

|   |   |                                    |                                |
|---|---|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>                                   | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>   | <b>SPC. P-RT-D-0026</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO: MET. CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del<br>Rifacimento Met. Cellino – Pineto – Bussi DN 7" / 8") | Pagina 1 di 49                     | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-215

## METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO

(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto  
 Cellino – Pineto – Bussi DN 7"/8")

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

|             |                    |                  |                   |                  |             |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------|
|             |                    |                  |                   |                  |             |
| 0           | EMISSIONE PER ENTI | PORTAVIA         | FRANCESCONE       | BANCI            | 11/02/2022  |
| <b>Rev.</b> | <b>Descrizione</b> | <b>Preparato</b> | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> | <b>Data</b> |

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001     |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |                  |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 2 di 49   | Rev.<br><b>0</b> |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## INDICE

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>PREMESSA</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b>   | <b>ANALISI DEI DOCUMENTI E DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO</b> | <b>5</b>  |
| 2.1        | Normativa di riferimento   | 5         |
| 2.2        | Documenti di riferimento   | 5         |
| 2.3        | Sintesi del progetto e fasi operative  | 7         |
| 2.3.1      | Cronoprogramma   | 12        |
| <b>3</b>   | <b>DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b>                                 | <b>13</b> |
| 3.1        | Componenti ambientali interessate  | 13        |
| 3.2        | Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio  | 13        |
| 3.3        | Codifica dei punti di monitoraggio   | 13        |
| <b>4</b>   | <b>SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI</b>  | <b>15</b> |
| <b>5</b>   | <b>PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Componente ambiente idrico - acque superficiali</b>   | <b>17</b> |
| 5.1.1      | Individuazione dei punti di monitoraggio   | 17        |
| 5.1.2      | Metodologia di rilevamento   | 18        |
| 5.1.3      | Articolazione temporale del monitoraggio   | 21        |
| <b>5.2</b> | <b>Componente ambiente idrico - acque sotterranee</b>  | <b>22</b> |
| 5.2.1      | Individuazione dei punti di monitoraggio   | 22        |
| 5.2.2      | Metodologia di rilevamento   | 24        |
| 5.2.3      | Articolazione temporale del monitoraggio   | 24        |
| <b>5.3</b> | <b>Componente suolo e sottosuolo</b>   | <b>26</b> |
| 5.3.1      | Individuazione delle aree da monitorare  | 26        |
| 5.3.2      | Metodologia di rilevamento   | 27        |
| 5.3.3      | Articolazione temporale del monitoraggio   | 29        |
| <b>5.4</b> | <b>Componente vegetazione e flora</b>  | <b>30</b> |
| 5.4.1      | Individuazione delle aree da monitorare  | 30        |
| 5.4.2      | Metodologia di rilevamento   | 31        |

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 3 di 49                     | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 5.4.3      | Articolazione temporale del monitoraggio               | 33        |
| <b>5.5</b> | <b>Monitoraggio dell'evoluzione dei neoecosistemi</b>  | <b>34</b> |
| <b>5.6</b> | <b>Componente fauna ed ecosistemi</b>                  | <b>35</b> |
| 5.6.1      | Individuazione delle aree da monitorare                | 35        |
| 5.6.2      | Metodologia di rilevamento                             | 35        |
| 5.6.3      | Articolazione temporale del monitoraggio               | 39        |
| <b>5.7</b> | <b>Componente clima acustico - rumore</b>              | <b>40</b> |
| 5.7.1      | Individuazione delle aree da monitorare                | 40        |
| 5.7.2      | Metodologia di rilevamento                             | 41        |
| 5.7.3      | Articolazione temporale del monitoraggio               | 42        |
| 5.7.4      | Attività in deroga                                     | 42        |
| <b>5.8</b> | <b>Componente atmosfera</b>                            | <b>43</b> |
| 5.8.1      | Individuazione delle aree da monitorare                | 43        |
| 5.8.2      | Metodologia di rilevamento                             | 43        |
| 5.8.3      | Articolazione temporale del monitoraggio               | 44        |
| <b>6</b>   | <b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>                           | <b>45</b> |
| <b>7</b>   | <b>RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI</b> | <b>47</b> |
| 7.1        | Gestione delle anomalie                                | 48        |
| <b>8</b>   | <b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>                        | <b>49</b> |

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7"/8")</b> | Pagina 4 di 49                     | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo al progetto denominato “Metanodotto Città Sant’Angelo – Alanno (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7” / 8”)”, costituisce un annesso generale allo Studio di Impatto Ambientale dal momento che tratta sia le opere in progetto che quelle in dismissione.

In particolare, l’opera in oggetto, denominata Metanodotto Città Sant’Angelo – Alanno DN 200 (8”) DP 60 bar (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7” / 8”), consiste nel rifacimento dell’esistente metanodotto Città Sant’Angelo – Alanno, vale a dire, nella realizzazione di una nuova condotta e nella dismissione di quella attualmente in esercizio; essa costituisce il secondo e terzo tratto del Rifacimento del Metanodotto Cellino – Pineto - Bussi DN 7” / 8”, compreso nel Piano Decennale di Sviluppo 2021/2030 di S.G.I., che una volta completato consentirà la magliatura di una rete a servizio di molteplici utenze (industriali ed autotrazioni) nell’area di Chieti.

Per monitoraggio ambientale si intende l’insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere.

Il PMA persegue i seguenti obiettivi: verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell’Opera;  
 correlare gli stati ante operam, in corso d’opera e post operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;

garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;

verificare l’efficacia delle misure di mitigazione;

fornire agli Enti preposti alla verifica dell’ottemperanza delle prescrizioni in materia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

|   |  |                  |              |
|---|--|------------------|--------------|
|  | PROGETTISTA<br>   | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001 |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO  | SPC. P-RT-D-0025 |              |
|   | PROGETTO<br>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 5 di 49   | Rev.<br>0    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 2 ANALISI DEI DOCUMENTI E DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO

### 2.1 Normativa di riferimento

In ambito nazionale il Piano di Monitoraggio Ambientale viene richiesto nell'ambito della procedura di VIA attraverso l'Art. 22, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. che tratta i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Alla Lettera e) del citato comma si legge:

*“ il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;”*

Inoltre, per tutte le componenti indagate, il punto di partenza per l'elaborazione del Piano è stata la presa visione delle *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.) – Rev 1, del 06/06/2014 (ISPRA).*

I riferimenti specifici utilizzati per le singole componenti sono riportati nei paragrafi dedicati.

### 2.2 Documenti di riferimento

Il presente Piano di Monitoraggio si avvale del riferimento ai seguenti documenti relativi allo SIA Edizione 2022:

Studio di Impatto Ambientale [Doc. n.5719-001-P-RT-D-0023]:

- ANNESSO 2: Studio acustico [5719-001-P-RT-D-0027\_0]
- ANNESSO 3: Studio della qualità dell'aria [5719-001-P-RT-D-0029\_0]
- Valutazione di Incidenza indiretta [5719-001-P-RT-D-0022\_0]

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha individuato, le seguenti aree e fattori di attenzione:

**Ambiente idrico.** Per quanto attiene le acque superficiali, in ragione del fatto che il progetto prevede la messa in opera di una nuova condotta e la dismissione dell'esistente, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua principali, si sono evidenziati, quali punti di potenziale disturbo, le sezioni di attraversamento interessate da scavo a cielo aperto, in particolare sui corsi d'acqua naturali o paraturali.

Per quanto attiene le acque sotterranee, i punti di monitoraggio sono stati previsti in corrispondenza degli attraversamenti in trenchless, laddove le risultanze delle indagini abbiano individuato la presenza della falda.

In aggiunta vengono inclusi ulteriori punti di monitoraggio nei tratti in cui la condotta che sarà posata o rimossa mediante scavo a cielo aperto si trova ad interferire con falda superficiale, ad esempio nell'area inondabile del fiume Pescara.

**Suolo e sottosuolo.** Il monitoraggio della componente pedologia sarà svolto nelle medesime aree di monitoraggio della vegetazione.

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001     |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |                  |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 6 di 49   | Rev.<br><b>0</b> |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Vegetazione e flora.** Il territorio sottoposto a indagine è fortemente antropizzato sia nel tratto costiero che nella valle del Fiume Pescara e presenta scarsi elementi di naturalità rappresentati da formazioni ripariali che solo in pochi casi raggiungono un buon sviluppo laterale, nuclei boscati di estensione ridotta e aree di ricolonizzazione spesso invase da specie alloctone. I siti di indagine si trovano in corrispondenza di vegetazione con caratteri di naturalità medi o buoni.

Per questa componente grande importanza riveste la fase Post operam, durante la quale le valutazioni congiunte con la componente pedologica consentono di verificare l'evoluzione dei neoecosistemi nelle aree dei ripristini in raccordo alla vegetazione esistente.

**Fauna:** in termini generali il territorio indagato si mostra poco vocato alla presenza di fauna, ad eccezione delle strette fasce a cavallo del fiume Pescara, degli impluvi e lungo altri corsi d'acqua intercettati. Il monitoraggio pertanto sarà realizzato in alcune di queste aree significative.

Le risultanze presso le stazioni Suolo, Vegetazione e Fauna permetteranno di estrapolare delle informazioni in termini di **Ecosistema**.

In base alle linee guida ISPRA, il monitoraggio ambientale per la parte Ecosistemi potrà essere attuato in maniera “integrata” sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta l'integrità degli ecosistemi stessi.

**Clima acustico - rumore.** Nell'ambito della realizzazione e dismissioni dei metanodotti le emissioni di rumore sono legate a diversi fattori. Prima di tutto alla movimentazione dei mezzi operativi che, nelle diverse fasi di lavorazione, potrebbero determinare un certo disturbo, sul contesto abitativo circostante. Tali disturbi si spostano con il progredire dei lavori lungo il tracciato della condotta e, quindi, risultano transitori e completamente reversibili.

I punti di attenzione si individuano pertanto in corrispondenza dei recettori prossimi alle sorgenti, in cui si prevedono superamenti dei limiti normativi.

**Atmosfera - polveri.** I disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione e dismissione della stessa. Lo stato Ante-operam della qualità dell'aria non evidenzia situazioni critiche né per le polveri né per NO<sub>2</sub>.

I punti di monitoraggio individuati corrispondono alle aree in cui sono dall'analisi modellistica stati risultati dei superamenti, in particolare per NO<sub>2</sub>.

