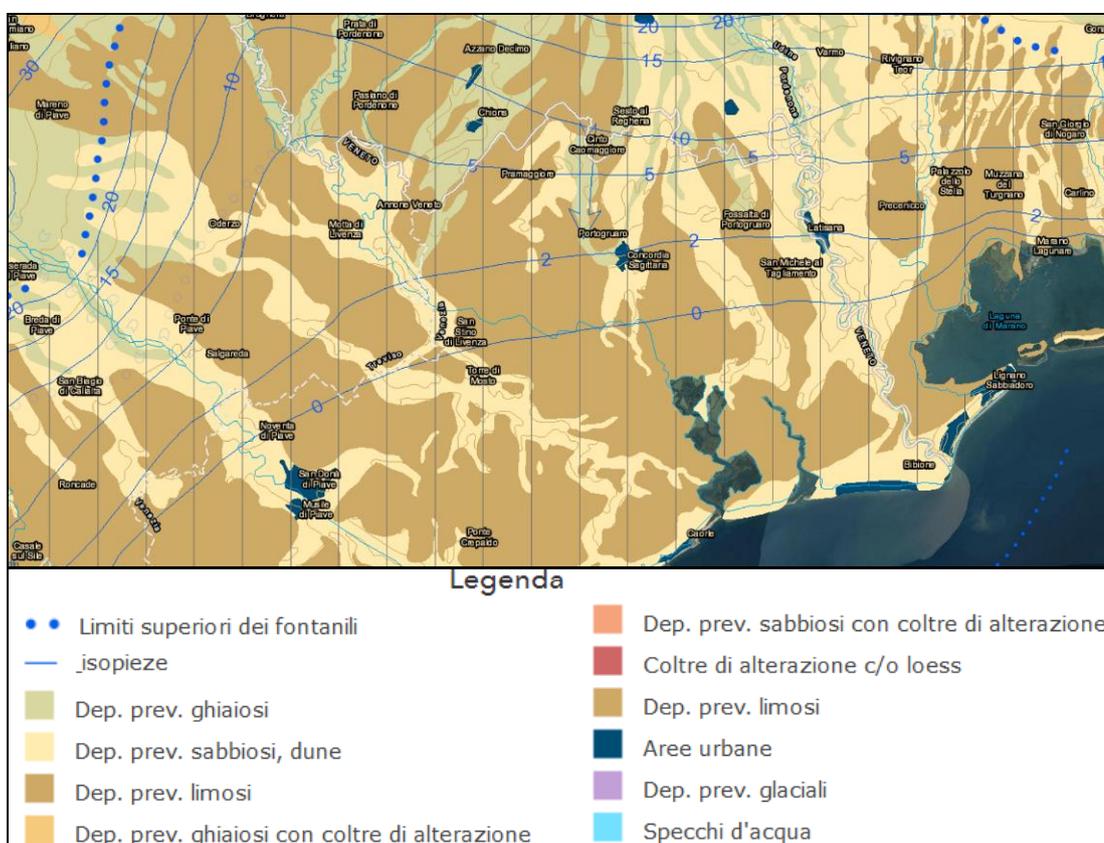


Fig. 3.A - Stralcio Carta Idrogeologica della Pianura Padana (ESRI)

I dati di sondaggi geognostici consultati e quelli derivanti dalla realizzazione di pozzi per lo sfruttamento dell'acqua, disponibili in letteratura, mostrano una bassa pianura dove si intercalano strati ghiaiosi ad altri di natura sabbiosa e/o argillosa che si collegano, non sempre con continuità, tra di loro.

L'acquifero freatico indifferenziato nel territorio veneto, a nord delle risorgive, presenta, per tratti rilevanti del suo corso ed in corrispondenza del fiume Piave, dorsali molto pronunciate, con direzioni di deflusso divergenti dalle aste fluviali, a confermare il processo di alimentazione e di dispersione in falda; immediatamente a monte della fascia delle risorgive l'andamento delle linee isofreatiche suggerisce il fenomeno inverso e cioè il drenaggio della falda ai corsi d'acqua. Le variazioni nel tempo del livello freatico assumono valori diversi in dipendenza dell'ubicazione dei pozzi rispetto alle aree di alimentazione; in prossimità delle risorgive le oscillazioni sono molto modeste, dell'ordine, generalmente, di qualche decimetro.

