

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 1 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

METANODOTTO:

Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar

RELAZIONE GEOLOGICA

1	Emissione per Enti	V.Vaccaro	G.Vecchio	L.Gaudenzi	12/09/2023
0	Emissione per Commenti	V.Vaccaro	G.Vecchio	L.Gaudenzi	31/08/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 2 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

INDICE

1	GENERALITÀ	3
	1.1 Introduzione	3
	1.2 Quadro normativo	5
2	GEOLOGIA DEL TERRITORIO	7
	2.1 Lineamenti geologici generali	7
	2.2 Lineamenti strutturali	9
3	GEOMORFOLOGIA DEL TRACCIATO	13
	3.1 Situazione geomorfologica del tracciato	13
	3.2 Criticità geomorfologiche del tracciato	15
4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	17
5	INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA	20
	5.1 Interazione delle opere con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	20
	5.2 Interazione delle opere con il Progetto I.F.F.I.	24
6	COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LE CONDIZIONI GEOLOGICHE DEL TERRITORIO	26
	6.1 Giudizio di fattibilità geologica dell'intervento in progetto	44
7	CONCLUSIONI	46
8	ALLEGATI	47

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 3 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

1 GENERALITÀ

1.1 Introduzione

L'esistente centrale termoelettrica di Monfalcone destinata alla produzione di energia elettrica, ubicata sul territorio dell'omonimo comune, lungo la sponda orientale del Canale Valentinis, è oggi alimentata da carbone, olio combustibile denso e con biomasse in co-combustione.

Nell'ottica del piano di decarbonizzazione dell'Italia, la società A2A Energiefuture ha in progetto la conversione della centrale a ciclo combinato alimentato a gas metano. Per attuare il progetto di conversione a metano della centrale, è quindi necessario prevedere la costruzione di un metanodotto atto a collegare la centrale alla rete di distribuzione del gas metano della società Snam Rete Gas.

In tale contesto si inserisce la realizzazione dell'opera in progetto volta alla realizzazione di un nuovo metanodotto denominato **"Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO), DN 300 (12")", DP 75 bar"** e opere connesse.

In particolare, l'opera oggetto della presente relazione prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- Realizzazione linea interrata:
 - n° 1 nuova condotta DN 300 (12") di allacciamento alla rete esistente denominata: *"Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO)", DN 300 (12"), DP 75 bar* della lunghezza complessiva di 2,328 Km;
 - n° 1 variante all'esistente metanodotto "(410255) Met. Derivazione per Monfalcone", DN 300 (12"), MOP 64 (OP 35) bar all'interno della cabina di riduzione n. 906/A di Monfalcone denominata *"Variante per stacco Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone, DN 300 (12") – DP 64 bar"* della lunghezza di 0,071 Km, al fine dell'inserimento del PIDI n.1 (impianto di stacco).
- Realizzazione impianti:
 - impianto di stacco PIDI n. 1, che verrà realizzato completamente all'interno dell'area impianto esistente cabina di riduzione n. 906/A di Monfalcone;
 - impianto di intercettazione di linea PIL n. 2 (alla KP 0+888);
 - punto di consegna PIDA n. 3. L'impianto di consegna verrà realizzato all'interno dell'area della centrale di proprietà della società A2A Energiefuture S.p.A.

È previsto il recupero delle tubazioni da porre fuori esercizio che verranno sostituite dalla *"Variante per stacco Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone, DN 300 (12") – DP 64 bar"* in progetto.

Il punto di partenza del metanodotto in progetto prevede lo stacco dalla cabina esistente n. 906/A nel Comune di Monfalcone, con la realizzazione di un impianto P.I.D.I. (Punto di Intercettazione di Derivazione Importante), denominato P.I.D.I. n. 1, all'interno dell'impianto esistente cabina n. 906/A, mentre il punto di consegna sarà previsto all'interno dell'area della Centrale di proprietà della società A2A Energiefuture, mediante la realizzazione di un impianto P.I.D.A. (Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento), denominato P.I.D.A. n. 3.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 4 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

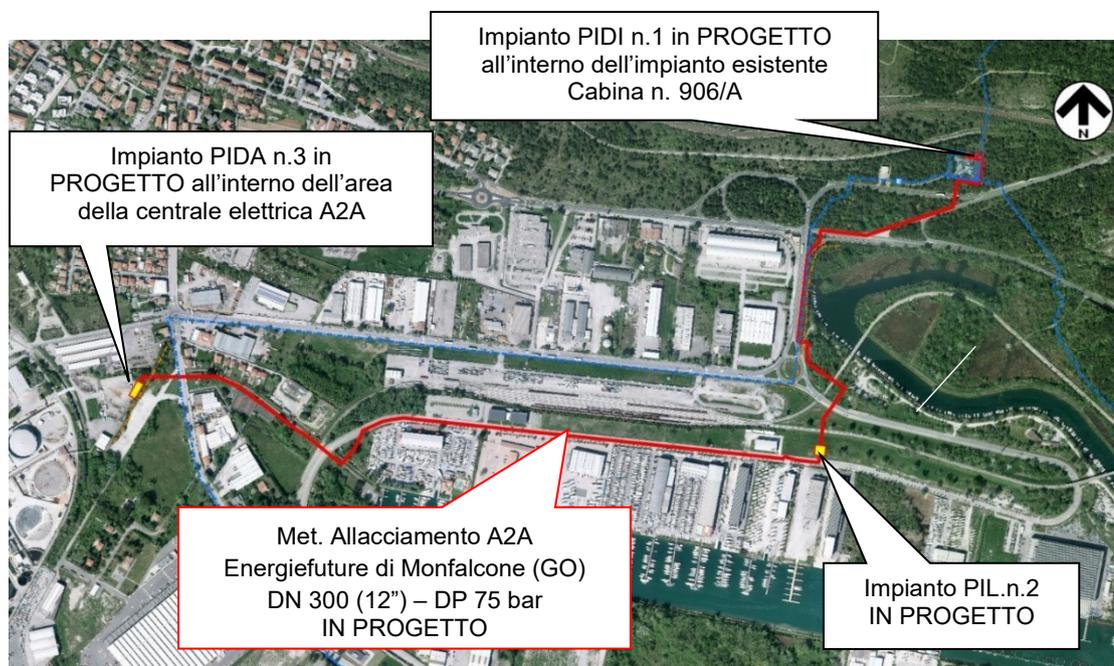


Fig. 1.1.A – Area di intervento con il tracciato di progetto in rosso e i metanodotti SNAM esistenti in blu.

Lo scopo del presente documento è la caratterizzazione dell'assetto geologico e geomorfologico dell'area interessata dal tracciato del metanodotto 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 l'individuazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area in esame, sono stati effettuati dei sopralluoghi mirati ad osservare le litologie affioranti lungo il tracciato della condotta. Tali attività, unitamente alle informazioni di carattere bibliografico reperite ed acquisite tramite la consultazione di cartografie esistenti, hanno permesso di chiarire la situazione geologica di superficie e l'assetto geomorfologico dell'area interessata dagli interventi in progetto.

In particolare, sono stati delineati, sulla base del rilevamento geologico, 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 caratteristiche idrogeologiche.

La presente relazione è stata revisionata rispetto all'emissione depositata per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, poiché il tracciato del metanodotto è stato modificato in recepimento della condizione ambientale n.1 del Parere 0007177/P del 3/5/2021 della Regione Friuli-Venezia Giulia (art.4 del Decreto di VIA 382 del 24/09/2021).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 5 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

1.2 Quadro normativo

Per la redazione della relazione in oggetto è stata presa in considerazione la vigente normativa tecnica con le seguenti disposizioni:

- Legge n. 64 del 02 febbraio 1974 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e successive integrazioni”;
- A.G.I.–Associazione Geotecnica Italiana “Raccomandazioni sulla programmazione e esecuzione delle indagini geotecniche, 1977”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 24 gennaio 1986 “Norme Tecniche relative alle costruzioni antisismiche”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 11 marzo 1988 “Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- Legge n. 109 del 11 febbraio 1994 “Legge Quadro in materia di lavori pubblici (Legge Merloni)”;
- A.G.I.–Associazione Geotecnica Italiana “Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio, 1994”;
- Circolare n. 218/24/3 del 09 gennaio 1996 “Legge 2 febbraio 1974, n. 64. Decreto del Ministro dei lavori Pubblici 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1996 “Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 02 ottobre 2003 “Modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03 maggio 2005 “Ulteriori modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 6 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

- Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici “Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale (Allegato al voto n. 36 del 27 luglio 2007)”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni””;
- Circolare applicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 7 del 21 gennaio 2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione (P.A.I.) della Regione Friuli Venezia Giulia approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 novembre 2013 e adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 del 09 novembre 2012.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 7 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

2 GEOLOGIA DEL TERRITORIO

2.1 Lineamenti geologici generali

L'evoluzione geologica, subita dall'area di interesse, ben si inquadra nel contesto evolutivo geologico e geomorfologico vissuto nel complesso dell'intera area pianeggiante dell'Italia nord-orientale, durante il Pleistocene superiore-Olocene.

L'area interessata dalle opere in progetto, si colloca in un contesto geologico e geomorfologico determinato da una correlazione tra le conoidi alluvionali del Fiume Isonzo, di origine quaternaria ed ai rilievi rocciosi carsici.

In particolare, l'intero territorio Monfalconese si sviluppa nella bassa Pianura Isontina, in sinistra idrografica del fiume Isonzo, a ridosso delle alture del Carso ed è delimitato a sud e a sud-est dal Mare Adriatico. Si possono distinguere una zona di pianura, che rappresenta la gran parte del territorio ed una zona collinare.

Gli eventi geologici, legati alle conoidi, hanno determinato l'eterogeneità dei depositi, che variano dalle ghiaie, alle sabbie, fino ai limi argillosi ed alle torbe, di origine, molto probabilmente, alluvionale di tipo fluviale. Inoltre, i notevoli e numerosi interventi antropici che hanno interessato la piana palustre del Lisert, collegati allo sviluppo dell'attività industriale e portuale, hanno influito sostanzialmente sulla stratigrafia dei primi metri di profondità del sottosuolo a partire dal piano campagna, formando e sviluppando materiali di riporto antropico.

I sedimenti della piana alluvionale del Fiume Isonzo sono riferibili ad una grande conoide, che dallo sbocco in pianura a Salcano, raggiunge l'attuale linea di costa tra Monfalcone e Grado.

I depositi sono di età quaternaria e comprendono i periodi del Pleistocene (parzialmente) e dell'Olocene, fino all'attuale. Il primo periodo è stato caratterizzato dalle diverse fasi glaciali ed interglaciali, con conseguente alternanza di erosione e deposito e dalla fine della glaciazione Wurm si è avuto un ampio divagare del Fiume Isonzo che ha spostato il suo corso dai contrafforti carsici, fino alla laguna di Grado per giungere all'attuale corso. I materiali depositati sono essenzialmente ghiaioso-sabbiosi, di natura prevalentemente calcarea, con dimensioni granulometriche decrescenti da monte verso valle. Al di sotto della linea delle risorgive, la percentuale delle frazioni granulometriche grossolane diminuisce e nelle aree prossime alla linea di costa prevalgono i sedimenti fini sabbioso-limoso-argillosi.

Generalmente, nell'area di Monfalcone i depositi fini sovrastano, con potenze crescenti da nord verso sud e da ovest verso est, i depositi ghiaioso-sabbiosi e pelitico-sabbiosi.

Per quanto riguarda invece, le caratteristiche geologiche dell'area di transizione, compresa tra la piana alluvionale, fortemente antropizzata ed il massiccio del Carso, a ridotta antropizzazione, predominano gli affioramenti dei litotipi di piattaforma carbonatica, di natura sia calcarea e sia dolomica di età cretacea, disposti ad anticlinale allungata in direzione WNW-ESE, il cui asse è localizzato in corrispondenza della depressione che ospita il Lago di Doberdò.

L'area Carsica è caratterizzata, come detto, dal punto di vista litologico, dalla presenza della formazione carbonatica in facies calcarea e dolomitica riferibile al

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 8 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Cretacico, nella quale è possibile individuare la seguente successione, dal basso verso l'alto:

1. Calcari di Cellina: Calcari sporadicamente dolomitizzati, ben stratificati a tessitura packstone-wackestone, di colore grigio-scuro e brunastro. Localmente, si osservano strutture di disseccamento e microcarsiche. Subordinate breccie e brecciole, talora silicizzate. Alla sommità è presente un orizzonte dolomitico con strutture paleocarsiche (cavità centimetrico-decimetriche riempite da calcite rossastra, siderite bruna e limonite ocracea, sono osservabili locali strutture di disseccamento e silt vadoso). Questa unità affiora in particolare a meridione e ad oriente del Lago di Doberdò (Monte Debeli, Monte Arupacupa, versante settentrionale del Colle della Rocca di Monfalcone e della Cima di Pietrarossa.)
2. Formazione di Monrupino: Alla base è presente un corpo di breccie dolomitizzate con spessore superiore a 20 m, con sporadiche intercalazioni di lenti irregolari di mudstone-wackestone scuri ad Ostracodi. I clasti sono generalmente spigolosi e subordinatamente arrotondati. La matrice si presenta come un packstone fine dolomitizzato. Al top di queste breccie, è stato osservato un dicco sedimentario riempito da breccia con clasti spigolosi biancastri e matrice dolomitizzata nerastra. Segue un intervallo calcareo-dolomitico fossilifero, talora dolomitizzato, di colore grigio nerastro. Sono presenti ripetuti livelli a Rudiste. L'orizzonte sovrastante, di oltre 30 m di spessore, è prevalentemente dolomitico. Si osservano banchi e strati di dolomia a grana medio-grossolana grigiastri.
3. Calcari di Aurisina (Calcari a Rudiste): Calcari fossiliferi a tessitura Packstone-wackestone con intraclasti di colore grigio, passanti talora a frammenti di Rudiste. La stratificazione ha mediamente un ritmo metrico, ma sono presenti intervalli massivi o a strati decimetrici. Il carattere dominante è dato dalla costante presenza di Radiolitidi ed Ippuritidi, intere o in frammenti.

La “zona del carso goriziano e triestino” appartiene alla piattaforma carbonatica carsico-friulana, propaggine settentrionale della “Placca Adria”. La piattaforma consiste in una potente successione di rocce carbonatiche, di età da triassica nella zona di radice, a eocenica al tetto della serie, sovrastata dal Flysch, una successione marnoso arenacea torbiditica. Nel Carso affiorano litotipi carbonatici (calcari e, subordinatamente, dolomie) di età compresa tra il Cretacico superiore e l'Eocene inferiore (Cucchi et al., 2000).

L'area del Carso è l'area per eccellenza, ove affiorano calcari molto carsificabili e carsificati, che danno luogo a tutte le forme carsiche epigee ed ipogee possibili, sempre con densità, ampiezza e tipologia tali da aver fatto dell'area il simbolo universale delle fenomenologie carsiche (Cucchi et al., 2009).

Le morfologie carsiche superficiali, così come oggi si possono osservare, sono il risultato predominante dei condizionamenti litologici ed in parte minore di quelli tettonico-strutturali, infatti la massima pendenza della stratificazione e le intersezioni dei “piani aperti” per cause tettoniche, non sembrano avere risultanze morfologiche superficiali, mentre ne hanno su quelle ipogee.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 9 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

La cartografia geologica ufficiale datata 1951 (Carta geologica d'Italia, F°40 Gorizia), riporta invece, la suddivisione in due formazioni, generalmente ascritte ai "Calcari del Monte S. Michele", come si evince dalla Fig. 2.1.A.



Fig. 2.1.A – Estratto da Carta geologica d'Italia, 1951 F°40 Gorizia – Complesso carbonatico: verde scuro caratterizzato da calcari grigi, talora subcristallini e verde chiaro costituito da calcari compatti e calcari dolomitici; Complesso alluvionale: azzurro costituito da alluvioni ghiaiose recenti e attuali e giallo da alluvioni sabbiose e argillose recenti e attuali. Con cerchio rosso è indicata l'area interessata dall'opera in progetto

2.2 Lineamenti strutturali

Dal punto di vista tettonico e strutturale, la pianura friulana (alta e bassa pianura) 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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 10 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

- **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).

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.

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.



PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 11 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

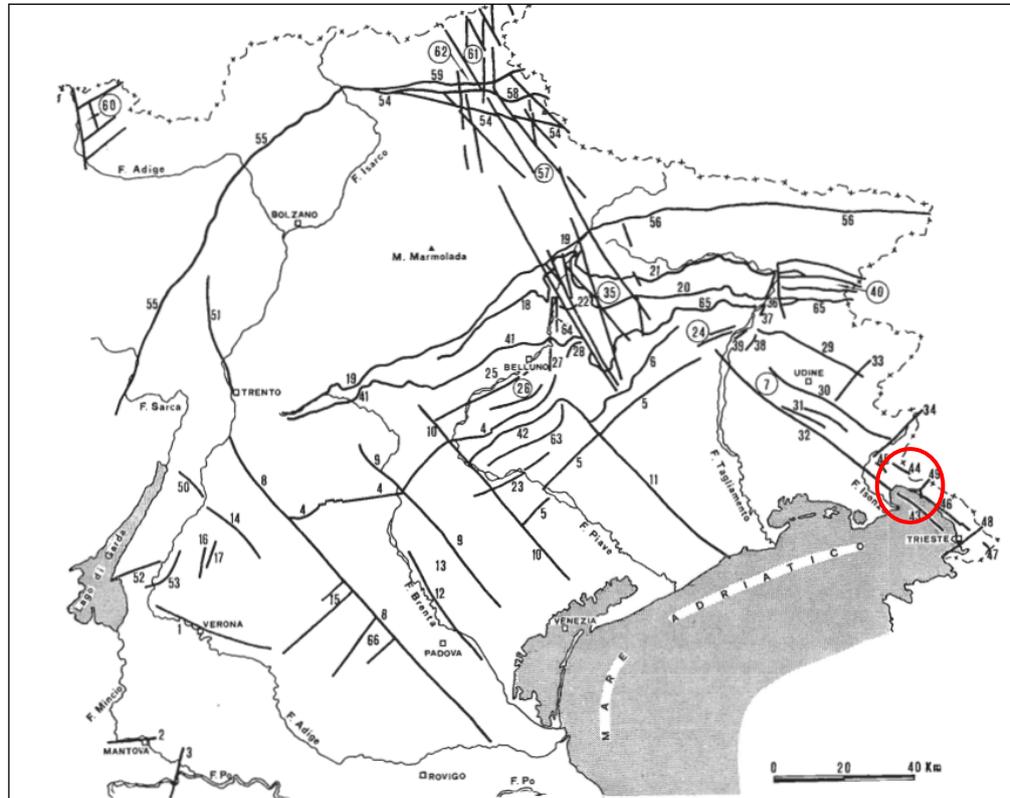


Fig. 2.2.A - Strutture tettoniche della pianura veneto-friulana: 7) fascio di faglie dinariche a sud di Udine; 8) faglia Schio-Vicenza; 29) faglia Buja-Tricesimo; 30) faglia Udine-Buttrio; 31) faglia di Terenzano; 32) faglia di Palmanova; 33 e 34) faglie NE-SW fra Cividale e Gorizia; 37) faglia di Osoppo; 38) faglia di Majano; 39) faglia di Ragnogna; 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; 49) faglia del Golfo di Sistiana; 65) sovrascorrimento periadriatico. Con cerchio rosso è indicata l'area interessata dall'opera in progetto

Per quanto riguarda il Carso, dal punto di vista strutturale appartiene alla cosiddetta "Komen Plate" o "Piattaforma di Comeno" (Placer, 1981), tale unità si estende dalla sinistra orografica della valle del fiume Vipacco al Golfo di Trieste e dalla pianura isontina alla zona di Ilirska Bistrica (Villa del Nevoso) in territorio sloveno.

Le principali strutture tettoniche appartenenti alla "Komen Plate" hanno orientamento dinarico. L'area in esame infatti fa parte della Catena delle Dinaridi Esterne, in particolare del settore di catena ad W della Faglia di Idria, imponente lineamento a cinematica trascorrente che rappresenta l'attuale "binario" orientale di scorrimento della Placca Adria nel suo moto traslatorio verso Nord e N-W.

Il Carso si situa ad ovest dei fronti delle principali falde di ricoprimento ed è caratterizzato prevalentemente da strutture a *thrust* tipiche dei settori più esterni delle catene di collisione. La tettonica a *thrust* si presenta evoluta e complicata, soprattutto nella zona del Carso Triestino.

L'area è caratterizzata da due motivi strutturali principali e da altri non meno importanti dal punto di vista dell'evoluzione tettonica, ma riconoscibili solo in aree

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 12 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

specifiche, ed essi sono: il *thrust* del Carso, che porta l'intera successione cretaceo-eocenica a sovrascorrere sul Flysch e i *thrust* minori che interessano la zona di flysch su cui sorge Trieste per poi prolungarsi sul versante costiero.

L'assetto tettonico dell'altopiano carsico è complicato da una serie di faglie, le maggiori orientate NW-SE a carattere misto (inverso e debolmente trascorrente) e la Faglia di Divaca (struttura che attraversa l'area centrale del carso). Strutture minori sono presenti sul carso isontino e sul carso triestino.

L'assetto geo-strutturale è caratterizzato da prevalenti lineamenti tettonici orientati NW-SE e E-W, i quali sono riscontrabili sia sul rilievo carsico e sia sepolte sotto le alluvioni della pianura Isontina.

In particolare, l'area in esame rappresenta il fianco meridionale dell'anticlinale del Carso, il cui asse passa subito a monte del lago di Doberdò con direzione WNW-ESE.

L'anticlinale si presenta asimmetrica, con il fianco meridionale più inclinato rispetto al fianco settentrionale e con carattere di flessura. La giacitura degli strati presenta direzione generalmente E-W ed immersione verso sud. Le inclinazioni più frequenti sono comprese tra 10° e 25° ed aumentano gradatamente procedendo verso sud.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 13 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

3 GEOMORFOLOGIA DEL TRACCIATO

3.1 Situazione geomorfologica del tracciato

Il territorio, in cui ricade l'intervento in progetto, fa parte della pianura dell'Isonzo e delle pendici del Carso. Essa rappresenta quindi una sorta di transizione tra un'area strettamente correlata al conoide isontino da un lato ed ai rilievi carsici dall'altro, entità che hanno svolto un ruolo fondamentale e non trascurabile sulla genesi e soprattutto sulla costituzione geologica ed idrogeologica dell'area stessa.

Il Fiume Isonzo ha costruito, con vertice a Gorizia, un vastissimo conoide compreso in pratica fra quello del Tagliamento ad Ovest ed il Carso di Monfalcone ad Est. A causa della reazione isostatica sviluppatasi in conseguenza alla fusione delle imponenti masse glaciali che durante il Wurm III gravavano sulle Alpi Giulie e sulle Alpi Carniche, si è avuto un sensibile sollevamento del lembo orientale della pianura padano veneta e un movimento negativo nel Golfo di Trieste. Da questo insieme di fattori ne deriva complessivamente la pendenza generale di tutta la piana isontina da Nord a Sud.

In particolare alla genesi del territorio, essa risulta modellata dall'azione di due sistemi fluviali: quello principale dell'Isonzo e quello secondario del Vipacco.

Il sistema fluviale dell'Isonzo è responsabile della deposizione, seguente alle fasi glaciali post-wurmiane, di un potente materasso alluvionale (a prevalente grana grossa) successivamente inciso e che ha dato forma a tre ordini di terrazzi fluviali.

Il sistema fluviale del Vipacco ha invece profondamente inciso le esistenti alluvioni isontine ed ha successivamente depositato sedimenti a grana fine particolarmente diffuse nelle aree prossime all'attuale alveo.

I depositi sedimentari sono quindi rappresentati da alternanze eterogenee di depositi ghiaioso-sabbiosi frammisti a frazioni più fini limo-argillose presenti in percentuali variabili, più consistenti comunque in prossimità dei rilievi. La circolazione idrica sotterranea ha inoltre favorito diffusi fenomeni di cementazione delle ghiaie che si rinvengono sparsi nel territorio sotto forma di locali banconi conglomeratici.

L'opera in oggetto si sviluppa, per quasi la sua totalità, all'interno della zona industriale e portuale del Lisert nel Comune di Monfalcone, geomorfologicamente collocata all'interno della pianura alluvionale del Fiume Isonzo, ad una quota altimetrica compresa tra 4.00 m.s.l.m. e 21.00 m.s.l.m.

Il tracciato del nuovo metanodotto in progetto, partendo dall'esistente impianto cabina n.906/A nel comune di Monfalcone, nel quale verrà realizzato un nuovo impianto di intercettazione e di derivazione importante (P.I.D.I. n.1), per un tratto di circa 0+450 km, in direzione Ovest, si imposta su litologie calcareo dolomitiche, nell'ambito dei terreni afferenti alla "Formazione di Monrupino". Essa affiora a meridione dell'allineamento Rocca-Sablici-Medeazza con assetto monoclinale inclinato di 20°-30° verso Sud, immergendosi sotto i depositi alluvionali della piana monfalconese. Questa unità è storicamente distinta in due membri: "Membro Dolomitico" e "Membro a Chondrodonta". Alla base si riscontrano livelli di brecce monogeniche o poligeniche a cemento per lo più calcitico microsparitico, mentre nella parte superiore, i depositi sono prevalentemente dolomitici, caratterizzati da dolomie grigio-chiare grossolane, dolomie calcaree grigio-chiare o grigio scure con laminazioni nerastre piano-parallele

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 14 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

o irregolari. Queste ultime sono quelle direttamente interessate dal metanodotto in progetto.

Il materiale di copertura è generalmente di esiguo spessore e rappresentato da depositi terroso detritici sciolti con scadenti caratteristiche geologico-tecniche.

Raggiunta la zona di raccordo tra i rilievi carsici e la pianura monfalconese, il tracciato si orienta inizialmente in direzione Sud, all'incirca per 0+500 km, per poi deviare in direzione Ovest, sino a raggiungere il punto di consegna all'interno dell'area della centrale di proprietà A2A Energiefuture di Monfalcone. In tale tratto, avente lunghezza di circa 1+378 km, il tracciato si imposta all'interno della pianura alluvionale Isontina-monfalconese.

I sedimenti della piana alluvionale sono riferibili, come precedentemente detto, al grande conoide originato dal fiume Isonzo.

I materiali depositati sono essenzialmente ghiaioso-sabbiosi, di natura prevalentemente calcarea, con dimensioni granulometriche decrescenti da monte a valle. A sud della linea delle risorgive, diminuisce la percentuale delle frazioni granulometriche grossolane, mentre nei territori prossimi alla costa prevalgono sedimenti fini sabbioso-limoso-argillosi.

In genere nell'area monfalconese, i depositi fini sovrastano con potenze crescenti da Nord a Sud e da Ovest ad Est, i depositi ghiaioso-sabbiosi. Da dati bibliografici disponibili, si ricava che le serie alluvionali sono costituite in superficie da uno strato di spessore variabile (2-4 metri) di limi argillosi e sabbiosi, seguito da ghiaie e sabbie in prevalenza, ma con la presenza di materiali a granulometrie più sottili, dovuta alle frequenti variazioni e divagazione del paleoalveo fluviale e quindi delle facies di sedimentazione.

La pianura alluvionale isontina sfuma progressivamente in aree palustri, caratterizzate in superficie, da un primo strato di origine palustre formato da limi argillosi e sabbiosi, localmente con torbe, di spessore pari a circa 2-4 metri poggiante sulle alluvioni costituite da strati di ghiaie e sabbie localmente intercalate da lenti di ghiaia.

Tale area pianeggiante è stata profondamente modificata dalle opere di bonifica delle paludi del Lisert ad opera del "Consorzio Bonifica del Lisert", che ne mutò radicalmente la fisionomia. Per tale motivo, in superficie si ha la presenza di uno strato alluvionale di spessore variabile, peraltro non uniforme, costituiti in superficie da sabbie e sabbie argillose, di debole spessore, nella parte ad occidente della piana del Lisert; che, man mano che ci si sposta verso le Risorgive del Timavo, sfumano a sabbie argillose, argille e limi, fino a caratterizzare totalmente la parte più orientale. Al di sotto è presente la ghiaia isontina, sciolta o poco cementata con deboli intercalazioni argillose.

In profondità, a quote variabili, è presente il calcare del Carso, che in prossimità della S.S. 14 si immerge sotto le alluvioni, per riaffiorare ad W del Canale Locovaz, con la culminazione (nella quasi totalità demolita per lo sfruttamento di una cava) del Monte S. Antonio.

Nel dettaglio, il tracciato in progetto interessa per tutta la percorrenza del raccordo stradale della SS n.14 e per tutto il tratto in parallelo al canale artificiale interrato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 15 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

(parte finale del tracciato), dei depositi con componente torbosa, mentre la restante parte intercetta i depositi fini, pelitici.

Dall'analisi dettagliata della cartografia geologica redatta e riportata in allegato al presente documento, nel particolare estratta dalla Carta geologico-tecnica, foglio 088152 Monfalcone-Stazione, ad opera della direzione centrale ambientale e lavori pubblici – Servizio geologico della Regione FVG, nella quale si riporta la litostratigrafia (formazionale) e l'intensità della suddivisione delle masse rocciose e la parte strutturale, si evince quanto di seguito riportato.

Si ha la presenza di un elemento strutturale, con andamento N-S che caratterizza il margine orientale del rilievo collinare "Sablici". Tale struttura viene cartografata sino all'altezza di Via Locavaz come faglia trascorrente destra "certa", mentre nella parte terminale, in prossimità della zona di raccordo con la pianura monfalconese risulta essere indicata come "sepolta / presunta". Tale allineamento tettonico risulta essere prossimo al tracciato in progetto ma non interferente con lo stesso. Dai sopralluoghi effettuati e dallo studio bibliografico, non si evincono elementi morfologici o informazioni riconducibili ad attività recenti.

Inoltre viene cartografata una faglia definita come "indeterminata sepolta/presunta", che presenta un andamento Nord-Ovest / Sud Est interferente con il tracciato in progetto, in corrispondenza della percorrenza del raccordo stradale SS n.14. Anche su tale allineamento tettonico non risultano informazioni relative ad attività o evidenze morfologiche che indicano la sua presenza. Infatti, come riportato all'interno della nota tecnica allegata alla carta geologico-tecnica in scala 1:5000 della Regione F.V.G., tali faglie sono da considerarsi come tipologia di "movimento non riconoscibile o faglia da bibliografia".

Comunque, per quanto sopra riportato, si ritiene che gli effetti di fenomeni sismici dovuti alla potenziale riattivazione delle faglie attualmente censite, sia per il contesto geologico e tettonico, che per la natura dell'opera in progetto, possono essere considerati "trascurabili".

3.2 Criticità geomorfologiche del tracciato

Dall'analisi geomorfologica, trattandosi di un'area per la maggior parte sub-pianeggiante, non è emersa alcuna criticità geomorfologica lungo il tracciato in progetto.

Infatti, l'intero tracciato del metanodotto intercetta aree che presentano una bassa variabilità spaziale in termini geomorfologici.

Tuttavia, le criticità possono essere rappresentate dalla presenza nella parte iniziale del tracciato, compreso tra il punto di stacco e l'attraversamento della Strada Statale n. 14, di forme carsiche appartenenti alla piattaforma carbonatica carsico-friulana, propaggine settentrionale della "Placca Adria", consistente in una potente successione di rocce carbonatiche.

Le tipiche forme carsiche riscontrabili nel tratto iniziale del tracciato, potrebbero essere rappresentate principalmente da conche carsiche e doline. Le doline (di dissoluzione), prime forme superficiali del carsismo, sono caratterizzate da forme ad imbuto, risultante dalla dissoluzione dinamica centripeta di acque richiamate in profondità da punti o zone di assorbimento preferenziale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 16 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Le rocce carbonatiche interessano il tracciato dalla progressiva chilometrica 0+000 alla progressiva chilometrica 0+500 circa. In tale tratto verranno eseguite, nelle successive fasi progettuali, approfondimenti tramite l'esecuzione di appropriate indagini geofisiche (tomografia elettrica) e successivamente indagini dirette tramite l'esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, al fine di poter individuare eventuali anomalie all'interno del substrato calcareo ed evitare pertanto interferenze dirette con la condotta in progetto.

Ulteriore criticità può essere rappresentata dalle scadenti caratteristiche litotecniche dei terreni intercettati che interessano tutta l'area della Piana del Lisert, maggiormente accentuate nel tratto terminale del tracciato, superato il secondo attraversamento di Via Consiglio d'Europa e del "Raccordo ferroviario base del Lisert".

La Piana del Lisert, infatti, si imposta su sedimenti incoerenti o pseudo incoerenti, appartenente alla piana alluvionale del Fiume Isonzo e contenuta tra il basso corso dello stesso, le pendici del Carso e le acque del Golfo di Panzano. I sedimenti sono generalmente interdigitati sia in senso orizzontale e sia in senso verticale con depositi di transizione e depositi marini legati alle fluttuazioni della linea di costa.

Alla formazione della Piana, oltre agli apporti di materiali trasportati del Fiume Isonzo, hanno contribuito in modo rilevante anche il Fiume Timavo, con i suoi carichi torbidity.

L'area si presenta, come detto, pressoché pianeggiante ed è caratterizzata da zone di tipo paludoso, parzialmente recuperate dal mare mediante il riempimento delle aree di colmata con il materiale proveniente dagli scavi del bacino di Panzano, del Canale Valentinis e dal dragaggio del canale di accesso al porto.