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001     |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |                  |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 7 di 49   | Rev.<br><b>0</b> |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

In riferimento a quanto sopra esposto, la tabella seguente (Tab. 2.1) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

**Tab. 2.1 - Quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale**

| Componente                           | Aree di attenzione  |
|--------------------------------------|---|
| Ambiente idrico – Acque superficiali | Sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua naturali o paranaturali interessati da scavo a cielo aperto                                    |
| Ambiente idrico – Acque sotterranee  | Tratti in cui sono previste opere trenchless in contatto con la falda, tratti di percorrenza in scavo a cielo aperto con falda superficiale |
| Suolo e sottosuolo                   | Punti di monitoraggio della vegetazione.  |
| Vegetazione e flora                  | Vegetazione ripariale e degli impluvi, macchie boscate nelle aree in rinaturalizzazione   |
| Fauna ed ecosistemi                  | Aree a vocazione faunistica maggiore  |
| Cima acustico - Rumore               | Recettori caratterizzati da presenza antropica in cui si sono evidenziati possibili superamenti a seguito dell'analisi modellistica         |
| Atmosfera                            | Recettori in cui si prevede il superamento dei limiti normativi   |

### 2.3 Sintesi del progetto e fasi operative

Il progetto denominato “Metanodotto Città Sant’Angelo - Alanno” che prevede la realizzazione di una nuova condotta per il trasporto del gas metano di lunghezza pari a circa 43,193 km che andrà a sostituire quella esistente che sarà dismessa.

Di seguito il dettaglio delle opere in progetto ed in dismissione:

#### Linea principale in progetto:

Metanodotto Città Sant’Angelo – Alanno DN200 (8”), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza pari a 43,193 km circa.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 8 di 49                 | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

Nodi in progetto:

- n. 15 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 11 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
- n. 1 punto di intercettazione semplice con stacco da linea (PIDS);
- n. 1 impianto di riduzione e misura (HPRS)

Ricollegamenti in progetto:

- Ricollegamento NODO 6420 (PIDA Real Aromi ill Sud) DN 50 (2"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 10 m;
- Ricollegamento NODO 6415 (PIDA Martina Gas) DN 100 (4"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 9 m;
- Ricollegamento NODO 6450 (PIDA Marconi Asfalti) DN 50 (2"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 21 m;
- Ricollegamento NODO 6446 (PIDA Imalai) DN 50 (2"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 62 m;
- Interconnessione Met. Moscufo - Pescara DN 300 (12"), DP 70 bar, MOP 70 bar di lunghezza 103 m;
- Ricollegamento NODO 6520 (Cabina di Farsura) DN 100 (4"), DP 60 bar, MOP 12 bar di lunghezza 915 m (fondellato);
- Ricollegamento NODO 6545 (PIDA Auchan) DN 100 (4"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 108 m;
- Ricollegamento Utenza SOPEA DN 50 (2"), DP 60 bar, MOP 12 bar, di lunghezza 33 m.

Linea principale in dismissione:

Metanodotto esistente Città Sant'Angelo - Alanno DN 175 (7"), MOP 12 bar, di lunghezza pari a 40,940 km circa.

Nodi in dismissione:

- n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);
- n. 22 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 2 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
- n. 2 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 1 spurgo.

Ricollegamenti in dismissione:

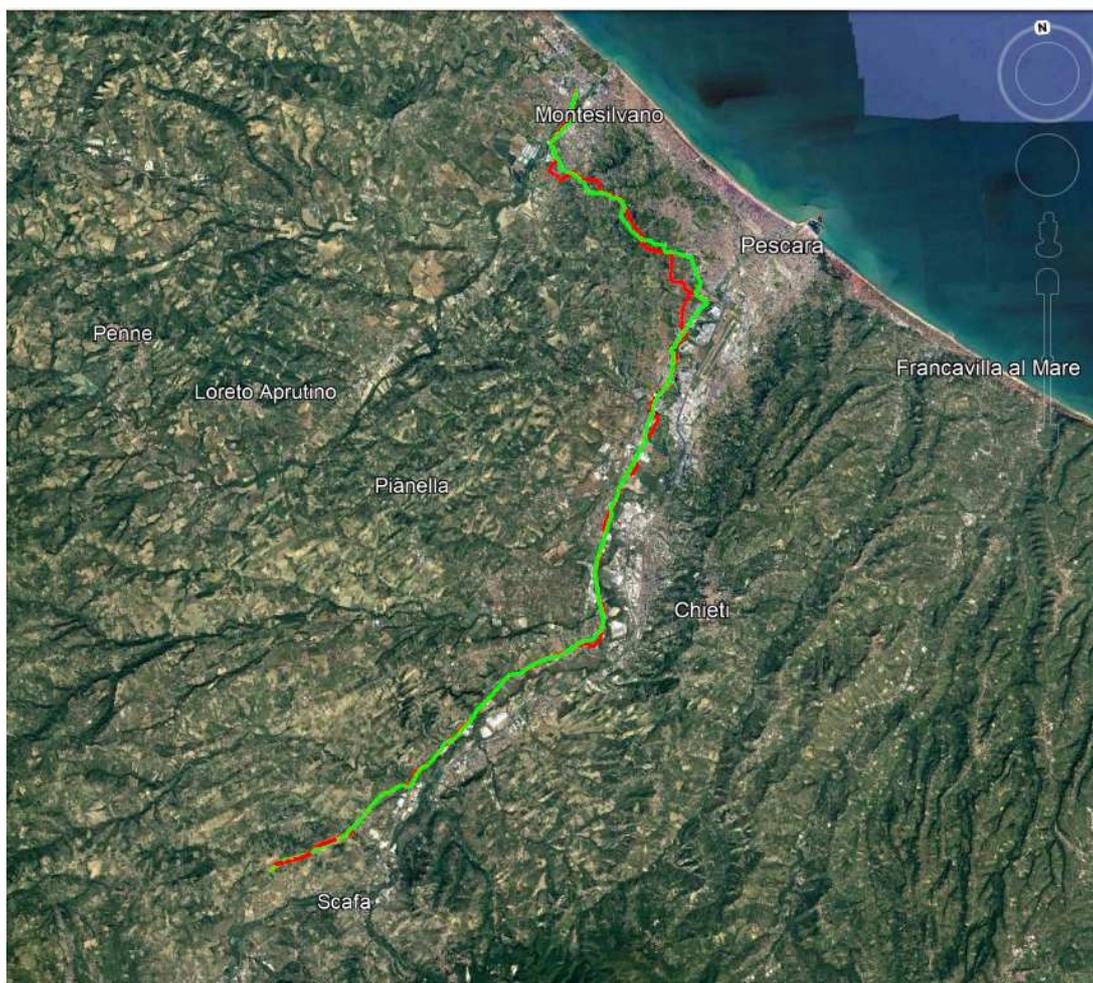
- Dismissione collegamento NODO 6420 (PIDA Real Aromi ill Sud) DN 50 (2"), MOP 12 bar, di lunghezza 2 m;
- Dismissione collegamento NODO 6415 (PIDA Martina Gas) DN 100 (4"), MOP 12 bar, di lunghezza 4 m;
- Dismissione collegamento NODO 6450 (PIDA Marconi Asfalti) DN 50 (2"), MOP 12 bar, di lunghezza 6 m;
- Dismissione collegamento NODO 6444 (PIDS Imalai) DN 50 (2"), MOP 12 bar, di lunghezza 17 m;

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 9 di 49                 | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

- Dismissione collegamento NODO 6446 (PIDA Imalai) DN 50 (2"), MOP 12 bar, di lunghezza 4 m;
- Dismissione collegamento NODO 6545 (PIDA Auchan) DN 100 (4"), MOP 12 bar, di lunghezza 1 m;
- Dismissione collegamento Utenza Sopea DN 50 (2"), MOP 12 bar, di lunghezza 19 m.

L'opera ricade totalmente nella Regione Abruzzo e interessa i territori comunali di Città Sant'Angelo (PE), Montesilvano (PE), Pescara (PE), Spoltore (PE), San Giovanni Teatino (CH), Cepagatti (PE), Chieti (CH), Rosciano (PE), Alanno (PE), facenti parte delle province di Pescara (PE) e Chieti (CH).



 **Metanodotto in progetto**  
 **Metanodotto in rimozione**

**Fig. 2.1 - Inquadramento generale dell'opera "Metanodotto Città Sant'Angelo - Alanno".**

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 10 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

La realizzazione delle opere in oggetto (gasdotto e relativi impianti) 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 (vedi capitoli successivi per maggiori dettagli):

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro;
- opere di adeguamento stradale;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea;
- controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

Le fasi relative all'apertura della fascia 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 potrà procedere a 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-operam.

Il programma di dettaglio delle singole fasi viene predisposto dall'impresa costruttrice successivamente all'assegnazione dei lavori.

La dismissione del metanodotto, può essere eseguita alternativamente mediante rimozione o intasamento.

Le due diverse soluzioni, constano di interventi di entità assai differenti che si traducono in un diverso impatto sull'ambiente naturale e socioeconomico del territorio attraversato.

La rimozione della condotta comporta la messa in atto di una serie di operazioni che incidono sul territorio alla stregua di una nuova realizzazione, liberando però nel contempo lo stesso dal vincolo derivante dalla presenza della condotta.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 11 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

L'intasamento comporta invece interventi molto limitati sul terreno, rendendo minimi gli effetti sull'ambiente naturale, mantenendo tuttavia inalterato il vincolo sul territorio, derivato dalla presenza della tubazione.

La trincea di posa/rimozione della condotta avrà una profondità di circa 1,7 m, fatti salvi gli attraversamenti che posso raggiungere profondità maggiori.