Nel territorio compreso tra il fiume Brenta ed il fiume Livenza la direzione di flusso della falda è NW-SE, talora tendente alla direzione N-S. Importanti correnti fluvio-glaciali del Piave Wurmiano, si possono osservare nel territorio comunale di Paese, con andamento generale NW-SE, le quali denotano la presenza di paleoalvei, caratterizzati da depositi più grossolani e permeabili corrispondenti a direzioni preferenziali di deflusso della falda.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 25 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

3.1 Interazione delle opere in progetto con la falda

Considerando che la profondità della falda, nell'area interessata dal progetto si attesta ad una profondità variabile da 3 a 5 metri in destra idrografica del Tagliamento e successivamente risulta maggiore di 5 metri si può ipotizzare che le uniche interferenze si possono avere nel primo tratto compreso tra il comune di Silea e l'attraversamento del fiume Tagliamento. In questo caso la presenza delle condotte, di dimensioni contenute, non incide in modo significativo sulla circolazione idrica sotterranea in quanto, anche se i filetti idrici subiscono una deviazione in corrispondenza della condotta, riacquistano l'equilibrio idrico immediatamente a valle rispetto alle linee di flusso.

Relativamente alla possibilità di inquinamento della falda acquifera durante l'esecuzione dei lavori si evidenzia che non vengono utilizzati materiali inquinanti che potrebbero incidere negativamente sulla qualità della falda. Durante le varie fasi di lavorazione i rifiuti prodotti (in quantità estremamente limitata ed assimilabili ai rifiuti delle lavorazioni edili) saranno gestiti ed inviati a smaltimento dall'impresa appaltatrice dei lavori nel rispetto della normativa vigente in materia, applicando i seguenti criteri generali di gestione dei rifiuti:

- riduzione dei quantitativi prodotti attraverso il recupero ed il riciclaggio dei materiali;
- separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- recupero e/o smaltimento ad impianto autorizzato.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 26 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

4

INTERFERENZE PAI

I tracciati dei metanodotti in progetto interferiscono con aree censite dal “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto idrogeologico” a pericolosità idraulica bassa, media ed elevata come si evince dalla cartografia allegata allo Studio di Impatto Ambientale [Doc. 00-RT-E-5015] e riassunto nelle tabelle seguenti.

Condotta principale

Di seguito sono riportate le interferenze tra la condotta in progetto e le aree classificate dal piano di assetto idrogeologico.

Tab. 4.A - Interferenze con aree a pericolosità idraulica (PAI) - Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Silea – Gonars DN 400 (16”)

