

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 1 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## METANODOTTO CELLINO ATTANASIO – PINETO

Primo tratto del Rifacimento Metanodotto Cellino – Pineto – Bussi DN 7” / 8”

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



0	EMISSIONE PER ENTI	PORTAVIA	PANARONI	BANCI	16/02/2024
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 2 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 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>6</b>
2.1	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>6</b>
2.2	<b>Documenti di riferimento</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>SINTESI DEL PROGETTO E FASI OPERATIVE</b>	<b>7</b>
3.1.1	Cronoprogramma	11
<b>4</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>15</b>
5.1	<b>Componenti ambientali interessate</b>	<b>15</b>
5.2	<b>Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio</b>	<b>16</b>
5.3	<b>Codifica dei punti di monitoraggio</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>20</b>
7.1	<b>Componente ambiente idrico - acque superficiali</b>	<b>20</b>
7.1.1	Individuazione dei punti di monitoraggio	20
7.1.2	Metodologia di rilevamento	20
7.1.3	Articolazione temporale del monitoraggio	23
7.2	<b>Componente ambiente idrico - acque sotterranee</b>	<b>25</b>
7.2.1	Individuazione dei punti di monitoraggio	25
7.2.2	Metodologia di rilevamento	25
7.2.3	Articolazione temporale del monitoraggio	26
7.3	<b>Componente Neoeosistemi</b>	<b>27</b>
7.3.1	Indagine sui suoli	28
7.3.2	Indagine vegetazione	30
7.3.3	Articolazione temporale del monitoraggio	35

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 3 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

<b>7.4</b>	<b>Componente rumore</b>	<b>36</b>
7.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	36
7.4.2	Metodologia di rilevamento	37
7.4.3	Articolazione temporale del monitoraggio	38
7.4.4	Attività in deroga	39
<b>7.5</b>	<b>Componente vibrazioni</b>	<b>40</b>
7.5.1	Individuazione delle aree da monitorare	40
7.5.2	Metodologia di rilevamento	41
7.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	42
<b>7.6</b>	<b>Componente atmosfera</b>	<b>43</b>
7.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	43
7.6.2	Metodologia di rilevamento	43
7.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	45
<b>8</b>	<b>RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>47</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 4 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 1 PREMESSA

La presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo al progetto denominato "Metanodotto Cellino Attanasio - Pineto" viene predisposto in risposta alla Condizione Ambientale n.2 contenuta nel PARERE CTVIA N. 584 DEL 24/10/2022, allegato al decreto 21/11/2022 MiTE-VA-DEC-2022-0000336:

*"Il Proponente deve predisporre e attuare un adeguato Piano di Monitoraggio Ambientale, prevedendo il monitoraggio nelle fasi ante-operam e di cantiere di tutte le componenti ambientali citate nel presente parere, ivi comprese le vibrazioni e i rumori indotti dai lavori.*

*Nella fattispecie, nel Piano devono essere illustrati le modalità di gestione delle acque meteoriche e gli interventi previsti in caso di spillamenti e spandimenti accidentali, allo scopo di evitare fenomeni di contaminazione, in particolare, delle acque e dei terreni.*

*Ancora, il Piano di Monitoraggio Ambientale deve prevedere la rilevazione della qualità dei corsi d'acqua e delle falde interessate dal tracciato dell'opera (sia prima dell'avvio dei lavori, sia durante la relativa esecuzione che al loro completamento), allo scopo di rilevare eventuali impatti legati al possibile trasporto solido in sospensione e allo scarico delle acque di cantiere/collaudato e meteoriche di dilavamento e di prima pioggia. Deve essere altresì condotta una campagna di rilevazione della qualità dell'aria.*

*Infine, il monitoraggio deve essere esteso ad un periodo di almeno 12 mesi successivo al completamento dei lavori.*

*Ad ogni modo, il Piano, con le sue previsioni sia tecniche che temporali, deve essere sottoposto alla valutazione e all'approvazione dell'ARPA Abruzzo."*