I lavori di realizzazione complessiva dell'opera saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa 21 mesi.

|  |                 |  |                  |       |
|--|-----------------|--|------------------|-------|
|   | PROGETTISTA     |  | COMMESSA         | UNITÀ |
|  | LOCALITÀ        |  | 5719             | 001   |
|  | REGIONE ABRUZZO |  | SPC. P-RT-D-0025 |       |
| PROGETTO   |                 | Pagina 12 di 49  | Rev.             |       |
| METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) |                 |  | 0                |       |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 2.3.1 Cronoprogramma

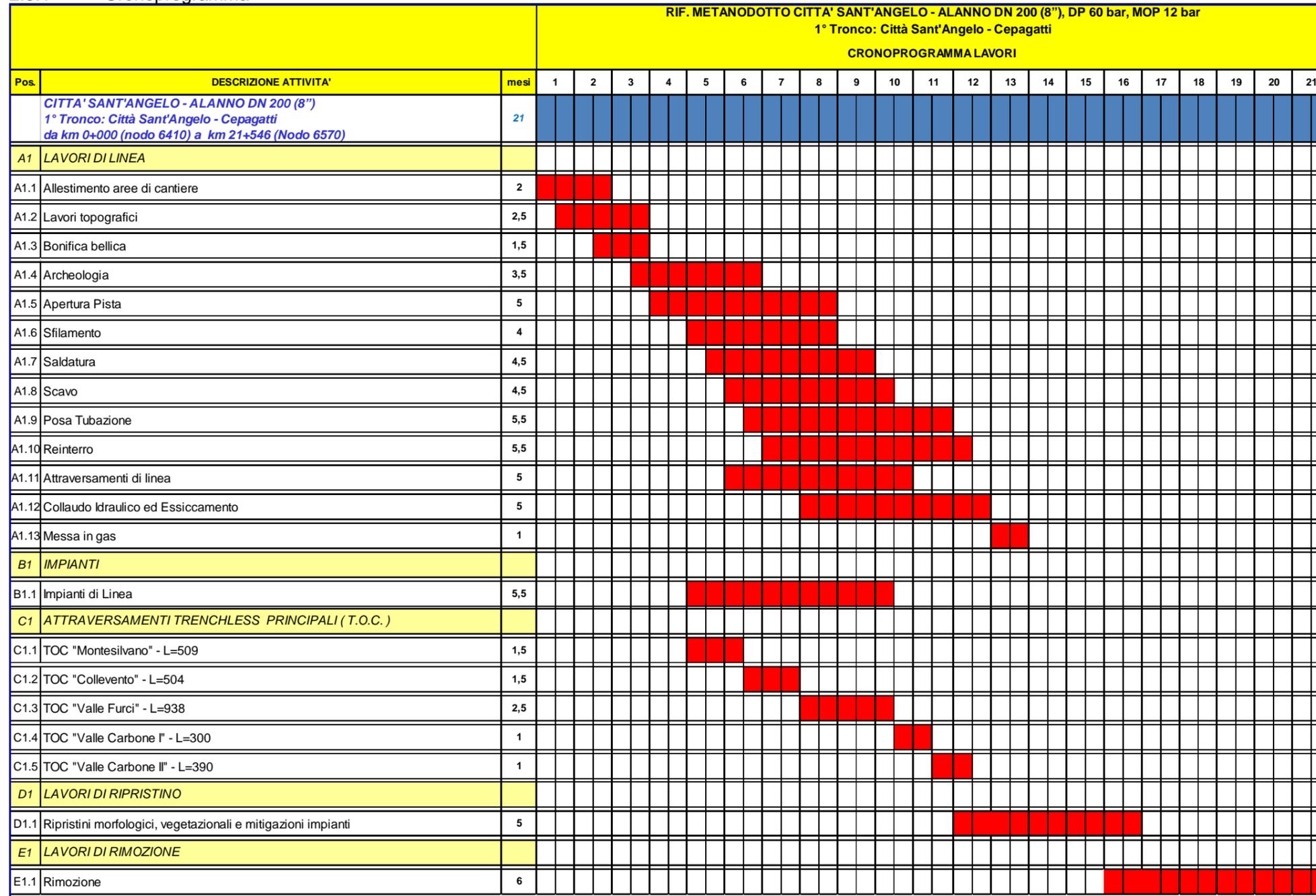


Fig. 2.1 - Programma lavori complessivo delle opere in progetto e in dismissione.

|   |   |                  |              |
|---|---|------------------|--------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001 |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |              |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 13 di 49  | Rev.<br>0    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 3 DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

#### 3.1 Componenti ambientali interessate

Il presente Piano di Monitoraggio riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico:
  - Acque superficiali
  - Acqua profonde
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione e flora
- Fauna ed ecosistemi
- Clima acustico - rumore
- Atmosfera

#### 3.2 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio

L'ubicazione ed il mantenimento dei punti di indagine ambientale, saranno concordati con ARPA Abruzzo. Le coordinate dei punti di monitoraggio e il dettaglio su transetti e punti di ascolto 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 ad ARPA Abruzzo prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

#### 3.3 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio si è coniato un codice identificativo così strutturato:

XXZNNYY

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Piezometri (Acque profonde)
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione e flora
- FA = Fauna ed ecosistemi
- RU = Clima acustico - rumore
- AT = Atmosfera - polveri

Z indica se il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto o in dismissione

- P = condotte in progetto
- R = condotte in rimozione

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 14 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale YY è il codice identificativo del comune in cui è stato individuato il punto di monitoraggio:

|                    |    |
|--------------------|----|
| CITTA' SANT'ANGELO | CS |
| MONTESILVANO       | MO |
| SPOLTORE           | SP |
| CHIETI             | CH |
| CEPAGATTI          | CE |
| ROSCIANO           | RO |
| ALANNO             | AL |

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 15 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

#### 4 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (Tab. 4.1).

**Tab. 4.1 - Indicatori ambientali**

| Componente ambientale   | Obiettivo del monitoraggio   | Indici ed indicatori ambientali  |
|---|--|--|
| Ambiente idrico superficiale<br>(analisi delle sezioni d'alveo e acque) | Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di Qualità Biologica (STAR_ICMi, ICMi, IBMR, NISECI dove applicabile)</li> <li>• LIMeco</li> <li>• Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm);</li> <li>• Parametri chimico-fisici e microbiologici</li> </ul> |
| Ambiente idrico profondo  | Conservazione delle falde idriche sotterranee                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello piezometrico</li> <li>• Parametri chimico-fisici</li> </ul>   |
| Suolo e sottosuolo  | Conservazione della capacità del suolo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri chimico-fisici</li> <li>– Profili pedologici</li> <li>• QBS-ar</li> <li>• Indici di Margalef</li> </ul>   |
| Vegetazione e flora   | Conservazione degli ecosistemi naturali e delle formazioni vegetali di rilievo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilievi dendrometrici,</li> <li>• Rilievi strutturali</li> <li>• Rilievi floristici</li> <li>• Rilievi fitosociologici</li> </ul>   |
| Fauna ed ecosistemi   | Conservazione degli habitat faunistici ed ecosistemi                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricchezza, diversità, dominanza, equiripartizione;</li> <li>• Consistenza e struttura delle popolazioni ed Indici Qualità Ittica.</li> </ul>  |
| Clima acustico - rumore   | Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limite di immissione diurno e notturno</li> <li>• Limite di emissione diurno e notturno</li> <li>• Limite per attività temporanee, cantieri (D.G.R. n. 770/P Abruzzo )</li> </ul>   |
| Atmosfera - polveri   | Caratterizzazione delle fasi di  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentrazione in aria</li> </ul>   |

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 16 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

|  |                     |                             |
|--|---------------------|-----------------------------|
|  | lavoro più critiche | ambiente di NO <sub>2</sub> |
|--|---------------------|-----------------------------|

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 17 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 5.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

#### 5.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dai gasdotti in progetto e rimozione ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico e programmati tramite scavo a cielo aperto (in progetto e dismissione).

I punti di monitoraggio individuati sono stati cartografati in corrispondenza del corso d'acqua interessato ("Localizzazione aree test per il monitoraggio" Allegato 1 doc. n. 5719-001-P-PG-D-1062, Allegato 2 doc. n. 5719-001-D-PG-D-1037). Ogni punto di monitoraggio sarà indagato in fase AO e PO, mentre per il monitoraggio CO ogni stazione sarà suddivisa in due punti, uno posto a monte e uno a valle del tratto di attraversamento.

Sono stati complessivamente definiti un totale di 8 punti di monitoraggio (vedi Tab. 5.1), 4 per i metanodotti in progetto e 4 per quelli in dismissione (Allegati 1 e 2).

**Tab. 5.1 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali lungo il “Metanodotto citta' Sant'angelo - Alanno (Allegati 1 e 2)**

| N.                        | km     | Corso d'acqua  |
|---------------------------|--------|----------------|
| <b>Linea in progetto</b>  |        |                |
| ASP01CE                   | 26+140 | Torrente Nora  |
| ASP02RO                   | 36+610 | Torrente Cigno |
| ASP03AL                   | 38+525 | Fosso Vallone  |
| ASP04AL                   | 39+690 | Il Fossatello  |
| <b>Linea in rimozione</b> |        |                |
| ASR01CE                   | 24+630 | Torrente Nora  |
| ASR02RO                   | 34+475 | Torrente Cigno |
| ASR03AL                   | 36+420 | Fosso Vallone  |
| ASR04AL                   | 37+530 | Il Fossatello  |

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 18 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.1.2 Metodologia di rilevamento

In accordo con le normative di settore, il monitoraggio delle acque superficiali andrà ad indagare lo Stato chimico e lo Stato ecologico di ogni corso d'acqua.

#### Classificazione dello Stato Ecologico

Per la valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua vengono indagati sia gli Elementi biologici che Elementi generali chimico-fisici.

L'indagine dei primi consta dell'analisi degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) mediante l'utilizzo dei seguenti indici, applicabili qualora le condizioni lo consentano:

**STAR\_ICMi:** Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Lo STAR\_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati. L'indagine sarà effettuata in corrispondenza dell'attraversamento;

- **ICMi:** l'indice multimetrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche, 8 l'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi). L'ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS e sull'Indice Trofico TI.
- **IBMR:** l'indice si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua e si fonda su una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata valutata, da dati di campo, la sensibilità in particolare alle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. Lo stato trofico è determinato non solo dalla concentrazione di nutrienti ma anche da altri fattori quali la luminosità (condizionata a sua volta da torbidità e ombreggiamento) e velocità della corrente (Minciardi et al., 2010). La metodologia è descritta dalla norma AFNOR NF T 90-395 "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)".
- **NISECI:** il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive.

Gli elementi generali chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici da utilizzare ai fini della classificazione dello Stato Ecologico sono integrati nell'indice **LIM<sub>eco</sub>** ed elencati nella tabella sottostante.