Nel caso specifico del corridoio del metanodotto in progetto, tale criticità non si presenta, in quanto la condotta verrà ubicata in aree "bonificate" negli anni da opere di urbanizzazione o sotto le esistenti infrastrutture viarie.

Altra criticità è legata alla possibile interazione dell'opera in progetto con la falda e la presenza di una fitta rete idrografica rappresentata dal Canale Valentinis, dal Fiume Timavo, il canale Locavaz ed il canale dei Tavoloni.

Infatti, la presenza della suddetta rete idrografica determina un'accentuata criticità idraulica dell'area interessata dal passaggio della condotta in progetto, con l'individuazione di aree a pericolosità idraulica moderata (P1) e media (P2). In merito all'interferenza dell'opera in progetto con le aree sottoposte al vincolo idraulico del P.A.I. si rimanda al capitolo 5.1 della presente relazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 17 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

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.

Dal punto di vista idrogeologico, la zona Lisert si colloca al passaggio fra due grandi sistemi rappresentati dal sistema carsico all'interno del massiccio carbonatico e dal sistema legato agli scorrimenti sotterranei del materasso alluvionale quaternario.

La Piana del Lisert rappresenta il bacino ricettore delle acque di origine carsica del sistema idrografico Lago di Doberdò-Pietrarossa-Sablici, nonché delle acque del Fiume Timavo nell'estremo settore orientale dell'area; si tratta prevalentemente, di acque dolci che si mescolano ad acqua marina, che periodicamente risale nei canali naturali e di bonifica presenti.

I rilievi carsici contribuiscono con un notevole apporto, sia dalle sorgenti ai piedi del calcare affiorante più a nord, sia dall'abitato di Monfalcone, ad alimentare per circolazione ipogea lo strato di materiale alluvionale del Lisert.

In pratica, si viene a determinare una complicata interferenza tra acque carsiche e acque marine, a diversa profondità. Questo fenomeno, causato sia dalle oscillazioni di marea e sia dall'eterogeneità delle alluvioni, aventi permeabilità differenti, determina una sorta di stratificazione liquida con acque a diverso contenuto salino, nella quale sono interessate anche le acque meteoriche.

L'acquifero carbonatico è caratterizzato da una elevata porosità secondaria legata a fratture di origine tettonica, attraverso le quali si sviluppa la circolazione idrica ipogea.

Dall'analisi dei dati bibliografici e storici disponibili, risulta che l'area del Lisert è interessata dalla presenza della falda idrica a profondità compresa tra 0.00 metri e 2.00 metri di profondità dall'attuale piano campagna, ed è ubicata a valle della isofreatica avente valore -2.00 metri dal piano campagna di direzione grosso modo est-ovest ed evidenzia quindi, una direzione del flusso della falda lungo la direttrice nord-sud.

Tuttavia, la vicinanza alla linea di costa e la progressiva riduzione della granulometria delle alluvioni determina la graduale risalita delle acque sotterranee verso la superficie e la loro emergenza lungo la fascia delle risorgive che può essere ubicata, quale margine superiore, tra il Centro Velico e la Via Grado, con conseguente soggiacenza della superficie libera compresa tra le quote 0.00 m.s.l.m in corrispondenza della linea di costa e +5.00 m.s.l.m. nel settore nord-occidentale della piana, in prossimità del centro abitato di Ronchi dei Legionari.

Il livello della falda pertanto, risente delle oscillazioni di marea in modo decrescente allontanandosi dalla costa. Infatti i pozzi ubicati in prossimità della linea di costa risentono dell'ingressione marina.

Facendo riferimento ai rilievi piezometrici periodicamente eseguiti sulla rete di monitoraggio regionale gestita dall'Unità Operativa Idrografica della regione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 18 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Autonoma Friuli Venezia Giulia, si evidenziano oscillazioni del livello piezometrico mediamente comprese tra -0.50 metri e +0.75 metri.

Inoltre, si evidenzia che l'area di progetto rientra nell'ambito della cosiddetta bassa pianura isontina, in sinistra idrografica del Fiume Isonzo, entro cui la falda freatica è alimentata dalle dispersioni del fiume stesso e da quelle provenienti dal complesso carsico. Il corpo acquifero principale è costituito dalle alluvioni ghiaioso-sabbiose con letto caratterizzato da livelli discontinui di argille di origine fluviale che ricoprono le sequenze carbonatiche di substrato.

Per quanto riguarda, infine, la rete idrografica superficiale, nell'area di studio sono presenti:

- Canale Locavaz, il quale raccoglie le acque risorgive che affiorano ai piedi del Carso, tra Monfalcone e Duino, e le convoglia nel Golfo di Panzano formando un sistema a delta molto complesso e discontinuo. A questo canale si collegano sia il Canale Moschenizze e sia il Canale dei Tavoloni;
- Canale Valentinis, il quale rappresenta il tratto terminale del Canale De Dottori che, a sua volta, deriva dal Fiume Isonzo; esso costituisce l'area portuale di Monfalcone;
- Fiume Timavo, il quale, a partire da località Lisert, attraverso quattro "bocche", raggiunge il Mare Adriatico dopo un ultimo tratto tortuoso nel quale riceve le acque di alcuni affluenti, tra i quali il Canale Lisert (di origine antropica).

Da quanto precedentemente detto, il tracciato del metanodotto interferisce inizialmente con i versanti carsici e in tale tratto durante le varie fasi di sopralluogo non sono state rinvenute emergenze sorgentizie o indicazioni di una circolazione idrica importante prossima al piano campagna. Pertanto in considerazione che la profondità massima dello scavo, per la posa del metanodotto e di circa 1,80 metri dal piano campagna, si ritiene che per i tratti di scavo a cielo aperto le interferenze tra l'opera in progetto e la circolazione idrica sotterranea può essere considerata trascurabile.

Per il tratto di metanodotto che interessa la pianura alluvionale, caratterizzata da una falda acquifera prossima al piano campagna, sia durante l'esecuzione dei lavori, sia in fase di esercizio, si può avere una locale interferenza con la circolazione idrica sotterranea.

In particolare durante la fase di scavo, finalizzati alla posa della condotta, ed in considerazione della profondità del livello idrico, si può verificare una depressione con un leggero abbassamento del livello di falda nelle zone immediatamente vicine allo scavo. Tale mutamento di equilibrio nella circolazione idrica sotterranea avrà una durata contenuta e limitata alla sola fase di scavo e di rinterro della condotta.

In fase di esercizio, la presenza della condotta 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 deflusso.

Considerazioni analoghe possono essere fatte per le opere trenchless (trivellazioni spingitubo) previste in progetto e che sono finalizzate all'attraversamento di via Locavaz (prog. Km 0+115), del raccordo ferroviario base Cartiera Burgo (prog. Km

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 19 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

0+725), 1° e 2° attraversamento Strada Via Consiglio d'Europa (prog km 0+795 e 1+880), 1° e 2° attraversamento raccordo ferroviario base del Lisert (prog. Km 0+845 e 1+895).

In ogni caso, con le attuali conoscenze del sottosuolo, scaturite dalla bibliografia, così come evidenziato sopra, la presenza della condotta non incide in modo significativo sulla circolazione idrica sotterranea. Naturalmente con i dati della campagna geognostica (prevista dal progetto), sarà possibile fare una ricostruzione idrogeologica e litostratigrafica dettagliata e potrà essere fatta una valutazione più realistica delle potenziali interferenze tra le varie fasi realizzative e la circolazione idrica sotterranea

Relativamente alla possibilità di inquinamento della falda acquifera durante l'esecuzione dei lavori, si evidenzia che non si prevede l'utilizzo di materiali inquinanti che potrebbero incidere negativamente sulla qualità della falda.

Relativamente alla potenziale interferenza tra la linea delle risorgive e il metanodotto in progetto può essere considerata molto bassa o trascurabile, in quanto la suddetta linea risulta posizionata a SE ad una distanza di circa 1,5 km dal punto più vicino al tracciato.

Per maggiori dettagli relativamente agli aspetti idrogeologici dell'area si rimanda allo studio idrogeologico (Doc. REL-CI-E-35057) e relativo allegato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 20 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

5 INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

La pericolosità idrogeologica è stata valutata considerando le aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica cartografate negli elaborati del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), la cartografia relativa al progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) redatta dall'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e le aree a pericolosità geomorfologica individuate durante i sopralluoghi eseguiti in campo nelle aree di passaggio della condotta in progetto.

5.1 Interazione delle opere con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è individuato dalla Legge 3 Agosto 1998, n. 267 (c.d. Legge "Sarno") con la quale il legislatore ha impresso un'accelerazione alle procedure di pianificazione ordinaria previste ed introdotte dalla legge 18 maggio 1989, n. 183. All'art. 1, comma 1 della Legge 267/98 è previsto che le Autorità di Bacino nazionali ed interregionali e le Regioni per i bacini regionali approvino un piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico redatto ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183.

Ulteriore impulso è stato dato dalla Legge 365/2000 di conversione del D.L. n. 279/2000 (c.d. decreto Soverato), concernente "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", che ha fissato, con l'art. 1 bis, termini ben definiti per la redazione ed approvazione del progetto di piano stralcio (comma 1) e del piano stralcio sopracitato (comma 2).

Il D. Lgs. 152/2006 rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, in distretti idrografici.

Soppresse le Autorità di Bacino definite dalla Legge 183/89, vengono quindi introdotte le Autorità di bacino distrettuale che provvedono all'elaborazione dei piani di bacino. Nonostante l'entrata in vigore del Testo Unico e l'abrogazione della L. 183/89, tutte le attività relative ai Piani di bacino vengono tuttora svolte, in regime di proroga, dalle Autorità di bacino.

Con il recente D.M. 25 ottobre 2016, n. 294, a far data dal 17 febbraio 2017, si disciplina l'attribuzione ed il trasferimento alle Autorità di Bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino.

I territori su cui sono localizzate le opere in progetto fanno parte del nuovo Distretto Idrografico delle Alpi orientali a cui appartengono 13 bacini idrografici (vedi Figura 5.1.A):

- Il bacino idrografico dell'Adige, già bacino nazionale;
- I bacini idrografici dell'Isonzo, del Tagliamento, del Livenza, del Piave e del Brenta-Bacchiglione, già bacino nazionale;
- Il bacino idrografico del Lemene, già bacino interregionale;
- Il bacino dello Slizza (ricadente nel bacino del Danubio), del Levante, quello dei tributari della Laguna di Marano-Grado, quello della pianura tra Piave e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 21 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Livenza, quello del Sile e quello scolante della Laguna di Venezia, già bacini regionali.

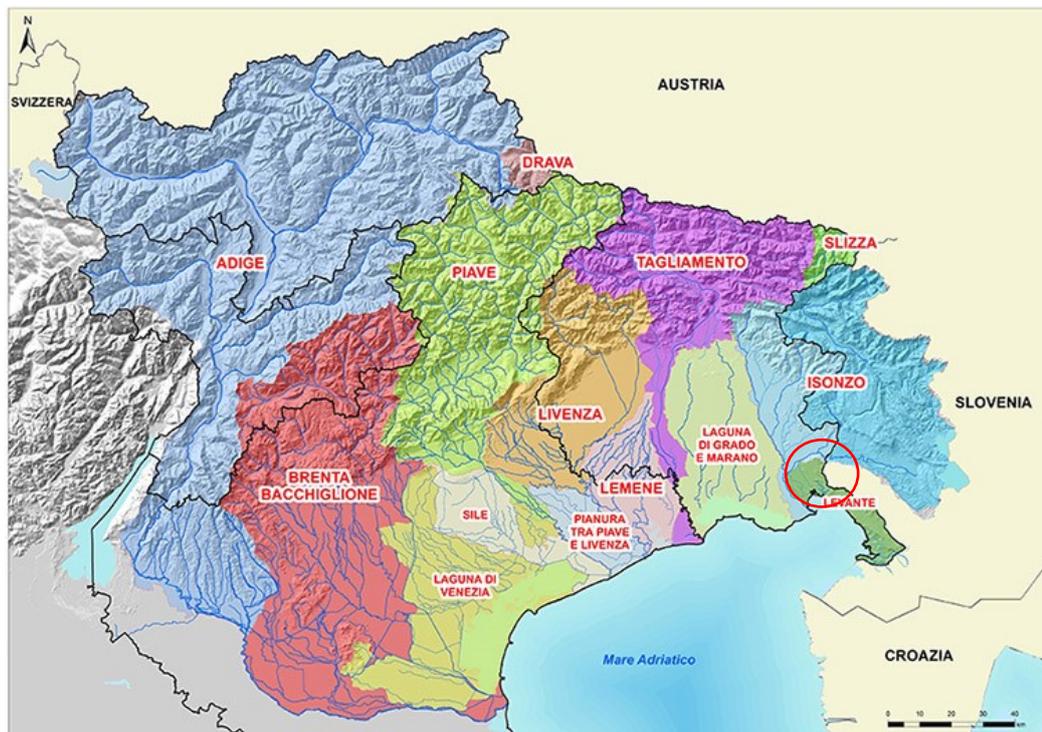


Fig. 5.1.A - Territorio del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali con indicazione della zona del progetto in oggetto (cerchio in rosso)

Il territorio oggetto di studio insiste sul bacino idrografico regionale del Levante

In data 29 gennaio 2017, la Giunta regionale con deliberazione n. 129 ha adottato, ai sensi dell'articolo 14 della L.R. 16/2002, Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di interesse regionale (P.A.I.R. dei bacini idrografici dei tributari della laguna di Marano - Grado, ivi compresa la laguna medesima, del bacino idrografico del torrente Slizza e del bacino idrografico di Levante) nonché le corrispondenti misure di salvaguardia.

In data 1° febbraio 2017 il Piano è stato approvato con DPR n. 28 ed è stato pubblicato sul supplemento ordinario n. 7 allegato al BUR n. 6 del 08.02.2017.

Le norme di attuazione del Piano stralcio, con le relative cartografie, hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati. Come precedentemente ribadito, le competenze del P.A.I.R., a seguito dell'entrata a regime del Distretto delle Alpi orientali, sono passate dalla Regione FVG al distretto stesso.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- Individua, perimetra e classifica le aree fluviali e le aree a pericolosità geologica e idraulica;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 22 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

- stabilisce direttive sulla tipologia e la programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o di eliminazione delle condizioni di pericolosità;
- detta prescrizioni per le aree di pericolosità e per gli elementi a rischio classificati secondo diversi gradi;
- coordina la disciplina prevista dagli altri strumenti della pianificazione di bacino.

In particolare il Piano ha l'obiettivo di promuovere gli interventi di manutenzione del suolo e delle opere di difesa, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale del territorio, nonché di promuovere le azioni e gli interventi necessari a favorire le migliori condizioni idrauliche e ambientali del reticolo idrografico, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene, le buone condizioni idrogeologiche e ambientali dei versanti, la piena funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e idrogeologica.

Il Piano, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché classifica gli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

- Pericolosità

- P4 (pericolosità molto elevata)
- P3 (pericolosità elevata)
- P2 (pericolosità media)
- P1 (pericolosità moderata)

a cui si aggiunge, per la pericolosità idraulica, la classe F (area fluviale):

- Elementi a rischio

- R4 (rischio molto elevato)
- R3 (rischio elevato)
- R2 (rischio medio)
- R1 (rischio moderato)

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia; le classi degli elementi a rischio invece, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

Agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità.

Pericolosità e rischio geologico

Dalla consultazione della cartografia ufficiale, il P.A.I.R. non riporta alcuna cartografia per le aree a pericolosità geologica relative al Comune di Monfalcone, pertanto è possibile presupporre non vi siano aree a rischio frana sul territorio in esame e quindi non vi siano interferenze con alcuna pericolosità geologica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 23 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Pericolosità idraulica

Per individuare le interferenze con le aree a pericolosità idraulica censite dal P.A.I.R., è stata utilizzata la "Carta della Pericolosità Idraulica" redatta dall'Autorità distrettuale delle Alpi Orientali – Bacino di Levante (Tavola 70-71), dalla quale si evince la perimetrazione e la classe di pericolosità idraulica e le zone di attenzione.

Tale cartografia recepisce le perimetrazioni dell'Allegato idraulico – Bacino di Levante del Piano Regionale ai sensi del D.M. n. 294 del 25/10/2015 e del D.P.C.M. del 04/04/2018 - G.U. n. 135 del 13/06/2018.

Dalla consultazione della cartografia ufficiale è emerso che l'area di studio intercetta alcune aree a pericolosità idraulica censite dal Piano (Tab. 5.1.A).

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza in area vincolata (m)	Vincoli
Monfalcone (GO)	0+609 – 0+616	7	P1
	0+616 – 0+714	98	P2
	0+714 – 0+728	14	P1
	0+728 – 0+778	50	P2
	0+778 – 0+833	55	P1
	0+848 – 1+386	538	P1
	1+778 – 1+866	88	P1
	1+907 – 2+147	240	P1
	2+211 – 2+254	43	P1

Tab. 5.1.A – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I. relative al metanodotto in progetto

L'unico elemento fuori terra (impianti in progetto) che interferisce con le aree PAI è l'impianto P.I.L. n 2. in progetto.