Inoltre la proposta di Piano include anche la risposta alla Condizione Ambientale n. 5, nella parte di seguito riportata:

*"[...]*

*Infine il Proponente dovrà approntare un piano di monitoraggio sulle attività di ripristino per dimostrare che siano attivati e assistiti i processi dinamici che consentano (i) di raggiungere il più rapidamente possibile, comunque seguendo gli stadi successionali naturali, la struttura, la composizione e le funzioni delle fotocenosi originarie o (ii) di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello potenziale dell'area.*

*"[...]"*

Per monitoraggio ambientale (MA) 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 monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- verificare le previsioni di impatto individuate nello Studio Preliminare Ambientale per le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- correlare gli stati ante operam, 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;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 5 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

- 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 6 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 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

Come già detto in premessa, la presente Proposta viene redatta in risposta alle condizioni ambientali 2 e 5 contenute nel PARERE CTVIA N. 584 DEL 24/10/2022, allegato al decreto 21/11/2022 MiTE-VA-DEC-2022-0000336.

Dal punto di vista tecnico ed ambientale, il Piano si avvale dei contenuti dello Studio Preliminare Ambientale (Doc n. 5718-001-P-RT-D-0017), in particolare per la disamina degli aspetti ambientali, la qualifica dei fattori di incidenza e la definizione degli impatti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 7 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 3 SINTESI DEL PROGETTO E FASI OPERATIVE

Il progetto denominato “Metanodotto Cellino Attanasio - Pineto” prevede la realizzazione delle seguenti opere:

#### Linea principale in progetto:

Metanodotto Cellino Attanasio – Pineto DN200 (8”), DP75 bar, MOP 60 bar, di lunghezza pari a 20+178 m circa.

#### Nodi in progetto:

- n. 2 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 6 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI);

#### Ricollegamenti in progetto:

- Ricollegamento NODO 6010 (PIDA Ceramiche Vomano) e NODO 6000 (PIDA Notaresco) DN 150 (6”), DP 75 bar, MOP 60 bar, di lunghezza 38,20 m;
- Ricollegamento Utenza FIA S.p.a. DN 100 (4”), DP 75 bar, MOP 60 bar di lunghezza 40,60 m;
- Ricollegamento a Impianto REMI Pineto DN 200 (8”), DP 75 bar, MOP 60 bar di lunghezza 52,40 m;
- Ricollegamento Utenza Cardinali Pineto DN 100 (4”), DP 75 bar, MOP 60 bar, di lunghezza 21,90 m.

#### Linea principale in dismissione:

Metanodotto esistente Cellino Attanasio – Pineto DN 200 (8”) / DN 175 (7”), MOP 38 bar, di lunghezza pari a 19+862 m.

#### Nodi in dismissione:

- n. 2 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA)
- n. 4 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 1 spurgo.