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br/>         (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br/>         Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 19 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.2 - Indice LIMeco.**

| Elemento           | Parametro                              | Indice             | Descrizione   |
|--------------------|--|--------------------|---|
| Ossigeno disciolto | 100-OD% saturazione                    | LIM <sub>eco</sub> | Livello di inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico.  |
| Nutrienti          | Azoto ammoniacale (N-NH <sub>4</sub> ) |                    | Il LIM <sub>eco</sub> di ciascun campionamento viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie stabilite dalla normativa, in base alla concentrazione osservata. |
|                    | Azoto nitrico (N-NO <sub>3</sub> )     |                    | Il LIM <sub>eco</sub> da attribuire ad un sito è la media dei LIM <sub>eco</sub> dei campionamenti effettuati durante l'anno.   |
|                    | Fosforo totale                         |                    |   |

Per quanto riguarda il parametro Morfologico, sarà condotto l'IQMm (Indice di Qualità Morfologica) allo scopo di valutare la variazione nel tempo della qualità morfologica del tratto dei corsi d'acqua interessati dagli attraversamenti o rimozioni i in scavo a cielo aperto. La metodica dell'IQMm è stata messa a punto specificatamente come strumento specifico per il monitoraggio, utile per quantificare variazioni della qualità morfologica alla scala di alcuni anni (5-10 anni).

Misura della portata ed analisi fisiche e chimiche delle acque

Per ogni campione d'acqua prelevato in corrispondenza dell'attraversamento si eseguirà il set di analisi chimico – fisiche riportato in Tab. 5.3. Per la determinazione dei parametri riportati nella tabella seguente il laboratorio incaricato, accreditato ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori), adotterà metodi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la matrice in oggetto, in conformità al D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., e ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. Tali metodi saranno debitamente comunicati all'ARPA di competenza.

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 DM 260/2010 e il D.Lgs 152/2006).

|   |  |                  |              |
|---|--|------------------|--------------|
|  | PROGETTISTA<br>   | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001 |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO  | SPC. P-RT-D-0025 |              |
|   | PROGETTO<br>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 20 di 49  | Rev.<br>0    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.3 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali.**

| PARAMETRO                                | UM                     |
|--|------------------------|
| Portata                                  | m <sup>3</sup> /s      |
| Temperatura dell'acqua                   | °C                     |
| pH                                       | unità pH               |
| EC Conducibilità Elettrica Specifica     | µS/cm                  |
| DO Ossigeno Disciolto                    | mg/l                   |
| DO Ossigeno Disciolto (% di saturazione) |                        |
| Torbidità                                | NTU                    |
| Domanda biochimica di ossigeno (BOD5)    | mg/l di O <sub>2</sub> |
| Domanda chimica di ossigeno (COD)        | mg/l di O <sub>2</sub> |
| Carbonio Organico Disciolto(DOC) – TOC   | mg/l                   |
| TSS Solidi Sospesi Totali                | mg/l                   |
| Alcalinità (come CaCO <sub>3</sub> )     | mg/l                   |
| Ione nitrato (NO <sup>3-</sup> )         | mg/l                   |
| Ione nitrito(NO <sup>2-</sup> )          | µg/l                   |
| Ione ammonio (NH <sup>4+</sup> )         | 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 IV                                 | µg/l                   |
| Mercurio totale                          | µg/l                   |
| Rame                                     | µg/l                   |
| Zinco                                    | µg/l                   |
| Piombo                                   | µg/l                   |
| Nichel                                   | µg/l                   |
| Parametro microbiologico                 |                        |
| <i>Escherichia coli</i>                  | UFC/100 ml             |

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 21 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio

fase ante operam (AO): sono previsti i campionamenti nel punto coincidente con l'attraversamento da svolgersi nell'arco di un anno e così suddivisi:

- STAR ICMi: 3 campionamenti in inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre).
- ICMi: 2 campionamenti in maggio-giugno e settembre-ottobre.
- IBMR: 2 campionamenti, di cui il primo tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e settembre.
- NISECI: 1 campionamento tra luglio e agosto
- IQMm: 1 volta durante il periodo luglio-agosto.
- LIMeco, campionamenti chimico-fisici e portata: n. 4 campionamenti, uno per ogni stagione.

fase di cantiere (CO): è previsto 1 campionamento nelle due stazioni a monte e valle del punto di attraversamento in una fascia temporale compresa tra la posa della condotta e l'inizio del ripristino idraulico. In fase di cantiere saranno monitorati solamente i parametri chimico-fisici e la portata.

fase post operam (PO): sono previsti due anni di campionamento durante i quali, per ogni anno saranno effettuati:

- STAR ICMi: 3 campionamenti in inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre).
- ICMi: 2 campionamenti in maggio-giugno e settembre-ottobre.
- IBMR: 2 campionamenti, di cui il primo tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e settembre.
- NISECI: 1 campionamento tra luglio e agosto.
- IQMm: 1 volta durante il periodo luglio-agosto.
- LIMeco, campionamenti chimico-fisici e portata: n. 4 campionamenti, uno per ogni stagione.

Il campionamento post operam verrà ripetuto per i primi 2 anni, tuttavia nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione o alla rimozione del metanodotto, le misure si ripeteranno anche negli anni successivi, fino a stabilizzazione dei parametri.

Si fa presente che è difficile stabilire in questa fase dopo quanto tempo dal termine dei lavori sia opportuno iniziare la campagna di monitoraggio Post operam, poichè questa è influenzata dalla tempistica del cantiere e dalle dinamiche fisiche e biologiche che condizionano le diverse componenti. Ad ogni modo si assumerà il principio di garantire la continuità del campionamento presso ogni stazione.

Come ultima considerazione, sarà valutata caso per caso anche la tempistica migliore per effettuare i campionamenti PO per le opere in progetto, laddove ci possa essere una sovrapposizione temporale con il CO delle opere in dismissione.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 22 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

### 5.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee sarà localizzato in corrispondenza degli attraversamenti in Trenchless, laddove le indagini idrogeologiche condotte in fase di SIA hanno rilevato la possibile presenza di falda nel tratto oggetto di scavo del tunnel.

In aggiunta vengono attenzionati dei tratti di passaggio della condotta, seppur realizzati in scavo a cielo aperto, in corrispondenza di aree con falda superficiale ed in stretta vicinanza al fiume Pescara.

I punti di monitoraggio concidono con i piezometri che saranno installati e i loro codici sono indicati con la sigla PZ nelle tavole allegate e nella tabella che segue (vedi Tab. 5.4).

La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata concordando con i tecnici incaricati da ARPA, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche connesse all'accessibilità ai siti stessi.

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 regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br/>         (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br/>         Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 23 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.4 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee lungo il  
 “Metanodotto citta’ Sant’angelo - Alanno (Allegati 1 e 2)**

| N.                        | km     | Indicazione  |
|---------------------------|--------|--|
| <b>Linea in progetto</b>  |        |  |
| PZP01MO                   | 2+345  | Tratto di passaggio in stretta<br>prossimità di un lago          |
| PZP02MO                   | 5+410  | TOC Collevento   |
| PZP03MO                   |        |  |
| PZP04MO                   | 5+950  | TOC Valle Furci  |
| PZP05MO                   |        |  |
| PZP06MO                   |        |  |
| PZP07MO                   | 7+030  | TOC Valle Furci  |
| PZP08MO                   |        |  |
| PZP09MO                   |        |  |
| PZP10SP                   | 9+000  | TOC Valle Carbone I e II   |
| PZP11SP                   |        |  |
| PZP12SP                   |        |  |
| PZP13SP                   |        |  |
| PZP14SP                   |        |  |
| PZP15SP                   | 9+785  |  |
| PZP16SP                   | 15+225 | Tratto di passaggio in stretta<br>prossimità del fiume Pescara   |
| PZP17CH                   | 22+100 | Tratto di passaggio in stretta<br>prossimità del fiume Pescara   |
| PZP18CE                   | 25+000 | Tratto di passaggio in stretta<br>prossimità del fiume Pescara   |
| PZP19RO                   | 33+100 | Tratto di passaggio in presenza di<br>falda superficiale         |
| PZP20AL                   | 41+540 | TOC Colle del Vento I e II                                       |
| PZP21AL                   |        |  |
| PZP22AL                   | 42+020 |  |
| PZP23AL                   |        |  |
| PZP24AL                   | 42+900 |  |
| PZP25AL                   |        |  |
| <b>Linea in rimozione</b> |        |  |
| PZR01SP                   | 12+500 | Tratto di intasamento in stretta<br>prossimità del fiume Pescara |

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001     |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |                  |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 24 di 49  | Rev.<br><b>0</b> |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 25 piezometri in corrispondenza delle condotte in progetto e di 1 piezometro in prossimità di un tratto di condotta da porre fuori esercizio ed intasare. I piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 3” e raggiungeranno la profondità di 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto. In corrispondenza di ciascun piezometro saranno effettuate misure di livello, portata e di torbidità delle falde riscontrate, nonché dei parametri chimici elencati nella seguente tabella.

**Tab. 5.5 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque sotterranee**

| PARAMETRO  |
|--|
| Misure di livello  |
| Portata  |
| Torbidità  |
| Temperatura  |
| pH   |
| Durezza  |
| Conducibilità elettrica a 20 °C                                  |
| Idrocarburi totali (n-esano)                                     |
| Idrocarburi di contaminazione di origine petrolifera C<12 e C>12 |
| Ferro (solo per il tratto da intasare)                           |

### 5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sui piezometri posti in funzione della condotta in progetto si articolerà nelle fasi AO, CO e PO come di seguito descritto:

- Fase ante operam: 4 misurazioni nell'arco di un anno con cadenza trimestrale, tali da avere i valori relativi alle due stagioni di piena della falda (autunno e primavera) e di magra (inverno ed estate).
- Fase di cantiere:
  - Attraversamenti in trenchless sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di attraversamento, a partire dall'avvio della trivellazione.
  - Passaggio nei tratti di falda superficiale, si prevede:
    - 1 campionamenti subito prima di iniziare lo scavo (indicativamente la settimana precedente) e 1 campionamento a settimana per tutto il tempo della fase di scavo, posa, prerinterro e rinterro; è previsto infine 1 campionamento nella settimana successiva al rinterro;
- Fase post operam: misure mensili a monte e a valle del punto di intervento (nel caso di attraversamenti principali) per un periodo di 1 anno successivo alla data di completamento delle opere. Qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti (campionamenti per 5

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 25 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

mesi) corrispondenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (1 anno).

Il monitoraggio sui piezometri in corrispondenza del tratto da intasare presso il Fiume Pescara si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: 4 misurazioni nell'arco di un anno con cadenza trimestrale, tali da avere i valori relativi alle due stagioni di piena della falda (autunno e primavera) e di magra (inverno ed estate);
- Fase di intasamento: nessun monitoraggio;
- Fase post operam: misure mensili per 5 anni a partire da un anno dall'intasamento.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 26 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.3 Componente suolo e sottosuolo

#### 5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

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 o seminaturali e coincidenti con i punti di monitoraggio della vegetazione.