Impianto	Progr. (km)	Comune	Località	Super. (m ²)	Fascia PAI
PIL n.2	0+888	Monfalcone	Lisert	190 (*)	P1

(*): la superficie indicata tiene conto della fascia per manutenzione e mascheramento previsto in progetto

Tab. 5.1.B – Interazioni punti di linea in progetto con aree a pericolosità idraulica (PAI)

La disciplina dell'assetto idrogeologico del territorio è normata dagli artt. 8 (Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica, valanghiva e per le zone di attenzione), 9 (Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4), 10 (Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3), 11 (Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2), 12 (Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1) delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 24 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Piave, Brenta-Bacchiglione - Titolo II (Disciplina dell'assetto idrogeologico del territorio).

Per gli interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità media P2, l'art. 11 recita al comma 1: *"Nelle aree classificate a pericolosità idraulica e geologica media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3"*.

Per tale motivo, nel nostro caso, l'art.9 comma 1) lettera g) delle NA del P.A.I..R prevede che nelle aree P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di *"infrastrutture a rete pubblica o di interesse pubblico riferito a servizi essenziali non diversamente localizzabile o non delocalizzabile ovvero mancante di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, o relativo ampliamento, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento"*.

Passando infine ad analizzare l'art. 12 "Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1", al comma 1 viene riportato: La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

L'intervento non risulta in contrasto con quanto previsto dalle NT del PAIR in quanto:

- l'opera risulta di pubblica utilità;
- il tracciato individuato è stato ottimizzato e quindi non localizzabile altrove;
- gli impianti in progetto costituiscono opere accessorie e di servizio connesse all'infrastruttura principale e risultano compatibili con la pianificazione urbanistica del Comune di Monfalcone.

Secondo l'art. 9 delle NA del PAI, per la realizzazione dell'intervento è necessario che "Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione."

Per maggiori dettagli in merito alla compatibilità dell'opera con le aree PAI, si rimanda al documento 10-RT-E-5125.

5.2 Interazione delle opere con il Progetto I.F.F.I.

Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), redatto dall'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), fornisce un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

L'inventario ha censito ad oggi oltre 620.000 fenomeni franosi che interessano un'area di circa 37.700 km², pari al 7.9% del territorio nazionale. I dati sono aggiornati al 2017 per la Regione Umbria, al 2016 per le Regioni Emilia-Romagna, Friuli Venezia-Giulia, Liguria, Piemonte, Sicilia, Valle d'Aosta e per la Provincia autonoma

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 25 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

di Bolzano, al 2015 per la Regione Toscana e al 2014 per le regioni Basilicata e Lombardia. Per le restanti regioni i dati sono aggiornati al 2007.

Dalla consultazione della cartografia ufficiale redatta dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A.) per il progetto I.F.F.I., non è emersa alcuna interferenza tra le aree interessate da fenomeni franosi e gli interventi in progetto (vedi Fig. 5.2.A).

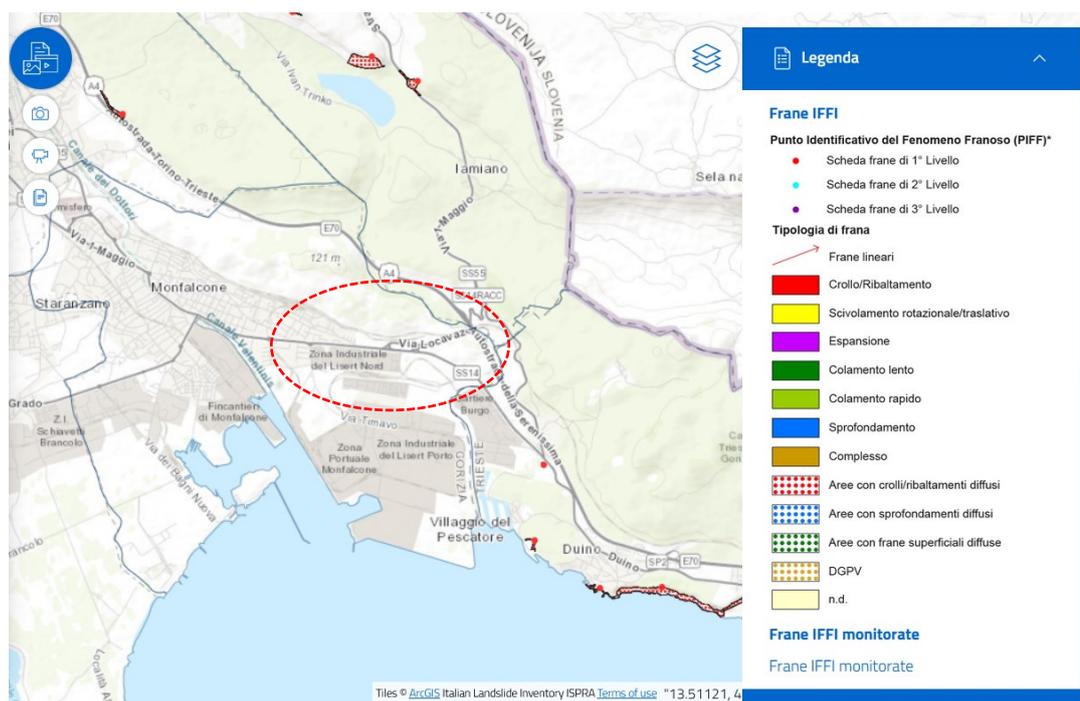


Fig. 5.2.A – Stralcio “Progetto I.F.F.I.” zona con indicazione della zona del progetto in oggetto (cerchio in rosso)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 26 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

6 COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LE CONDIZIONI GEOLOGICHE DEL TERRITORIO

L'intervento in oggetto costituisce variante urbanistica al Piano Regolatore Generale del Comune di Monfalcone vigente.

La variante urbanistica proposta risulta di modesta portata in quanto non ha alcuna ricaduta sulla zonizzazione, infatti non vengono modificate le destinazioni urbanistiche delle aree interessate dall'intervento. Pertanto la variante al PRGC introdotta dalla realizzazione del nuovo metanodotto risulta unicamente cartografica con relativo inserimento della fascia di tutela.

Nel presente capitolo, verrà illustrata la verifica della compatibilità tra le opere in progetto e le condizioni geologiche del territorio, analizzando le Norme Tecniche di Attuazione del PRGC e lo studio geologico del comune di Monfalcone.

Come indicato nell'Articolo 11 "Compatibilità degli interventi con le condizioni idrogeologiche del territorio" delle Norme Tecniche di Attuazione del vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Monfalcone, *in tutte le zone di PRGC allorché siano previsti interventi edificatori di qualsiasi natura, gli stessi dovranno osservare le prescrizioni contenute nella relazione geologica costituente parte integrante del presente piano unitamente ai seguenti elaborati:*

- *carta geolitologica* (Allegato 1 alla Relazione Geologica del PRGC);
- *carta idrogeologica* (Allegato 2 alla Relazione Geologica del PRGC);
- *carta geomorfologica* (Allegato 3 alla Relazione Geologica del PRGC);
- *carta della zonizzazione geologico tecnica* (Allegato 4 alla Relazione Geologica del PRGC).

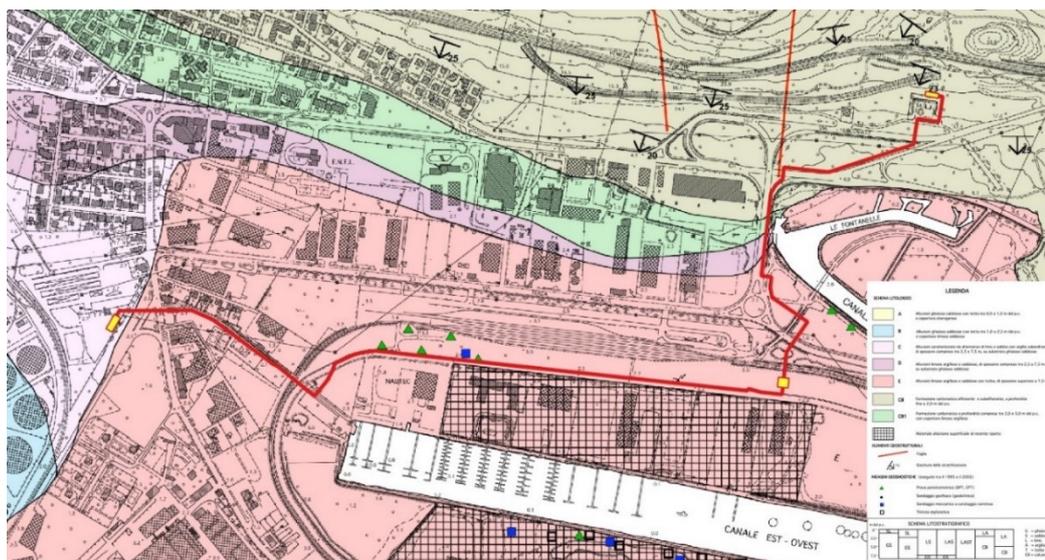
Per tale motivo si è proceduto ad analizzare i contenuti di tali documenti, sovrapponendovi il tracciato del metanodotto in progetto, come di seguito sintetizzato. Si precisa che la situazione geomorfologica e di idoneità all'utilizzazione urbanistica del metanodotto in progetto, è riferita all'Allegato 4 "Carta della zonizzazione geologica", in quanto oltre ad essere il risultato della sovrapposizione delle informazioni relative ai diversi tematismi degli altri Allegati 1, 2 e 3, cioè litologia, geomorfologia, idrogeologia e geotecnica, individua: le aree con caratteristiche e problematiche geologiche omogenee le quali consentono di evidenziare le "vocazioni" del territorio in termini esclusivamente geologici e i limiti imposti agli interventi urbanistici ed edilizi dalle caratteristiche fisiche del sottosuolo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 27 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Carta geolitologica

La Fig. 6.A mostra uno stralcio della Carta Geolitologica – Allegato 1 alla Relazione Geologica del vigente PRGC del comune di Monfalcone, a cui è stato sovrapposto il tracciato in progetto.



- | | | |
|---|------------|---|
|  | C | Alluvioni caratterizzate da alternanze di limo e sabbia con argilla subordinata, di spessore compreso tra 2,5 e 7,5 m, su substrato ghiaioso sabbioso |
|  | D | Alluvioni limose argillose e sabbiose, di spessore compreso tra 2,5 a 7,5 m, su substrato ghiaioso sabbioso |
|  | E | Alluvioni limose argillose e sabbiose con torba, di spessore superiore a 7,5 m |
|  | CB | Formazione carbonatica affiorante e subaffiorante, a profondità fino a 2,0 m dal p.c. |
|  | CB1 | Formazione carbonatica a profondità compresa tra 2,0 e 5,0 m dal p.c. con copertura limoso argillosa |



Materiale alloctono superficiale di recente riporto

ELEMENTI GEOSTRUTTURALI



Faglie



Giacitura della stratificazione

INDAGINI GEOGNOSTICHE (eseguite tra il 1995 e il 2005)



Prova penetrometrica (DPT, CPT)



Sondaggio geofisico (geolettrico)



Sondaggio meccanico a carotaggio continuo

Fig. 6.A– Stralcio Carta geolitologica (scala 1:5000), Allegato 1 alla Relazione geologica per la variante generale al PRGC. Linea spessa rossa il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 28 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Dall'analisi della Carta Geolitologica, si evince che il tracciato in progetto interferisce lungo il suo percorso, partendo dall'impianto esistente cabina n.906/A sino a raggiungere la proprietà di A2A Energiefuture di Monfalcone, con:

- *Litofacies CB: Formazione carbonatica affiorante o subaffiorante, a profondità fino a 2,0 metri dal piano campagna;*
- *Litofacies CB1: Formazione carbonatica a profondità comprese tra 2,0 e 5,0 metri dal piano campagna con copertura limoso argillosa;*
- *Litofacies D: Alluvioni limose argillose e sabbiose, di spessore compreso tra 2,5 e 7,5 metri, su substrato ghiaioso sabbioso;*
- *Litofacies E: Alluvioni limose e sabbiose con torba di spessore superiore a 7,5 metri;*
- *Litofacies C: Alluvioni caratterizzate da alternanze di limo e sabbia con argilla subordinata, di spessore compreso tra 2,5 e 7,5 m, su substrato ghiaioso sabbioso.*

L'andamento del substrato roccioso carbonatico al di sotto delle alluvioni è stato ricostruito in dettaglio nell'ambito dello studio geologico del PRGC del Comune di Monfalcone. Dallo studio si evince che il calcare affiora nella porzione centrale del Lisert e si rinviene a debole profondità in una zona allungata grossomodo in senso Est-Ovest dai bacini di Panzano verso le foci del Timavo.

Esso si approfondisce al di sotto del Canale Est-Ovest dove si configura un paleosolco parallelo agli affioramenti che tende a chiudersi verso la zona della Centrale Termoelettrica. Verso mare si ha un repentino approfondimento del substrato tanto che nel pozzo perforato in prossimità dell'impianto di trattamento del Consorzio per lo Sviluppo industriale, il substrato calcareo non è stato rinvenuto fino alla profondità di 113 metri.

La Fig. 6.B mostra uno stralcio della morfologia del tetto del substrato carbonatico a cui è stato sovrapposto il tracciato in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 29 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

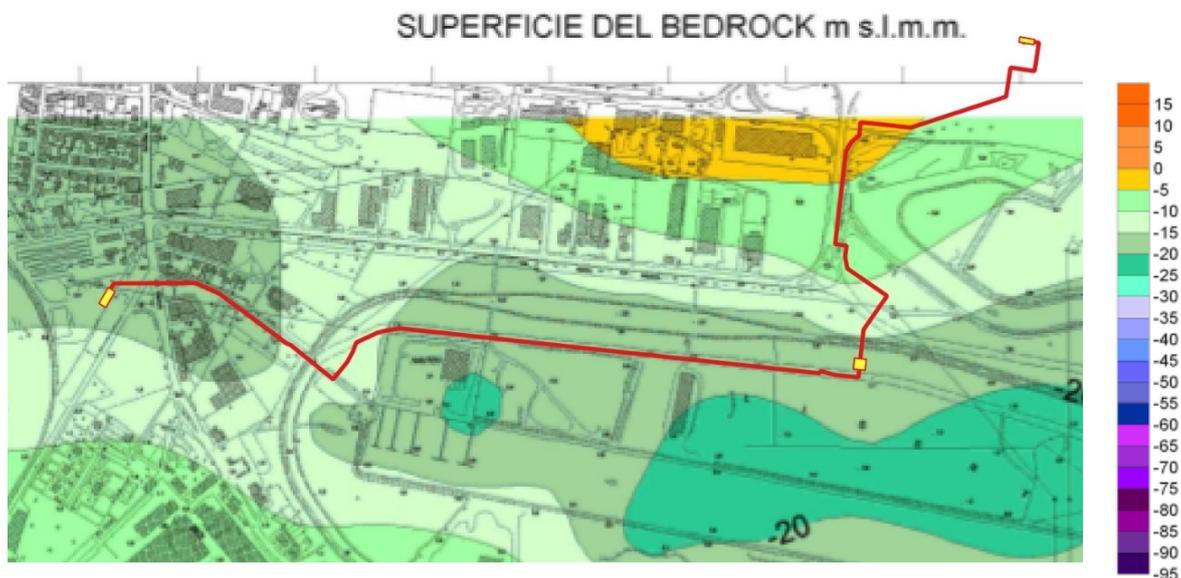


Fig. 6.B – Stralcio figura “Andamento del tetto del calcare al di sotto delle alluvioni nella zona Lisert, in metri dal p.c.” Fonte: Relazione geologica per la variante generale al piano regolatore generale comunale. Linea spessa rossa il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 30 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Carta idrogeologica

La Fig. 6.C mostra uno stralcio della Carta Idrogeologica – Allegato 2 alla Relazione Geologica per la variante generale al PRGC del comune di Monfalcone, a cui è stato sovrapposto il tracciato in progetto.