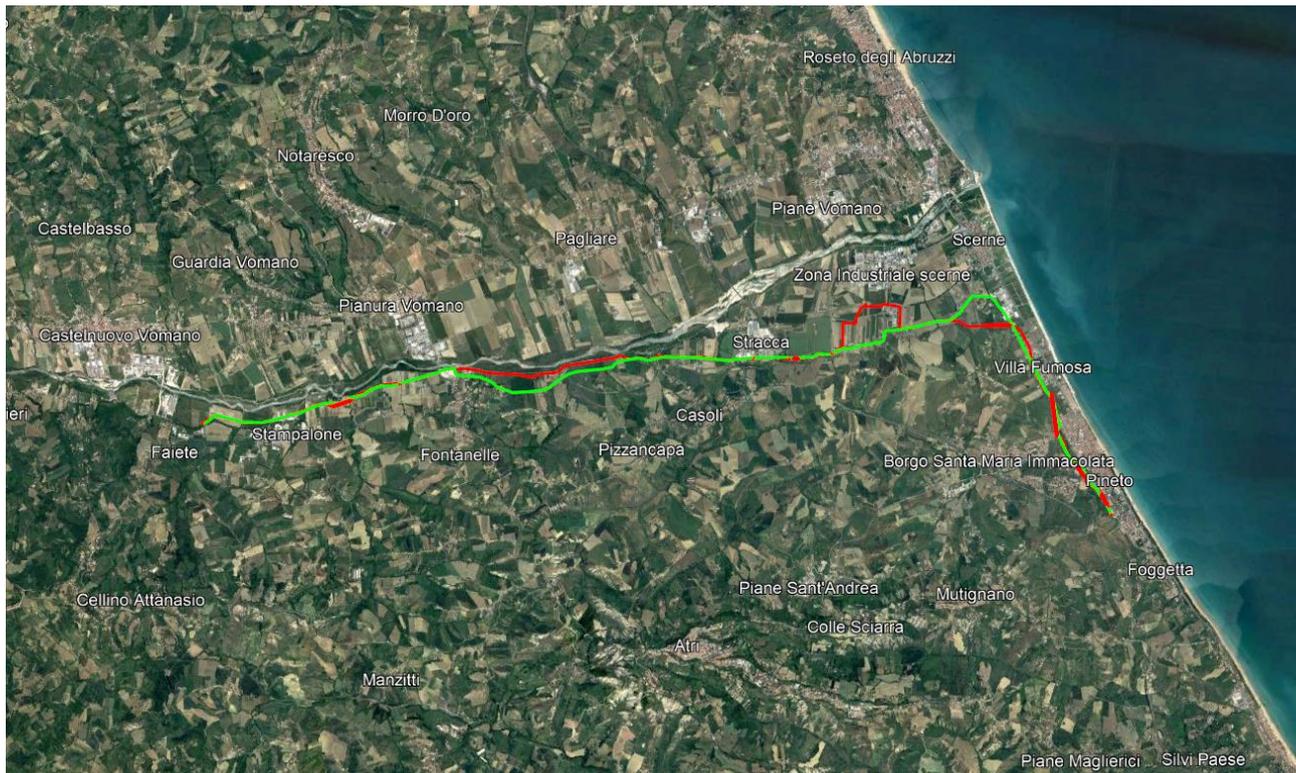
#### Ricollegamenti in dismissione:

- Dismissione collegamento NODO 6000 (PIDA Notaresco) e NODO 6010 (PIDA Ceramiche Vomano) DN 150 (6”), MOP 38 bar, di lunghezza pari a 24,70 m;
- Dismissione collegamento Utenza FIA S.p.a. DN 100 (4”), MOP 38 bar, di lunghezza 15,40 m;
- Dismissione collegamento NODO 6140 DN 100 (4”), MOP 35 bar, di lunghezza 11,40 m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 8 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

L'opera ricade totalmente nella Regione Abruzzo e interessa i territori comunali di Cellino Attanasio, Atri e Pineto, tutti in provincia di Teramo (TE).



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

**Fig. 3.1 - Inquadramento generale dell'opera "Metanodotto Cellino Attanasio - Pineto".**

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;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 9 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti trenchless (trivella spingitubo e TOC);
- 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 differente 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.

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.

Tutte le attività di cantiere previste per la messa in opera della nuova condotta mediante scavo a cielo aperto e per la dismissione di quella esistente si svolgeranno in orario diurno. Le lavorazioni proseguiranno in maniera continuativa, sia in orario diurno che notturno, solo nelle aree di cantiere che sorgeranno ai lati dell'attraversamento delle TOC.

