

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 1 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

METANODOTTO:

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

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

1	Emissione per Enti	P.MANDOLESI	F.VITALI	G.CICCARELLI	30/07/2020
0	Emissione per commenti	P.MANDOLESI	F.VITALI	G.CICCARELLI	09/07/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 2 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

INDICE

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE	5
2.1. Documentazione di riferimento.....	5
2.2. Localizzazione della zona di intervento	5
2.3. Sintesi dei principali aspetti progettuali	7
2.4. Interventi di ottimizzazione e ripristino ambientale.....	7
2.5. Cronoprogramma	11
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E INDICAZIONI METODOLOGICHE	14
3.1. Riferimenti normativi.....	14
3.2. Indicazioni metodologiche per il Monitoraggio Ambientale	15
4. DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	17
4.1. Obiettivi del monitoraggio.....	17
4.2. Componenti ambientali interessate.....	17
4.3. Scelta degli indicatori ambientali	19
4.4. Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio	21
4.5. Codifica dei punti di monitoraggio	21
5. PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	22
5.1. Componente ambiente idrico – acque superficiali.....	22
5.1.1. Individuazione delle aree da monitorare	22
5.1.2. Metodologia di rilevamento	23
5.1.3. Articolazione temporale del monitoraggio	25
5.2. Componente ambiente idrico – acque sotterranee	26
5.2.1. Piano di monitoraggio in atto.....	26
5.2.2. Individuazione delle aree da monitorare	28
5.2.3. Metodologia di rilevamento	29
5.2.4. Articolazione temporale del monitoraggio	31
5.3. Componente suolo e sottosuolo	31
5.3.1. Individuazione delle aree da monitorare	31
5.3.2. Metodologia di rilevamento	32
5.3.3. Articolazione temporale del monitoraggio	34

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 3 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.4.	Componente vegetazione, fauna ed ecosistemi	34
5.4.1.	Monitoraggio della Vegetazione	34
5.4.2.	Modalità di monitoraggio	35
5.4.3.	Monitoraggio della fauna	37
5.4.4.	Articolazione temporale del monitoraggio	40
5.4.5.	Restituzione dei dati	40
5.5.	Componente rumore	41
5.5.1.	Individuazione delle aree da monitorare	41
5.5.2.	Metodologia di rilevamento	43
5.5.3.	Articolazione temporale del monitoraggio	44
5.6.	Componente atmosfera	44
5.6.1.	Individuazione delle aree da monitorare	46
5.6.2.	Metodologia di rilevamento	47
5.6.3.	Articolazione temporale del monitoraggio	48
6.	STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	50
7.	GESTIONE DELLE ANOMALIE	52
8.	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	53
9.	SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	55
10.	ALLEGATI	58

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 4 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

1. PREMESSA

La presente documentazione rappresenta la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) relativa al progetto che prevede la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO)" DN 300 (12"), DP 75 bar, nel comune di Monfalcone, in provincia di Gorizia, nella regione del Friuli Venezia Giulia.

L'opera in progetto, che si sviluppa interamente nel comune di Monfalcone (GO), prevede:

- Linea:
 - condotta DN 300 (12"), DP 75 bar, interrata della lunghezza complessiva di 2,386 Km.
- Impianti:
 - impianto di stacco PIDI n. 1, che verrà realizzato in allargamento alla cabina di riduzione n. 906/A di Monfalcone (valvola di intercettazione di monte per gli attraversamenti dei raccordi ferroviari n. 1 e n. 2);
 - impianto di intercettazione di linea PIL n. 2 (km 0+980 - valvola di intercettazione di valle per gli attraversamenti dei raccordi ferroviari n. 1 e n. 2 e valvola di intercettazione di monte dell'attraversamento del raccordo ferroviario n. 3);
 - punto di consegna PIDA n. 3. L'impianto di consegna, verrà realizzato all'interno dell'area della centrale di proprietà della società A2A Energiefuture.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 5 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1. Documentazione di riferimento.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) si avvale delle informazioni contenute nella documentazione VIA di cui i seguenti studi costituiscono il principale riferimento:

- Doc. 10-RT-E-5020 - Studio di Impatto Ambientale
- Doc. 10-RT-E-5041 - Studio per Valutazione di Incidenza Ambientale

L'intera documentazione, che include le relative cartografie e documenti annessi, contiene le descrizioni delle caratteristiche del progetto, delle varie fasi di esecuzione dei lavori, della caratterizzazione ambientali delle aree in cui si inseriscono le opere, della definizione del quadro dei fattori di impatto e dei vari effetti potenziali sulle componenti ambientali.

2.2. Localizzazione della zona di intervento

Il territorio in cui sono localizzati gli interventi è compreso completamente all'interno della regione Friuli Venezia Giulia, nel comune di Monfalcone (si vedano anche gli allegati "Tracciato di progetto", Dis. 10-DT-D-5200 e "Tracciato di progetto su Foto Aerea", Dis. 10-DT-D-5201).

I tracciati delle opere in progetto sono riportati sulle planimetrie e sulle carte tematiche in scala 1:10.000 già allegate allo studio di impatto ambientale.

Il tracciato del nuovo metanodotto, prevede lo stacco dall'esistente cabina n. 906/A nel comune di Monfalcone, con la realizzazione di un impianto di intercettazione e di derivazione importante (P.I.D.I. n. 1) in ampliamento all'esistente cabina n. 906/A di proprietà Snam Rete Gas e raggiunge il punto di consegna (P.I.D.A. n. 3) all'interno dell'area della centrale di proprietà della società A2A Energiefuture.

La linea in progetto ha una lunghezza complessiva di 2,386 km.

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone (GO)	DN 300 (12")	75	2,386

Di seguito si riporta la mappa con l'area di intervento (Figura 2-1 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) ed una sovrapposizione delle opere previste su ortofoto (Figura 2-2) al fine di evidenziare l'inquadramento territoriale sui quali esse insisteranno:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 6 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019



Figura 2-1 – Inquadramento geografico dell'area di intervento (cerchiata in giallo)

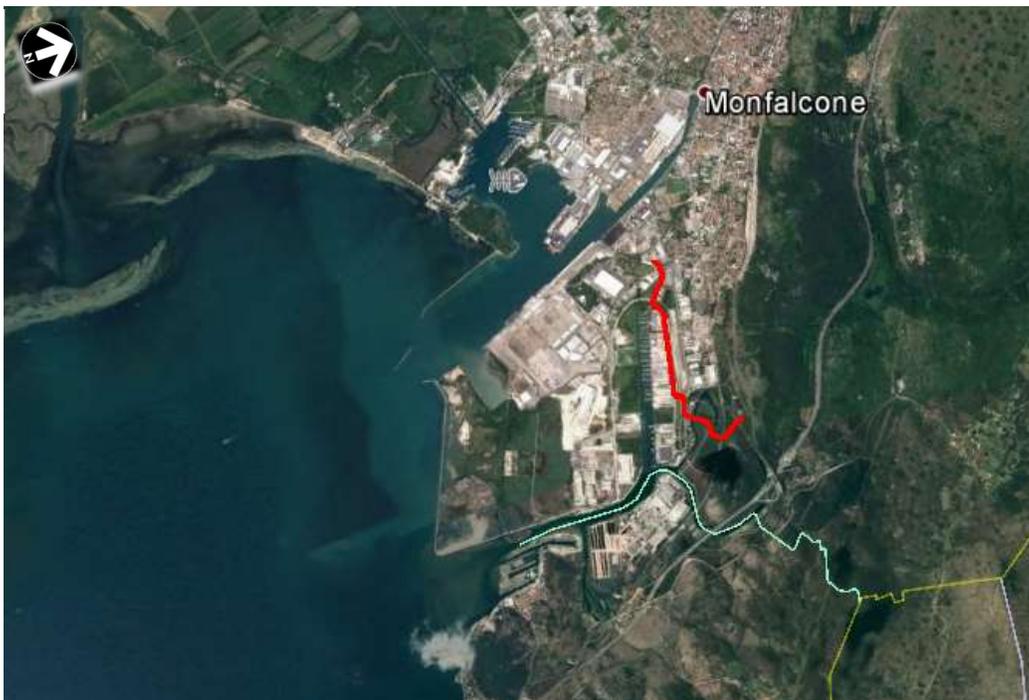


Figura 2-2 – Vista aerea dell'area coinvolta dall'opera in progetto (in rosso è indicato il tracciato di progetto)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 7 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

2.3. Sintesi dei principali aspetti progettuali

La **realizzazione delle opere** (gasdotto e relativi punti di linea) normalmente consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, che permettono di contenere le singole operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato.

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- opere di adeguamento stradale;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione dei punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione degli interventi di ottimizzazione, mitigazione e ripristino ambientale.

Le fasi relative all'apertura della pista lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento posa e rinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio. Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale. Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas. Quindi si potranno mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante opera.

2.4. Interventi di ottimizzazione e ripristino ambientale

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che possono così essere schematizzate:

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico ed archeologico;
- interrimento dell'intero tratto della condotta;
- taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea per lo stoccaggio dei tubi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 8 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale;
- adozione di specifiche misure di mitigazione degli impatti potenziali.

Alcune soluzioni sopracitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

La seconda, ad esempio, unita al mascheramento del punto di linea intermedio, minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; la terza, comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Acque superficiali

Per quanto riguarda gli attraversamenti fluviali si evidenzia che il percorso d'acqua più importante interferito dal tracciato (Canale dei Tavoloni) viene attraversato con tecnologia trenchless (microtunnel) senza nessuna interferenza diretta.

Per motivi di fattibilità tecnica e di praticità nel caso del canale di scarico della centrale A2A l'attraversamento verrà effettuato con scavo a cielo aperto; in tale caso il ripristino sarà effettuato tramite interventi spondali.

Le opere di ripristino morfologico-idraulico previste sono state progettate del rispetto della natura dei luoghi, attraverso i criteri normativi dettati dagli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e delle necessità tecniche di realizzazione della condotta in progetto.

In caso di periodi siccitosi, nelle fasi di cantiere, può essere necessario l'utilizzo della risorsa idrica per l'abbattimento delle polveri prodotte durante le operazioni di scavo; a tal fine, si prevede l'approvvigionamento da fonti idriche locali (corsi d'acqua o canali d'irrigazione, pozzi, bacini di raccolta). Nel caso i terreni, per motivi meteo-climatici, si presentassero costantemente umidi, l'utilizzo della risorsa per questa finalità non sarà necessario.

Per ciò che riguarda la fase di collaudo idraulico, degli impianti e dei tratti di condotta considerati, l'uso dell'acqua si rende comunque indispensabile. In questo caso viene effettuato un prelievo nei corsi d'acqua presenti (se attivi nel periodo di cantiere e dietro autorizzazione dell'Ente gestore), o in alternativa tramite trasporto via autobotte. Le operazioni svolte saranno tali da non richiedere additivi che possano costituire agenti di inquinamento per la risorsa stessa. L'acqua di collaudo, a seguito delle operazioni, verrà comunque trattata in accordo alla normativa vigente.