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Monastier di Treviso (TV)	4+062 - 10+471	6409	P1
Zenson di Piave (TV)	10+471 - 11+246	775	P1
Zenson di Piave (TV)	11+246 - 11+971	725	P2
Zenson di Piave (TV)	11+971 - 12+111	140	P3
Zenson di Piave (TV)	12+111 - 12+769	658	Asta fluviale
Salgareda (TV)	12+769 - 13+177	408	Asta fluviale
Salgareda (TV)	13+177 - 13+806	629	P2
Salgareda (TV)	13+806 - 19+986	6180	P1
Chiarano (TV)	19+986 - 25+202	197	P1
Motta di Livenza (TV)	25+202 - 27+610	2408	P1
Motta di Livenza (TV)	27+610 - 29+030	1420	P2
Motta di Livenza (TV)	29+030 - 29+131	101	Asta fluviale
Motta di Livenza (TV)	29+131 - 29+776	645	P2
Motta di Livenza (TV)	29+776 - 30+610	834	P1
San Stino di Livenza (VE)	30+610 - 30+906	296	P1
Annone Veneto (VE)	30+906 - 31+314	408	P1
Annone Veneto (VE)	31+813 - 31+988	175	P1
Annone Veneto (VE)	32+670 - 32+852	182	P1
Annone Veneto (VE)	33+165 - 33+400	235	P1
Annone Veneto (VE)	33+633 - 34+632	999	P1
Pramaggiore (VE)	34+632 - 34+674	42	P1
Portogruaro (VE)	38+326 - 38+843	517	P1
Portogruaro (VE)	39+120 - 39+746	626	P1
Guaro (VE)	41+012 - 45+122	110	P1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 27 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Gruaro (VE)	46+194 - 46+201	7	P1
Gruaro (VE)	46+201 - 46+289	88	P2
Gruaro (VE)	46+289 - 46+314	25	P1
Gruaro (VE)	46+659 - 46+680	21	P1
Gruaro (VE)	46+680 - 47+032	352	P2
Gruaro (VE)	47+032 - 47+229	197	P3
Gruaro (VE)	47+229 - 48+177	948	P2
Gruaro (VE)	48+177 - 48+440	263	P1
Gruaro (VE)	48+574 - 48+924	350	P2
Gruaro (VE)	48+924 - 48+976	52	P1
Cordovado (PN)	52+975 - 53+565	590	P1
Mosano al Tagliamento (PN)	53+565 - 58+547	4982	P1
Mosano al Tagliamento (PN)	58+273 - 59+169	896	Asta fluviale
Varmo (UD)	59+169 - 59+812	643	Asta fluviale
Varmo (UD)	59+812 - 61+626	1814	P1
Rivignano-Teor (UD)	61+626 - 67+108	5482	P1
Rivignano-Teor (UD)	67+108 - 67+592	484	P2
Rivignano-Teor (UD)	67+592 - 67+871	279	P3
Rivignano-Teor (UD)	67+871 - 68+423	552	Asta fluviale
Rivignano-Teor (UD)	68+423 - 68+467	44	P3
Rivignano-Teor (UD)	68+467 - 68+692	225	P2
Rivignano-Teor (UD)	68+692 - 68+879	187	P1
Rivignano-Teor (UD)	68+879 - 68+911	32	P2
Rivignano-Teor (UD)	68+911 - 68+954	43	Asta fluviale
Rivignano-Teor (UD)	68+954 - 68+984	30	P2
Rivignano-Teor (UD)	68+984 - 69+490	506	P1
Rivignano-Teor (UD)	69+490 - 69+701	211	P2
Rivignano-Teor (UD)	69+701 - 69+810	109	Asta fluviale
Pocenia (UD)	69+810 - 69+837	27	Asta fluviale
Pocenia (UD)	69+837 - 69+935	98	P2
Pocenia (UD)	69+935 - 73+070	3135	P1
Pocenia (UD)	72+228 - 73+648	420	P1
Pocenia (UD)	73+759 - 74+035	276	P1
Castions di Strada (UD)	74+035 - 74+363	328	P1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 28 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Castions di Strada (UD)	74+683 - 74+839	156	P2
Castions di Strada (UD)	74+839 - 74+886	47	Asta fluviale
Castions di Strada (UD)	74+886 - 75+046	160	P2
Castions di Strada (UD)	75+046 - 75+368	322	P1
Castions di Strada (UD)	76+804 - 76+823	19	Asta fluviale
Porpetto (UD)	77+704 - 77+721	17	P1
Porpetto (UD)	77+721 - 77+738	17	Asta fluviale
Porpetto (UD)	77+948 - 78+024	76	P1
Porpetto (UD)	78+845 - 79+337	492	P1
Porpetto (UD)	79+337 - 79+689	352	Asta fluviale
Gornas (UD)	79+689 - 80+002	313	Asta fluviale
Porpetto (UD)	80+002 - 80+383	381	P2

Di seguito sono riportate le interferenze tra met. Mestre-Trieste in dismissione e le aree classificate dal Piano di Assetto Idrogeologico:

Tab. 4.B- Interferenze con aree a pericolosità idraulica (PAI) - Dismissione Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile – Gonars DN 400 (16")

