

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 1 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## METANODOTTO:

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

## RELAZIONE GEOLOGICA

1	Emissione per Enti	S.Lo Feudo	G.Vecchio	G.Ciccarelli	07/2020
0	Emissione per Commenti	S.Lo Feudo	G.Vecchio	G.Ciccarelli	04/2020
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone</b> <b>(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 2 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione	3
1.2	Quadro normativo	4
<b>2</b>	<b>GEOLOGIA DEL TERRITORIO</b>	<b>6</b>
2.1	Lineamenti geologici generali	6
2.2	Lineamenti strutturali	8
<b>3</b>	<b>GEOMORFOLOGIA DEL TRACCIATO</b>	<b>12</b>
3.1	Situazione geomorfologica del tracciato	12
3.2	Criticità geomorfologiche del tracciato	14
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA</b>	<b>19</b>
5.1	Interazione delle opere con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	19
5.2	Interazione delle opere con il Progetto I.F.F.I.	24
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>ANNESI</b>	<b>26</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 3 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Introduzione

Lo studio geologico cui si riferisce la presente relazione rientra nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12"), DP 75 bar", il quale si sviluppa interamente all'interno della Regione Friuli Venezia Giulia, interessando la provincia di Gorizia ed il Comune di Monfalcone.

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

- Realizzazione di metanodotto per l'Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12"), DP 75 bar L=2+386 chilometri.

Tale intervento si rende necessario, in quanto l'esistente Centrale termoelettrica di Monfalcone, destinata alla produzione di energia elettrica, alimentata a carbone, olio combustibile e con biomasse in co-combustione, nell'ottica del piano di decarbonizzazione del territorio nazionale, richiede la conversione della Centrale a ciclo combinato alimentato a gas metano.

Pertanto, per attuare ciò, è imprescindibile la realizzazione di un metanodotto atto a collegare la Centrale alla rete di distribuzione del gas metano della società Snam Rete Gas S.p.A.

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, in ampliamento alla cabina esistente 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.

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 4 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## 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";
- 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)";

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone</b> <b>(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 5 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

- 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 6 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 7 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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 brecce 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 ocrea 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 brecce 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 brecce, 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 torbidityca. 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.

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 8 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003



Fig. 2.1.A – Stralcio della 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

## 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;
- **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 trastensionale a direzione



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 9 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 10 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