Acque sotterranee

Nel tratto del Canale dei Tavoloni, in cui la falda freatica si trova a profondità tale da poter essere intercettata dalla trivellazioni trenchless, le interferenze con la falda stessa e con il sistema di circolazione idrica sotterranea verranno controllate ed affrontate sulla base delle

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 9 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

effettive condizioni idrogeologiche del sito, attraverso opportune misure tecnico-operative adottate prima, durante e dopo i lavori, rivolte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità trasversale della falda (rispetto all'asse di scavo);
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono il raggiungimento dell'obiettivo del ripristino dell'equilibrio idrogeologico (continuità idraulica dell'orizzonte acquifero intercettato) nel tratto in cui il tracciato e gli scavi interessano la falda superficiale.

Suolo e sottosuolo

La rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di suolo saranno effettuati prima della preparazione della pista e dello scavo per la trincea. In una prima fase verrà effettuato il taglio della vegetazione presente (naturale o antropica, forestale o agricola), in seguito si procederà all'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità pari alla zona interessata dalle radici delle specie erbacee. L'asportazione sarà eseguita con una pala meccanica in modo da mantenere inalterate le potenzialità vegetazionali dell'area interessata.

Il materiale rimosso, ricco di elementi nutritivi, verrà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto per evitarne il dilavamento e per non causare depauperamenti. Nella fase successiva si procederà allo scavo fino alla profondità prevista dal progetto per la posa della condotta. Il materiale estratto verrà accantonato separatamente dallo strato superficiale di suolo.

Alla fine dei lavori tutto il materiale rimosso verrà ricollocato in posto, ripristinando, il profilo originario del terreno, collocando per ultimo lo strato superficiale di suolo.

Il livello del suolo verrà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni limitrofi, tenendo conto del suo naturale assetto una volta riposto in loco.

A seguito delle operazioni di ritombamento dello scavo si procederà:

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

Tutte le opere sotterranee, come fossi di drenaggio, impianti fissi d'irrigazione etc., eventualmente danneggiati durante l'esecuzione dei lavori di posa della condotta, verranno ripristinate alla fine dei lavori.

Vegetazione, fauna, ecosistemi

Gli interventi di mitigazione e ripristino previsti per le opere in progetto sono la ricostituzione di tutte le tipologie vegetazionali interessate:

- formazioni lineari (filari e fasce arboreo - arbustive);
- aree boscate;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 10 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Gli interventi volti alla ricostituzione della copertura vegetale, naturale o semi naturale, hanno lo scopo di ricreare, per quanto possibile, nel miglior modo e nel minore tempo, gli equilibri ecosistemici esistenti prima dei lavori, hanno inoltre la funzione di mitigare l'impatto visivo e quindi migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale che la ospita.

Il ripristino delle prime tre componenti vegetazionali si sviluppa attraverso tre fasi:

- inerbimenti;
- messa a dimora di specie arboree e arbustive;
- cure colturali.

Il ripristino della quarta tipologia vegetazionale potrebbe consistere nell'inerbimento attraverso una scelta accurata delle sementi.

Altro intervento di mitigazione e ripristino vegetazionale è il mascheramento tramite vegetazione arbustiva del punto di linea.

Per i ripristini vegetazionali saranno utilizzate specie già presenti nella zona o che comunque si adattino alle condizioni pedo-climatiche dell'area.

Riguardo alle interferenze con la fauna, si rileva che:

- il disturbo apportato dall'opera sarà temporaneo e prevalentemente concentrato al periodo di realizzazione dell'opera stessa, ossia alla fase di cantiere;
- i terreni interessati dalle opere saranno nuovamente ripristinati all'uso precedente, permettendo di ristabilire le condizioni *ante operam* anche in termini di ricolonizzazione da parte della fauna;

Per quanto riguarda l'abbattimento di vegetazione arborea, si provvederà all'accatastamento differenziato del materiale proveniente dal taglio: tutto il materiale, escluso il fusto delle piante abbattute, può essere collocato preliminarmente lungo l'asse di scavo, a perimetro della fascia di intervento in corrispondenza dei cumuli di terreno accantonato, al fine di costituire barriere che consentano di mitigare la diffusione di rumori e polveri, oltre a costituire una momentanea copertura in grado di fornire una certa continuità biologico – ambientale anche per il tratto sottoposto a lavorazione.

Anche i tronchi di alberi morti, quando sarà necessario rimuoverli, saranno lasciati a margine dello scavo se nell'area quando vi saranno evidenze del loro utilizzo ad esempio da parte di insetti xilofagi, o da picidi o da micromammiferi.

Rumore

Le emissioni sonore sono legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali macchine saranno dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

In generale, si può affermare che indagini svolte presso altri cantieri analoghi, realizzati in un contesto industriale pianeggiante similare, hanno portato a determinare un disturbo estremamente contenuto in termini di emissioni sonore, già ampiamente rientrante nei limiti di legge alla distanza di 100 m lineari dalla fonte di emissione.

Questo lascia presagire che disturbi contenuti nell'arco di un centinaio di metri non interferiscano sulla salute pubblica e sulla componente faunistica.

Gli accorgimenti previsti al fine di ridurre l'emissione del rumore sono i seguenti:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 11 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- riduzione della velocità di transito dei mezzi lungo le strade di accesso al cantiere;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto per ridurre il numero di viaggi giornalieri;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo sarà spento sempre il motore.

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non produrrà alcuna emissione sonora.

Atmosfera

Le emissioni in atmosfera durante la costruzione saranno dovute a polveri prodotte dagli scavi della trincea e dalla movimentazione di terreno lungo la pista, nonché dal traffico dei mezzi di cantiere, il quale produrrà anche l'emissione di gas esausti.

Le emissioni sono legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. I mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

In generale, si può affermare che indagini svolte presso altri cantieri analoghi, realizzati in un contesto industriale pianeggiante similare, hanno portato a determinare un disturbo estremamente contenuto in termini di polvere dispersa in atmosfera, già ampiamente rientrante nei limiti di legge alla distanza di 100 m lineari dalla fonte di emissione.

Questo lascia presagire che disturbi contenuti nell'arco di un centinaio di metri non interferiscano sulla salute pubblica e sulla componente faunistica.

Di seguito viene fatta una descrizione degli accorgimenti previsti al fine di ridurre polveri ed emissioni gassose:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo sarà spento sempre il motore;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto per ridurre il numero di viaggi giornalieri;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti d'emissione previsti dalle normative vigenti;
- bagnare, quando necessario, la fascia di lavoro in prossimità dei recettori, considerando un raggio di m 200 da questi;
- effettuare una bagnatura delle aree interessate da movimentazione di terreno dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere;
- in caso di presenza d'evidente ventosità, localmente ove necessario, realizzare apposite misure di protezione superficiale delle aree assoggettate a scavo o riporto tramite teli plastici ancorati a terra, fino alla stesura dello strato superficiale di terreno vegetale.

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non emetterà in atmosfera alcuna sostanza inquinante.

2.5. Cronoprogramma

Il tracciato del metanodotto in progetto denominato "Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar" ha una lunghezza totale di 2,386 km.

Il programma di dettaglio delle singole fasi di lavoro delle opere in progetto, così come illustrate al precedente paragrafo 2.3, viene rappresentato nella seguente Figura 2-3 - Programma lavoro complessivo delle opere in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 12 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

I lavori di realizzazione complessiva dell'opera saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa 9 mesi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 13 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

MET. ALLACCIAMENTO CENTRALE A2A DI MONFALCONE - DN 300 (12"), DP 75 BAR		CRONOPROGRAMMA LAVORI								
DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAVORI DI LINEA										
Allestimento aree di cantiere	1	■	■							
Lavori topografici	8,5	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bonifica da ordigni bellici	2	■	■	■						
Apertura pista	3			■	■	■				
Archeologia	3			■	■	■				
Sfilamento	4			■	■	■	■			
Saldatura	4			■	■	■	■			
Scavo	4				■	■	■	■		
Posa Tubazione	4				■	■	■	■		
Reinterro	4,5				■	■	■	■	■	
Collaudo Idraulico ed Essiccamento	0,5								■	
IMPIANTI										
Punti di Linea - Lavori meccanici e civili	3					■	■	■	■	
ATTRAVERSAMENTI TRENCHLESS										
SPINGITUBO	3,5				■	■	■	■		
MICROTUNNEL	5			■	■	■	■	■		
LAVORI DI RIPRISTINO										
Ripristini morfologici	2,5						■	■	■	■
Ripristini Vegetazionali	1								■	■
Espianto Cantiere	1,5								■	■

Figura 2-3 - Programma lavoro complessivo delle opere in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 14 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E INDICAZIONI METODOLOGICHE

3.1. Riferimenti normativi

Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art. 10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali) e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il MA rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

Nell'ambito delle procedure di AIA, le attività di monitoraggio e controllo delle emissioni si concretizzano nel Piano di Monitoraggio e Controllo in cui sono specificati i requisiti per il controllo sistematico dei parametri ambientali di rilievo per l'esercizio di un impianto, con le finalità principali di verifica della conformità dell'esercizio dell'impianto alle prescrizioni e condizioni imposte nell'AIA e di comunicazione dei dati relativi alle emissioni industriali (reporting) alle autorità competenti.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale validi anche per la VIA (ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, valutazione del grado di affidabilità dei dati, comunicazione dei dati).

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi impreveduti e alla adozione di opportune misure correttive.

Riferimenti normativi nazionali

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art. 19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- Controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 15 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- Corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- Individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- Informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

3.2. Indicazioni metodologiche per il Monitoraggio Ambientale

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Gli indirizzi metodologici ed i contenuti specifici del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) sono stati sviluppati in accordo con quanto indicato dalle **“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014”** ed in accordo con L'Ente competente per le relative Verifiche di Ottemperanza.

Le componenti/fattori ambientali trattate e le relative Linee Guida di riferimento per lo sviluppo concettuale del PMA, vengono di seguito elencate:

- **Ambiente idrico (acque superficiali e acque sotterranee):** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico (Rev. 1 del 17/06/2015);*
- **Suolo e sottosuolo:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014;*
- **Vegetazione, fauna ed ecosistemi:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Rev. 1 del 13/03/2015);*
- **Rumore:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Rev. 1 del 30/12/2014);*
- **Atmosfera:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Rev. 1 del 16/06/2014).*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 16 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

La predisposizione del PMA deve garantire l'uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato, pertanto è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

- 1) Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante-operam*, in corso d'opera, *post-operam*), potenziali impatti sulle singole componenti ambientali;
- 2) Identificazione delle componenti ambientali da monitorare ed il relativo livello di approfondimento dell'indagine. Sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto potenzialmente interessate da impatti ambientali. Il monitoraggio ambientale dovrà verificare inoltre l'efficacia delle misure di ottimizzazione o mitigazione eventualmente individuate.