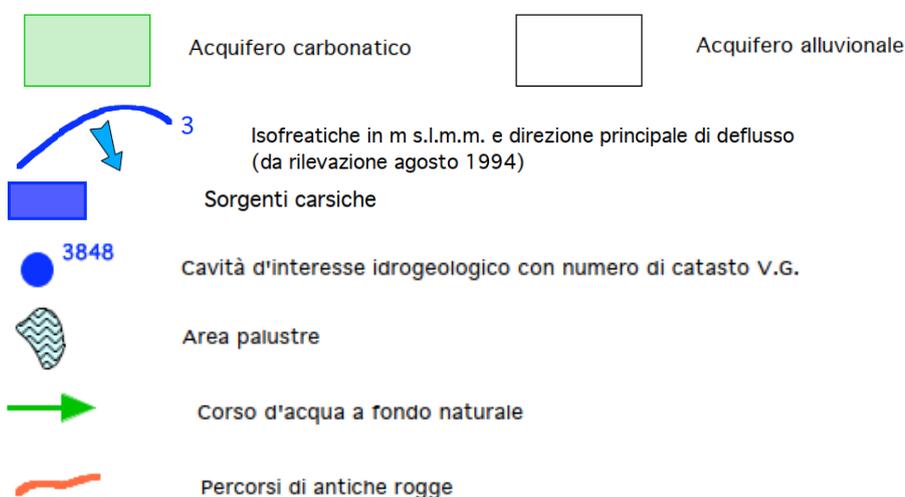
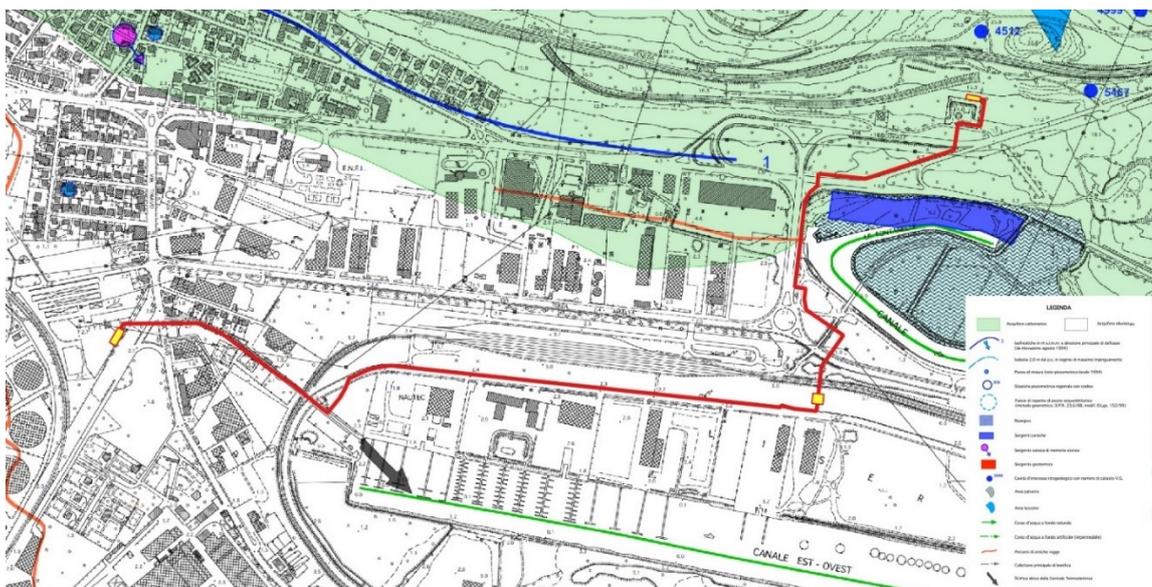


Fig. 6.C-1 – Stralcio Carta Idrogeologica (scala 1:5000), Allegato 2 alla Relazione geologica per la variante generale al PRGC. Linea spessa rossa il tracciato in progetto.

In merito agli aspetti idrogeologici, si evidenzia che il tracciato in progetto interessa, per come già discusso nei capitoli precedenti, due grandi acquiferi, ovvero:

- **Acquifero carbonatico (carsico):** Tale complesso, privo di una rete idrografica superficiale, presenta invece una notevole circolazione idrica sotterranea. L'acquifero infatti è caratterizzato da una elevata porosità secondaria dovuta a fratture, fessure e canali ampliata dalla dissoluzione chimica operata dalle acque;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 31 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

- Acquifero alluvionale:* Caratteristico di tutta la bassa pianura isontina, in sinistra orografica del fiume Isonzo entro cui la falda freatica è alimentata dalle dispersioni del fiume stesso e da quelle provenienti dal complesso carsico. Il corpo acquifero principale è costituito dalle alluvioni ghiaioso-sabbiose con letto costituito da livelli discontinui di argille di origine fluviale che ricoprono le sequenze carbonatiche del substrato.

Il tracciato, per quanto visibile dalla presente cartografia, lambisce una linea arancione indicata come "*Percorsi di antiche rogge*", mentre nella parte finale del tracciato, esso si pone in parallelo allo "*Scarico idrico della Centrale Termoelettrica*" indicato con la freccia di colore grigio.

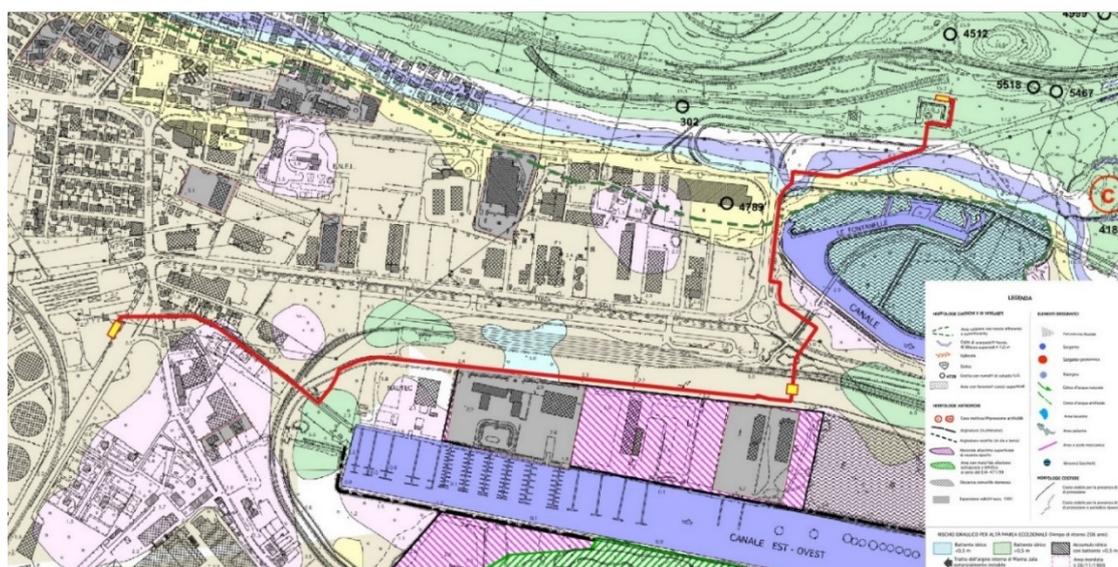
Infine, facendo riferimento ai contenuti dello studio geologico del PRGC è possibile definire un livello piezometrico di riferimento progettuale in regime di massima piena pari alla quota assoluta di +1,00 metro sul livello del mare.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 32 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Carta geomorfologica

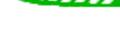
La Fig. 6.D mostra uno stralcio della Carta Geomorfologica – Allegato 3 alla Relazione Geologica per la variante generale al PRGC del comune di Monfalcone, a cui è stato sovrapposto il tracciato in progetto.



MORFOLOGIE CARSICHE E DI VERSANTE

-  Area collinare con roccia affiorante e subaffiorante
-  Ciglio di scarpata in roccia, di altezza superiore a 3,0 m
-  Grotta con numero di catasto V.G.

MORFOLOGIE ANTROPICHE

-  Cava inattiva/depressione artificiale
-  Arginatura (in pietrame)
-  Arginatura recente (in cls e terra)
-  Materiale alloctono superficiale di recente riporto
-  Area con materiale alloctono sottoposta a bonifica ai sensi del D.M. 471/99
-  Discarica comunale dismessa
-  Espansione edilizia succ. 1991

ANALISI DEL MICRORILIEVO

D.T.M. da C.T.R.N. volo 2003 - risoluzione 5 m

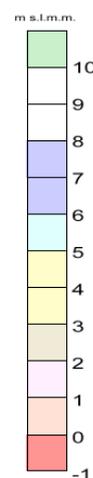


Fig. 6.D-1 – Stralcio Carta Geomorfologica (scala 1:5000), Allegato 3 alla Relazione geologica per la variante generale al PRGC. Linea spessa rossa il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 33 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Per quanto attiene agli aspetti geomorfologici, l'area in cui si inserisce il tracciato in progetto, fortemente antropizzata, interessa per il primo tratto sul settore collinare, caratterizzato dalle morfologie carsiche, mentre la restante parte sul settore di piana alluvionale, come brevemente descritto di seguito.

- *Il settore collinare*: è costituito da una dorsale carbonatica ad asse allungato in direzione WNW-ESE, con alcune cime di modesta elevazione. Le forme dei rilievi sono molto addolcite, con acclività dei versanti molto contenuta. L'azione morfodinamica degli agenti atmosferici accompagnata alla dissoluzione chimica della roccia calcarea determina, seppure in maniera limitata a causa dell'acclività dei versanti e all'impurità prevalente della formazione carbonatica, le classiche morfologie carsiche superficiali di medie e piccole dimensioni, come doline, campi solcati, grize e microforme ben visibili;
- *La piana alluvionale*: ha debole pendenza, prossima al 2‰. L'analisi del microrilievo riportato nella carta geomorfologica del PRGC, evidenzia quote comprese tra i 9,0 m s.l.m.m. a zone poste sotto il livello del mare (Marina Julia). Tale area si raccorda al settore collinare attraverso la zona definita come "zona pedecollinare" dove le quote sono comprese tra 12 m e 3 m.

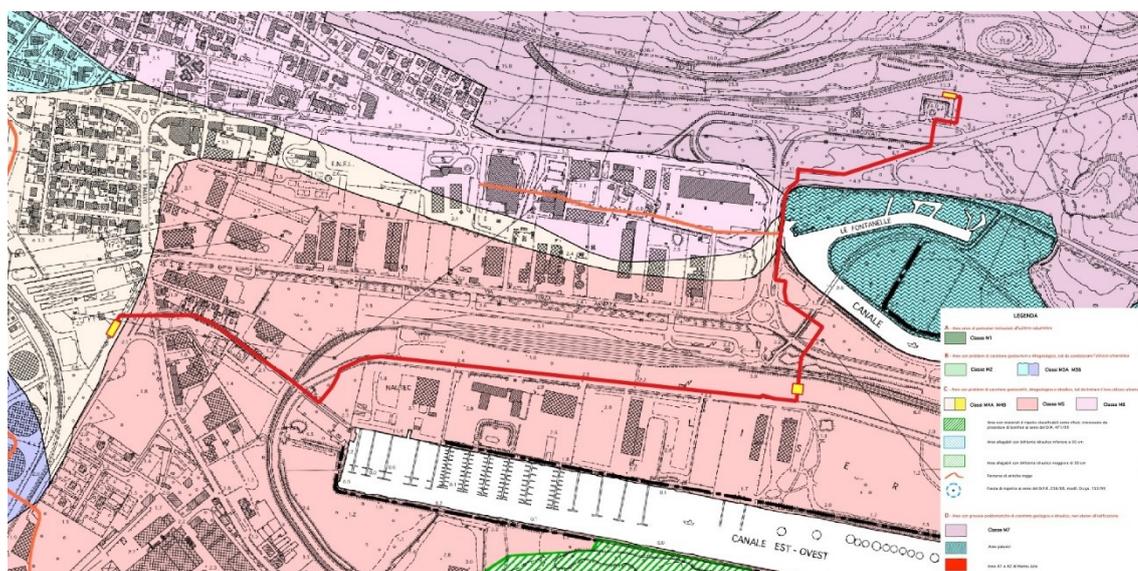
	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 34 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

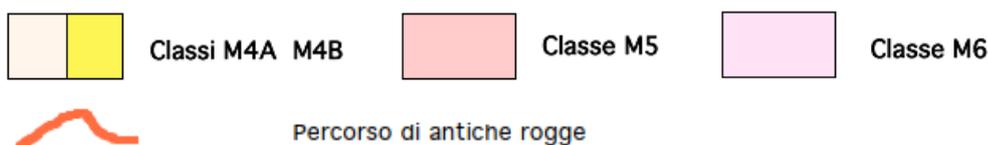
Zonazione geologico tecnica e suscettività d'uso del territorio

La carta della zonazione geologico tecnica è il risultato della sovrapposizione delle informazioni relative ai diversi tematismi trattati, cioè litologia, geomorfologia, idrogeologia e geotecnica.

La Fig. 6.D mostra uno stralcio della “Carta della zonizzazione Geologico Tecnica” – Allegato 4 alla Relazione Geologica per la variante generale al PRGC del comune di Monfalcone, a cui è stato sovrapposto il tracciato in progetto.



C - Aree con problemi di carattere geotecnico, idrogeologico e idraulico, tali da limitare il loro utilizzo urbanistico



D - Aree con gravose problematiche di carattere geologico e idraulico, non idonee all'edificazione



Fig. 6.E– Stralcio Carta Zonazione geologico tecnica e suscettività d'uso del territorio - Allegato 4 (scala 1:5000), alla Relazione geologica per la variante generale al piano regolatore generale comunale. Linea spessa rossa il tracciato in progetto.

Di seguito viene riportata un'analisi della “Carta della zonazione geologico tecnica” e della suscettività d'uso del territorio con le relative prescrizioni della Relazione Geologica del PRGC, riferite ai singoli ambiti intercettati.

Nella tabella 6.F si riporta, un quadro riassuntivo delle varie zonizzazioni geologico-tecniche interferenti con il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 35 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Comune	Progressive chilometriche	Percorrenza in area vincolata (m)	Vincoli (Zonizzazione Geologica Tecnica)
Monfalcone (GO)	0+000 – 0+445	445	D (CLASSE M7) – Aree con gravose problematiche di carattere geologico e idraulico, non idonee all'edificazione (art. 8 NA di Carattere Geologico)
	0+445 – 0+490	45	C (CLASSE M6) – Aree con problemi di carattere geotecnico, idrogeologico e idraulico, tali da limitare il loro utilizzo urbanistico (art. 11 NA di Carattere Geologico)
	0+490 – 0+565	75	C (CLASSE M4A) – Aree con problemi di carattere geotecnico, idrogeologico e idraulico, tali da limitare il loro utilizzo urbanistico (art. 9, 11 NA di Carattere Geologico)
	0+516	-	Percorso di antiche rogge (Canale interrato scatolare in CA)
	0+565 – 2+250	1685	C (CLASSE M5) – Aree con problemi di carattere geotecnico, idrogeologico e idraulico, tali da limitare il loro utilizzo urbanistico (art. 9, 11 NA di Carattere Geologico)
	2+250– 2+328	78	C (CLASSE M4A) – Aree con problemi di carattere geotecnico, idrogeologico e idraulico, tali da limitare il loro utilizzo urbanistico (art. 9, 11 NA di Carattere Geologico)

Tab. 6.F – Interferenze con Zonazione geologico tecnica e suscettività d'uso del territorio - Allegato 4 alla Relazione geologica per la variante generale al PRGC.

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo delle **categorie** di pericolosità geologica a cui sono associate le **classi** che raggruppano aree con medesime problematiche di ordine geologico, interessate dal tracciato in progetto e riportate nella tabella 6.F. Per ogni classe, vengono inoltre riportate le condizioni/prescrizioni dei corrispondenti articoli delle "Norme di Attuazione di Carattere Geologico" presenti nella Relazione Geologica per la Variante Generale al P.R.G.C. (Febbraio 2006).

- Dalla progressiva chilometrica 0+000 a 0+445 il tracciato ricade in **Categoria D**:
- La restante parte del tracciato, dalla progressiva chilometrica 0+455 al punto di consegna, progressiva chilometrica 2+328 il tracciato in progetto ricade in **Categoria C**.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 36 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

➤ **Categoria D - Aree con gravose problematiche di carattere geologico e idraulico, non idonee all'edificazione.**

Nel particolare il tratto compreso tra le progressive 0+000 e 0+445 ricade nella Classe M7. Per tale classe si riporta un estratto della Relazione Geologica indicante le seguenti problematiche geomorfologiche e idrogeologiche.

○ **Classe M7:** Tale classe è caratterizzata dai seguenti elementi:

- Tipologia litologica CB, con presenza in superficie della roccia carbonatica;
- Falda profonda, normalmente superiore a 4 m dal piano campagna;
- Drenaggio rapido per carsismo;
- Caratteristiche geomeccaniche ottime, trattandosi della formazione lapidea; l'alto grado di carsificabilità dei litotipi indica però la possibile presenza di cavità carsiche, avvallamenti, ecc.;
- Versanti con inclinazioni mediamente inferiori a 20°.

La classe comprende pertanto i versanti carsici ad immediato ridosso della città; si tratta di aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica e ad elevato valore paesaggistico.

Sotto il profilo geomeccanico si tratta di terreni lapidei dotati di elevate caratteristiche meccaniche in termini di elasticità, deformabilità e portanza. L'acqua non influisce sulle proprietà meccaniche della roccia, ma, può avere importanza locale nei problemi di stabilità geostatica.