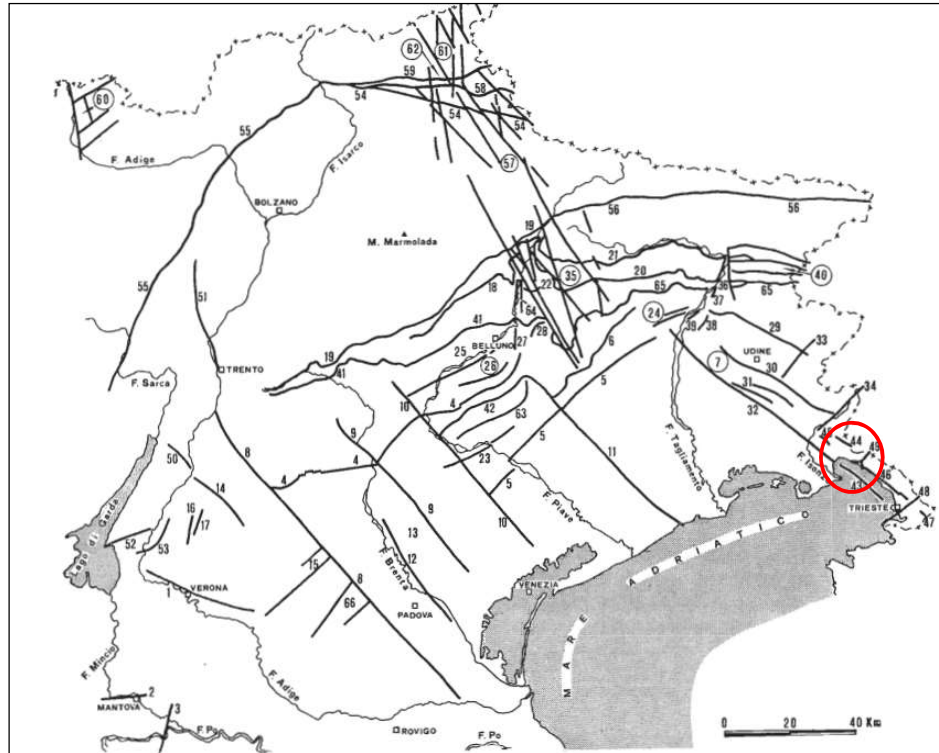


Fig. 2. 2.A Strutture tettoniche della pianura veneto-friulana: 7) fascio di faglie dinariche a sud di Udine; 8) faglia Schio-Vicenza; 29) faglia Buja-Tricesimo; 30) faglia Udine-Buttrio; 31) faglia di Terenzano; 32) faglia di Palmanova; 33 e 34) faglie NE-SW fra Cividale e Gorizia; 37) faglia di Osoppo; 38) faglia di Majano; 39) faglia di Ragogna; 40) sistemi di sovrascorrimenti delle Prealpi friulane centro-orientali; 41) linea di Belluno; 42) faglia di Longhere; 43) faglia Trieste-Golfo di Panzano; 44) linea del Colle Nero; 45) linea di Monfalcone; 46) linea di Contovello; 49) faglia del Golfo di Sistiana; 65) sovrascorrimento periadriatico. In rosso l'area di interesse.

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 specifiche, ed essi sono: il *thrust* del Carso, che porta l'intera successione cretaceo-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone</b> <b>(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 11 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 12 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

### 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 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 padana 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 deposto 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 all'interno della zona industriale e portuale del Lisert nel Comune di Monfalcone e da un punto di vista geomorfologico il sito si colloca all'interno della pianura alluvionale del Fiume Isonzo, ad una quota altimetrica compresa tra 4.00 m.sl.m. e 21.00 m.s.l.m.

Il tracciato del metanodotto in progetto, che si sviluppa per circa 2+386 chilometri, prevede lo stacco dall'esistente cabina n.906/A di proprietà Snam Rete Gas S.p.A., con la realizzazione di un impianto di intercettazione e di derivazione importante (P.I.D.I. n. 1), in ampliamento all'esistente cabina. Dopo lo stacco all'interno di quest'ultima, la condotta in progetto si pone in parallelismo al metanodotto esistente "Allacciamento Cartiera Burgo DN 250 (10)", MOP 64 bar" e alla progressiva chilometrica 0+078 circa attraversa Via Locavaz mediante trivellazione.

Oltrepassata Via Locavaz, la condotta in progetto si pone ancora in parallelismo al metanodotto esistente "Allacciamento Cartiera Burgo" per circa 200.00 metri lineari e ad una distanza di circa 10.00 metri, sviluppandosi in direzione sud-sud/est all'interno di un'area sub-pianeggiante degradante in direzione della Strada Statale n. 14, fino a raggiungerla alla progressiva chilometrica 0+290.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 13 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

Nel tratto in parallelismo alla condotta esistente, il metanodotto in progetto attraversa una'area boscata vincolata ai sensi del D. Lgs. 42/04, caratterizzata da litologie calcareo-dolomiche, nell'ambito di terreni afferenti la "Formazione di Monrupino". Essa affiora a meridione dell'allineamento Rocca-Sablici-Medeazza con assetto monoclinale inclinato 20°-30° verso sud immergendosi sotto i depositi alluvionali della piana monfalconese. Lo spessore complessivo nell'area del Lacus è di circa 300.00 metri.

Inoltre, in prossimità dell'attraversamento stradale, dalla consultazione della cartografia ufficiale redatta nell'ambito del Piano Stralcio per l'Asseto Idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione della Regione Friuli Venezia Giulia, è censita un'area a pericolosità idraulica media (P2).