Di seguito si presenta un programma lavori preliminare per l'esecuzione dell'opera in oggetto che prevede un arco temporale di 16 mesi in totale. Si precisa che allo stato attuale dell'avanzamento dell'iter autorizzativo, non è possibile determinare la data d'inizio dei lavori, quindi il programma indicato è "atemporale".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 10 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

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

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ		5718	001
	REGIONE ABRUZZO		SPC. P-RT-D-0019	
PROGETTO			Pagina 11 di 47	Rev.
METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO				0

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

3.1.1 Cronoprogramma

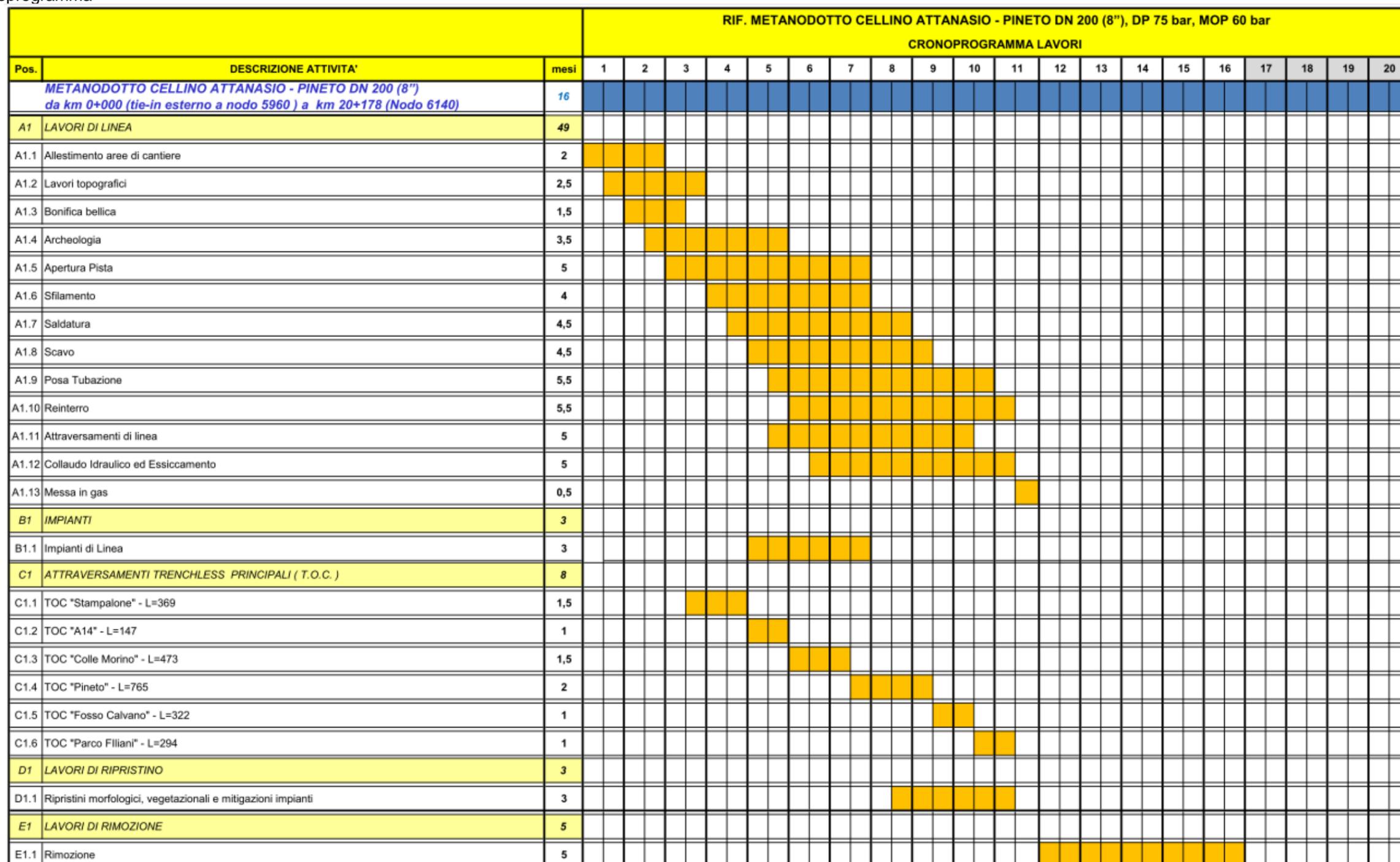


Fig. 2.1 - Programma lavori complessivo delle opere in progetto e in dismissione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 12 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