Eventuali interventi che comportino la movimentazione dei terreni con impegno rilevante del sottosuolo in termini di dimensioni di scavo e di carichi applicati, devono essere assoggettati alla idonea conoscenza della situazione morfologica, carsica ipogea, e strutturale nel quale il sito è inserito. Devono essere accertate le eventuali interazioni tra l'intervento e la circolazione idrica sotterranea e ricercate le soluzioni progettuali che ne lascino inalterati i deflussi. Le aree ricadenti nella zona in esame sono soggette quasi interamente al "Vincolo Idrogeologico" (R.D. n. 3267 del 1923), quindi sono ammessi interventi mirati alla salvaguardia e tutela del patrimonio ambientale.

➤ **Categoria C: Aree con problemi di carattere geologico, geotecnico, geomeccanico e idrogeologico tali da limitare l'utilizzo urbanistico.**

Sono raggruppate nella categoria le classi M4, M5, M6, aree con materiale di riporto, aree allagabili con battente idraulico inferiore a 50 cm, aree allagabili con battente idraulico superiore a 50 cm, percorsi di antiche rogge, fascia di rispetto acquedottistico, in cui sono presenti gravose problematiche di carattere geotecnico, idraulico e idrogeologico, tali da limitare la destinazione urbanistica dei luoghi all'utilizzo non residenziale e vincolare gli interventi all'applicazione di specifiche prescrizioni, atte a prevenire eventuali fenomeni peggiorativi dell'equilibrio geomorfologico e idrogeologico generale.

Nel particolare il tratto compreso tra le progressive chilometriche 0+445 e 0+490 ricade nella Classe M6, tra le progressive 0+565 e 2+250 nella Classe M5 e tra le progressive chilometriche 0+490 -0+565 e 2+250-2+328 ricade nella Classe M4, sottoclasse A. Per tali classi si riporta un estratto della Relazione Geologica indicante le seguenti problematiche geomorfologiche e idrogeologiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 37 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

- **Classe M6:** Tale classe è caratterizzata dai seguenti elementi:
 - Tipologia litologica CB1, con terreno argilloso-limoso-sabbioso con subordinata presenza di ghiaia e locali livelli di argille organiche e torbe, sovrastante il substrato roccioso e carbonatico presente tra 2 e 5 m di profondità dal p.c.;
 - Falda a profondità variabile, comunque superficiale, in particolare dopo piogge intense;
 - Rischio idraulico assente, con possibilità di acque di ruscellamento in conseguenza di eventi meteorici rilevanti, se non adeguatamente captate dalla rete fognaria;
 - Drenaggio difficoltoso;
 - Caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni sciolti complessivamente scadenti con N inferiore a 5; localmente tali valori giungono a 10 colpi per la maggior compattazione locale dei depositi o per la presenza della frazione granulometrica più grossolana; i valori sismici incontrati sono compresi tra 2700 m/s per la formazione rocciosa in stato di alterazione/fratturazione ed i 3500 m/s per i litotipi con caratteristiche geomeccaniche migliori;
 - Possibilità di intercettare forme sepolte del paesaggio carsico come cavità, avvallamenti, ecc.;
 - Pendenze di versante ridotte.

Generalmente il substrato mantiene, al di sotto della copertura alluvionale, le inclinazioni riscontrate sugli adiacenti rilievi.

La classe comprende le aree al piede dei versanti carsici tra S. Polo e Tavoloni. Le indagini geologiche e geotecniche sono sempre indispensabili. L'utilizzo dei terreni in esame e la fattibilità e le scelte progettuali devono essere subordinati ad una completa conoscenza geognostica e geologico-tecnica delle condizioni locali. Ciò significa la conoscenza esatta della profondità e della morfologia della superficie del substrato carbonatico, delle condizioni giaciture degli strati e delle qualità meccaniche in rapporto all'importanza dell'opera in progetto.

È necessario verificare la possibile presenza di cavità, di linee di frattura allargate e di risorgenze carsiche che possono incidere sulle scelte progettuali.

I terreni coesivi sovrastanti il substrato possono essere utilizzati quale sedime di fondazione previo accertamento delle loro caratteristiche geotecniche puntuali.

- **Classe M5:** Tale classe è caratterizzata da i seguenti elementi:
 - Tipologia litologica D e E con terreno limoso-argilloso-sabbioso e torba;
 - Falda prossima al piano campagna, con saturazione dei terreni;
 - Rischio idraulico possibile, in quanto sono inclusi anche i terreni con quota altimetrica prossima o al di sotto del l.m.m., anche se protetto da arginature, dal mantenimento delle quali deriva la sicurezza dal rischio idraulico per le aree retrostanti;
 - Drenaggio difficoltoso-impedito;
 - Caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni da scadenti a pessime. In particolare si tratta di sedimenti con $v_p=700$ m/s in limi sabbiosi in falda; velocità sismiche comprese tra 1000 e 1200 m/s sono state riscontrate solo a profondità maggiori di 5 m dal p.c.; in questa zona si assiste alla presenza di litotipi in falda con velocità di trasmissione delle

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 38 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

onde elastiche minore della velocità propria dell'acqua, per cui di qualità fisico-meccaniche molto scadenti; N si mantiene sempre inferiore a 5, salvo in presenza di locali lenti ghiaiose;

- *Ingressioni marine in falda al Lisert, ad Est e a Sud della Via Timavo e SS 14 rispettivamente, e lungo la costa tra il Lido di Panzano ed il Canale del Brancolo.*

La classe comprende le aree di Schiavetti-Cavanna, del Lido di Panzano, dei Boschetti e del Lisert.

Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni appartenenti a questa classe sono molto scadenti, per la presenza di orizzonti limosi sciolti, argillosi soffici od organici e localmente per la presenza di torbe. I terreni si trovano in condizione di saturazione per la posizione prossima al piano di campagna del livello idrico sotterraneo.

La fattibilità e le scelte progettuali saranno quindi condizionate da un accurato accertamento geognostico e geotecnico delle condizioni locali, anche per costruzioni di rilievo molto modesto in rapporto alla stabilità globale operaterreno, al fine di definire un dettagliato modello geologico e geotecnico del sottosuolo ed una approfondita valutazione delle interazioni terreno-struttura.

- **Classe M4:** *Tale classe è caratterizzata da i seguenti elementi:*

- *Tipologia litologica C e D, costituite da sedimenti limoso-sabbioso-argillosi;*
- *È suddivisa in due sottoclassi sulla base degli aspetti idraulici e geomeccanici (ovvero la sottoclasse M4.a e la sottoclasse M4.b.) [...]*

Nei tratti di interesse, il tracciato interferisce con la **sottoclasse M4.a** caratterizzata da:

- *Presenza della falda a profondità inferiore ad 1 m dal piano campagna in regime di massima piena;*
- *Rischio idraulico assente; è basso, in quanto remoto, per le aree corrispondenti alla massima espansione di marea;*
- *Drenaggio difficoltoso;*
- *Scadenti caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni per i primi 4-5 metri dal piano campagna, con valori N inferiori a 10.*

Le caratteristiche geomeccaniche delle litofacies presenti nei primi metri di sottosuolo impongono la severa applicazione delle prescrizioni valide per la zona precedente; sono quindi indispensabili indagini geologiche e geotecniche specifiche per ogni intervento edilizio, con approfondimento adeguato alle caratteristiche ed all'importanza del progetto ed all'entità delle sollecitazioni trasmesse al terreno. Dovranno essere tenute nella dovuta considerazione le condizioni di saturazione dei terreni e la soggiacenza della falda idrica. La fattibilità nonché il dimensionamento delle soluzioni di fondazione sono legate al riconoscimento geognostico delle situazioni stratigrafiche ed idrogeologiche locali ed alla caratterizzazione geotecnica dei terreni d'appoggio. Per qualsiasi ipotesi progettuale, sono pertanto indispensabili completi modelli geologici e geotecnici del sito e l'approfondita valutazione delle interazioni terreno-struttura.

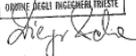
	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 39 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

La cartografia del PRGC segnala inoltre che il tracciato in progetto interferisce con un **percorso di una antica roggia**. Tali percorsi possono costituire vie preferenziali di deflusso idrico locale e sono in genere ritombate con materiale eterogeneo, talora con scadenti caratteristiche geotecniche.

Di seguito si riporta quanto prescrive la Relazione Geologica di PRGC per tali zone:
Il riutilizzo anche parziali di dette aree deve essere preceduto dall'accurata indagine geologica e geotecnica dei terreni, atta a definire, oltre alla natura e qualità geotecniche degli stessi, anche la reale delimitazione del vecchio canale sepolto.

Nel caso specifico del tracciato del metanodotto in progetto, l'interferenza risulta alla progressiva 0+516 (a circa metà della percorrenza della strada comunale di raccordo alla strada S.S. n.14) e corrisponde all'attraversamento di un canale artificiale in C.A. di scarico acque. Il canale interrato insiste su una particella di iscritta proprietà del Bene Pubblico, ma ai sensi della L.R. 11/2015 è classificato in classe 5, per cui di competenza del Comune di Monfalcone. Tale attraversamento verrà realizzato in sovrappasso, con la posa della condotta nel corpo stradale dell'esistente strada (raccordo alla strada S.S. n.14). Per quanto riguarda invece la definizione della delimitazione del canale interrato, è stato recuperato dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone (ora Consorzio dello Sviluppo Economico della Venezia Giulia), la documentazione as-built, di cui si riporta di eseguito un estratto.

Dell. Ing. DIEGO POLON COMUNE AREE RAGIONE TRIESTE 		CONSORZIO PER LO SVILUPPO INDUSTRIALE DEL COMUNE DI MONFALCONE IL PRESIDENTE 	
CONSORZIO PER LO SVILUPPO INDUSTRIALE DEL COMUNE DI MONFALCONE Monfalcone - Piazza della Repubblica, 18 - Telefono 78011			
PROGETTO per l'acquisizione e sistemazione delle aree e per l'esecuzione delle infrastrutture nei comprensori industriali			
LOTTO n.	ZONA L I S E R T		
IMPRESA			
DIS. N.	ALLEGATO N. RACCORDO STRADALE 3L - SS. 14		
DATA 20.10.1973	Canna armata Planimetria 1: 500 - Particolari vari 1:50/200		
MODIFICHE IN DATA:	DISEGNATO	Geom. T. ZANOLLA	
	CONTROLLATO		
	VISTO	Geom. V. CHEBER	



PROGETTISTA
techfem

LOCALITA'
REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

PROGETTO/IMPIANTO
Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone
(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar

COMMESSA
NR/19320

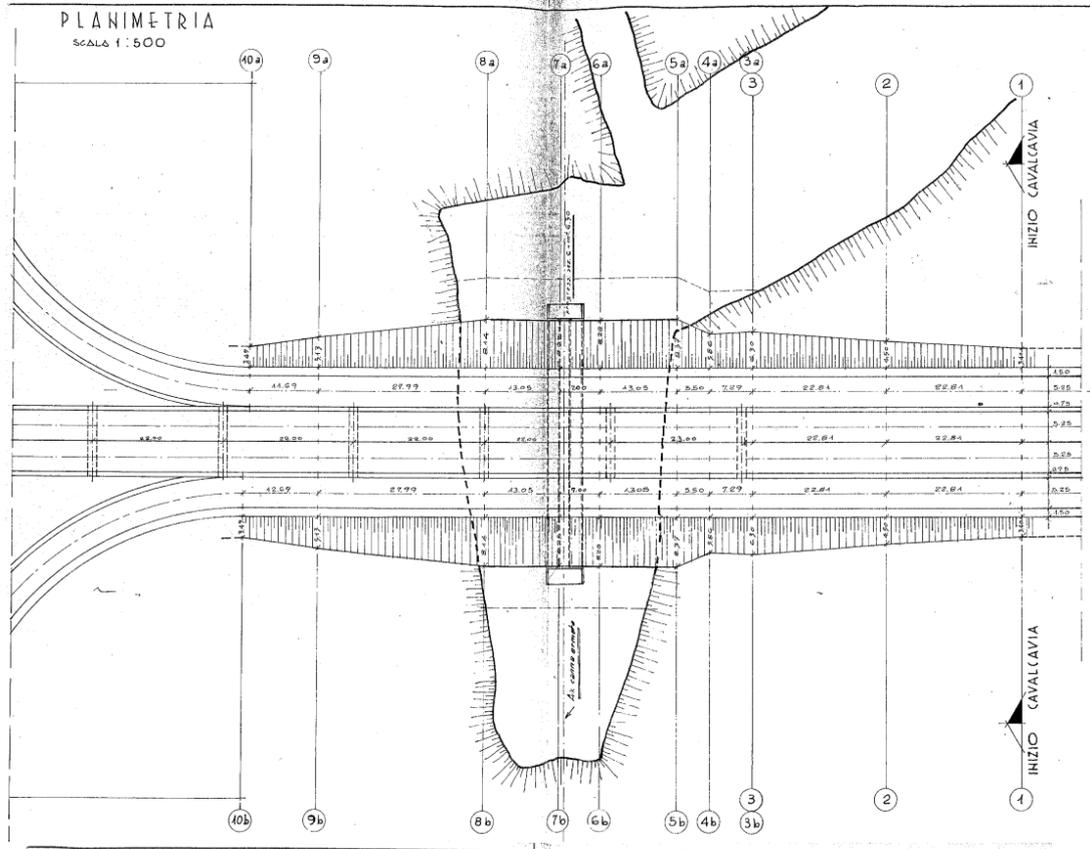
SPC. REL-GEO-E-35045

Pagina 40 di 47

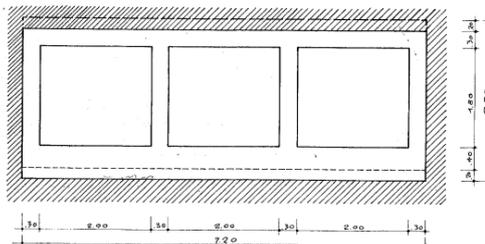
UNITÀ
00

Rev.
1

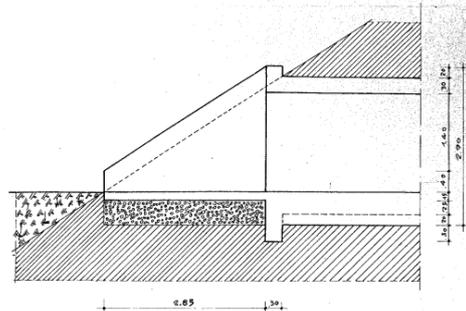
Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045



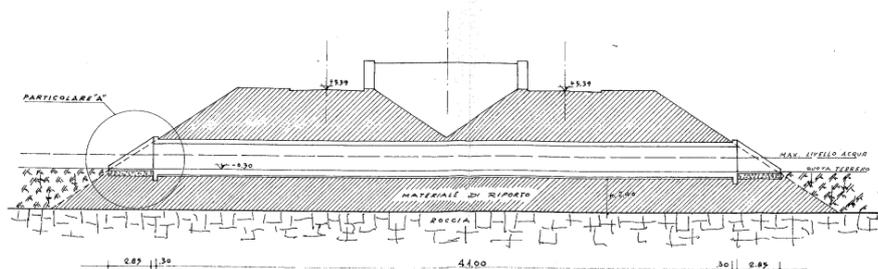
SEZIONE CANNA ARMATA
SCALA 1:50



SEZIONE PARTICOLARE 'A'
SCALA 1:50



SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:200



	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 41 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

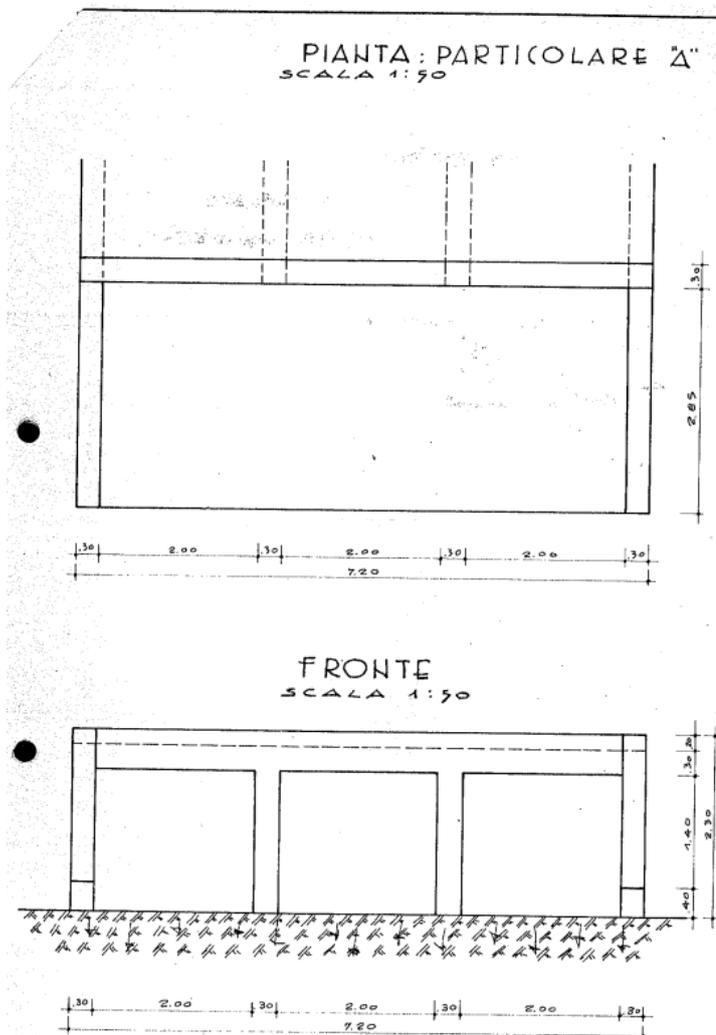


Fig. 6.F– Estratto tavola Canna Armata per raccordo stradale 3L-SS. 14 planimetria 1:500 – particolari vari 1:50/1:20 rientrante nel “Progetto per l’acquisizione e sistemazione delle aree e per l’esecuzione delle infrastrutture nei comprensori industriali”.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 42 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Per quanto detto precedentemente, le aree interessate dal tracciato sono soggette a quanto riportato negli articoli n.8, n.9 e n.11 delle "Norme di Attuazione di Carattere Geologico" dello studio geologico allegato al P.R.G.C. vigente. Nel particolare gli articoli riportano quanto segue:

➤ Articolo 8 – Aree non idonee ad edificazioni.