Superata la Strada Statale n. 14 mediante trivellazione, il metanodotto in progetto percorre ancora un tratto boscato, sempre vincolato ai sensi del D. Lgs. 42/04, per poi raggiungere, alla progressiva chilometrica 0+437, il "Raccordo ferroviario base della cartiera Burgo", il quale verrà attraversato mediante trivellazione spingitubo, al fine di non interferire con un prato stabile presente a sud dell'attraversamento ferroviario.

Oltrepassato il raccordo ferroviario, la condotta in progetto devia in direzione sud-ovest e attraversa un'area boscata fino a raggiungere, alla progressiva chilometrica 0+655, il Canale dei Tavoloni. Nel tratto compreso tra l'attraversamento di Via Locavaz ed il Canale dei Tavoloni, la condotta attraversa, inoltre, l'area del "Parco Comunale del Carso Monfalconese".

Superato il Canale dei Tavoloni, la condotta prosegue in direzione sud fino a raggiungere alla progressiva chilometrica 0+720 la strada comunale Via Consiglio d'Europa. Sia il canale e sia l'attraversamento stradale verranno oltrepassati mediante la realizzazione di un microtunnel, evitando, in questo modo, l'interferenza con la navigazione del Canale dei Tavoloni.

Questo tratto di condotta interagisce dal punto di vista litologico con terreni pelitici olocenici e con aree censite nel P.A.I. a pericolosità idraulica elevata (P3) nel primo tratto e a pericolosità idraulica media (P2) nel secondo tratto.

Dopo il primo attraversamento di Via Consiglio d'Europa, la condotta in progetto devia in direzione ovest e si pone per un tratto in parallelo sia alla via comunale e sia al "Raccordo ferroviario base del Lisert". In questo tratto si interferisce con un'area di espansione urbanistica fino alla progressiva chilometrica 0+916, dove il tracciato piega verso sud e alla progressiva chilometrica 0+941 attraversa in trivellazione il "Raccordo ferroviario base del Lisert".

Oltrepassato il raccordo ferroviario, il metanodotto in progetto si pone in parallelismo all'esistente corridoio tecnologico presente a valle del raccordo ferroviario fino alla progressiva chilometrica 0+998, dovrà si avrà un nuovo cambio di direzionalità verso ovest ponendosi al di sotto del piano di sedime di Via Consiglio d'Europa.

Prima di iniziare la percorrenza sotto la sede stradale, la condotta raggiunge l'area nella quale è prevista la realizzazione di un impianto di intercettazione di linea, denominato (P.I.L. n. 2), alla progressiva chilometrica 0+980, valvola di monte e valle degli attraversamenti dei raccordi ferroviari.

La percorrenza su Via Consiglio d'Europa proseguirà fino alla progressiva chilometrica 1+854.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 14 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

Anche in questo tratto le litologie intercettate sono costituite da peliti olocenici e l'area è censita nel P.A.I. a pericolosità idraulica moderata (P1).

Raggiunta la progressiva chilometrica 1+854 circa, la condotta in progetto devia leggermente in direzione sud-ovest e attraversa un'area a verde fino al raggiungimento della zona nella quale è prevista la trivellazione necessaria per eseguire il secondo attraversamento di Via Consiglio d'Europa (progressiva chilometrica 1+948) e del "Raccordo ferroviario base del Lisert" (progressiva chilometrica 1+964), in un'area completamente pianeggiante.

Superato l'attraversamento in trivellazione, la condotta in progetto si pone in stretto parallelismo al canale di scarico interrato in calcestruzzo della Centrale termoelettrica A2A Energiefuture fino al raggiungimento di Via Timavo alla progressiva chilometrica 2+268. Nel tratto in parallelismo con il canale di scarico interrato, la condotta in progetto sarà posata all'interno di aree di proprietà della società A2A Energiefuture.

Qui, la morfologia è sempre pianeggiante e le litologie intercettate sono costituite da depositi olocenici con componente torbosa, mentre dal punto di vista dei vincoli idraulici, l'area è censita nel P.A.I. a pericolosità idraulica moderata (P1).