A seguito delle attività indicate ai punti 1 e 2 per ciascuna componente/fattore ambientale individuata al punto 2 vengono definiti:

- a) Le aree di indagine dove programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni o punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i vari campionamenti (rilevazioni, misure, osservazioni, ecc.);
- b) I parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente ambientale attraverso cui controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di ottimizzazione o mitigazione adottate;
- c) Le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- d) La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- e) Le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- f) Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 17 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

4. DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

La proposta di Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha l'obiettivo di definire l'insieme dei controlli specifici, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera.

4.1. Obiettivi del monitoraggio

Ai sensi della normativa di settore, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente, al fine di non interferire e riprodurre le attività di misurazione già effettuate dagli Enti preposti.

Di seguito vengono definiti i criteri e le linee guida preliminari del "Piano di Monitoraggio Ambientale" necessarie alla realizzazione del progetto in esame. Il PMA tiene conto di quanto emerso nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e verrà condiviso con gli Enti di controllo preposti.

4.2. Componenti ambientali interessate

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di PMA riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali e acque sotterranee;
- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Rumore;
- Atmosfera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 18 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Le analisi e le caratterizzazioni condotte nell'ambito degli Studi di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza ecologica hanno permesso di individuare le seguenti componenti ed i relativi fattori di disturbo da considerare:

- **Ambiente idrico (Acque superficiali):** le specifiche tecniche del progetto prevedono la messa in opera di nuove condotte. La linearità di tali operazioni implica spesso l'interferenza con i corsi d'acqua. Tale interferenza è indiretta nel caso di attraversamenti in sotterranea (trivellazioni trenchless) e quindi senza disturbo delle acque di scorrimento superficiale, oppure diretta, cioè effettuata direttamente sulla sezione fluviale tramite scavo a cielo aperto. Il "disturbo" sulle acque superficiale ipotizzato a partire dalle sezioni di attraversamento interessate da scavo a cielo aperto è oggetto di monitoraggio ambientale specialmente per quanto riguarda gli effetti da un punto di vista biologico, chimico-fisico e chimico. Si mette in evidenza il fatto che da un punto di vista chimico-fisico e chimico i possibili fattori di impatto sono costituiti dalle attività in alveo dei mezzi di lavorazione, quindi legati alla torbidità ed alle eventuali dispersioni di carburante o lubrificanti.
- **Ambiente idrico (Acque sotterranee):** le operazioni di scavo per la messa in opera delle condotte possono localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea. Nel caso dei tratti caratterizzati da condizioni di prossimità della falda al piano campagna, si sono evidenziate quali aree di attenzione, cioè oggetto di monitoraggio ambientale, i tratti in cui sono previste le principali opere trenchless per l'attraversamento di corsi d'acqua o infrastrutture stradali, ed i tratti di attraversamento a cielo aperto dei principali corsi d'acqua. Il monitoraggio riguarderà gli effetti dal punto di vista del regime idraulico ed idrodinamico, e da quello chimico-fisico e chimico
- **Suolo e sottosuolo:** le operazioni di scavo per la messa in opera delle condotte comportano l'asportazione dello strato fertile superficiale dei suoli, il suo accantonamento a lato dello scavo ed il suo riposizionamento, a lavori ultimati, rispettando la giacitura superficiale. In considerazione del territorio attraversato, si evidenzia che il monitoraggio ambientale dei suoli ha la finalità di verificare il recupero della capacità d'uso del suolo e della sua fertilità, al termine delle attività di cantiere, come garanzia di ricostituzione dell'uso agricolo precedente o dell'attecchimento degli interventi di ripristino vegetazionale in caso di ricostituzione di una situazione naturaliforme precedente. Le zone oggetto di monitoraggio sono state scelte sulla base della tipologia e della sensibilità dei suoli, della tipologia delle colture in atto e sulla presenza di aree naturali o con caratteristiche naturaliformi.
- **Vegetazione, fauna ed ecosistemi:** l'attività di monitoraggio mira a verificare da un lato gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali, dall'altro il conseguente recupero delle biocenosi e degli equilibri ecologici al termine delle attività di cantiere. Le zone oggetto di monitoraggio sono state scelte sulla base della presenza di aree naturali o con caratteristiche naturaliformi.
- **Rumore:** i recettori identificati sono localizzati prendendo a riferimento, tra quelli già identificati nello Studio Previsionale di Impatto Acustico, le aree ad uso residenziale/produttivo che risultano più prossime ai tracciati dei metanodotti. Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni di cantiere al fine sia di evitare il manifestarsi d'emergenze specifiche, che consentire l'adozione d'eventuali misure di mitigazione degli impatti verificati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 19 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- **Atmosfera:** le attività di monitoraggio della qualità dell'aria verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità legate all'immissione di polveri e NOx in atmosfera, dovute ai motori dei mezzi meccanici impiegati, e alla movimentazione di terreno da parte degli stessi. Come per la componente rumore i ricettori sono localizzati nelle aree ad uso residenziale/produttivo.

In riferimento a quanto sopra esposto, la tabella seguente (Tabella 4-1) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

Componente	Area di attenzione
Ambiente idrico – Acque superficiali	Sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua principali interessati da scavo a cielo aperto
Ambiente idrico – Acque sotterranee	Tratti in cui sono previste opere trenchless interferenti con la falda superficiale
Suolo e sottosuolo	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Rumore	Aree caratterizzate dalla presenza antropica in prossimità delle aree di lavoro
Atmosfera	Aree caratterizzate dalla presenza antropica in prossimità delle aree di lavoro

Tabella 4-1 – Quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale

4.3. Scelta degli indicatori ambientali

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati i seguenti indici ed indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tabella 4-2).

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e delle acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> - Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici; - Indice di Qualità Morfologica (IQM); EQB <ul style="list-style-type: none"> - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico) - IBMR (Indice Macrofitico) - LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 20 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	- Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche e chimiche
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	- Profili pedologici - Orizzonti pedogenetici - Analisi chimico-fisiche - Analisi agronomiche
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	Valori di copertura Analisi strutturale Rilievi dendrometrici Rilievi fitosociologici Grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale e possibilità di ripristino Stato delle popolazioni: - condizioni ed evoluzione di specie o gruppi di specie selezionate nei rilievi AO - comparsa/aumento di specie alloctone e/o sinantropiche in rapporto al totale delle specie censite.
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	- Ricchezza (S) - Diversità (H') - Equipartizione (J') - indici di abbondanza - Numero di contatti - Grado di conservazione (ove pertinente)
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	- Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili e NO ₂ (media giornaliera)

Tabella 4-2 - Obiettivi del monitoraggio

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- **Fase ante-operam (AO):** Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere iniziato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 21 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- **Fase in corso d'opera (CO):** Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
- **Fase post-operam (PO):** Periodo che comprende le fasi di esercizio dell'opera, riferibile quindi:
 - al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);
 - all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo.

4.4. Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio

Considerato che il progetto interessa solamente il territorio della regione Friuli Venezia Giulia, si presuppone che l'interlocutore per verificare l'esecuzione del PMA sarà l'ARPA del FVG.

Pertanto previo accordi con l'ARPA Friuli Venezia Giulia e con i soggetti proprietari dei terreni individuati allo scopo, verranno individuati e mantenuti i punti di indagine ambientale.

Successivamente, sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta, verranno trasmesse all'ARPA FVG le coordinate dei punti di monitoraggio prima dell'inizio delle relative attività.

4.5. Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è strutturato:

XXZNN

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Acque sotterranee (Piezometro)
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione ed ecosistemi
- FA = Fauna
- RU = Rumore
- AT = Atmosfera

Z indica che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto

- P = condotte in progetto

NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 22 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5. PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

5.1. Componente ambiente idrico – acque superficiali

Il piano di monitoraggio delle acque superficiali è così strutturato:

- Analisi dei dati e delle metodologie adottate da ARPA FVG per la classificazione delle acque, relativamente alla rete di monitoraggio attualmente in atto nella Regione;
- Individuazione delle aree da monitorare;
- Metodologia di rilevamento;
- Articolazione temporale del monitoraggio;
- Analisi dei risultati ed elaborazione rapporti.

5.1.1. Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico viene effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dai gasdotti in progetto ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico.

Nello specifico, è stato escluso il Canale dei Tavoloni che verrà attraversato tramite microtunnel.

È quindi stato considerato, per il monitoraggio delle acque superficiali, solamente l'attraversamento a cielo aperto del canale di scarico della centrale A2A Energiefuture.

I punti di monitoraggio delle acque superficiali sono indicati con la sigla AS nelle tavole allegate (vedi Tabella 5-1) e sono stati cartografati in corrispondenza del corso d'acqua interessato; le misure saranno effettuate in corrispondenza dei suddetti punti solo durante la fase AO, mentre nella fase in CO a monte e a valle dei punti. Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione delle condotte e saranno trasmesse all'ARPA FVG prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

Nell'immagine area riportata in Figura 5-1 viene riportata localizzazione della stazione individuata, restituite in planimetria scala 1:10.000 nell'allegato "Planimetria con ubicazione aree test" (Dis. 10-DT-D-5231).

Id. Stazione	Prog. km	Comune	Corso d'acqua	Coordinate UTM 33	
				coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone DN 300 (12'') – DP 75 bar					
ASP01	2+380	Monfalcone	Canale scarico centrale A2A	387.443	5.072.592

Tabella 5-1 – Punto di monitoraggio acque superficiali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 23 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019



Figura 5-1 – Localizzazione stazioni di monitoraggio acque superficiali

5.1.2. Metodologia di rilevamento

Le attività di misura e campionamento non verranno svolte in periodi di forte siccità o di intense piogge o in periodi ad essi successivi, se non al ripristino delle condizioni ambientali tipiche del territorio in cui ricade l'opera.

Nell'ambito dei punti di monitoraggio sopra descritti saranno prelevati campioni d'acqua da sottoporre ad analisi chimiche presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori). I parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque sono quelli riportati rispettivamente in Tabella 5-2 insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D.Lgs. n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati ad ARPA FVG.

Per quanto concerne i parametri chimici appartenenti alle tabelle 1A e 1B si dovrà far riferimento al D.Lgs. 172/2015 che integra e modifica il D.M. 260/2010 (decreti attuativi che integrano e modificano il D.Lgs. 152/06).