Nelle aree comprese nella categoria D dell'ALL.4 sono vietati interventi che modifichino l'assetto geomorfologico dei luoghi e qualsiasi edificazione, al fine della tutela e della conservazione del loro equilibrio geomorfologico.

Quest'area viene interferita dal tracciato in progetto dalla progressiva 0+000 alla 0+455. Su tale tratto non sono previste nuove edificazioni. Inoltre, una volta concluse le operazioni di posa e ripristino morfologico e vegetazionale alle condizioni ante operam, la condotta risulterà totalmente interrata.

Si evidenzia inoltre che solamente in un breve tratto iniziale, compreso tra le progressive 0+000 e la 0+115, la nuova condotta verrà posata nel territorio carsico non antropizzato. Nel resto della percorrenza (da 0+115 a 0+455) in tale area, la condotta verrà installata sotto i sedimi delle esistenti infrastrutture viarie, con la posa negli esistenti corpi stradali.

Per tale motivo, le opere in progetto, sia per quanto riguarda la fase di cantierizzazione, sia quella di esercizio, risultano pertanto adeguate alle prescrizioni previste dal suddetto articolo.

Per quanto evidenziato, si esprime la compatibilità tra la variazione urbanistica proposta e le caratteristiche geologiche dell'area.

➤ Articolo 9 – Aree a fattibilità limitata e condizionata al rispetto di apposite prescrizioni.

Nelle aree comprese nelle categorie B e C dell'ALL.4, gli interventi di edificazione e quelli relativi ad opere infrastrutturali sono consentiti a condizione che venga eseguita un'accurata verifica preliminare delle condizioni geologiche e geotecniche dei siti interessati, nel rispetto del D.M. 14/09/2005 e, nel caso di opere pubbliche, della L.R. 14/2002 "Disciplina organica dei lavori pubblici" come modificata dalla L.R. 12/2003 e del regolamento attuativo di cui al D.P.R. 0168/Pres/2003.

[...]

Le nuove opere infrastrutturali e le opere stradali, anche se di limitato impegno ed impatto dovranno venire attentamente valutate e progettate sulla base di specifiche indagini geologiche, geotecniche, idrogeologiche e idrauliche.

[...]

Dovranno altresì essere adottati specifici accorgimenti atti a mantenere e possibilmente a migliorare le condizioni di deflusso delle acque superficiali.

Quest'area viene interferita dal tracciato in progetto dalla progressiva 0+455 alla 2+328. Su tale tratto, alla progressiva 0+888, è prevista solo la edificazione della recinzione dell'impianto PIL n.2 costituita da pannelli in grigliato di ferro zincato verniciato alti 2 m dal piano impianto e fissati,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 43 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato di altezza dal piano campagna di circa 30 cm. L'area impianto sarà in parte pavimentata con autobloccanti prefabbricati. Tali elementi non costituiscono pertanto una vera e propria barriera al deflusso di un'eventuale lama d'acqua esondata, il quale, in corrispondenza della recinzione, potrà subire un lieve rallentamento, senza però subire delle deviazioni significative della direzione.

Inoltre, una volta concluse le operazioni di posa e ripristino morfologico e vegetazionale alle condizioni ante operam, la condotta risulterà totalmente interrata ad eccezione delle tubazioni fuori terra all'interno dell'area impianto PIL n.2. In particolare dalla 0+455 alla 0+611, dalla 0+905 a 1+775 la condotta verrà installata sotto i sedimi delle esistenti infrastrutture viarie (rispettivamente in percorrenza della Strada comunale Raccordo stradale S.S. n.14 e in percorrenza di Via Consiglio d'Europa)

Da evidenziare che verrà eseguita su tutto il tracciato, nelle prossime fasi progettuali, una campagna di indagine geognostica (attraverso l'esecuzione di indagini dirette, come sondaggi geognostici a carotaggio continuo, ed indirette come la tomografia elettrica) per avere una conoscenza dettagliata del sottosuolo interessato dal tracciato in progetto sia dal punto di vista litostratigrafico che geotecnico. Inoltre, verrà prevista l'installazione di tubi piezometrici, lungo il tracciato in progetto, al fine di ricostruire nel dettaglio la geometria e le caratteristiche idrogeologiche dell'areale interessato dalle attività.

Per tale motivo, le opere in progetto, sia per quanto riguarda la fase di cantierizzazione, sia quella di esercizio, risultano pertanto adeguate alle prescrizioni previste dal suddetto articolo.

Per quanto evidenziato, si esprime la compatibilità tra la variazione urbanistica proposta e le caratteristiche geologiche dell'area.

➤ Articolo 11 – Aree con terreni a caratteristiche geotecniche scadenti.

Ogni intervento edilizio ed infrastrutturale ricadente nelle categorie C e D deve essere preceduto da approfondite indagini geologiche e geotecniche, ai sensi del D.M. 14/09/2005, atte alla verifica puntuale della natura litologica e della sequenza stratigrafica dei terreni coinvolti, nonché delle caratteristiche geotecniche degli stessi.

Dovranno in particolare essere verificate le condizioni idrogeologiche locali in termini di soggiacenza della falda e di permeabilità dei terreni e dovranno essere progettati gli idonei accorgimenti atti ad impedire l'inquinamento della falda stessa.

Nella fascia pedecollinare ricadente nella Classe M6 dovrà essere preventivamente verificata la presenza di eventuali morfologie carsiche sepolte che possano condizionare le scelte progettuali.

Le aree di categoria C e D vengono interferite dall'intero sviluppo del tracciato in progetto.

Da evidenziare che verrà eseguita su tutto il tracciato, nelle prossime fasi progettuali, una campagna di indagine geognostica (attraverso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 44 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

l'esecuzione di indagini dirette, come sondaggi geognostici a carotaggio continuo, ed indirette come la tomografia elettrica) per avere una conoscenza dettagliata del sottosuolo interessato dal tracciato in progetto sia dal punto di vista litostratigrafico che geotecnico. Inoltre, verrà prevista l'installazione di tubi piezometrici, lungo il tracciato in progetto, al fine di ricostruire nel dettaglio la geometria e le caratteristiche idrogeologiche dell'areale interessato dalle attività.

Per tale motivo, le opere in progetto, sia per quanto riguarda la fase di cantierizzazione, sia quella di esercizio, risultano pertanto adeguate alle prescrizioni previste dal suddetto articolo.

Per quanto evidenziato, si esprime la compatibilità tra la variazione urbanistica proposta e le caratteristiche geologiche dell'area.

6.1 Giudizio di fattibilità geologica dell'intervento in progetto

Nella presente relazione sono state definite le condizioni geologiche, idrogeologiche, geotecniche dell'areale oggetto della proposta di variante al PRGC, finalizzata alla realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12"), DP 75 bar".

Sulla base dei dati raccolti ed elaborati si ritiene che l'opera in progetto risulta compatibile con le previsioni della variante al piano regolatore e le condizioni geologiche del territorio.

Tale compatibilità risiede principalmente nella particolare tipologia della stessa, in quanto il metanodotto è un'opera che per la totalità del suo sviluppo lineare (ad eccezione dei punti di linea), una volta concluse le operazioni di posa e ripristino morfologico e vegetazionale alle condizioni ante opera, risulterà totalmente interrata, e non prevedrà cambiamenti di destinazioni d'uso ma, unicamente, una servitù volta ad impedire l'edificazione per una fascia a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza dell'opera.

Nell'ambito del cantiere per la realizzazione del metanodotto (Ambito B) non saranno previsti interventi di costruzione di nuovi fabbricati in progetto. Le opere in progetto saranno completamente interrate ad eccezione degli impianti di sezionamento in progetto che saranno recintati per assicurare il contenimento delle apparecchiature di intercettazione (valvole di linea, apparecchiature di protezione elettrica della condotta, ecc.) e saranno resi accessibili mediante una strada di accesso che sarà realizzata e/o adeguata.

In particolare l'edificazione della recinzione dell'impianto PIL n.2, ricadrà in un'area, classificata dal PRGC vigente del Comune di Monfalcone, come zona territoriale D1 "Agglomerati industriali di interesse regionale – Ambiti di operatività del Consorzio di Sviluppo Economico della Venezia Giulia (sottozona c-e)". Tale recinzione sarà posta a più di 10 metri dal ciglio strada in accordo con le disposizioni del Codice della Strada e con le NTA del PRGC del Comune di Monfalcone vigenti.

La variante che sarà apportata al piano vigente sarà di modesta entità in quanto non vi risulterà alcuna ricaduta sulla zonizzazione, infatti non verranno modificate le destinazioni urbanistiche delle aree interessate dall'intervento. Pertanto la variante al PRGC introdotta dalla realizzazione del nuovo metanodotto risulta unicamente cartografica con relativo inserimento della fascia di tutela. Tale variante può invece

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 45 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

rendere necessario un aggiornamento delle norme tecniche di attuazione per quanto riguarda le prescrizioni sulla fascia di rispetto dell'infrastruttura in progetto. Il tracciato in progetto impone, per tutta la sua lunghezza, una fascia di vincolo preordinato all'esproprio, che nel caso specifico risulta essere pari a 27 m coassiale alla condotta (13,5+13,5 m).

Per garantire nel tempo il rispetto della sopra citata distanza, Snam procederà alla costituzione consensuale di servitù di metanodotto, consistente nell'impegno della proprietà a non costruire a fronte di indennità monetaria, lasciando inalterate le possibilità di utilizzo agricolo dei fondi asserviti (servitù non aedificandi). Nel caso in cui non sarà raggiunto, con i proprietari dei fondi, l'accordo bonario, si procederà alla richiesta di imposizione coattiva di servitù, eventualmente preceduta dall'occupazione d'urgenza, delle aree necessarie alla realizzazione delle opere.

Occorre comunque evidenziare che, al fine di ridurre al minimo l'impatto sulle diverse componenti, il tracciato della nuova tubazione sarà collocato al di sotto dei sedimi delle esistenti strade, in modo da sfruttare gli esistenti corridoi già antropizzati.

Da evidenziare che verrà eseguita, nelle prossime fasi progettuali, una campagna di indagine geognostica (attraverso l'esecuzione di indagini dirette, come sondaggi geognostici a carotaggio continuo, ed indirette come la tomografia elettrica) per avere una conoscenza dettagliata del sottosuolo interessato dal tracciato in progetto sia dal punto di vista litostratigrafico che geotecnico. Inoltre, verrà prevista l'installazione di tubi piezometrici, lungo il tracciato in progetto, al fine di ricostruire nel dettaglio la geometria e le caratteristiche idrogeologiche dell'areale interessato dalle attività.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 46 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

7 CONCLUSIONI

Dall'analisi di superficie effettuata tramite sopralluoghi diretti in campo, dalla consultazione della cartografia di base e dall'analisi bibliografica sono stati delineati gli elementi morfologici, geologici, strutturali e idrogeologici generali dell'area interessata dal progetto.

Per le aree con criticità geomorfologica (forme carsiche, livello di falda e terreni geotecnicamente scadenti, ecc.) o di particolare interesse progettuale (impianti di linea, ecc.) è stata proposta un'accurata ed articolata campagna di indagini geognostiche e geofisiche da realizzarsi prima delle successive fasi progettuali.

Il territorio di studio ricade in un contesto geologico e geomorfologico che può essere suddiviso in due gruppi litologici. Infatti, si individuano litologie carbonatiche che caratterizzano il Carso Goriziano e litologie eterogenee caratterizzate da sabbie, limi, argille e torbe tipiche della pianura alluvionale. Infatti la parte iniziale del tracciato intercetta il Carso goriziano e triestino, mentre la seconda parte ricade nella zona della bassa pianura, nel tratto mediano e terminale.

Il Carso Goriziano e Triestino appartiene alla piattaforma carbonatica costituita da una successione calcarea di età triassica, ricoperta nella parte alta da litotipi torbiditici di età eocenica. Altro elemento da evidenziare che in affioramento è possibile osservare forma carsiche epigee ed ipogee dovute ai fenomeni carsici che hanno caratterizzano il paesaggio morfologico e litologico.

La zona della bassa pianura situata a valle della linea delle fasce delle risorgive è caratterizzata prevalentemente da sedimenti fini (argillo-limosi), con intercalazioni di lenti e orizzonti ghiaiosi e sabbioso-ghiaiosi, sede di acquiferi artesiani.

Da un punto di vista morfologico il tracciato in progetto si sviluppa sostanzialmente in aree con un basso gradiente topografico, abbastanza uniforme con assenza di pendenze significative.

Le maggiori criticità geomorfologiche riscontrate sono rappresentate dalla possibile presenza di forme carsiche nella parte iniziale del tracciato, dalle scadenti caratteristiche litologiche dei terreni intercettati, e dalla falda subaffiorante nell'areale della pianura isontina-monfalconese.

Per quanto riguarda la presenza di forme carsiche, in corrispondenza di esse verranno eseguiti indagini geognostiche e geofisiche mirate al fine di esplorare il sottosuolo ed evitare interferenze con eventuali cavità carsiche, se presenti.

La falda acquifera, nell'area interessata dagli interventi progettuali è abbastanza superficiale e pertanto potrà essere intercettata durante le fasi di posa della condotta. Ad opera ultimata, la presenza della condotta nel sottosuolo potrà modificare la direzione dei filetti idrici, che però riacquisteranno l'equilibrio idrico immediatamente a valle rispetto alle linee di flusso originario. Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori si evidenzia che non verranno utilizzati materiali inquinanti che potrebbero incidere negativamente sulla qualità della falda.

Relativamente alle interferenze con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, dalla sovrapposizione della cartografia tematica con gli interventi progettuali previsti si evidenzia che vi sono diverse interferenze con le aree censite a pericolosità idraulica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19320	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. REL-GEO-E-35045	
	PROGETTO/IMPIANTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar	Pagina 47 di 47	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-RT-E-5045

Dalla consultazione della cartografia ufficiale redatta dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A.) per il progetto I.F.F.I. non è emersa alcuna interferenza con aree interessate da fenomeni franosi.

Tuttavia, gli interventi progettuali previsti sono stati ottimizzati al fine di non aumentare il livello di pericolosità già individuato nella cartografia ufficiale.

Dall'analisi geomorfologica, trattandosi di un'area per la maggior parte sub-pianeggiante, non è emersa alcuna criticità geomorfologica lungo il tracciato in progetto; pertanto non sono previste in progetto particolari opere di ripristino morfologico, ma esclusivamente un ripristino vegetazionale.

Pertanto, sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti della presente relazione, l'intervento in progetto risulta compatibile con l'assetto geologico specifico e con quanto riportato all'interno delle "Norme di Attuazione di Carattere Geologico", presenti all'interno della Relazione Geologica per la Variante Generale al P.R.G.C.