Oltrepassata Via Timavo, la condotta in progetto devia in direzione sud e alla progressiva chilometrica 2+335 attraversa il canale di scarico della Centrale A2A e subito dopo essa raggiungerà il punto di consegna ubicato nei pressi della recinzione perimetrale della Centrale termoelettrica A2A Energiefuture, all'interno della stessa, denominato P.I.D.A. n. 3 (Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento).

Anche in questo caso la morfologia si presenta pianeggiante e le litologie intercettate individuano terreni olocenici con strati di limo e argilla.

### 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 relativa al 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 presentano forme a "piatto" e a "scodella" delle dimensioni che superano le decine e alle volte le centinaia di metri di diametro. La maggior parte di esse sono situate sul substrato carbonatico cretacico e potrebbero essere state riempite da materiale detritico o antropico proveniente dal colmamento della adiacente zona paludosa.

Le rocce carbonatiche interessano il tracciato dalla progressiva chilometrica 0+000 alla progressiva chilometrica 0+290 circa. In tale tratto verranno eseguiti, nelle successive fasi progettuali, approfondimenti tramite l'esecuzione di appropriate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 15 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

indagini geofisiche, al fine di poter individuare gli elementi morfologici (doline, conche, ecc.) ed evitare l'interferenza diretta con la condotta in progetto.

Ulteriore criticità può essere rappresentata dalle scadenti caratteristiche litologiche 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 pseudoincoerenti, 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 interdigeriti 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 torbiditici.

L'area si presenta, come detto, pressochè 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.

Altra criticità è legata alla possibile interazione dell'opera in progetto con la falda e la presenza di una fitta rete idrografica rappresentata 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), media (P2) ed elevata (P3).

Per quanto riguarda l'interferenza delle opere progettuali con la falda, considerando che la profondità della falda, nell'area oggetto degli interventi è molto superficiale, la criticità è rappresentata dalla presenza della condotta che potrebbe incidere in modo significativo sulla circolazione idrica sotterranea. Tuttavia, anche se i filetti idrici subiscono una deviazione in corrispondenza della condotta, riacquistano l'equilibrio idrico immediatamente a valle rispetto alle linee di flusso.

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

Le principali criticità riscontrate possono essere riassunte nella seguente tabella:

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
0+000	0+290	Area con possibile presenza di forme carsiche	Approfondimenti geognostici dell'area con l'esecuzione di indagini mirate da realizzarsi nelle successive fasi progettuali
0+260	0+282	Area a pericolosità idraulica media P2	---
0+290	---	Attraversamento Strada Statale n. 14	Trivellazione con tubo tecnico
0+294	0+468	Area a pericolosità idraulica elevata P3	---
0+437	---	Attraversamento "Raccordo ferroviario base Cartiera Burgo" area censita a	Trivellazione con tubo tecnico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 16 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
		pericolosità idraulica elevata P3	
0+468	0+623	Area a pericolosità idraulica media P2	---
0+655	0+720	Attraversamento Canale dei tavoloni e Via Consiglio d'Europa, area a pericolosità idraulica media P2	Trenchless (microtunnel)
0+666	0+704	Area a pericolosità idraulica media P2	---
0+704	1+452	Area a pericolosità idraulica moderata P1	---
0+941	---	Attraversamento "Raccordo ferroviario base del Lisert"	Trivellazione con tubo tecnico
1+866	1+924	Area a pericolosità idraulica moderata P1	---
1+948	1+964	Attraversamento Via Consiglio d'Europa e "Raccordo ferroviario base del Lisert"	Trivellazione
1+967	2+250	Area a pericolosità idraulica moderata P1	---

Tab. 3.2.A – Criticità geomorfologiche riscontrate



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 17 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone</b> <b>(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 18 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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 costuisce 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).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 19 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## 5 INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

La pericolosità idrogeologica è stata valutata considerando sia le aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica cartografate negli elaborati del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), sia 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 sia le aree a pericolosità geomorfologica individuate durante i sopralluoghi eseguiti in campo nelle aree di passaggio delle condotte 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.