I metalli ricercati sono riferiti tutti alla frazione disciolta e non al totale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 24 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

PARAMETRO	UM	LR	Metodo
Portata	m ³ /s		
Temperatura dell'acqua	°C		
pH	unità pH		
EC Conducibilità elettrica specifica	µS/cm		
DO Ossigeno disciolto (concentrazione)	mg/l		
DO Ossigeno disciolto (% saturazione)	%		
Torbidità	NTU		
Domanda biochimica di ossigeno (BOD ₅)	mg/l di O ₂		
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l di O ₂		
Carbonio Organico Disciolto (DOC) - TOC	mg/l		
TSS Solidi sospesi Totali	mg/l		
Alcalinità (come CaCO ₃)	mg/l		
Ione nitrato (NO ₃ -)	mg/l		
Ione nitrito (NO ₂ -)	µg/l		
Ione Ammonio (NH ₄ -)	mg/l		
Fosforo totale (come P)	mg/l		
Calcio	mg/l		
Cloruri	mg/l		
Solfati	mg/l		
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l		
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l		
Metalli (disciolti):			
Arsenico	µg/l		
Cadmio	µg/l		
Cromo totale	µg/l		
Cromo VI	µg/l		
Mercurio totale	µg/l		
Rame	µg/l		
Zinco	µg/l		
Piombo	µg/l		
Nichel	µg/l		
Parametro microbiologico			
<i>Escherichia coli</i>	UCF/100ml		

Tabella 5-2 – Parametri da analizzare sulle acque superficiali

Le aliquote destinate ai metalli verranno filtrate a 0.45 µm con filtro in PVDF e acidificate con acido nitrico direttamente in campo al momento del prelievo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 25 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Osservazioni nelle sezioni d'alveo:

INDICI BIOTICI

Per la valutazione dello stato di qualità dell'alveo interessato dall'attraversamento della condotta, in tratti significativi a monte e a valle dello stesso, verranno analizzati i seguenti indici richiesti dalla Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010:

EQB

- **STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare. Si opererà sulla base del "Protocollo di campionamento dei **macroinvertebrati** bentonici dei corsi d'acqua guadabili" (APAT-MATTM) e secondo le modalità stabilite nel Manuale ISPRA 107/2014: Linee guida per la componente **macrobentonica** fluviale ai sensi del DM 260/2010. L'indice STAR_ICMi descriverà i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità)
- **ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)** normato dal DM 260/2010 che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003 e le linee guida di APAT (2007), con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- **IBMR o Indice Macrofitico (Indice Biologique Macrophytisque en Rivière, 2003)** basato sulla composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare secondo le modalità descritte nella norma AFNOR NF T 90-395 avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).
- **LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macro-descrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale).
- **IQM (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua)** determinato considerando la condizione idro-geomorfologica, il grado di artificializzazione dell'alveo e delle sponde, i disturbi temporanei e permanenti, la varietà e la dimensione relativa degli habitat biotici ed abiotici. Per la ridotta lunghezza longitudinale dei tratti e per la frequenza temporale dei rilevamenti si ritiene che il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat VALue and hydromorpholoGical cONdition) di Buffagni & Kemp (2002), nella più recente versione di Buffagni et al. (2013), sia più adatto dell'Indice IDRAIM (Rinaldi et al. 2014).

5.1.3. Articolazione temporale del monitoraggio

I monitoraggi prevedono la caratterizzazione qualitativa d'acque superficiali e la valutazione degli indici biotici; i prelievi di campionamento sono eseguiti, per ogni stazione:

- in fase A > in corrispondenza delle stazioni di campionamento
- in fase CO e PO > a monte e a valle del corso fluviale (M/V) rispetto alle stazioni di campionamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 26 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase ante operam (AO):** sono previsti diverse serie di monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare.
 - IQM > primavera/estate;
 - Chimico/Fisico, LIMeco > Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)
 - STAR_ICMi > quadrimestrale (primavera, estate, autunno)
 - ICMi + IBMR > Semestrale (fine primavera, fine estate)
- fase di cantiere (CO):** per ciascun punto di monitoraggio durante il periodo in cui sarà presente il cantiere di attraversamento potrà essere prevista una campagna di misura da effettuare dopo la posa della condotta.
 - Portata + Chimico/Fisico > 1 misurazione a monte ed a valle

5.2. Componente ambiente idrico – acque sotterranee

Lo scopo del monitoraggio delle acque sotterranee consiste nella valutazione delle condizioni annuali e stagionali di alimentazione e deflusso della falda superficiale e dello stato di qualità delle acque stesse, affinché non aumenti il grado di vulnerabilità della falda e non ne siano alterate le caratteristiche di deflusso.

5.2.1. Piano di monitoraggio in atto

Il monitoraggio delle acque sotterranee considera, oltre alla rete di rilevamento individuata in ambito progettuale, anche i dati e le metodologie adottate da ARPA del Friuli Venezia Giulia presenti nelle reti di monitoraggio esistenti nell'area di studio.

Il D.Lgs. 30/09 introduce, quale entità di riferimento per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, il Corpo Idrico Sotterraneo, ne individua le caratteristiche ed in base ad esse, dispone le frequenze di monitoraggio. Il FVG, sulla base del modello acquifero regionale più aggiornato, basato sulla suddivisione in complessi e bacini idrogeologici, ha riconosciuto alcuni grandi comparti, ascrivibili a corpi montano-collinari, freatici e artesiani di pianura. Al di sotto della linea delle risorgive la falda si suddivide in un complesso "multifalda" costituito da acquiferi artesiani stratificati fino a grande profondità. Con il contributo di ARPA FVG, la Regione ha quindi codificato, nel corso del 2010, 61 corpi idrici sotterranei, definiti per caratteristiche geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e chimiche sostanzialmente omogenee, delimitati da analoghe condizioni di flusso sotterraneo o di carico idraulico; all'interno di questi, in alcuni casi sono state effettuate ulteriori distinzioni per tipologia e grado di inquinamento. Sono stati individuati 27 corpi di ambito montano-collinare, 12 corpi freatici di Alta Pianura, 4 corpi freatici di Bassa Pianura, 12 corpi artesiani di Bassa Pianura, disposti su 3 livelli a diversa profondità e infine 6 corpi definiti come "non significativi", ai sensi del D.Lgs. 56/09 (Figura 5-2):

Corpi idrici	Simbolo	A rischio	Non a rischio	Non determinati	Totale
Montagna	M	0	27	4	31
Pianura	P	11	17	2	30
Totale		11	44	6	61

Tabella 5-3 – Corpi idrici sotterranei individuati nel Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 27 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Successivamente nel corso del 2014, a seguito degli esiti del tavolo tecnico istituito presso l'Autorità di Distretto con lo scopo di omogeneizzare il lavoro delle Regioni e delle Province Autonome afferenti al distretto idrografico delle Alpi Orientali, si è proceduto con l'accoppiare tra loro parte dei corpi idrici montani. Nel procedere in tale operazione si è tenuto conto principalmente dei complessi idrogeologici di partenza e dell'andamento orografico. Inoltre il fiume Tagliamento e il Fella sono stati utilizzati quali spartiacque, sono state distinte le aree carsiche principali ed è stata rispettata la definizione di corpo idrico secondo per la quale deve essere garantita omogeneità di stato chimico e quantitativo.

Corpi idrici	Simbolo	A rischio	Non a rischio	Non determinati	Totale
Montagna	A	0	10	1	11
Pianura	P	11	16	2	29
Totale		11	26	3	40

Tabella 5-4 – Aggiornamento corpi idrici sotterranei individuati nel Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG)



Figura 5-2 – Corpi idrici sotterranei montano-collinari e freatici, con le relative stazioni di monitoraggio

I dati del monitoraggio effettuato da ARPA FVG verranno utilizzati ai fini comparativi con il Monitoraggio Ambientale delle Acque sotterranee da effettuare in ambito progettuale sulla base di specifici accordi che verranno adottati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 28 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.2.2. Individuazione delle aree da monitorare

Al fine di monitorare l'interferenza delle attività in progetto con le acque sotterranee, in riferimento al reticolo idrografico superficiale e del relativo drenaggio dell'acquifero, si ritiene necessario effettuare il monitoraggio della portata, del livello e delle caratteristiche della falda riscontrata in corrispondenza del microtunnel (attraversamento del Canale dei Tavoloni).

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono indicati con la sigla PZ nella tavola che segue (Tabella 5-5) e nell'immagine area riportata in Figura 5-3. La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata concordandola con i tecnici incaricati da ARPA FVG, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche di accesso ai siti.

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'ARPA FVG prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

Planimetria di riferimento 1:10.000: Dis. 10-DT-D-5231 "Planimetria con ubicazione aree test".

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Note	Tracciati	Coordinate UTM 33	
					coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone DN 300 (12") – DP 75 bar						
PZP01	0+655	Canale dei Tavoloni	Attraversamento in trenchless, n.2 piezometri di cui 1 a monte e 1 a valle	in progetto	388.926	5.072.593

Tabella 5-5 – Punti di monitoraggio acque sotterranee



Figura 5-3 – Localizzazione stazioni di monitoraggio acque sotterranee

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 29 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.2.3. Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede, in corrispondenza di 1 punto in corrispondenza dell'attraversamento del Canale de Tavoloni in trenchless della condotta in progetto, l'installazione di n. 2 piezometri (genericamente a monte ed a valle idrografico rispetto alla direzione di deflusso della falda).

Per la realizzazione dei piezometri verranno effettuate trivellazioni a carotaggio continuo che verranno equipaggiate con tubi piezometrici di 3" in PVC o HDPE con porzione finestrata di minimo 3 m di altezza posizionata in corrispondenza degli strati più trasmissivi.

Tali piezometri, date le caratteristiche superficiali della falda freatica si spingeranno a non più 12 m (normalmente 6 m).

I piezometri verranno equipaggiati con tappo sigillante e protetti tramite tombino sporgente dal piano di campagna e di colorazione visibile. Il boccapozzo verrà livellato con precisione centimetrica tramite strumentazione topografica.

La documentazione stratigrafica e qualsiasi altra informazione verrà allegata alla scheda monografica del piezometro.

L'attività di campionamento seguirà la prassi comunemente adottata per i Monitoraggi ambientali:

- 1) Misurazione in piezometro della soggiacenza della falda tramite *Sonda piezometrica*
- 2) Spurgo tramite pompa 12V adottando, a seconda dei casi, uno dei seguenti criteri:
 - Metodo volumetrico: rimozione di una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente all'interno del piezometro in condizioni statiche.
 - Metodo del monitoraggio mediante *Sonda multiparametrica* dei principali parametri chimico fisici dell'acqua di spurgo: T°, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, torbidità, fino alla stabilizzazione.
- 3) Il campionamento avverrà a basso flusso (max 1 lt/min), sempre tramite pompa 12V ed apposito contenitore (preparato in precedenza e scelto in base agli analiti da ricercare includendo se necessario, le sostanze atte alla conservazione del campione. In alcuni casi particolari viene considerato il campionamento tramite *Bailer*.
- 4) Il contenitore, immediatamente dopo essere stato riempito, verrà etichettato e conservato refrigerato sino alla consegna al laboratorio. Può essere necessario aggiungere stabilizzanti nel caso in cui le analisi vengano effettuate dopo le 24 ore dal prelievo.
- 5) Una scheda di monitoraggio riporterà tutti i dati monografici del punto di campionamento e dei parametri rilevati in situ.