#### 4 MISURE DI MITIGAZIONE

In fase di cantiere sono da rispettare le buone prassi operative di seguito elencate per la tutela del clima acustico, emissioni in atmosfera e vibrazioni:

- bagnatura delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi, delle operazioni di carico/scarico e dei cumuli nei periodi particolarmente siccitosi e nelle giornate ventose;
- 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; e vibrazioni
- 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.
- preventiva informazione degli utilizzatori delle macchine del potenziale disturbo (rumore, emissioni e vibrazioni) arrecabile ai ricettori nei pressi dell'area di lavoro;
- mantenere la buona cura delle aree di cantiere, come conservare in buono stato le strade di cantiere ed eliminare avvallamenti o buche.

Sono altresì da adottare le seguenti misure di mitigazione per la tutela del suolo e delle acque dell'inquinamento:

- i contenitori di sostanze pericolose come gasolio, oli motore o altro, vanno stoccati in contenitori a doppia parete o con bacino di contenimento. Le sostanze vanno sempre accompagnate dalla scheda di sicurezza;
- lo stoccaggio dei materiali potenzialmente pericolosi deve sempre essere collocato lontano dai corsi d'acqua. Allo stesso modo il rifornimento dei mezzi non deve essere effettuato nei pressi dei canali e corsi d'acqua;
- il rifornimento dei mezzi e la manutenzione sono da prevedere in aree dedicate ed impermeabilizzate, anche tramite l'apposizione di un telo removibile;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 13 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

- nelle aree di cantiere, sia lungo la linea che nei cantieri concentrati, dovranno essere disponibili kit di emergenza anti-sversamento in diversi punti ed in particolare dove sono stoccate le sostanze potenzialmente inquinanti per il suolo (prodotti chimici, lubrificanti, carburanti,...);
- le aree di stoccaggio dei rifiuti saranno progettate garantendo l'impermeabilizzazione del suolo. I rifiuti saranno stoccati in appositi contenitori resistenti e se necessario, coperti. I rifiuti liquidi andranno stoccati in serbatoi a doppia parete o con bacino di contenimento;
- le lavorazioni che possono portare al rilascio al suolo di sfridi e residui sono da realizzarsi sopra dei teli (ad esempio teli ignifughi per la saldatura). Qualora non sia possibile, è necessario prevedere la puntuale pulizia dell'area al termine delle lavorazioni giornaliere e della fase;
- all'interno del team dell'Appaltatore è da prevedere delle figure preposte alla gestione delle emergenze ambientali;
- le maestranze andranno istruite sull'importanza del rispetto delle misure di mitigazione volte alla tutela dell'ambiente attraverso toolbox meeting e altri momenti di formazione
- i mezzi di lavoro andranno mantenuti in buono stato, rispettando la regolare manutenzione;
- al fine di limitare l'impatto, durante le operazioni in alveo, sarà garantito il normale deflusso delle acque, grazie all'impiego di tubazioni provvisorie inserite nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Non saranno effettuate deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori e in nessun caso, al termine delle fasi di realizzazione dell'opera, si avrà una diminuzione della sezione idraulica dei corsi d'acqua, che possa determinare variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque. Le perturbazioni di tipo qualitativo, provocheranno un temporaneo aumento dei solidi sospesi, che cesserà nel breve periodo, una volta conclusosi il cantiere.

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche in cantiere, si specifica che per il progetto in questione non è prevista la realizzazione di superfici impermeabilizzate, come aree asfaltate o piazzali con solette in cemento. Le lavorazioni lungo la linea si svolgeranno infatti sul terreno scoticato, mentre in concomitanza delle opere trenchless è possibile realizzare delle porzioni di area prevedendo lo stendimento di materiale inerte sopra geotessuto, sempre però garantendo la permeabilità del terreno. Anche gli impianti di linea da realizzare lungo il metanodotto prevedono una pavimentazione in betonelle di tipo permeabile che non sarà di ostacolo alla normale infiltrazione dell'acqua sul terreno.