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. Il territorio su cui sono localizzate le opere in progetto fa parte del nuovo Distretto Idrografico delle Alpi Orientali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 20 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

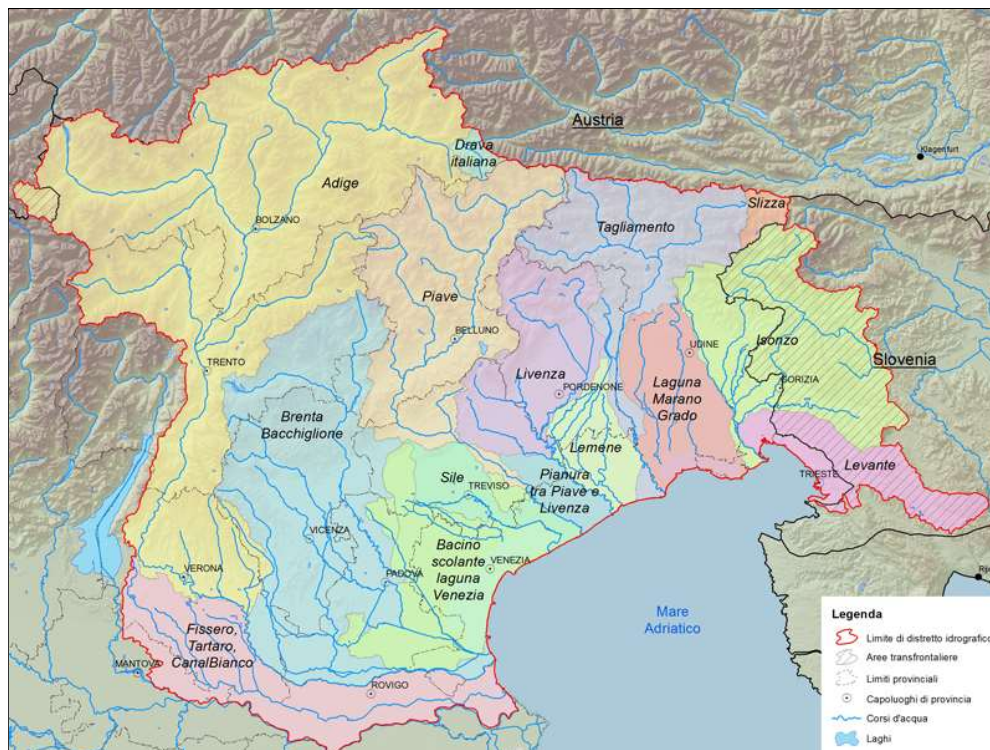


Fig. 5.1.A - Territorio del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali

Essendo questi Distretti di nuova costituzione, ad oggi, rimangono valide le pianificazioni di bacino pregresse come di seguito illustrato, garantendo così la continuità dell'azione di tutela del territorio.

Il P.A.I. costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale, in modo coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo, sono pianificate e programmate le azioni e norme d'uso finalizzate ad assicurare in particolare la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e geologica, nonché la gestione del demanio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad esso connesso.

In relazione al contenimento del rischio idrogeologico, il Piano ha lo scopo in particolare di:

- consentire un livello di sicurezza definito "accettabile" su tutto il territorio del bacino idrografico;
- definire le condizioni di uso del suolo e delle acque che, tenuto conto delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, garantiscono la stabilità dei terreni e la riduzione dei flussi di piena.

Il territorio oggetto di studio insiste sul bacino idrografico con relativa autorità competente definito come Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

Esso è un'Autorità di Bacino di rilievo nazionale istituita direttamente a seguito della sporadicata Legge 183/89, che estende il proprio ambito di competenza, pianificatoria

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 21 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

e consultiva, all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione.

L'Autorità di Bacino ha redatto il proprio Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato con D.P.C.M. del 21 novembre 2013 e adottato con Deliberazione n. 3 del 09 novembre 2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino.

I vari stralci di Piano hanno valore di piano territoriale di settore e sono lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree fluviali e quelle di pericolosità geologica, idraulica e valanghiva;
- 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.