Uno degli aspetti più delicati durante la realizzazione di una condotta interrata, è quello del mantenimento della fertilità dei suoli, in quanto il mescolamento del terreno durante lo scavo potrebbe portare in superficie suolo molto meno fertile e inoltre potrebbe verificarsi un effetto diluizione della parte di suolo più organico, all'interno dell'intera massa di terreno movimentata per la posa e rimozione del gasdotto.

Per evitare questi fenomeni negativi, prima dello scavo, viene accantonato lo strato più superficiale di suolo (circa 20 cm) e successivamente ridistribuito in superficie a posa della condotta avvenuta. Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase ante-operam, sia in fase di verifica post-operam.

I punti individuati per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SU (vedi Tab. 5.6) e si tratta complessivamente di 6 punti di monitoraggio per la condotta in progetto e 2 punti di monitoraggio per la linea in rimozione, dove le due condotte non sono in stretto parallelismo.

Per contro, nei tratti di parallelismo il punto di monitoraggio si considera comprensivo per l'indagine lungo la fascia della condotta in progetto e in rimozione, dal momento che il monitoraggio Post operam sarà avviato al termine dei ripristini vegetazionali, i quali saranno effettuati al completamento delle lavorazioni di posa e rimozione.

Qualora così non fosse, ovvero i ripristini vegetazionali della linea in progetto vengano realizzati prima dell'apertura del cantiere per la dismissione, il punto di monitoraggio sarà sdoppiato per il Post operam per indagare entrambe le fasce di lavorazione.

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001     |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO   | SPC. P-RT-D-0025 |                  |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 27 di 49  | Rev.<br><b>0</b> |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.6 - Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo lungo il  
“Metanodotto citta’ Sant’angelo - Alanno (Allegati 1 e 2)**

| N.                        | Km     | Tratto                                  |
|---------------------------|--------|---|
| <b>Linea in progetto</b>  |        |   |
| SUP01MO                   | 8+100  | Vegetazione igrfila lungo un impluvio   |
| SUP02CE                   | 25+460 | Vegetazione ripariale del fiume Pescara |
| SUP03RO                   | 34+880 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| SUP04RO                   | 35+245 | Formazione ripariale igrofila           |
| SUP05AL                   | 38+530 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| SUP06AL                   | 39+670 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| <b>Linea in rimozione</b> |        |   |
| SUR01RO                   | 32+830 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| SUR02SC                   | 37+530 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |

### 5.3.2 Metodologia di rilevamento

Lo studio sarà sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionamento;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici;
- elaborazione e restituzione dati.

I rilievi saranno eseguiti secondo i criteri previsti in “*Soil Survey Manual*” (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993) in “*Classificazione USDA*” (12th - 2014). Per la fase di caratterizzazione Ante operam, le analisi dei suoli saranno realizzate all’interno di parcelle di dimensione 10x10m esterne ma limitrofe all’area di cantiere.

Caratterizzazione dei suoli: per ogni parcella di monitoraggio saranno descritte le caratteristiche dei suoli mediante l’esecuzione di un profilo pedologico fino alla profondità di 1,50 m (profondità raggiungibile dalle radici) o al contatto con la roccia. I profili saranno ricavati all’interno di una parcella. In totale saranno descritti 8 profili.

La caratterizzazione finale prevede la classificazione dei suoli monitorati e sarà effettuata sempre secondo i criteri previsti in “*Soil Survey Manual*” (Soil Survey Staff S.C.C. U.S.D.A. 1993) in “*Classificazione USDA* (12th - 2014); tuttavia, con l’eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si farà riferimento (salvo indicazioni diverse del committente) alle terminologie italiane e in particolar modo alle “Linee guida dei Metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici” redatto dal Centro di Ricerca per l’Agrobiologia e la Pedologia di Firenze (2007). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

Durante i rilevamenti in campo, per ciascun profilo, saranno effettuate foto della stazione e della sezione di suolo e saranno rilevati i parametri seguenti:

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 28 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

| Caratteri stazionali         |                 |                      |                         |
|------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
| Data rilevamento             | Quota           | Esposizione          | Pietrosità superficiale |
| Coordinate                   | Pendenza        | Morfologia           | Drenaggio superficiale  |
| Località                     | Uso del suolo   | Rocciosità           | Substrato               |
| Profondità utile alle radici | Parent Material | Aspetti superficiali | Fessure                 |
| Erosione                     | Falda           | Rischio inondazione  |                         |

| Caratteri del suolo                        |                                     |                                   |                                   |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Distribuzione e profondità degli orizzonti | Colore degli orizzonti              | Tessitura (stima)                 | Scheletro                         |
| pH (stima)                                 | Carbonati (stima)                   | Struttura                         | Consistenza, resistenza e rottura |
| Porosità                                   | Presenza distribuzione delle radici | Figure redoximorfiche e pellicole | Facce di pressione e scivolamento |

Ogni carattere verrà descritto sia per lo strato lavorato o superficiale (topsoil) che per lo strato profondo (subsoil).

analisi chimico-fisiche: Per ciascun profilo saranno prelevati n. 3 campioni di suolo in orizzonti diversi da inviare al laboratorio. Tali analisi sono previste per fornire un giudizio sul valore agronomico dei suoli e per interpretare i risultati delle analisi biologiche (vedi Tab. 5.7).

**Tab. 5.7 - Analisi chimico-fisiche dei suoli**

| Parametro                                      | UM       |
|--|----------|
| pH   |          |
| Sostanza organica                              | g/kg     |
| Capacità di Scambio Cationica                  | meq/100g |
| Azoto totale                                   | g/kg     |
| Fosforo assimilabile                           | mg/kg    |
| Potassio assimilabile                          | mg/kg    |
| Basi di scambio<br>– Ca<br>– Mg<br>– Na<br>– K | meq/100g |
| Conduttività elettrica                         | mS/cm    |
| Tessitura<br>– Sabbia<br>– Limo<br>– Argilla   | %        |

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 29 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

Analisi biologiche: per ciascuna stazione di monitoraggio verrà effettuata l'analisi dei macroinvertebrati del suolo. L'analisi verrà effettuata su 8 campioni, uno per ogni stazione di monitoraggio.

Per la realizzazione del campione rappresentativo, all'interno della parcella di rilievo si scaveranno n. 3 zolle di terreno di dimensioni approssimativamente pari a 1 dm<sup>3</sup> (lettiera esclusa) che verranno quindi miscelate tra loro in maniera da omogeneizzarle. Dal prodotto miscelato e omogeneizzato si preleverà n. 1 campione di dimensioni approssimativamente pari a 1000 cc, ovvero 1 dm<sup>3</sup> (peso c.a. 0,5 kg) da cui verrà estratta la pedofauna.

Gli organismi saranno identificati e contati. Ad ogni forma biologica sarà attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e sarà applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001);

Una volta assegnato il punteggio EMI si applicherà l'indice QBS-ar (Parisi, 2001), ovvero il punteggio totale attribuito a un campione di terreno, dato dalla somma di tutti i valori dei singoli EMI.

Per valutare il livello di biodiversità della pedofauna, per ciascun campione saranno calcolati anche l'indice di ricchezza specifica di Margalef (d) (Margalef, 1958) basato sul rapporto tra il numero di specie e il numero totale di individui, e l'indice di ricchezza di specie di Menhinick (R) (Menhinick, 1964) basati sulle relazioni specie-individui (specie-abbondanza).

Come si verà al § 5.5 ,il monitoraggio dei suoli permetterà anche una valutazione dei neoecosistemi derivati dalle opere di ripristino vegetazionale.

### 5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: 1 campagna di misura preferibilmente in primavera o autunno;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate attività di monitoraggio;
- Fase post operam: 1 campagna di misura annuale per un periodo di 5 anni trascorsi circa sei mesi dopo il termine degli interventi di ripristino.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 30 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.4 Componente vegetazione e flora

### 5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'obiettivo delle indagini sulla componente vegetazione è il monitoraggio delle popolazioni vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle fitocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target e degli habitat, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. Il monitoraggio in corso e post operam dovrà pertanto verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

L'attività di monitoraggio mira inoltre a verificare gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione messe in atto durante l'esecuzione dei lavori con il conseguente recupero delle biocenosi ecosistemiche al termine delle attività di cantiere e la valutazione dei neoecosistemi che si sono andati a creare.

Le stazioni di monitoraggio verranno istituite presso i tratti di vegetazione più rappresentativa e meglio conservata sotto il profilo naturalistico, così da potere controllare il livello di interferenza prodotto durante tutte le fasi di lavorazione. Sono state individuate anche delle aree test in corrispondenza di formazioni boscate di minor valore ecologico, ma funzionali in particolare al monitoraggio dei neoecosistemi che si andranno a creare conseguentemente ai ripristini.

Le aree test individuate per il monitoraggio della componente vegetazione e flora sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice VE (Tab. 5.8) e consistono in 6 punti per la condotta in progetto e 2 punti di monitoraggio per la linea in rimozione nei tratti di non parallelismo. Come già detto per la componente suolo, nei tratti di parallelismo il punto di monitoraggio si considera comprensivo per l'indagine lungo la fascia della condotta in progetto e in rimozione, dal momento che il monitoraggio Post operam sarà avviato al termine dei ripristini vegetazionali, i quali saranno effettuati al completamento delle lavorazioni di posa e rimozione.

Qualora così non fosse, ovvero i ripristini vegetazionali della linea in progetto vengano realizzati prima dell'apertura del cantiere per la dismissione, il punto di monitoraggio sarà sdoppiato per il Post operam per indagare entrambe le fasce di lavorazione.

|   |  |                  |              |
|---|--|------------------|--------------|
|  | PROGETTISTA<br>   | COMMESSA<br>5719 | UNITÀ<br>001 |
|   | LOCALITÀ<br>REGIONE ABRUZZO  | SPC. P-RT-D-0025 |              |
|   | PROGETTO<br>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”) | Pagina 31 di 49  | Rev.<br>0    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.8 - Punti di monitoraggio Vegetazione e flora lungo il  
"Metanodotto citta' Sant'angelo - Alanno (Allegati 1 e 2)**

| N.                        | Km     | Tratto                                  |
|---------------------------|--------|---|
| <b>Linea in progetto</b>  |        |   |
| VEP01MO                   | 8+100  | Vegetazione igrofila lungo un impluvio  |
| VEP02CE                   | 25+460 | Vegetazione ripariale del fiume Pescara |
| VEP03RO                   | 34+880 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| VEP04RO                   | 35+245 | Formazione ripariale igrofila           |
| VEP05AL                   | 38+530 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| VEP06AL                   | 39+670 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| <b>Linea in rimozione</b> |        |   |
| VER01RO                   | 32+830 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |
| VER02SC                   | 37+530 | Bosco di latifoglie ad alto fusto       |

#### 5.4.2 Metodologia di rilevamento

All'interno di "aree campione" rappresentative del tipo di vegetazione da monitorare, verranno eseguiti:

**rilievi dendrometrici** per la misura dei diametri e delle altezze degli alberi, determinazione delle variabili dendrometriche e caratterizzazione dei soprassuoli boschivi.