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Monastier di Treviso (TV)	3+829 - 10+217	6388	P1
Zenson di Piave (TV)	10+217 - 10+875	658	P1
Zenson di Piave (TV)	10+875 - 11+611	736	P2
Zenson di Piave (TV)	11+611 - 11+805	194	P3
Zenson di Piave (TV)	11+805 - 12+450	645	Asta fluviale
Salgareda (TV)	12+450 - 12+820	370	Asta fluviale
Salgareda (TV)	12+820 - 13+043	223	P2
Salgareda (TV)	13+043 - 13+103	60	P1
Salgareda (TV)	13+103 - 13+521	418	P2
Salgareda (TV)	13+521 - 18+659	5138	P1
Chiarano (TV)	18+659 - 23+288	4629	P1
Cessalto (TV)	23+288 - 23+680	392	P1
Motta di Livenza (TV)	23+680 - 25+794	2114	P1
Motta di Livenza (TV)	25+794 - 27+097	1303	P2
Motta di Livenza (TV)	27+097 - 27+239	142	Asta fluviale
Motta di Livenza (TV)	27+239 - 27+905	666	P2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 29 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Motta di Livenza (TV)	27+905 - 28+605	700	P1
San Stino di Livenza (VE)	28+605 - 29+006	401	P1
Annone Veneto (VE)	29+006 - 29+201	192	P1
Annone Veneto (VE)	29+842 - 30+035	193	P1
Annone Veneto (VE)	31+198 - 31+432	234	P1
Annone Veneto (VE)	31+658 - 32+674	1016	P1
Pramaggiore (VE)	32+674 - 32+716	42	P1
Pramaggiore (VE)	33+963 - 34+404	441	P1
Portogruaro (VE)	36+009 - 36+586	577	P1
Portogruaro (VE)	36+859 - 37+505	646	P1
Cinto Caomaggiore (VE)	38+795 - 38+834	39	P1
Gruaro (VE)	43+340 - 43+344	4	P1
Gruaro (VE)	43+344 - 43+482	138	P2
Gruaro (VE)	43+482 - 43+506	24	P1
Gruaro (VE)	43+860 - 43+880	20	P1
Gruaro (VE)	43+880 - 44+226	346	P2
Gruaro (VE)	44+226 - 44+255	29	P3
Gruaro (VE)	44+255 - 45+481	1226	P2
Gruaro (VE)	45+481 - 45+618	137	P1
Gruaro (VE)	45+756 - 46+089	333	P2
Gruaro (VE)	46+089 - 46+151	62	P1
Cordovado (PN)	53+060 - 53+646	58	P1
Mosano al Tagliamento (PN)	53+646 - 55+454	1808	P1
Mosano al Tagliamento (PN)	55+454 - 56+139	685	Asta fluviale
Varmo (UD)	56+139 - 56+597	458	Asta fluviale
Varmo (UD)	56+597 - 58+328	1731	P1
Rivignano-Teor (UD)	58+328 - 63+397	5069	P1
Rivignano-Teor (UD)	63+397 - 63+875	478	P2
Rivignano-Teor (UD)	63+875 - 64+164	289	P3
Rivignano-Teor (UD)	64+164 - 64+675	511	Asta fluviale
Rivignano-Teor (UD)	64+675 - 64+745	70	P3
Rivignano-Teor (UD)	64+745 - 64+901	156	P2
Rivignano-Teor (UD)	64+901 - 65+166	265	P1
Rivignano-Teor (UD)	65+166 - 65+197	31	P2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 30 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Rivignano-Teor (UD)	65+197 - 65+240	43	Asta fluviale
Rivignano-Teor (UD)	65+240 - 65+268	28	P2
Rivignano-Teor (UD)	65+268 - 65+775	507	P1
Rivignano-Teor (UD)	65+775 - 65+956	181	P2
Rivignano-Teor (UD)	65+956 - 66+072	116	Asta fluviale
Pocenia (UD)	66+072 - 66+112	40	Asta fluviale
Pocenia (UD)	66+112 - 66+211	99	P2
Pocenia (UD)	66+211 - 69+301	3090	P1
Pocenia (UD)	69+301 - 69+457	156	P1
Pocenia (UD)	69+457 - 69+589	132	P1
Pocenia (UD)	69+843 - 69+972	129	P1
Pocenia (UD)	70+153 - 70+337	184	P1
Castions di Strada (UD)	70+337 - 70+673	336	P1
Castions di Strada (UD)	70+966 - 71+124	158	P2
Castions di Strada (UD)	71+124 - 71+171	47	Asta fluviale
Castions di Strada (UD)	71+171 - 71+343	172	P2
Castions di Strada (UD)	71+343 - 71+822	479	P1
Castions di Strada (UD)	73+121 - 73+139	18	Asta fluviale
Porpetto (UD)	73+012 - 73+029	17	Asta fluviale
Porpetto (UD)	74+204 - 74+269	65	P1
Porpetto (UD)	75+056 - 75+489	433	P1
Porpetto (UD)	75+489 - 75+654	165	Asta fluviale
Porpetto (UD)	75+654 - 75+780	126	P2
Porpetto (UD)	75+780 - 75+803	23	Asta fluviale
Porpetto (UD)	75+803 - 75+826	23	P2
Porpetto (UD)	75+826 - 75+849	23	P1
Porpetto (UD)	76+123 - 76+302	179	P1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 31 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Allacciamenti e derivazioni in progetto