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)

#### - 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.

#### **Pericolosità e rischio geologico**

Per individuare le interferenze con i movimenti franosi censiti dal P.A.I. è stata utilizzata la "Carta della Pericolosità Geologica" redatta dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione della regione Friuli Venezia Giulia, dalla quale si evince la perimetrazione e la classe di pericolosità geologica, la zona di attenzione geologica (complementare al P.A.I.) derivante dalla banca dati dell'I.F.F.I. (Inventario dei fenomeni franosi in Italia) e gli elementi a rischio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 22 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

Dalla consultazione della cartografia ufficiale, l'area di studio non è caratterizzata dalla presenza di fenomeni di dissesto e non interferisce con alcuna pericolosità geologica.

### **Pericolosità idraulica**

Per individuare le interferenze con le aree a pericolosità idraulica censite dal P.A.I. è stata utilizzata la "Carta della Pericolosità Idraulica" redatta dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione della regione Friuli Venezia Giulia, dalla quale si evince la perimetrazione e la classe di pericolosità idraulica e le zone di attenzione

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).

Progressiva Km	Percorrenza (Km)	Interferenza
0+260-0+282	0+022	Pericolosità idraulica media (P2)
0+294-0+468	0+174	Pericolosità idraulica elevata (P3)
0+468-0+623	0+155	Pericolosità idraulica media (P2)
0+666-0+704	0+038	Pericolosità idraulica media (P2)
0+704-1+452	0+748	Pericolosità idraulica moderata (P1)
1+866-1+924	0+058	Pericolosità idraulica moderata (P1)
1+967-2+250	0+283	Pericolosità idraulica moderata (P1)

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

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), 13 (Disciplina delle aree fluviali), 14 (Preesistenze nelle aree fluviali), 15 (Criteri per la progettazione della difesa delle preesistenze in area fluviale) delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione - Titolo II (Disciplina dell'assetto idrogeologico del territorio).

Le Norme di Attuazione ammettono i seguenti interventi per le aree a pericolosità elevata P3 (art. 10):

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, per cui, nel nostro caso:

g) realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, 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.

2. 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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 23 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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.

Le Norme di Attuazione ammettono i seguenti interventi per le aree a pericolosità media P2 (art. 11):

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valngлива media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:

a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento.

Le Norme di Attuazione ammettono i seguenti interventi per le aree a pericolosità moderata P1 (art. 12):

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.

Inoltre, l'art. 13 disciplina gli interventi ammessi nelle aree fluviali ed in particolare:

1. Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:

a. determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;  
 b. interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;  
 c. generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinarsi di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

3. Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità. Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1, tra gli altri:

c. la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopeditonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 24 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## 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 620.808 fenomeni franosi che interessano un'area di circa 23.700 km<sup>2</sup>, 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 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 progettuali in oggetto.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 25 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

## 6 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, stratigrafici, 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, opere geotecniche, ecc.) è stata proposta un'accurata ed articolata campagna di indagini geognostiche 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 forme carsiche epigee ed ipogee dovute ai fenomeni carsici che hanno caratterizzato 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 uniformi 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.

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

La falda acquifera, nell'area interessata dagli interventi progettuali è abbastanza superficiale, e pertanto potrà essere intercettata durante le fasi di posa della condotta. Successivamente la presenza della condotta nel sottosuolo potrà modificare la direzione dei filetti idrici, che riacquistano l'equilibrio idrico immediatamente a valle rispetto alle linee di flusso originario. Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori si evidenzia che non vengono 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.

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19469</b>	<b>UNITA</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5003</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone</b> <b>(GO) DN 300 (12") - DP 75 bar</b>	Pagina 26 di 26	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5003

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

I tratti geomorfologicamente più critici saranno superati con tecniche di progettazione adeguate (opere trenchless, opere di sostegno) e attraverso ripristini morfologici finalizzati alla stabilizzazione o al miglioramento della situazione ante-operam.

## 7 ANNESSI

- 1) Carta geologica (1:10.000) – 10-DT-D-5205
- 2) Carta Piano di Assetto Idrogeologico PAI (1:10.000) – 10-DT-D-5206