**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)
- rilievo della rinnovazione naturale

**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:

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 32 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

- riposo
- gemme rigonfie
- foglie distese
- inizio della fioritura
- piena fioritura
- fine fioritura
- frutti e semi maturi
- foglie completamente ingiallite

**rilievi fitosociologici**, funzionali all'individuazione degli habitat, 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.

**Il rilievo fitosanitario** sarà condotto in modo da raccogliere le informazioni relative alla presenza di mortalità, patologie e parassitosi, delle popolazioni.

Lo stato fitosanitario verrà valutato sulla base dell'osservazione di alcuni indicatori quali: presenza di danni da patogeni; descrizione generale dei sintomi; presenza di danni meccanici; presenza di danni da avversità climatiche, tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

I dati raccolti durante permetteranno di definire i seguenti parametri descrittivi:

- Stato fitosanitario:
  - presenza di patologie/parassitosi,
  - alterazioni della crescita,
  - 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,
  - rapporto tra specie alloctone e specie autoctone,
  - grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

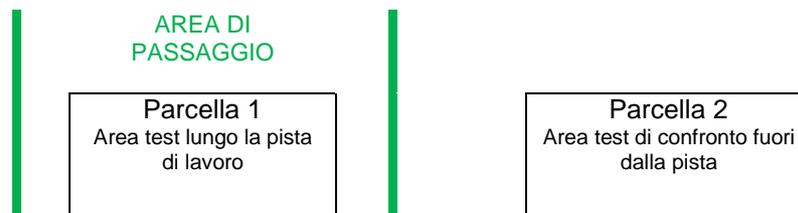
|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7"/8")</b> | Pagina 33 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

La seguente figura mostra lo schema di realizzazione del monitoraggio della vegetazione su ciascuna area test di dimensioni, all'interno della quale saranno individuate due parcelle m 20 X m 10, una in area non disturbata (Parcella 2) e prossima al tracciato e una interna all'area di passaggio (Parcella 1) dentro la quale saranno realizzati gli eventuali ripristini di cui sopra.

Le indagini in fase di caratterizzazione *Ante-operam* saranno effettuate all'interno di entrambe le Parcelle.

La Parcella 2 sarà monitorata in Corso d'opera per verificare gli effetti delle lavorazioni sulle fitocenosi. Inoltre, la stessa Parcella 2 servirà per verificare, al termine dei 5 anni di monitoraggio, l'evolversi dei ripristini vegetazionali effettuati nella Parcella 1.



#### 5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: n. 1 campagna di misura annuale nel periodo tardo primaverile;
- Fase di cantiere: rilevamenti annuali per tutta la durata della fase di cantiere in corrispondenza della Parcella 2 di vegetazione indisturbata. In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;
- Fase post operam: n. 2 campagne di misura all'anno a distanza di 6 mesi per i primi 3 anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali e 1 campagna di misura l'anno per gli ultimi 2 anni. In totale sono previsti 5 anni di campionamento.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 34 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.5 Monitoraggio dell'evoluzione dei neoeosistemi

Come già detto nei paragrafi precedenti, il monitoraggio del suolo e della vegetazione permetteranno di eseguire anche una verifica evolutiva dei neoeosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione.

Attraverso le indagini fitosociologiche sarà possibile raccogliere informazioni utili alla valutazione del dinamismo vegetazionale, mentre le indagini pedologiche permetteranno di raccogliere dati utili a definire l'instaurarsi di processi pedogenetici e pedofaunistiche per valutare la ripresa di funzionalità degli habitat e monitorare il dinamismo con la fauna edafica.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 35 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.6 Componente fauna ed ecosistemi

### 5.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio verterà sui gruppi di Pesci, Anfibi, Uccelli e Chiroterti, mentre non è previsto il monitoraggio di altri gruppi animali in quanto il territorio non viene considerato idoneo ad ospitare specie di particolare pregio come ad esempio tra i Rettili; nel caso dei macromammiferi si ritiene che l'impatto possa essere poco significativo rispetto all'estensione del loro range, rapportato alla durata spaziale e temporale del cantiere.

Per quanto riguarda la scelta dei siti in cui eseguire i campionamenti, sono stati selezionati in primo luogo gli ambiti che mostrano maggiori livelli di naturalità e valore faunistico maggiore, in alcuni casi coincidenti con le aree della vegetazione. In una fase successiva della progettazione saranno forniti, oltre che i punti di monitoraggio anche il dettaglio dei transetti e punti di ascolto. Nella tabella che segue viene specificato il gruppo faunistico monitorato in relazione alla stazione individuata.

**Tab. 5.9 - Punti di monitoraggio per Fauna ed ecosistemi lungo il "Metanodotto citta' Sant'angelo – Alanno" (Allegato 1)**

| N.      | Km     | Tratto  | Gruppo faunistico |        |         |            |
|---------|--------|---|-------------------|--------|---------|------------|
|         |        |   | Pesci             | Anfibi | Uccelli | Chiroterti |
| FAP01MO | 8+100  | Vegetazione igrofila lungo un impluvio                  |                   |        | X       |            |
| FAP02SP | 15+000 | Passaggio in prossimità del fiume Pescara               |                   | X      | X       | X          |
| FAP03CE | 25+460 | Vegetazione ripariale del fiume Pescara e Torrente Nora | X                 | X      | X       | X          |
| FAP04RO | 35+245 | Formazione ripariale igrofila                           |                   | X      | X       | X          |
| FAP05RO | 36+610 | Torrente Cigno  | X                 |        | X       |            |

### 5.6.2 Metodologia di rilevamento

Nelle sezioni a seguire sono esposti i protocolli di ricerca proposti per ogni categoria faunistica indagata.

Tra le metodologie maggiormente utilizzate per lo svolgimento dei monitoraggi di alcuni gruppi animali, si prevede l'esecuzione di transetti lineari e punti di ascolto. In tali casi, per completezza del monitoraggio, l'individuazione dei percorsi lineari e degli spot di ascolto avverrà sia in aree ricadenti dentro la pista di lavoro, e quindi soggette a disturbo diretto, sia in aree prossime al

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 36 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

cantiere, il cui assetto ambientale, rimanendo sostanzialmente invariato, rappresenta l'area indisturbata o poco disturbata.

**Anfibi:** il gruppo sarà censito attraverso la realizzazione di:

- Transetti (visivi e audio); sarà definito un percorso lineare di lunghezza variabile tra m. 200 e 500 per il successivo conteggio degli individui presenti a destra e sinistra del percorso (Visual Encounter Surveys). Nel caso di anfibi acquatici canori, quali ad esempio gli anuri, saranno contati i richiami dei maschi lungo il transetto o in punti d'ascolto durante le ore notturne (Call surveys). Le ore in cui si rileva la maggiore attività canora sono quelle comprese tra le 18:00 e le 24:00.
- Conteggio delle ovature (Egg mass count): tale tecnica verrà utilizzata per verificare sia la riproduzione delle specie che la stima del numero di femmine riproduttive per ogni sito;
- Cattura in acqua, con impiego di retino a forma trapezoidale utile per dragaggi su fondo e su piante (maglia 5 mm, lunga 40 cm e larga 50 cm, bordo basale flessibile, manico telescopico lungo da 65 a 110 cm), determinazione della specie e immediato rilascio;
- Raccolta e determinazione degli animali rinvenuti morti a causa del traffico veicolare.

Per lo studio della struttura delle comunità di anfibi verranno calcolati i seguenti indici generalmente utilizzati in campo faunistico:

- ricchezza (d) o indice di Margalef, misura il numero di specie presenti per un dato numero di individui ed è quindi dipendente dalla numerosità dei taxa presenti nella comunità ed aumenta all'aumentare della ricchezza in taxa:  

$$d = (S-1) / \ln N$$
 dove S è il numero di specie e N il numero totale di individui
- diversità (Hs), per il calcolo di questo parametro si utilizzerà l'indice di diversità di Shannon e Wiener (Krebs, 1999):  

$$Hs = - \sum [(ni/N) * \ln (ni/N)]$$
 dove: ni= n° individui della specie i-esima; N= n° totale individui;
- dominanza (D), dove all'aumentare di D la diversità si riduce e quindi l'indice di diversità è generalmente espresso come 1 oppure 1/D; si è utilizzato l'indice di Simpson:  

$$D = \sum ni^2$$
 dove: ni = n° individui della specie i-esima
- indice di equiripartizione (J'), in cui il valore è compreso in un intervallo che va da 0 a 1; i valori prossimi allo zero identificano comunità caratterizzate da taxa dominanti mentre i valori prossimi (o uguali) a 1 sono tipici di comunità ben equiripartite:  

$$J' = Hs / \ln S$$
 dove: S= numero di specie Hs = indice di Shannon-Wiener.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7"/8")</b> | Pagina 37 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Uccelli:** Il censimento dell'avifauna nidificante verrà realizzato attraverso il rilevamento delle vocalizzazioni da punti di ascolto e l'osservazione diretta con uso di binocolo, soprattutto per la determinazione dei Rapaci. Presso ogni stazione indicata nel PMA saranno individuati, e geolocalizzati, da un numero minimo di 2 a massimo 4 punti di ascolto, al fine di indagare tutte le diverse tipologie ambientali presenti nell'area in esame.

Il rilevamento dell'avifauna diurna sarà realizzato nell'arco di un intervallo temporale variabile tra 10 e 15 minuti per punto di ascolto, durante le prime ore del giorno, indicativamente dalle 5.00 alle 11.00 del mattino.