Tab. 4.C - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Derivazione per Monastier DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Monastier di Treviso (TV)	0+000 - 1+490	1490	P1

Tab. 4.D - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Derivazione per S. Donà di Piave DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Salgareda (TV)	0+000 - 1+127	127	P2
Salgareda (TV)	0+127 - 4+088	2961	P1
Noventa di Piave (VE)	4+088 – 6+630	2542	P1

Tab. 4.E - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – All. Comune di Salgareda DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Salgareda (TV)	0+000 - 0+605	605	P1

Tab. 4.F - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – All. Comune di Noventa di Piave DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Noventa di Piave (VE)	0+000 - 0+680	680	P1

Tab. 4.G - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – All. Metanogas S. Donà di Piave DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Noventa di Piave (VE)	0+000 - 0+942	942	P1
San Donà di Piave (VE)	0+942 - 1+150	208	P1

Tab. 4.H - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – All. Comune di Rivignano-Teor DN100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Rivignano-Teor (UD)	0+000 - 0+412	412	P1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 32 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Per quanto concerne invece le dismissioni previste per questi allacci si rilevano le seguenti interferenze:

Tab. 4/I - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Dismissione (4100972) Der. per Monastier DN 80 (3"), MOP 64 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Monastier di Treviso (TV)	0+000 - 1+534	1534	P1

Tab. 4/L - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Dismissione (4500310) Der. per S. Dona' di Piave DN 100 (4"), MOP 64 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Salgareda (TV)	0+000 - 2+536	2536	P1
Noventa di Piave (VE)	2+536 – 6+074	3538	P1
San Donà di Piave (VE)	6+074 - 6+096	22	P1

Tab. 4/M - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Dismissione tratto (4500230) Met. Pieve di Soligo – Salgareda DN 300 (12"), MOP 64 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Salgareda (TV)	0+000 - 1+200	1200	P1

Tab. 4/N - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Dismissione (77156) Derivazione per Portogruaro DN 100 (4"), MOP 64 bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Fossalta di Portogruaro (VE)	2+640 - 2+750	110	P1
Fossalta di Portogruaro (VE)	2+750 – 2+775	25	P2
Fossalta di Portogruaro (VE)	2+775 – 2+949	174	P1
Fossalta di Portogruaro (VE)	2+949 – 3+062	113	P2

Tab. 4/O - Interferenze con aree a pericolosità idraulica – Dismissione (4100422) All. Com. di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 Bar

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza (m)	Classe di pericolosità
Rivignano-Teor (UD)	0+000 - 0+421	421	P1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 33 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

Analisi delle Interferenze

Nessun tratto di metanodotto interferisce con aree classificate a pericolosità molto elevata P4; sono state invece rilevate alcune interferenze con aree classificate a pericolosità elevata P3.

Gli interventi ammissibili in aree a pericolosità idraulica elevata P3 sono normati dall'art.10 delle Norme di Attuazione del P.A.I. dei "bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione".

Le aree a pericolosità elevata P3 sono state rilevate lungo il tracciato del *Rifacimento Met. Mestre-Trieste Tratto Casale sul Sile-Gonars* nei seguenti comuni alle seguenti chilometriche:

- Zenson di Piave (TV), dal km 11+971 al km 12+111, per una lunghezza di 140 m;
- Gruaro (VE) dal km 47+032 al km 47+229, per una lunghezza di 197 m;
- Rivignano-Teor (UD) dal km 67+592 al km 67+871, per una lunghezza di 279 m;
- Rivignano-Teor (UD) dal km 64+675 al km 64+745, per una lunghezza di 70 m.

In tali aree, ai sensi dall'art.10 delle Norme di Attuazione del P.A.I. dei "bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione", possono essere consentiti *"interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso"*.

Poiché non verrà effettuato un mutamento della destinazione d'uso con la realizzazione dell'opera in progetto e data la tipologia di opera in tali aree (completamente interrata e per buona parte posata a grande profondità con opere trenchless) è da ritenersi fattibile la sua presenza anche in aree a pericolosità elevata P3.