Su ciascun Punto di monitoraggio verranno misurati in situ i parametri sotto indicati:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 30 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

PARAMETRO	UM	LR	Metodo
Temperatura dell'acqua	°C	0.1	Sonda Multiparametrica portatile 2004/108/EC e 1999/5/EC
pH	unità pH	0.1	
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5	
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1	
Torbidità	NTU	1	

Tabella 5-6 – Parametri da analizzare in situ sulle acque sotterranee

I principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo dovranno comprendere, come set minimo, i seguenti parametri di laboratorio:

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Durezza	°F		
Ione nitrato (NO ₃ -)	mg/l		
Ione nitrito (NO ₂ -)	µg/l		
Ione Ammonio (NH ₄ -)	mg/l		
Boro	µg/l		
Calcio	mg/l		
Cloruri	mg/l		
Fluoruri	µg/l		
Fosfato	mg/l PO ₄		
Potassio	mg/l		
Sodio	mg/l		
Solfati	mg/l SO ₄		
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l		
Metalli (disciolti) :			
Alluminio	µg/l		
Antimonio	µg/l		
Arsenico	µg/l		
Cadmio	µg/l		
Cromo totale	µg/l		
Cromo VI	µg/l		
Ferro	µg/l		
Manganese	µg/l		
Mercurio	µg/l		
Nichel	µg/l		
Piombo	µg/l		
Rame	µg/l		
Selenio	µg/l		
Vanadio	µg/l		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 31 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Tabella 5-7 – Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

Le aliquote destinate ai metalli verranno filtrate a 0.45 µm con filtro in PVDF e acidificate con acido nitrico direttamente in campo al momento del prelievo.

I valori soglia adottati sono quelli delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate in tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del D.lgs. 152/2006.

La conformità verrà valutata per singola analisi.

Per valutare l'adeguatezza della frequenza mensile in corso d'opera, visto l'ipotizzato ridotto intervallo temporale delle lavorazioni, verranno fornite indicazioni sui tempi di deflusso e sulla distanza che intercorre tra il piezometro di monte e quello di valle.

5.2.4. Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam (AO): misure con cadenza trimestrale per un periodo minimo di osservazioni di almeno n. 3 stagioni (importante, per i motivi di potenziale interferenza della falda con le opere, individuare le caratteristiche della falda nelle sue fasi di massimi livelli; i due periodi di alimentazione massima sono in tarda primavera ed in tardo autunno, con periodi di magra invernale ed estivo); i monitoraggi verranno quindi effettuati nei periodi summenzionati.
- Fase di cantiere (CO): misure durante le operazioni di cantiere nel singolo punto di monitoraggio, di cui una entro il mese precedente l'attività di cantiere, ed una entro il mese successivo, tenendo conto delle condizioni di permeabilità e di velocità di deflusso della falda superficiale;
- Fase post operam (PO): misure con cadenza trimestrale per un periodo minimo di un anno dalla data di completamento delle opere.

5.3. Componente suolo e sottosuolo

L'attività di monitoraggio mira a verificare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto, dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati al fine di ripristinare le condizioni pedologico-ambientali preesistenti.

Le possibili azioni di disturbo dovute alla realizzazione del progetto sono legate, nella fase di scavo, alle sottrazioni temporanee e definitive della porzione suolo ed alla possibile alterazione degli ecosistemi presenti.

5.3.1. Individuazione delle aree da monitorare

La maggior parte dei terreni attraversati dal metanodotto è adibita ad attività industriale e produttiva, ma si rileva una significativa interferenza con formazioni boschive e comunque con vegetazione naturale nel primo tratto del metanodotto in progetto. L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino. Le aree sono state individuate in corrispondenza dei tratti di attraversamento di porzioni territoriali naturali scaturite dall'analisi della rappresentatività delle caratteristiche di uso del suolo e della distribuzione delle aree protette.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 32 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SU (vedi Tabella 5-8 – Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo Tabella 5-8) e visualizzate nella foto aerea in Figura 5-4.

Per coerenza e completezza di indagine, i punti sono stati scelti nella medesima posizione di alcuni tra quelli individuati per il monitoraggio della componente vegetazione. Planimetria di riferimento 1:10.000: Dis. 10-DT-D-5231 “Planimetria con ubicazione aree test”.

N.	Prog. km	Comune	Tipologia uso del suolo	Coordinate UTM 33	
				coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone DN 300 (12'') – DP 75 bar					
SUP01	0+190	Monfalcone	Bosco	389.095	5.072.954
SUP02	0+620	Monfalcone	Bosco	389.013	5.072.735

Tabella 5-8 – Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo



Figura 5-4 – Localizzazione stazioni di monitoraggio suoli

5.3.2. Metodologia di rilevamento

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti dalla Regione, avendo eventualmente come riferimento i metodi e le schede già adottati in studi pregressi.

Ogni punto di monitoraggio sarà indagato tramite:

- l’apertura di un profilo pedologico (fase Ante-Operam);
- osservazioni di controllo tramite trivellate (fase Post-Operam).

Profilo pedologico - per ogni profilo verranno definiti e descritti gli orizzonti individuati. Nella descrizione saranno sintetizzate le informazioni riguardanti la tipologia di suolo, il profilo (con la caratterizzazione degli orizzonti) e la valutazione delle caratteristiche e delle qualità del suolo (profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile - AWC).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 33 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Per ogni profilo si prevede il prelievo di campioni in tutti gli orizzonti per le analisi chimico-fisiche, mentre solo sui campioni prelevati in corrispondenza degli orizzonti A e C saranno analizzati anche i metalli pesanti elencati nella Tabella 5-9.

Trivellate per il prelievo dei campioni post-operam - La trivellata (carotaggio) verrà effettuata nei tempi successivi alla ricostituzione morfologica dell'area di lavoro ed ha lo scopo di verificare il rispetto dei requisiti ambientali del suolo nell'ambito dell'area investigata in precedenza per il profilo.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato negli orizzonti A e C descritti nel profilo pedologico. Ciascun campione verrà sottoposto ad analisi dei metalli pesanti elencati nella Tabella 5-9, mentre per il solo campione superficiale saranno eseguiti anche i parametri chimico-fisici elencati nella medesima tabella (da tessitura a basi di scambio). Per quanto riguarda i valori limite del set dei metalli si farà riferimento al Decreto Ministeriale MATTM n.46 del 1 marzo 2019.

Campioni agronomici: Lo strato superficiale delle aree di occupazione temporanea che devono essere restituite all'uso originario verrà campionato ed analizzato secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella Tabella 5-9 allo scopo di verificare il mantenimento dei requisiti di fertilità agronomica.

ANALISI	METODO	
Tessitura (Granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione)		
Sabbia (2,0 - 0,05 mm)		(%)
Limo (0,05 - 0,002 mm)		(%)
Argilla (<0,002 mm)		(%)
pH		
CE Conducibilità elettrica		(mS/cm)
CaCO ₃ Totale		(g/kg)
CaCO ₃ Attivo (solo su campioni con CaCO ₃ totale > 5%)		
Carbone organico / Sostanza organica		(g/kg)
CSC Capacità di Scambio Cationica		(meq/100g)
Azoto totale N		(g/kg)
Fosforo assimilabile		(mg/kg)
Potassio assimilabile		(mg/kg)
Rapporto C/N		
Idrocarburi C>12		(mg/kg)
Basi di scambio		
	Ca	(meq/100g)
	Mg	(meq/100g)
	Na	(meq/100g)
	K	(meq/100g)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 34 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

ANALISI	METODO	
Antimonio		(mg/kg)
Arsenico		(mg/kg)
Berillio		(mg/kg)
Cadmio		(mg/kg)
Cobalto		(mg/kg)
Cromo		(mg/kg)
Cromo VI		(mg/kg)
Mercurio		(mg/kg)
Nichel		(mg/kg)
Piombo		(mg/kg)
Rame		(mg/kg)
Selenio		(mg/kg)
Tallio		(mg/kg)
Vanadio		(mg/kg)
Zinco		(mg/kg)
Stagno		(mg/kg)

Tabella 5-9 – Analisi chimico fisiche sui suoli

5.3.3. Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam (AO): è prevista 1 campagna di campionamento in estate;
- Fase di cantiere (CO): durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam (PO): È previsto 1 campagna di campionamento tramite sola trivellata nell'anno successivo all'ultimazione dell'opera.

5.4. **Componente vegetazione, fauna ed ecosistemi**

L'attività di monitoraggio mira a verificare gli effetti dell'impatto dell'opera e, a seguito degli interventi di mitigazione e ripristino, del conseguente recupero delle biocenosi e delle dinamiche ecologiche al termine delle attività.

5.4.1. Monitoraggio della Vegetazione

Obiettivo principale del monitoraggio della componente floristico-vegetazionale è individuato nel verificare il recupero delle caratteristiche strutturali e funzionali nelle aree soggette a rimozione della vegetazione naturale e semi-naturale dopo i conseguenti interventi di ripristino.

Pertanto i siti di monitoraggio della vegetazione sono stati scelti in coincidenza di tratti del metanodotto in progetto ove è prevista la rimozione di vegetazione naturale che hanno le seguenti caratteristiche:

- sono stati valutati di pregio naturalistico, sulla base dei rilievi floristici-vegetazionali;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 35 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- rappresentano potenziali elementi di connessione ecologica.

Le aree individuate per il monitoraggio della componente vegetazione, sono riportate nelle tavole allegate (Dis. 10-DT-D-5231) ed individuate con il codice VE (vedi Tabella 5-10) e nella Figura 5-5.

N.	Prog. km	Comune	Tipologie vegetazionali	Coordinate UTM 33	
				coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone DN 300 (12'') – DP 75 bar					
VEP02	0+190	Monfalcone	Bosco	389.148	5.072.895
VEP03	0+515	Monfalcone	Bosco	388.991	5.072.753

Tabella 5-10 – Punti di monitoraggio componente vegetazione



Figura 5-5 – Localizzazione stazioni di monitoraggio vegetazione

5.4.2. Modalità di monitoraggio

I rilievi floristico-vegetazionali mirano a valutare lo stato delle specie e delle associazioni vegetali, gli effetti dell'impatto dell'opera e il ripristino delle biocenosi a seguito degli interventi di mitigazione e ripristino vegetazionale.

Seguendo le indicazioni delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale - *Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4)*, verranno utilizzati i seguenti parametri descrittivi e relativi indicatori:

- Stato fitosanitario:
 - presenza di patologie/parassitosi,
 - alterazioni della crescita,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 36 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.
- Stato delle popolazioni
 - condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate,
 - comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.
- Stato degli habitat
 - frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche,
 - conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori),
 - rapporto tra specie alloctone e specie autoctone,
 - grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

In ogni stazione di monitoraggio saranno individuate, attraverso geolocalizzazione, 2 aree di campionamento di 20 x 10 m. Un'area coinciderà con il sito di messa in posa del gasdotto (comprensiva dell'area di cantiere) la cui larghezza media è di circa 20 m, ed a fianco della stessa verrà individuata l'area test di confronto.

Area di monitoraggio lungo la pista di lavoro

Area test di confronto

In ogni area di monitoraggio saranno realizzati i seguenti rilievi tecnici:

- 1) **rilievi strutturali**, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
 - individuazione dei piani di vegetazione presenti;
 - altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
 - grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
 - pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
 - individuazione della rinnovazione naturale.
- 2) **rilievi floristici**, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:
 - < 20%;
 - 20 ≤ 50%;
 - > 50% ≤ 80%;
 - > 80%.

Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- riposo;
- gemme rigonfie;
- foglie distese;
- inizio della fioritura;
- piena fioritura;
- fine fioritura;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 37 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- frutti e semi maturi;
 - foglie completamente ingiallite.
- 3) **rilievi fitosociologici** consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:
- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
 - 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
 - 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
 - 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
 - 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
 - +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
 - r: specie rappresentate da pochissimi individui.

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate e gli spettri biologici e corologici oltre a determinare le check list delle specie floristiche per ogni stazione.

I rilevamenti verranno svolti nel periodo fine maggio-giugno.

5.4.3. Monitoraggio della fauna

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che possono eventualmente instaurarsi in conseguenza della realizzazione del metanodotto in oggetto e dei successivi ripristini vegetazionali, verranno monitorate attraverso censimenti rivolti ad indagare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica e quelli che potrebbero subire impatti più significativi dalle attività di cantiere.

Per tale motivo, i monitoraggi della fauna che vengono realizzati hanno tra gli obiettivi principali:

- la verifica di eventuali effetti causati dalla sottrazione e frammentazione temporanea dell'habitat, per effetto dell'opera, alle popolazioni animali, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale con conseguente recupero della connettività ecologica;
- la valutazione di possibili impatti diretti che possono essere causati alla fauna dagli interventi previsti, al fine di individuare azioni di mitigazione da adottare, in particolare durante la fase di cantiere.

Le stazioni individuate per il monitoraggio della flora e vegetazione vengono impiegate anche per il monitoraggio della fauna, visto che le formazioni vegetazionali rappresentano potenziali corridoi ecologici per numerose specie faunistiche segnalate nell'area considerata, nonché siti di rifugio nidificazione ed alimentazione nell'ambito di un territorio coltivato.

La scelta delle stazioni di monitoraggio della fauna lungo il tracciato interessato dal progetto viene determinata sulla base della distribuzione delle specie nel territorio in esame risultante dall'analisi della bibliografia in rapporto alle tipologie di habitat individuate funzionali ad ospitare le specie segnalate ed a seguito di sopralluoghi speditivi effettuati. L'analisi delle specie di fauna potenzialmente presenti nell'area interessata dal progetto è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 38 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

descritta nel paragrafo 5.6 riferito alla caratterizzazione ecosistemica e faunistica dello studio di impatto ambientale di cui al documento 10-RT-E-5020.

Di seguito si riporta descrizione dell'attività di monitoraggio prendendo come riferimento le modalità riportate nella letteratura scientifica e le indicazioni riportate in *“Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali (ISPRA).*

Per il monitoraggio della componente faunistica si sono scelte aree incluse nel “Parco Comunale del Carso Monfalconese” che è caratterizzato dalla presenza di numerose comunità faunistiche, il cui assetto risulta fortemente influenzato dalle condizioni vegetazionali e geomorfologiche dell'area, nonché dall'ubicazione stessa del territorio. Tra le specie più pregiate vanno sicuramente citate *Emys orbicularis*, *Coenonimpha oedippus* e *Zeuneriana marmorata*; quest'ultima in particolare è un grillo endemico delle zone umide del Friuli Venezia Giulia e del Veneto, di particolare pregio, vive soprattutto nei canneti a canna e nelle praterie a giunco nero.

Le aree scelte per il monitoraggio di questa componente ambientale sono riportate nelle tavole allegate (Dis. 10-DT-D-5231) ed individuate con il codice FA (vedi Tabella 5-11 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e nella Figura 5-6 – Localizzazione stazioni di monitoraggio componente faunistica:

N.	Prog. km	Comune	Taxa	Coordinate UTM 33	
Allacciamento A2A Energiefuture Monfalcone DN 300 (12'') – DP 75 bar					
FAP01	0+50	Monfalcone	Invertebrati Rettili Uccelli diurni Chiroteri Micromammiferi arboricoli	389.056	5.073.033
FAP02	0+190	Monfalcone	Invertebrati Rettili Uccelli diurni Chiroteri Micromammiferi arboricoli	389.179	5.072.856
FAP03	0+510	Monfalcone	Invertebrati Anfibi Uccelli diurni Chiroteri Rettili Micromammiferi arboricoli	388.996	5.072.741

Tabella 5-11 – Punti di monitoraggio componente faunistica

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 39 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019



Figura 5-6 – Localizzazione stazioni di monitoraggio componente faunistica

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 40 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.4.4. Articolazione temporale del monitoraggio

L'articolazione temporale delle attività di monitoraggio, con indicazione delle frequenze di rilevamento per ciascun sito, nell'ambito di un anno di indagine verrà concordata nel dettaglio con gli organi competenti.

Rispetto alle fasi di esecuzione del progetto i monitoraggi in tutte le stazioni, secondo le modalità descritte, saranno realizzati con la seguente frequenza temporale:

- nella fase ante opera per un anno;
- nella fase in corso d'opera, ad eccezione nelle aree test di flora-vegetazione lungo il tracciato in progetto;
- nella fase post opera per un periodo da definire.

Qualora durante la fase di monitoraggio ante opera i risultati ottenuti riferiti ad alcune specie/taxa oggetto delle indagini sopra descritte evidenziassero la rispettiva assenza o presenza non significativa, a seguito di parere positivo di ARPA FVG, si procederà a rimodulare le modalità ed i tempi di monitoraggio nelle fasi successive (corso d'opera e post opera).

5.4.5. Restituzione dei dati

A seguito dell'attività di rilevamento in campo dei parametri riferiti alla flora e vegetazione e alla fauna verranno elaborate relazioni consuntive riportanti:

- la descrizione delle caratteristiche delle stazioni indagate con restituzione dei poligoni o dei transetti o dei punti impiegati per i monitoraggi, che verranno anche allegati in formato *shape* file;
- le elaborazioni dei dati, secondo le modalità rispettivamente descritte nel precedente paragrafo delle metodologie di indagine;
- il confronto dei risultati ottenuti rispetto a quanto riportato, per i vari gruppi sistematici, nella bibliografia riferita alle aree indagate;
- la restituzione, in allegato, dei dati analitici in formato digitale;
- la documentazione fotografica;
- le conclusioni con valutazione critica dei possibili impatti che potrebbero essere causati dagli interventi previsti dal progetto ed indicazione degli eventuali interventi di mitigazione.

Le relazioni consuntive potranno essere fornite entro 60 giorni dal termine di esecuzione dei rilevamenti in campo di flora-vegetazione e della fauna.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 41 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.5. Componente rumore

L'esercizio del metanodotto, essendo un'infrastruttura completamente interrata, non comporta l'alterazione del clima acustico esistente. In fase di esercizio infatti, le emissioni sonore del metanodotto sono pressoché nulle, non comportando pertanto l'aggravarsi di eventuali inquinamenti acustici già esistenti in aree congestionate da attività umane o traffico veicolare.

Durante la posa della condotta, nelle fasi di apertura della pista di lavoro, degli scavi e delle attività ad essi correlate, possono verificarsi emissioni sonore, causate dallo spostamento e dalle lavorazioni dei mezzi meccanici. Le macchine operatrici sono comunque dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni sonore che saranno tali da mantenere i valori di emissione al di sotto dei limiti normativi.

Tale impatto risulta inoltre trascurabile se si considera che la maggior parte dei cantieri verrà ubicata in zone scarsamente o per nulla urbanizzate, che i cantieri sono operativi solo di giorno e le macchine sono in funzione non contemporaneamente.

L'impatto acustico, nel suo complesso, è pertanto limitato alla sola fase di cantiere ed è quindi temporaneo, essendo le emissioni sonore in fase di esercizio quasi nulle. Ciascun ricettore nei pressi del tracciato è interessato effettivamente dai rumori per soli 2-3 giorni, considerando che il cantiere può avanzare rapidamente.

In ogni caso, così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente rumore nella fase in corso d'opera dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale e il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà verificare anche l'efficacia delle prescrizioni di natura tecnica e comportamentale cui attenersi durante le attività di cantiere, quali per esempio:

- le macchine in uso (conformi a quanto previsto dalla normativa UE) opereranno in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, in particolare alla Direttiva 2000/14/CE dell'8 Maggio 2000;
- gli automezzi saranno tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- i macchinari saranno sottoposti a un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora.

Gli accorgimenti tecnici elencati devono essere portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere; sarà cura dei responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione di quelle attività che comportano l'utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi.

5.5.1. Individuazione delle aree da monitorare

I recettori identificati sono localizzati prendendo come riferimento, tra quelli già identificati nello Studio Previsionale di Impatto Acustico (Doc. 10-RT-E-5070 e relativi allegati e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 42 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

annessi), quelli relativi alle aree ad uso residenziale/produttivo che risultano più prossime ai tracciati dei metanodotti

Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

Il riferimento di tale attività di monitoraggio deve essere il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente.

Le attività di cantiere per la realizzazione di un metanodotto hanno carattere temporaneo nel tempo e nello spazio. Le principali operazioni di cantiere possono essere schematizzate suddividendo l'intero tracciato in settori su cui si succedono temporalmente le varie fasi di lavoro per poi spostare l'intero comparto lavorativo sul settore successivo.

I metanodotti in progetto in fase di esercizio determineranno un impatto nullo sul clima acustico.

Nell'immagine aerea (Figura 5-7 – Localizzazione stazioni di monitoraggio rumore e nella Tabella 5-12 viene riportata localizzazione delle stazioni individuate, restituite in planimetria scala 1:10.000 nell'allegato "Planimetria con ubicazione aree test" (Dis. 10-DT-D-5231.

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Coordinate UTM 33	
			coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone DN 300 (12'') – DP 75 bar				
RUP01	0+045	Ricettore n.1	389.086	5.073.036
RUP02	0+510	Ricettore n. 2	389.025	5.072.701
RUP03	1+495	Ricettore n. 3	388.201	5.072.543
RUP04	2+120	Ricettore n. 4	387.606	5.072.638

Tabella 5-12 – Stazioni di monitoraggio componente acustica

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 43 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019



Figura 5-7 – Localizzazione stazioni di monitoraggio rumore

5.5.2. Metodologia di rilevamento

Le misurazioni verranno effettuate in accordo al D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento dell’inquinamento acustico”.

I punti di monitoraggio sono localizzati in prossimità dei ricettori prevedendo la possibilità di accedere a queste abitazioni tramite accordi privati; in funzione della disponibilità (o meno) dei proprietari degli immobili individuati come ricettore si potrà procedere a ricollocare i punti in sito alternativo, ma avente le medesime caratteristiche acustiche.

In considerazione del fatto che le attività di cantiere generalmente inizieranno circa alle ore 07.30 e termineranno approssimativamente alle ore 17.30, si programmeranno le misure su integrazione continua sull’intero periodo diurno 6.00-22.00.