I dati raccolti saranno elaborati per ottenere i seguenti indici di popolazione:

- **S = ricchezza di specie:** numero totale di specie nell'area esaminata; questo valore è direttamente collegato all'estensione dell'area campionata ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico - vegetazionale, della stessa (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961);
- **H = indice di diversità:** calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963);
- **J = indice di equiripartizione** di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui  $J = H/H_{max}$ ; dove  $H_{max} = \ln S$ ; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); l'indice varia tra 0 e 1;
- **% non-Pass.=** percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno, negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- **d = dominanza:** sono ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); si tratta del numero di individui della specie i-esima sul numero totale di individui presenti lungo il transetto effettuato. Le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità delle aree campionate;

**Chiroteri:** Il monitoraggio verrà realizzato con la metodologia del rilievo bioacustico, registrando gli ultrasuoni emessi dai chiroteri, digitalizzati e convertiti in modalità time expansion grazie ai bat-detector utilizzati, registrati poi su supporto digitale. Le registrazioni verranno eseguite, per ogni punto, per 15 minuti, seguendo le disposizioni del Ministero dell'ambiente (Agnelli et al. 2004). L'attività avrà inizio mezz'ora dopo il tramonto e si protrarrà indicativamente fino alla mezzanotte o all'una circa. I dati raccolti forniranno un quadro generale delle popolazioni di chiroteri presenti in ogni stazione indagata, riportando la lista faunistica e il più classico degli indici di occupazione del sito, cioè il numero di passaggi ora registrati e normalizzati sui 15 minuti di registrazione per ogni punto di ascolto e serata di monitoraggio.

**Ittiofauna:** L'analisi della struttura e della distribuzione delle popolazioni di pesci presenti sarà eseguita attraverso campionamenti realizzati con la tecnica della pesca elettrica e sarà effettuato solamente nel periodo estivo. I rilevamenti ittici saranno eseguiti su tratti di lunghezza pari ad almeno 10 volte la larghezza media dell'alveo bagnato e i pesci catturati utilizzando un elettrostorditore a batteria, trasportabile a spalla e con potenza massima fino a 550 watt. Per

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 38 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

ottenere stime quantitative le operazioni di cattura saranno effettuate mediante 2 passaggi ripetuti in settori dei corsi d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958; Seber e Le Cren, 1967).

Al termine di ciascun campionamento sarà compilata una scheda, composta di tre parti: la prima indicante informazioni sull'ubicazione della stazione (nome del corso d'acqua, comune, località, data, codice della stazione, grado di antropizzazione del territorio), la seconda relativa ad alcuni parametri di interesse idrologico e la terza relativa ai dati sull'ittiofauna.

Dopo la cattura, i pesci vengono anestetizzati con olio essenziale di chiodi di garofano, fotografati e determinati secondo le chiavi analitiche di Gandolfi et al (1991); quindi per ogni individuo sono stati rilevati i seguenti parametri biologici:

- lunghezza totale con approssimazione +/- 1mm (misurata dall'apice della bocca al lobo inferiore della pinna caudale)
- peso con approssimazione +/- 1 grammo attraverso l'utilizzo di una bilancia analitica

Il tratto campionato viene misurato attraverso rotella metrica. Dopo le operazioni di misurazione i pesci vengono "risvegliati gradualmente" attraverso immissione controllata di aria all'interno delle vasche di accoglienza. Viene effettuato infine il rilascio di ogni individuo nel medesimo punto di prelievo.

#### Struttura e dinamica delle popolazioni ittiche

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche si rifanno a Ricker (1975)

#### Densità di popolazione:

Le stime di densità saranno ottenute con il metodo dei passaggi ripetuti. Poiché per ogni passaggio si preleva una parte della popolazione, la stima del numero totale N degli individui presenti nella stazione è dato dalla formula di Moran-Zippin:

$$N = C / (1 - z^n) \quad \text{dove } z = 1 - p \quad C = \sum_{j=1}^n C_j$$

$C_j$  = numero di esemplari catturati al passaggio i-esimo.

$P$  = coefficiente di catturabilità ed è determinato come  $1 - (C_2 - C_1) / C_1$  per due passaggi successivi.

#### Accrescimento lunghezza/peso:

L'analisi del rapporto lunghezza/peso sarà effettuata in accordo alle metodologie assunte da Bagenal (1978) utilizzando un modello di regressione logaritmica espressa dall'equazione:

$$W = a * LT^b$$

$W$  = peso in grammi  $LT$  = lunghezza totale (mm.)  $a$  = intercetta  $b$  = coefficiente angolare

Da cui:

$b=3$  crescita isometrica  $b<3$  crescita allometrica (animali magri)  $b>3$  crescita allometrica (animali ben nutriti)

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 39 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: n. 1 campagna di misura annuale, in cui i diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 5.10;
- Fase di cantiere: campagne di misure annuali per tutta la durata del cantiere. In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;
- Fase post operam: n. 1 campagna di misura annuale per 5 anni. Per ogni anno diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 5.10

La tabella di seguito riassume le tempistiche di monitoraggio suddivise per le diverse classi indagate.

**Tab. 5.10 – Tempistiche di monitoraggio della Fauna**

| <b>Monitoraggio</b> | <b>MESI</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|---------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                     | <b>Gen</b>  | <b>Feb</b> | <b>Mar</b> | <b>Apr</b> | <b>Mag</b> | <b>Giu</b> | <b>Lug</b> | <b>Ago</b> | <b>Set</b> | <b>Ott</b> |
| <i>Pesci</i>        |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Anfibi</i>       |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Uccelli</i>      |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Chiroteri</i>    |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |

Nel dettaglio le tempistiche di campionamento:

- Ittiofauna: una volta nel periodo luglio - agosto
- Anfibi 1 volta al mese per 4 mesi con 4 sessioni notturne e 4 diurne
- Avifauna: i monitoraggi verranno effettuati durante le ore diurne 1 volta al mese a partire da marzo sino a giugno, per un totale di 4 sessioni diurne e 4 notturne.
- Chiroteri: I monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese a partire da maggio fino a settembre, per un totale di 5 sessioni di rilevamento/stazione.

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br/>         (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br/>         Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 40 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.7 Componente clima acustico - rumore

### 5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

I punti di monitoraggio della componente rumore sono stati individuati tra i 6 recettori utilizzati per la simulazione modellistica previsionale di impatto acustico (Doc.: 5719-001-P-RT-D-0027\_0), laddove le risultanze dello studio hanno riportato delle criticità dovute al mancato rispetto dei limiti.

Il monitoraggio in corso d'opera consente di verificare gli impatti sui recettori individuati generati dalla reale configurazione del cantiere. Si ricorda infatti che le simulazioni modellistiche sono estremamente caurelative poichè considerano la presenza di tutti i mezzi impiegati per una determinata fase funzionanti contemporaneamente, situazione che in verità non si verifica quasi mai nella realtà del cantiere.

Le indagini che si eseguiranno consentono inoltre di controllare l'evolversi della situazione ambientale e l'analisi delle emissioni acustiche, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche.

L'aggravio del clima acustico che provocherà il cantiere sarà del tutto temporaneo e reversibile in quanto si esaurirà del tutto con il termine dei lavori.

Nei tratti interessati dallo scavo a cielo aperto il cantiere avanzerà progressivamente sul territorio per tratti di qualche centinaio di metri al giorno, allontanandosi nel giro di pochi giorni dai recettori eventualmente impattati. Anche nel caso della realizzazione degli attraversamenti trenchless, nonostante il cantiere sia fisso, gli impatti saranno comunque temporanei.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RU (vedi Tab. 5.11), e, come già detto, sono relativi a quei punti in cui la modellazione prevede dei superamenti dei limiti normativi e precisamente:

- I recettori presso i quali lo studio ha segnalato il mancato rispetto dei limiti di emissione sono R1 ed R4 per quel che riguarda il periodo diurno ed R6 durante il periodo notturno.
- I recettori presso i quali lo studio ha segnalato il mancato rispetto dei limiti di immissione assoluto sono R1 ed R4 per quel che riguarda il periodo diurno ed R6 durante il periodo notturno.
- gli unici recettori presso i quali si prevede il mancato rispetto dei limiti imposti dalla D.G.R. n. 770/P del 14/11/2011 della regione Abruzzo per lo svolgimento delle attività temporanee (70 dBA) risultano R1 e R4.

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

|   |   |                         |                     |
|---|---|-------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA<br>  | COMMESSA<br><b>5719</b> | UNITÀ<br><b>001</b> |
|   | LOCALITÀ<br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b> |                     |
|   | PROGETTO<br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO<br/>         (Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto<br/>         Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 41 di 49         | Rev.<br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

**Tab. 5.11 - Punti di monitoraggio per il clima acustico lungo il  
 “Metanodotto citta’ Sant’angelo – Alanno” in progetto (Allegati 1)**

| Punto di monitoraggio | Km     | Recettore | Descrizione recettore  |
|-----------------------|--------|-----------|--|
| RUP01CS               | 0+340  | R1        | Abitazione unifamiliare in cemento armato a tre piani, ultima di una serie di abitazioni affacciate sulla strada comunale via Sangro, ad una quota di 10 m s.l.m., circondata da terreni agricoli sul lato Nord, Est, Sud. Attualmente abitata.  |
| RUP02CE               | 20+190 | R4        | Il recettore individuato è la prima di una fila di case a schiera poste in parallelo a Via Lombardia a distanza di circa 15 m da essa. Trattasi di un’abitazione privata di 3 piani, attualmente abitata, alta circa 9 m inserita in un quartiere residenziale.  |
| RUP03AL               | 42+000 | R6        | Abitazione privata isolata, su più piani, circondata da aree agricole e incolti in località Colle del vento. Attualmente non abitata. Il cantiere per la realizzazione degli attraversamenti trenchless sorgerà a circa 100 m di distanza in linea d’aria alla base del pendio sul lato Nord della casa. |

### 5.7.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno con tecnica di campionamento durante il periodo diurno 6.00-22.00 e notturno 22.00-6.00; le attività di cantiere per la realizzazione dei tratti in scavo a cielo aperto, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi approssimativamente alle ore 17.30, mentre le lavorazioni per la realizzazione degli attraversamenti in Trenchless (TOC) proseguono anche nelle ore notturne.

Gli indicatori ambientali che saranno usati per la valutazione del rumore sono tratti sia dalla normativa nazionale (DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997) che da quella regionale (di riferimento):

- Limite di immissione diurno e notturno;
- Limite di emissione diurno e notturno.
- Limite per attività temporanee, cantieri (D.G.R. n. 770/P Abruzzo)

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 spettrale e l’individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

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

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 42 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

### 5.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per quanto riguarda la fase Ante operm si considerano i rilievi già eseguiti per la predisposizione dello studio modellistico.

Relativamente al Corso d'opera, per ogni recettore sarà effettuata n.1 misurazione durante la fase delle lavorazioni che nel corso della simulazione è risultata la più impattante sul clima acustico causando il mancato rispetto dei limiti. I rilievi pertanto seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

Nel caso specifico si prevede di monitorare i singoli punti in base alla seguente tabella.