Complessivamente si può affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con gli strumenti di pianificazione vigenti, in quanto saranno adottate tecniche di ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale che restituiranno la condizione di naturalità al paesaggio, ristabilendo dunque la situazione ante-operam.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 34 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

5. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

Con il fine di caratterizzare più dettagliatamente, dal punto di vista litologico e stratigrafico le aree interessate dagli interventi in progetto, ed in particolare verificare la fattibilità di alcune opere trenchless in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, sono stati eseguiti, per il tratto di metanodotto principale, n. 46 sondaggi a carotaggio continuo con n. 162 prove S.P.T. (Standard Penetration Test), n. 62 prelievi di campioni indisturbati, n. 11 prelievi di campioni rimaneggiati.

Parallelamente ai sondaggi geognostici sono state eseguite n. 37 prospezioni geofisiche mediante metodo geoelettrico di resistività. Tali indagini sono state finalizzate alla ricostruzione dell'assetto litostratigrafico dei vari tratti investigati.

Inoltre, relativamente al "Derivazione per Casier DN 200 (8)", DP 75 bar" sono state eseguiti n. 2 sondaggi a carotaggio continuo (S1B e S2B) con n. 8 prove S.P.T., n. 4 prelievi di campioni indisturbati e n. 2 prospezioni geofisiche mediante metodo geoelettrico di resistività (GEO1B e GEO2B).

Dall'analisi stratigrafica dei sondaggi geognostici eseguiti e dalle indagini geofisiche è stato possibile effettuare una ricostruzione litostratigrafica. In particolare, dalle stratigrafie dei sondaggi effettuati è emersa sostanzialmente la prevalenza di materiali fini nella parte iniziale del tracciato (ad Ovest del fiume Tagliamento), mentre nella parte terminale, pur riscontrando sempre la presenza di materiali fine, diventa più consistente la presenza di sedimenti più grossolani.

È stata, inoltre, riscontrata quasi ovunque la presenza di una falda superficiale, a volte quasi prossima al piano campagna.

Proprio per tale motivo, a corredo dell'esecuzione dei sondaggi geognostici, si è preferito, dal punto di vista geofisico, la realizzazione di prospezioni geoelettriche. Esse, hanno sostanzialmente confermato le stratigrafie riscontrate con le indagini dirette eseguite.

In base ai valori di Nspt riscontrati nell'esecuzione delle prove penetrometriche (S.P.T.), si evince che i litotipi argilloso-limosi presentano caratteristiche geomeccaniche scadenti, mentre i litotipi sabbioso-limosi presentano mediamente discrete caratteristiche geomeccaniche. Le caratteristiche geomeccaniche migliorano laddove i materiali riscontrati diventano sempre più grossolani (ghiaie limoso-sabbiose). Tuttavia, è da notare che soltanto nei sondaggi S28 (attraversamento Fiume Lemene) ed S33 (attraversamento Fiume Tagliamento) si è verificato un rifiuto all'infissione del sistema asta/punta e non si mai superato il valore di Nspt di 80-81 (sondaggi S32 ed S12).

Ovunque è presente una coltre superficiale che spesso risulta allentata ed in condizioni di saturazione.

In diversi sondaggi è stata riscontrata la presenza di torbe e di argille a forte componente organica, i cui valori di Nspt sono prossimi allo zero, evidenziando come

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 35 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

l'avanzamento della punta del penetrometro è avvenuta con il solo peso delle aste per gravità senza alcun inserimento del maglio.

In generale le caratteristiche geotecniche dei sedimenti risultano mediamente scarse in superficie, mentre tendenzialmente migliorano con la profondità. I valori più elevati sia di angolo di attrito che di coesione sono stati riscontrati nei livelli più profondi con una maggiore componente sabbioso-ghiaiosa, talvolta saturi.

Il dettaglio dei risultati della campagna di indagine sono riportati nell'Allegato 3 "Relazioni Indagini Geognostiche".

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 36 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

6. CONCLUSIONI

Dall'analisi di superficie effettuata tramite fotointerpretazione, dalla consultazione della cartografia di base, dai sopralluoghi diretti in campo, sono stati delineati gli elementi morfologici, geologici, stratigrafici, morfologici e strutturali dell'area in esame.