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997 per la valutazione del rumore diurno ed in particolare:

- Limite di emissione in L_{eq} in dB(A), periodo diurno (6-22),
- Limite differenziale diurno,
- Limite di immissione diurno.

Durante il monitoraggio il passo di campionamento della registrazione sarà di 1 secondo, in modo tale da avere una risoluzione del segnale tale da consentire l’analisi spettrografica e l’individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

I valori così rilevati verranno poi mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di L_{eq} ed i valori percentili della postazione ove sono state effettuate le misure.

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro ed un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M.A. 16/03/1998. In riferimento alle specifiche tecniche richieste dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 44 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

5.5.3. Articolazione temporale del monitoraggio

Per ogni ricettore verrà realizzato un rilievo fonometrico in corrispondenza della fase di cantiere più impattante in termini di impiego di macchinari rumorosi, che sulla base delle precedenti esperienze è individuata nella fase di posa della condotta. I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici preposti al monitoraggio e la direzione dei lavori.

Le misure verranno realizzate in conformità alle tecniche di misura elencate nell'Allegato B del D.M. 16/03/1998. Come richiesto dalla normativa, le misure saranno condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e la velocità del vento non dovrà essere superiore a 5 m/s. Qualora queste condizioni non fossero rispettate durante il passaggio del cantiere in prossimità del ricettore, si valuterà la possibilità di monitorare un ricettore alternativo in una giornata favorevole.

Ogni misura coprirà l'intero periodo diurno della giornata in cui la fase di posa della condotta verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore, e sarà presidiata dall'operatore nei periodi di maggiore impatto acustico durante l'attività del cantiere.

Le misure saranno correlate da informazioni quali:

- descrizione e documentazione fotografica del punto di misura;
- descrizione delle attività svolte all'interno del cantiere e relativi orari;
- descrizione delle sorgenti estranee al cantiere che influenzano il clima acustico.

Tempi di restituzione dei dati

I dati rilevati su tutti i recettori per la singola fase di cantiere monitorata, dovranno essere diffusi entro 20 giorni dal termine dei rilievi attraverso un report dedicato

Nel caso le misure acustiche presentino delle anomalie o il superamento dei limiti, i dati dovranno essere diffusi entro 5 giorni per dar modo di organizzare delle idonee misure mitigative.

Gestione delle emergenze

Per la gestione delle emergenze, nel caso di impatti imprevisti, di entità tale da superare i limiti normativi o produrre lamentele da parte della cittadinanza, è necessario che i gestori del Piano di Monitoraggio segnalino agli Enti di Controllo l'emergenza e predispongano delle misure acustiche di verifica entro 72 ore dalla segnalazione.

I valori rilevati dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori del cantiere per mettere in atto eventuali misure mitigative ed agli Enti di Controllo.

5.6. **Componente atmosfera**

Nella valutazione delle emissioni in fase esecutiva, si possono considerare:

- le polveri sottili (PM10) prodotte durante la fase di scotico superficiale della pista;
- le polveri sottili (PM10) prodotte durante la fase di scavo della trincea per la posa della condotta;
- le polveri sottili (PM10) prodotte durante il transito dei mezzi pesanti nelle piste di cantiere;
- gas e polveri emessi dagli scarichi dei mezzi d'opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 45 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Le emissioni in atmosfera di materiale particolato, conseguenti alle opere di scavo trincea, trivellazione e posa metanodotto derivano, essenzialmente, alle attività dei mezzi di movimento terra e materiali, in aree non pavimentate (terreni agricoli in prevalenza).

Considerando la giornata-tipo di attività in cantiere, si prevede conservativamente che le macchine operatrici presenti siano in funzione per 10 ore consecutive unicamente in orario diurno (8 - 18).

L'approccio al monitoraggio della qualità dell'aria durante le fasi di realizzazione del metanodotto tiene conto di una serie di fattori, tra i cui:

- I parametri più critici, generalmente connessi alla tipologia delle lavorazioni in progetto, sono le polveri sottili (intese come PM10) e gli NOx (rappresentanti dal Biossido di Azoto, NO₂) con il contributo maggiore di questi ultimi, in termini di potenziali impatti, rispetto alle prime.
- Le attività sono condotte con adozione di cantieri mobili, in tratti anche non consecutivi e, soprattutto, di breve durata, con limitata interferenza con l'ambiente circostante e garanzia di ripristino, in tempi rapidi, delle condizioni ante-operam dell'area. Le lavorazioni possono durare al massimo qualche giorno per singolo tratto di metanodotto e, dunque, con i potenziali impatti/effetti sulla qualità dell'aria, temporanei, trascurabili e reversibili.
- Sulla base dei dati e studi in letteratura, considerando le concentrazioni al suolo per NOx (NO₂) e PM10, la ricaduta interessa una fascia che si estende al massimo fino a 100/150 m dall'asse della linea di scavo. Nella valutazione delle concentrazioni di questi parametri, in corrispondenza dei recettori limitrofi ai gasdotti, occorre considerare che a distanze superiori a 100/150 m, gli effetti sono da considerarsi nulli. In più, le aree limitrofe al tracciato del metanodotto sono essenzialmente agricole/rurali, valutando una ridotta presenza di popolazione residente o possibili target dell'inquinamento.
- Come già illustrato in precedenza, occorre considerare che in fase di cantiere vengono adottati tutti i criteri, presidi e le procedure per ridurre le emissioni e abbattere le polveri. I monitoraggi hanno carattere ulteriormente conservativo.
- Un aspetto importante è la valutazione AO dei livelli degli inquinanti attraverso le informazioni contenute nelle relazioni provinciali (se disponibili) sullo stato della qualità dell'aria delle province interessate dal progetto. Dati utili, specie se confrontati con i bianchi di riferimento, nelle aree di interesse dei recettori individuati (vedi par. 1.2).

Il monitoraggio, in termini di metodiche analitiche e valori di riferimento, terrà conto (elenco indicativo, non esaustivo) dei seguenti riferimenti normativi:

- D. Lgs. 13/10/2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"
- D. M. 24/12/2012 n. 250 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- D.M. 05/05/2015 "Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155";

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 46 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

- D.M. 26/01/2017 “Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Considerando i riferimenti normativi, nelle parti applicabili e in virtù del carattere temporaneo e giornaliero delle attività di cantiere, si può considerare un contributo trascurabile, in termini di incremento dei valori medi annuali delle concentrazioni al suolo, per PM10 e NO2.

Per quanto riguarda il PM10, il limite di legge giornaliero fissato dal D.Lgs. 155/2010 risulta essere pari a 50 µg/m³ e non può essere superato per più di 35 volte all'anno, che corrisponde ad un valore limite pari al 90,41-esimo percentile del valore massimo su media giornaliera.

Per quanto concerne gli NO2, il limite di legge orario fissato dal D.Lgs. 155/2010 risulta essere pari a 200 µg/m³ e non può essere superato per più di 18 volte in un anno, il che corrisponde ad un valore limite pari al 99,794-esimo percentile del valore massimo su media oraria.

Si consideri anche che le fasi di scotico, scavo, posa tubazioni e riempimenti/ripristini avvengono in fasi temporali diverse e, pertanto, le emissioni non sono da ritenersi cumulabili. Inoltre, le fasi contemplano differenti tipologie e numero di mezzi d'opera a seconda delle giornate lavorative e delle lavorazioni previste.

5.6.1. Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità legate all'immissione di polveri e NOx in atmosfera dovute ai motori dei mezzi meccanici impiegati, e alla movimentazione di terreno da parte degli stessi.

I criteri seguiti per l'individuazione dei punti di monitoraggio, tengono conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati) che la vegetazione e gli ecosistemi. La scelta dei punti di monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa, nonché alla presenza di aree protette.

Il monitoraggio in corrispondenza dei punti così individuati è subordinato alla verifica congiunta con i tecnici ARPA Friuli Venezia Giulia finalizzata alla selezione definitiva del punto, che dovrà anche accertare la disponibilità in loco dell'alimentazione elettrica necessaria per il funzionamento della centralina di monitoraggio.

Nell'immagine aerea (Figura 5-7 – Localizzazione stazioni di monitoraggio rumore e nella Tabella 5-12 viene riportata localizzazione delle stazioni individuate, restituite in planimetria scala 1:10.000 nell'allegato “Planimetria con ubicazione aree test” (Dis. 10-DT-D-5231).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 47 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Note	Coordinate UTM 33	
				coordinata x	coordinata y
Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone DN300 (12") – DP 75 bar					
ATP01	0+010	Distanza minima Sito Natura 2000		389.038	5.073.038
ATP02	0+510	Corrispondenza allargamento Microtunnel		388.993	5.072.749
ATP03	1+495	Corrispondenza di RUP02		388.228	5.072.549
ATP04	2+255	Corrispondenza att. Via Timavo		387.535	5.072.646

Tabella 5-13 – Stazioni di monitoraggio componente atmosfera



Figura 5-8 – Localizzazione stazioni di monitoraggio atmosfera

5.6.2. Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio avverrà mediante utilizzo di postazioni di misura/centraline operanti a portata volumetrica costante in ingresso e dotate di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale.

Norma tecnica di riferimento: UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".

Le norme di riferimento sono da intendersi, in fase progettuale, come indicative e da valutare con gli Enti di controllo, considerando quanto detto al par. precedente in merito alla necessità operativa di disporre di sistemi di misura mobili, data la natura temporanea e mobile dei cantieri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 48 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Generalmente, per la misurazione delle polveri PM10, si fa riferimento, per caratteristiche del sistema campionante, dei filtri e dell'operatività delle stazioni di misura, alle norme vigenti, così come indicato nel D.Lgs. 155/2010 (Allegato VI) e s.m.i., con particolare riguardo al D.M. 05/05/2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria (in allegato I è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM10).

Il valore di concentrazione, sulla base della normativa, deve essere restituito come il valore medio di campionamento, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno. In riferimento alla tipologia di lavorazione e alla durata del cantiere, occorre valutare che le emissioni avverranno, in fase diurna, nell'intervallo 8 – 18, ovvero per non più di 10 h. Questo fattore deve essere considerato anche nel raffronto con i valori di PM10 di riferimento che sono considerati nella media giornaliera.

Anche in relazione a quanto indicato da ARPA FVG, si può valutare l'adozione non di sistemi campionanti con analisi di laboratorio successive ma centraline dotate di Analizzatori di PM10 che registrano un volume di aria passato attraverso una membrana filtrante e possono determinare la massa del particolato, sfruttando il principio dell'attenuazione dei raggi beta emessi da una piccola sorgente radioattiva. Questi analizzatori possono avere un sistema di campionamento basato su filtri singoli (come i campionatori) oppure avere un nastro che scorre ad intervalli di tempo selezionabili e regolari, sui cui "tratti" viene depositato il particolato.

Unendo i dati di volume e quelli di massa, tali strumenti forniscono direttamente il valore di concentrazione di PM10.

Per quanto riguarda il monitoraggio di NO2, si fa riferimento alla Norma tecnica UNI EN 14211:2012 "Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza".