**Tab. 5.12 - Articolazione del monitoraggio per il clima acustico lungo il "Metanodotto citta' Sant'angelo – Alanno" in progetto**

| Punto di monitoraggio | Km     | Recettore | Fase di cantiere  | Tempistica         |
|-----------------------|--------|-----------|---|--------------------|
| RUP01CS               | 0+340  | R1        | Scavo a cielo aperto:<br>POSA DELLA CONDOTTA                | Diurno             |
| RUP02CE               | 20+190 | R4        | Scavo a cielo aperto:<br>POSA DELLA CONDOTTA                | Diurno             |
| RUP03AL               | 42+000 | R6        | Attraversamento in Trenchless:<br>REALIZZAZIONE FORO PILOTA | Diurno<br>Notturno |

Non si prevede il monitoraggio nella fase Post operam.

### 5.7.4 Attività in deroga

Sarà cura dell'appaltatore, prima di eseguire i lavori, richiedere deroga per lo svolgimento delle attività di cantiere in deroga ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica vigente presso i comuni interessati dalla realizzazione dell'opera in oggetto.

In linea con quanto dettato dall'allegato 2 della D.G.R. n. 770/P della regione Abruzzo, in fase di esecuzione, al fine di ridurre al minimo le emissioni sonore generate dal cantiere e di limitarne quindi l'impatto acustico verso l'esterno saranno messe in pratica dall'appaltatore i seguenti accorgimenti tecnici e gestionali:

- le macchine in uso dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002, "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- selezione di macchinari e veicoli sulla base delle migliori tecnologie disponibili in termini di riduzione delle emissioni di rumore;
- posizionare i macchinari fissi (es. compressori, generatori) il più lontano possibile da eventuali recettori;
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in funzione.
- preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, data di inizio e fine dei lavori.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 43 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 5.8 Componente atmosfera

### 5.8.1 Individuazione delle aree da monitorare

Anche nel caso del monitoraggio per la componente atmosfera, il criterio di scelta dei punti di indagine è quello di verificare i reali impatti derivati dalle lavorazioni sui recettori che hanno mostrato dei superamenti nello studio modellistico (Doc. n. 5719-001-P-RT-D-0029\_0), il quale viene condotto in maniera cautelativa simulando tutti i mezzi coinvolti in una determinata fase funzionanti contemporaneamente.

Nello specifico lo studio ha evidenziato il superamento dei limiti di legge in corrispondenza dei due recettori:

- R1: superamento del parametro NO<sub>2</sub> durante la fase di posa della condotta;
- R2: superamento del parametro NO<sub>2</sub> durante la fase di trivellazione per la realizzazione della TOC “Montesilvano”.

**Tab. 5.13 - Punti di monitoraggio per l'atmosfera lungo il “Metanodotto citta' Sant'angelo – Alanno” in progetto (Allegati 1)**

| Punto di monitoraggio | Km    | Recettore | Descrizione   |
|-----------------------|-------|-----------|---|
| ATP01CS               | 0+340 | R1        | Abitazione unifamiliare in cemento armato a tre piani, ultima di una serie di abitazioni affacciate sulla strada comunale via Sangro, ad una quota di 10 m s.l.m., circondata da terreni agricoli sul lato Nord, Est, Sud. Attualmente abitata.                                 |
| ATP02MO               | 4+130 | R2        | Abitazione monofamiliare in cemento armato a due piani, raggiungibile tramite strada comunale via Bruno Buozzi, circondata su due lati (Nord e Ovest) da altre abitazioni, sul lato est da vegetazione naturale su scarpata e verso sud confinante con un'attività commerciale. |

### 5.8.2 Metodologia di rilevamento

Il campionamento degli NO<sub>x</sub> sarà eseguito mediante analizzatore in continuo. Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2005 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 (Allegato VI punto A2).

La determinazione degli ossidi di azoto avviene tramite fotometria, misurando la radiazione chemiluminescente emessa (610 nm) per reazione fra l'ossido di azoto (NO) e l'ozono (O<sub>3</sub>), prodotto all'interno dello strumento stesso.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 44 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

La determinazione degli ossidi di azoto totali (NO<sub>x</sub>) avviene come descritto sopra previo passaggio dell'aria da analizzare attraverso un convertitore, posto prima della camera di misura, che trasforma il biossido di azoto in monossido di azoto. Per semplice differenza l'analizzatore calcola il tenore di NO<sub>2</sub>.

Contestualmente ad ogni campagna di misura 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 monitoraggio.

### 5.8.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Trattandosi di un cantiere mobile, esso sarà caratterizzato da varie fasi in ciascuna delle quali sarà impegnato un certo numero di mezzi e sarà movimentato un ben definito volume di terreno.

Nell'ipotesi di regolare attività, poichè le fasi si possono susseguire in tempi anche ristretti, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi, in modo da intercettare la fase risultata più impattante in fase di studio previsionale della qualità dell'aria.

Per il singolo ricettore non è prevista comunque più di una campagna di rilevamento e per ogni giornata di misura dovrà risultare una descrizione precisa delle attività di cantiere svolte.

**Tab. 5.14 - Articolazione del monitoraggio per la componente Atmosfera lungo il "Metanodotto citta' Sant'angelo – Alanno" in progetto**

| Punto di monitoraggio | Km    | Recettore | Fase di cantiere                                | Tempistica |
|-----------------------|-------|-----------|---|------------|
| ATP01CS               | 0+340 | R1        | Scavo a cielo aperto:<br>POSA DELLA CONDOTTA    | 5 giorni   |
| ATP02MO               | 4+130 | R2        | Attraversamento in Trenchless:<br>TRIVELLAZIONE | 5 giorni   |

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 45 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di mitigare i temporanei impatti sul clima acustico e sulla qualità dell'aria, anche in considerazione delle emissioni di fondo presenti, in fase di cantiere saranno prese tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. In particolare saranno adottate le seguenti modalità operative:

- 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;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- nella 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;
- la velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico e un limitato sollevamento di polveri;
- il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, avverrà con mezzi telonati;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.
- le macchine in uso dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002, "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- selezione di macchinari e veicoli sulla base delle migliori tecnologie disponibili in termini di riduzione delle emissioni di rumore;
- posizionare i macchinari fissi (es. compressori, generatori) il più lontano possibile da eventuali recettori;
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in funzione
- preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, data di inizio e fine dei lavori.

Per quanto riguarda le altre componenti indagate, ulteriori misure di mitigazione ed ottimizzazione sono elencate di seguito:

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
- taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile e preservazione dello strato di humus superficiale e sua distribuzione lungo la fascia di lavoro al termine delle operazioni di rinterro per ricostituire l'originaria fertilità del suolo;

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 46 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte;
- 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;
- Attraverso mediante tecnologia trenchless (e pertanto senza scavo a cielo aperto) in corrispondenza di tratti particolarmente.

|   |  |                                |                            |
|---|--|--------------------------------|----------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>        |                            |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 47 di 49                | <b>Rev.</b><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 7 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

I dati saranno trasmessi secondo la periodicità concordata con ARPA Abruzzo, e in relazione alle diverse componenti ambientali tramite la produzione di una relazione di sintesi dei risultati ottenuti al termine di ciascuna fase.

Nel corso del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

Relazione di fase AO.  
 Relazione di fase CO.  
 Relazione di fase PO.

### Relazione di fase AO (ante operam)

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione della successiva fase di PO.

La relazione Ante operam sarà trasmessa al termine della fase di caratterizzazione per ogni singola componente.

### Relazione di fase CO (corso d'opera)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dei reali impatti e dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

La relazione di monitoraggio in fase di cantiere sarà trasmessa a cadenza semestrale, salvo l'insorgenza di anomalie (si veda capitolo successivo).

### Relazione di fase PO (post operam)

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase successiva al completamento dei ripristini, saranno fornite annualmente le relazioni di sintesi dei dati acquisiti in tutti i punti di monitoraggio e corredate di immagini e schemi.

La relazione delle risultanze Post operam sarà trasmessa annualmente per ogni componente oggetto di indagine.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 48 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 7.1 Gestione delle anomalie

Si definisce “condizione anomala” ogni situazione in cui si ha il superamento o di scostamento dal livello di *Ante operam* o il superamento dei limiti normativi ad esempio per le componenti rumore ed atmosfera

In particolare, per le componenti in esame, possono essere considerate anomali casi quali si presenta:

- evidente stress idrico;
- costipazione del suolo;
- interruzione dei corridoi ecologici;
- effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e semi-naturale esistente;
- variazioni delle disponibilità alimentari, delle coperture e dei ripari per la fauna;
- Lamentele daparte della popolazione per le emissioni di rumore, gas esausti e polveri.

Si ritiene opportuno che ogni situazione anomala registrata venga segnalata tramite apposita scheda che riporti un preciso riferimento al punto in cui essa è avvenuta e alle possibili cause.

Qualora venisse riscontrata una situazione anomala si procederà aprendo una scheda anomalia riportante le seguenti indicazioni e che dovrà essere inviata alla Committente:

- date di emissione, sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;
- note descrittive e eventuale foto;
- eventuali azioni da intraprendere;
- verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente).

Successivamente si procederà tenendo il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle campagne e controllando che il parametro rientri.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definisce con la Committente se e quale azione correttiva intraprendere.

Per la gestione delle anomalie derivate dalle emissioni in atmosfera od acustiche, qualora insorgessero degli impatti imprevisi 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 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.

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br><br><b>5719</b> | <b>UNITÀ</b><br><br><b>001</b> |
|   | <b>LOCALITÀ</b><br><br><b>REGIONE ABRUZZO</b>  | <b>SPC. P-RT-D-0025</b>            |                                |
|   | <b>PROGETTO</b><br><b>METANODOTTO CITTA' SANT'ANGELO – ALANNO</b><br><b>(Secondo e terzo tratto del Rifacimento Metanodotto</b><br><b>Cellino – Pineto – Bussi DN 7”/8”)</b> | Pagina 49 di 49                    | <b>Rev.</b><br><br><b>0</b>    |

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-200-216

## 8 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>ALLEGATO 1</b> | Localizzazione aree test per il monitoraggio<br>Linea in progetto<br>[5719-001-P-PG-D-1062_0]  |
| <b>ALLEGATO 2</b> | Localizzazione aree test per il monitoraggio<br>Linea in rimozione<br>[5719-001-D-PG-D-1037_0] |