8 ALLEGATI

- 1) Carta geologica (1:10.000) – PG-GEO-D-35145
- 2) Carta Piano di Assetto Idrogeologico PAI (1:10.000) – PG-PAI-D-35202

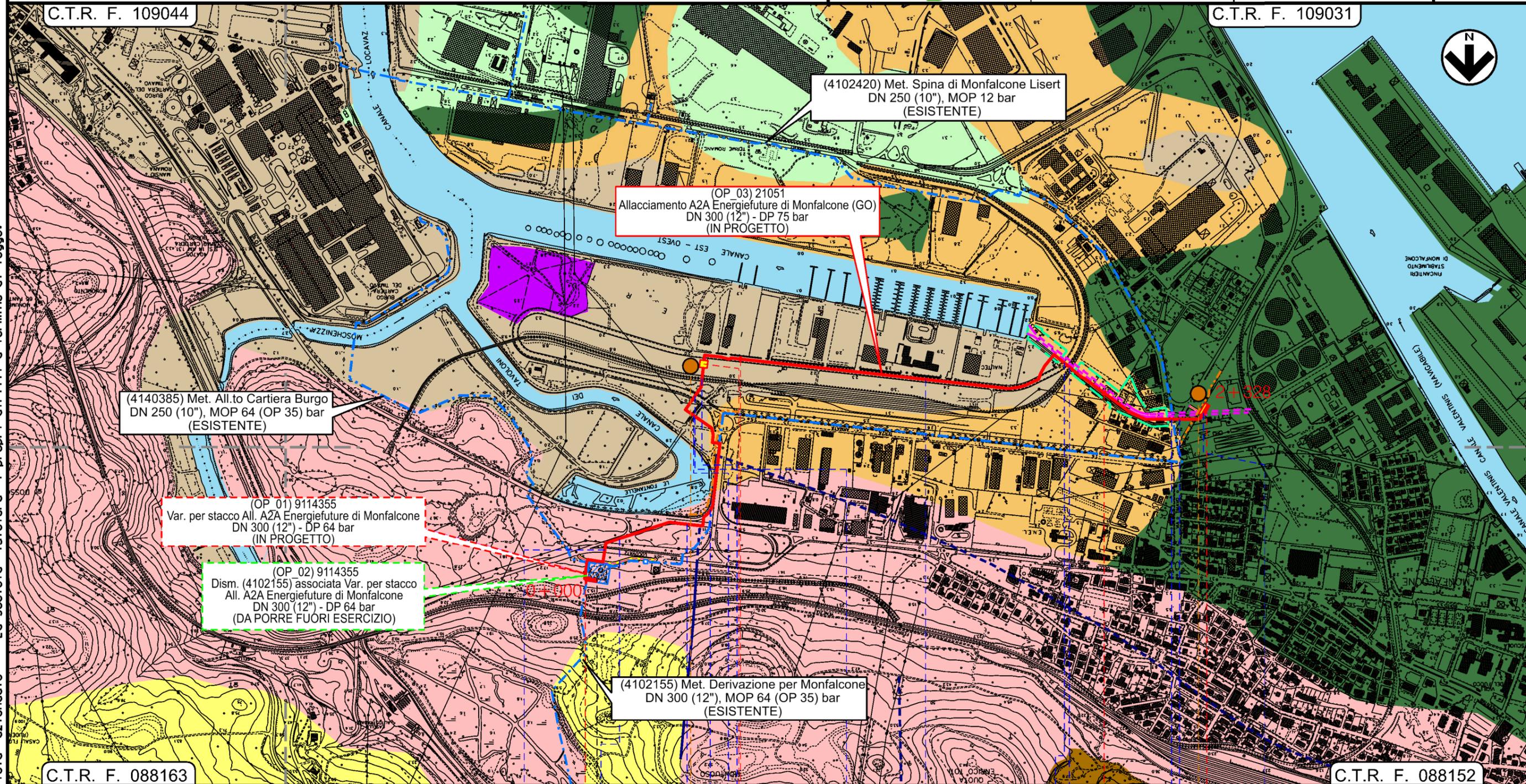


COROGRAFIA Scala 1:200.000

0	31/08/2023	EMISSIONE PER ENTI			G. CANNA G. VECCHIO L.GAUDENZI
INDICE	DATA	R E V I S I O N I			ELABORATO VERIFICATO APPROVATO
		PROGETTISTA  Rif.TFM: 011-PJM5-026-00-DT-D-5145			Dis. PG-GEO-D-35145
					Fg. 1 di 3
Met. Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar				Comm. NR/19320	
				INDICE 0	
CARTA GEOLOGICA				Scala 1:10000	
				Sostituisce il Sostituito dal	

0	31/08/2023	EMISSIONE PER ENTI	G. CANNA	G. VECCHIO	L. GAUDENZI
INDICE	DATA	REVISIONI	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
 			Dis. PG-GEO-D-35145		
			Comm. NR/19389		
			Rif. TFM: 011-PJM5-026-00-DT-D-5145		

CARTA GEOLOGICA

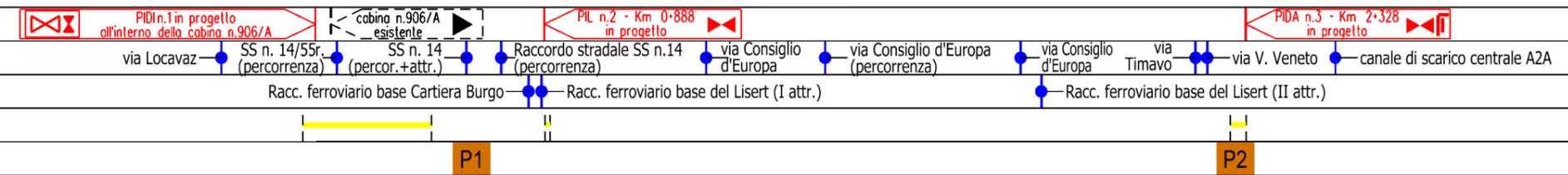


Il presente disegno e' di proprieta' aziendale - La Societa' tutelera' i propri diritti a termine di legge.

C.T.R. F. 088163

C.T.R. F. 088152

MONFALCONE
GORIZIA

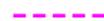


P1

P2

CARTA GEOLOGICA

SIMBOLOGIA CARTOGRAFICA

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Metanodotto in progetto |  | Gallerie, Tunnel, Mini-Microtunnel, Raise Boring e T.O.C. |
|  | Metanodotti in esercizio |  | Impianti di linea in progetto |
|  | Metanodotti da porre fuori esercizio e recuperare |  | Impianti di linea su rete in esercizio |
|  | Altri metanodotti in progetto |  | Impianti di linea da porre fuori esercizio e recuperare |
|  | Altre condotte di terzi (oleodotto Kuwait Italia SpA) |  | Strade di accesso provvisorio |
|  | Aree impianti stacco-terminale esistenti |  | Strada di accesso all'impianto |
|  | Aree di proprietà A2A ENERGIEFUTURE SPA |  | Adeguamento strade esistenti |
|  | Canale interrato in cls di scarico acque di raffreddamento della Centrale A2A |  | Piazzola di stoccaggio tubazioni |
|  | Nome Metanodotto in progetto | | |
|  | Nome Altri Metanodotti in progetto | | |
|  | Nome Metanodotti da porre fuori esercizio e recuperare | | |
|  | Nome Metanodotti in esercizio | | |

SIMBOLOGIA MECCANICA

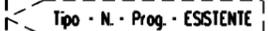
-  Punto di intercettazione di linea (P.I.L.)
-  Punto di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I.)
-  Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (P.I.D.A.)
-  Impianto di riduzione/ regolazione della pressione

SIMBOLOGIA TEMATICA

-  Canale
-  Riporto
-  Peliti (Olocene)
-  Deposito con componente torbosa (Olocene)
-  Terre con strati di limo e/o argille maggiori al 10% ed inferiori uguali al 30% (Olocene)
-  Calcari fittamente stratificati (Cretacico)
-  Alternanza di calcari e dolomie (Cretacico)
-  Calcari (Cretacico)
-  Calcari selciferi (Cretacico)
-  Faglia incerta o sepolta (*)
-  Faglia trascorrente certa (*)

(*): Estratto dalla Carta Geologico-Tecnica, foglio 088152 "Monfalcone-Stazione" e foglio 109031 "Foce del Timavo" in scala 1:5000 della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia – Direzione centrale ambiente e lavori pubblici Servizio geologico

Il presente disegno è di proprietà aziendale - La Società tutelera i propri diritti a termine di legge.

Progressiva chilometrica	N.	
Comuni		
Province		
Impianti	 Tipo - N. - Prog. - IN PROGETTO	 Tipo - N. - Prog. - ESISTENTE
Attraversamenti	 Tipo - N. - Prog. - DA SMANTEL.	
Attraversamenti	<p>TIPOLOGIA ATTRAVERSATA (SS n. **, corso d'acqua, ferrovia, ecc.)</p>	
Strade - Piste - Piazzole tubazioni	<p>ACCESSO IMPIANTI </p>	<p>ADEGUAMENTI STRADE </p>
	<p>STRADE PROVVISORIE </p>	<p>PIAZZ.  Pn</p>



COROGRAFIA Scala 1:200.000

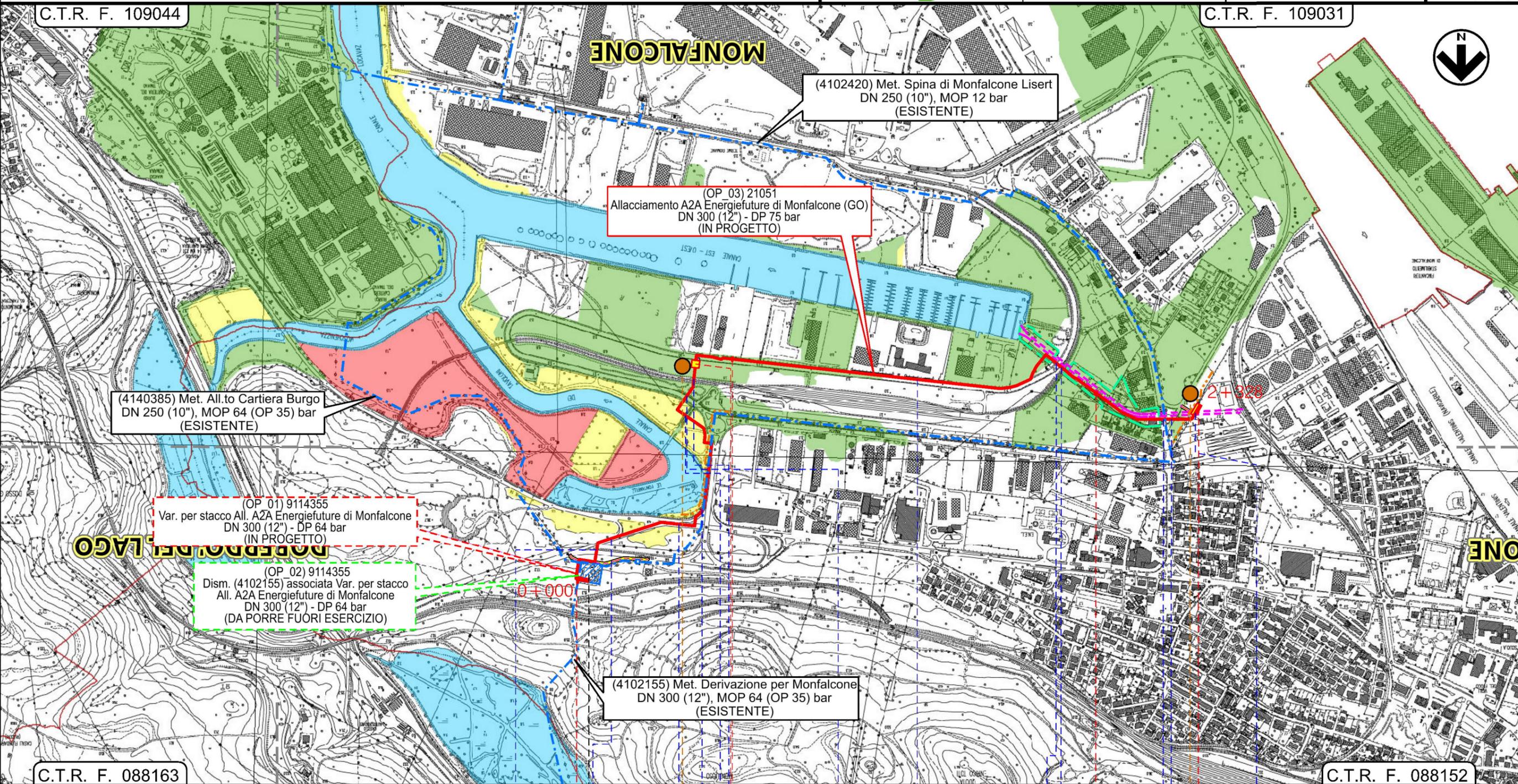
0	31/08/2023	EMISSIONE PER ENTI			E.TALARICO G.AIUDI L.GAUDENZI
INDICE	DATA	R E V I S I O N I			ELABORATO VERIFICATO APPROVATO
		PROGETTISTA  Rif.TFM: 011-PJM5-026-00-DT-D-5202			Dis. PG-PAI-D-35202
					Fg. 1 di 3
Met. Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar				Comm. NR/19320	
				INDICE 0	
PIANI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)				Scala 1:10000	
				Sostituisce il Sostituito dal	

Met. Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO)
DN 300 (12") - DP 75 bar

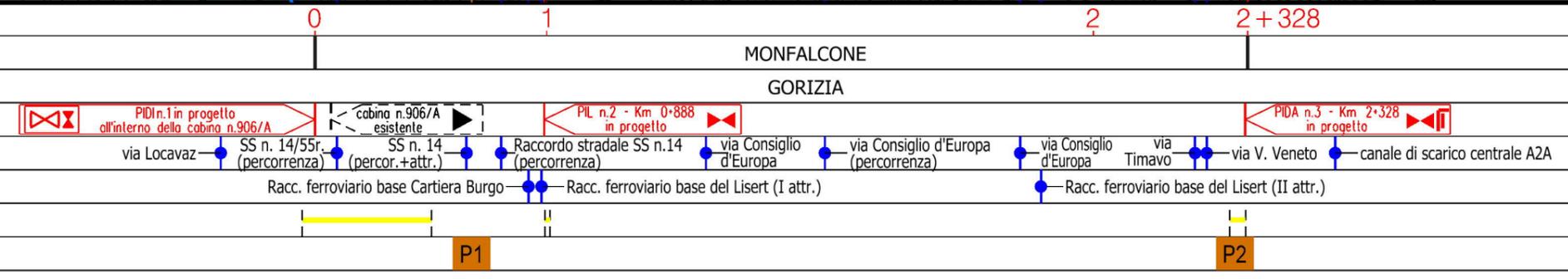
0	31/08/2023	EMISSIONE PER ENTI	E.TALARICO	G.VECCHIO	L.GAUDENZI
INDICE	DATA	REVISIONI	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
			Dis. PG-PAI-D-35202		
			Comm.		

Foglio
2
di 3
Scala
1:10000

PIANI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)



Il presente disegno e' di proprieta' aziendale - La Societa' tutelera' i propri diritti a termine di legge.



PIANI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

SIMBOLOGIA CARTOGRAFICA

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Metanodotto in progetto | | Gallerie, Tunnel, Mini-Microtunnel, Raise Boring e T.O.C. |
| | Metanodotti in esercizio | | Impianti di linea in progetto |
| | Metanodotti da porre fuori esercizio e recuperare | | Impianti di linea su rete in esercizio |
| | Altri metanodotti in progetto | | Impianti di linea da porre fuori esercizio e recuperare |
| | Altre condotte di terzi (oleodotto Kuwait Italia SpA) | | Strade di accesso provvisorio |
| | Aree impianti stacco-terminale esistenti | | Strada di accesso all'impianto |
| | Aree di proprietà A2A ENERGIEFUTURE SPA | | Adeguamento strade esistenti |
| | Canale interrato in cls di scarico acque di raffreddamento della Centrale A2A | | Piazzola di stoccaggio tubazioni |
| | Nome Metanodotto in progetto | | |
| | Nome Altri Metanodotti in progetto | | |
| | Nome Metanodotti da porre fuori esercizio e recuperare | | |
| | Nome Metanodotti in esercizio | | |

SIMBOLOGIA MECCANICA

- Punto di intercettazione di linea (P.I.L.)
- Punto di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I.)
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (P.I.D.A.)
- Impianto di riduzione/ regolazione della pressione

LEGENDA

- Limite comunale
- F – Area fluviale (*)
- P1 – Pericolosità idraulica bassa (*)
- P2 – Pericolosità idraulica media (*)
- P3 – Pericolosità idraulica elevata (*)

(*) Aree desunte dalle tavole in formato raster del PAI

Il presente disegno è di proprietà aziendale - La Società tutelera i propri diritti a termine di legge.

Progressiva chilometrica	N.	
Comuni		
Province		
Impianti		
Attraversamenti	TIPOLOGIA ATTRAVERSATA (SS n. **, corso d'acqua, ferrovia, ecc.)	
Attraversamenti	TIPOLOGIA ATTRAVERSATA (SS n. **, corso d'acqua, ferrovia, ecc.)	
Strade - Piste - Piazzole tubazioni	ACCESSO IMPIANTI ADEGUAMENTI STRADE STRADE PROVVISORIE N. PIAZ. Pn	