Sul campionatore devono essere effettuati tutti i controlli di QA/QC previsti dalla norma UNI EN 14907 ed UNI EN 12341.

Contestualmente ad ogni campagna di misura che seguirà l'avanzamento del cantiere saranno monitorati, mediante una stazione meteorologica fissa, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione atmosferica, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare. La stazione meteorologica fissa, in una posizione sufficientemente rappresentativa dal punto di vista spaziale, verrà mantenuta per tutta la durata del cantiere.

5.6.3. Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria, analogamente a quanto indicato per il rumore, verrà svolto nella fase di cantiere coincidente con le attività di posa delle condotte, durante la quale l'impiego di macchinari sarà più intenso e si prevede un maggiore impatto sui ricettori più vicini alle aree di passaggio del tracciato. I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici preposti al monitoraggio e la direzione dei lavori.

Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata in cui la fase di posa verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore. Inoltre è previsto il monitoraggio nel giorno precedente e nel giorno successivo a tale lavorazione, con produzione oraria del dato da mediare poi per le polveri come media dalle ore 0 alle ore 24. Si fa presente tuttavia che

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 49 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

in caso di mancanza di alimentazione elettrica di rete potrebbe essere necessario ricorrere a centraline alimentate a batteria e potrebbe non essere garantita la copertura dell'intero periodo con continuità.

Contestualmente, durante la fase di cantiere, verranno prese in considerazione tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera e qui di seguito vengono elencate le principali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- al fine di limitare il numero di viaggi necessari per l'approvvigionamento dei materiali verranno ottimizzati i carichi dei mezzi di trasporto;
- durante la movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- verrà individuata una velocità massima all'interno dell'area di cantiere di circa 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- attraverso dei mezzi telonati verranno trasportati dei materiali sfusi che potrebbero causare la dispersione di polveri;
- sarà spento il motore dell'automezzo durante le operazioni di carico/scarico;
- verranno utilizzati dei mezzi di cantieri conformi ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti e si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

Tempi di restituzione dei dati

I dati rilevati su tutti i ricettori per la fase di cantiere monitorata dovranno essere diffusi entro 20 giorni dal termine dei rilievi attraverso un report dedicato.

Nel caso le misure presentino delle anomalie o il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente, i dati dovranno essere diffusi entro 5 giorni per dar modo di organizzare delle idonee misure mitigative.

Gestione delle emergenze

Per la gestione delle emergenze, nel caso di impatti imprevisti, di entità tale da superare i limiti di sicurezza per la salute umana o produrre lamentele da parte della cittadinanza, è necessario che i gestori del Piano di Monitoraggio segnalino agli Enti di Controllo l'emergenza e predispongano delle misure di verifica entro 72 ore dalla segnalazione.

I valori rilevati dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori del cantiere per mettere in atto eventuali misure mitigative e agli Enti di Controllo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 50 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

6. STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Qualsiasi attività di monitoraggio, che prevede attività di campionamento presso le rispettive stazioni individuate, sarà comunicata ad ARPA FVG, a mezzo posta elettronica con anticipo di 3 giorni lavorativi, indicando le date e gli orari stimati del campionamento ed i riferimenti del rilevatore responsabile.

Rispetto ad ogni fase del monitoraggio, come indicato in Tab. 6/A verrà predisposta specifica relazione che sarà trasmessa ad ARPA Friuli Venezia Giulia e alla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia in formato elettronico, entro il termine massimo di 60 giorni dalla data dell'ultimo monitoraggio della relativa componente, al fine di poter fornire agli Enti preposti un documento organico e emesso in termini di Qualità da parte dei progettisti incaricati.

La relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni, come descritte nei rispettivi paragrafi e considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici analitici delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, verranno trasmessi allegati alle relazioni consuntive di sintesi. Qualora necessario o comunque nel caso si registrassero "anomalie o criticità" i dati saranno trasmessi tempestivamente ad ARPA FVG.

I dati georeferiti verranno forniti nei sistemi di coordinate da concordare con ARPA FVG. Pertanto, in sintesi, i dati analitici in formato digitale saranno trasmessi come segue.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPA FVG o altri Enti coinvolti.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle componenti ambientali monitorate e delle fasi (ante operam, corso d'opera, post operam) in cui sono previste le campagne di monitoraggio, le cui caratteristiche sono descritte ai capitoli precedenti:

- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Suolo;
- Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi);
- Rumore;
- Atmosfera.

Per quanto riguarda i dati acquisiti nei singoli punti di monitoraggio, di seguito vengono descritti, a livello indicativo, i tipi di misure effettuate per ciascuna componente che verranno registrate nel sistema informativo:

Ambiente idrico: verranno inseriti e geo-referenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità dei corsi d'acqua indagati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 51 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Suolo: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento del suolo, i risultati delle analisi chimico-fisiche e biologiche.

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne di rilevamento in campo.

Rumore: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di monitoraggio, con i risultati delle analisi di dettaglio.

Atmosfera: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di monitoraggio, con i risultati delle analisi chimico-fisiche.

La caratteristica fondamentale che permette di georeferire il sistema è costituita dal fatto che tutti i dati sono riconducibili ad entità geografiche univoche (Siti). In particolare la georeferenziazione viene effettuata in base al sistema di riferimento da concordare con ARPA FVG.

Fase del Monitoraggio	Restituzione dei Dati
Ante Opera	A completamento della fase di caratterizzazione
Corso d'Opera	Semestrale, salvo le trasmissioni di anomalie
Post Opera	Annuale

Tabella 6-1 – Restituzione degli esiti del Monitoraggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 52 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

7. GESTIONE DELLE ANOMALIE

Si indicano nel seguito le possibili fasi per la gestione di tali situazioni che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento:

- descrizione dell'anomalia (in forma di scheda o rapporto) mediante: dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore prelievo, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera);
- accertamento dell'anomalia mediante: effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione per il campionamento/analisi, verifiche in situ, comunicazioni e riscontri dai soggetti responsabili di attività di cantiere/esercizio dell'opera o di altre attività non imputabili all'opera.

Nel caso in cui a seguito delle attività di accertamento dell'anomalia questa risulti risolta, verranno riportati gli esiti delle verifiche effettuate e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non è imputabile alle attività di cantiere/esercizio dell'opera e non è necessario attivare ulteriori azioni per la sua risoluzione.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio) per la sua risoluzione verranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante: comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate, attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali impreveduti o di entità superiore a quella attesa, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Organi di controllo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 53 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

8. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA verranno trattate le seguenti tematiche:

- Finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- Descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- Parametri monitorati;
- Articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- Risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti le seguenti informazioni:

- Stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- Area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento (vedere Figura 8-1, esempio indicativo) verrà inoltre corredata da:

- Inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
 - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale);
 - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
 - ricettori sensibili;
 - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12'') – DP 75 bar	Pagina 54 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

Figura 8-1 - Esempio di Scheda di Campionamento

Fonte: *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 55 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

9. SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente documento rappresenta la versione preliminare quale proposta di "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA) per la realizzazione del progetto in esame. I dettagli delle attività di monitoraggio saranno definiti solamente in fase più avanzata di progettazione, di concerto con gli Enti di controllo preposti.

Le attività di monitoraggio proposte in questa fase sono state sintetizzate nella tabella seguente.

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio ⁽¹⁾	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico superficiale	ASP01	Parametri chimico-fisici e biotici delle acque superficiali	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p>fase Ante Operam (AO): periodi stagionali e condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica. Da eseguire in corrispondenza di ogni stazione. Chimico/Fisico, LIMeco > Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno) STAR_ICMi > quadrimestrale (primavera, estate, autunno) ICMi + IBMR > Semestrale (fine primavera, fine estate) IQM > 1 rilevamento in primavera/estate</p> <p>fase di cantiere (CO): campagna di misura immediatamente dopo lo scavo a cielo aperto e limitata ai soli parametri chimici/fisici. Da eseguire per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) del corso d'acqua. Portata + Chimico/Fisico</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 56 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio ⁽¹⁾	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico sotterraneo	PZP01	Parametri chimico -fisici delle acque sotterranee	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase Ante Operam (AO)</u>: campagne trimestrali per individuare le caratteristiche della falda nelle due periodi di alimentazione massima (tarda primavera e tardo autunno) e periodi di magra (invernale ed estivo)</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: misure durante le operazioni di cantiere nel singolo punto di monitoraggio, di cui una entro il mese precedente l'attività di cantiere, ed una entro il mese successivo;</p> <p><u>fase Post Operam (PO)</u>: misure con cadenza trimestrale per un periodo minimo di un anno dalla data di completamento delle opere.</p>
Suolo	SUP01 SUP02	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase Ante Operam (AO)</u>: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase Post-operam</u>: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 3 anni.</p>
Flora, Vegetazione	VEP01 VEP02	Rilievo strutturale floristico fitosociologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<p><u>fase Ante Operam (AO)</u>: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate ad eccezione nelle aree test della vegetazione lungo il tracciato in progetto;</p> <p><u>fase Post-operam (PO)</u>: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 57 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio ⁽¹⁾	Parametro	Modalità	Frequenza
Fauna	FAP01 FAP02 FAP03	Monitoraggio, Invertebrati, Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p>fase Ante Operam (AO): da eseguire per un anno prima dell'inizio dei lavori</p> <p>fase di cantiere (CO): n.1 monitoraggio annuale durante l'attività di cantiere.</p> <p>fase Post-operam (PO): n. 1 monitoraggio all'anno a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.</p>
Rumore	RUP01 RUP02 RUP03 RUP04	Rilievo fonometrico	Campagne di misure per la valutazione del rumore diurno	<p>fase di cantiere (CO): Per ogni ricettore verrà realizzato un rilievo fonometrico in corrispondenza della fase di posa della condotta; Ogni misura coprirà l'intero periodo diurno della giornata in cui la fase di posa verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore, e sarà presidiata dall'operatore nei periodi di maggiore impatto acustico durante l'attività del cantiere.</p>
Atmosfera	ATP01 ATP02 ATP03 ATP04	Rilievo Atmosferico	Campagne di misure per il rilevamento delle polveri (PM ₁₀ - PM _{2.5}) e del NO ₂	<p>fase di cantiere (CO): Per ogni ricettore verrà realizzato il rilievo atmosferico in corrispondenza della fase di posa della condotta; Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata in cui la fase di posa verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore. Inoltre è previsto il monitoraggio nel giorno precedente e nel giorno successivo a tale lavorazione, con produzione oraria del dato da mediare poi per le polveri come media dalle ore 0 alle ore 24.</p>

Tabella 9-1 – Sintesi della proposta di PMA

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19469	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC. 10-RT-E-5019	
	PROGETTO Allacciamento A2A Energiefuture di Monfalcone (GO) DN 300 (12") – DP 75 bar	Pagina 58 di 58	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-013-10-RT-E-5019

10. ALLEGATI

Allegato 1 – Planimetria con ubicazione aree test - 1:10.000

10-DT-D-5231