L'intero tracciato del metanodotto interseca aree pianeggianti costituite da sedimenti con granulometria tendenzialmente fini ad eccezione degli alvei attivi che sono caratterizzati da depositi ghiaiosi, sabbiosi localmente ciottolosi. Talvolta nelle zone limitrofe ai corsi d'acqua importanti (Piave, Tallimento, ecc.) si può avere un livello costituito da ghiaie sabbiose sovrastante i depositi limosi argillosi sabbiosi.

In particolare, dai sopralluoghi effettuati lungo il tracciato dei metanodotti unitamente alle indagini eseguite si riscontra che nella parte iniziale del tracciato prevalgono i materiali fini, mentre nella parte terminale, pur riscontrando sempre la presenza di materiali fine, diventa più consistente la presenza di sedimenti più grossolani.

La profondità della falda, nell'area interessata dal progetto varia da 3 a 5 metri in destra idrografica del Tagliamento e successivamente risulta maggiore di 5 metri, per tale motivo si può ipotizzare che le uniche interferenze si possono avere nel primo tratto compreso tra il comune di Silea e l'attraversamento del fiume Tagliamento. Da evidenziare comunque che la presenza della condotta (di limitate dimensioni) non incide in modo significativo sulla circolazione idrica sotterranea in quanto, anche se i filetti idrici subiscono una deviazione in corrispondenza della condotta, riacquistano l'equilibrio idrico immediatamente a valle rispetto alle linee di flusso.

Relativamente alle interferenze con il Piano di Assetto Idrogeologico dalla sovrapposizione della cartografia tematica con gli interventi progettuali previsti; si evidenzia che vi sono diverse interferenze con le aree censite come pericolosità idraulica, ma in considerazione che gli interventi progettuali non alterano la circolazione idrica esistente e soprattutto non aumentano il livello di rischio, risultano quindi compatibili con la normativa del PAI vigente.

Le indagini eseguite hanno consentito anche di valutare eventuali problematiche realizzative degli attraversamenti principali con metodologia Trenchless e quindi confermare la loro fattibilità.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 00-RT-E-5012	
	PROGETTO/IMPIANTO Met. Mestre-Trieste: Rifacimento tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 37 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5012

8. ALLEGATI

1) Carta geologica metanodotti in progetto

- 10-DT-D-5219 Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars ed Opere Connesse DN 400 (16"), DP 75 bar
- 11-DT-D-5219 Derivazione per Casier DN 200 (8"), DP 75 bar
- 12-DT-D-5219 Derivazione per Sebring Fontebasso DN 100 (4"), DP 75 bar
- 13-DT-D-5219 Derivazione per Monastier DN 100 (4"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5219 Derivazione per S. Donà di Piave DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5219 Allacciamento Comune di Salgareda DN 100 (4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5219 Allacciamento Comune di Noventa di Piave DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5219 Allacciamento Metanogas S. Donà di Piave DN 100 (4"), DP 75 bar
- 18-DT-D-5219 Allacciamento Zignago Vetro DN 100 (4"), DP 75 bar e Ricollocamento Allacciamento Portogas V.no Srl DN 100 (4"), DP 75 bar
- 19-DT-D-5219 Allacciamento Comune di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar

2) Carta geologica rimozione condotte esistenti

- 90-DT-D-5219 Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar
- 91-DT-D-5219 Dismissione (4101385) Der. per Casier DN 200 (8"), MOP 64 bar
- 92-DT-D-5219 Dismissione (50281) Der. per Sebring Fontebasso DN 80 (3"), MOP 64 bar
- 93-DT-D-5219 Dismissione (4100972) Der. per Monastier DN 80 (3"), MOP 64 bar
- 94-DT-D-5219 Dismissione (4500310) Der. per S. Donà di Piave DN 100 (4"), MOP 64 bar
- 95-DT-D-5219 Dismissione tratto (4500230) Met. Pieve di Soligo-Salgareda DN 300 (12"), MOP 64 bar
- 98-DT-D-5219 Dismissione (77156) Der. per Portogruaro DN 100 (4"), MOP 64 bar
- 99-DT-D-5219 Dismissione (4100422) All. Comune di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 bar

3) Relazione Indagini Geognostiche e relativi allegati/annessi

- 00-RT-E-5005 Relazione Indagini Geognostiche