Qualora per esigenze di cantiere dovesse essere necessario prevedere aree cementate, le acque meteoriche dilavanti superfici potenzialmente contaminate saranno gestite attraverso la realizzazione di sistemi di canalizzazione e pozzetti di raccolta; l'acqua qui convogliata sarà successivamente pompata in appositi vasconi di stoccaggio. Sarà possibile prevedere il campionamento di queste acque per valutare il rispetto dei limiti normativi ed eventualmente prevederne il riutilizzo nei processi produttivi del cantiere. Se non conformi, le acque andranno smaltite come rifiuto.

Infine, si riportano di seguito le misure di mitigazione per la tutela della fauna e nello specifico:

- prevedere, ove possibile, la salvaguardia delle piante in pista, al fine di garantire una certa continuità tra un lato e l'altro del cantiere.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 14 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

- Elaborare il cronoprogramma delle attività evitando di aprire i cantieri in periodi di riproduzione o di migrazione delle specie di prioritario interesse conservazionistico dell'Area di Influenza del sito degli interventi (Condizione ambientale n. 3 PARERE CTVIA N. 584 DEL 24/10/2022)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 15 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

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

### 5.1 Componenti ambientali interessate

La proposta di monitoraggio riguarda le componenti ambientali, così come richieste dalle Condizioni ambientali n. 2 e 5:

- Ambiente idrico:
  - Acque superficiali
  - Acqua profonde
- Neoeosistemi (Suolo e Vegetazione)
- Rumore
- Vibrazioni
- Atmosfera

La scelta nello specifico del criterio di monitoraggio e dei punti da attenzionare si è basata sulle analisi condotte nell'ambito dello SPA e che hanno permesso di localizzare le aree maggiormente sensibili, laddove le opere possano rappresentare un disturbo maggiore in considerazione del tipo di intervento previsto e della particolare metodologia tecnica utilizzata.

**Ambiente idrico - acque superficiali:** sono oggetto di monitoraggio i corsi d'acqua attraversati in modalità scavo a cielo aperto.

**Ambiente idrico - acque sotterranee:** i punti di monitoraggio sono stati previsti in corrispondenza degli attraversamenti principali con tecnologia trenchless, in virtù della possibile presenza di falda.

**Neoeosistemi:** lo sviluppo dei neoeosistemi derivati dai processi di ripristino vegetazionale sarà indagato in corrispondenza delle poche aree ad assetto naturale intercettate dalla lavorazioni, comprese anche le formazioni lineari.

**Rumore:** le emissioni di rumore per la realizzazione di un metanodotto sono legate alla movimentazione e presenza 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 monitoraggio sono posizionati in corrispondenza dei recettori più vicini alle lavorazioni potenzialmente più impattanti (lavorazioni trenchless) garantendo la copertura di tutti i comuni interessati dall'opera. Tutti i recettori sono residenziali ad eccezione del RUP-06 posizionato all'interno del parco pubblico "Parco Filiani" a Pineto.

**Vibrazioni:** i recettori monitorati coincidono con quelli residenziali selezionati per l'indagine del rumore ed atmosfera, ad eccezione del punto posizionato in corrispondenza del Parco Filiani.

**Atmosfera:** i punti di monitoraggio della matrice atmosfera coincidono con i recettori già individuati per l'indagine del rumore, ad eccezione del punto posizionato in corrispondenza del Parco Filiani.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 16 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

In riferimento a quanto sopra esposto, la tabella seguente (Tab. 5.1) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

**Tab. 5.1 - Quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale**

<b>Componente</b>	<b>Aree di attenzione</b>
Ambiente idrico – Acque superficiali	Sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua naturali interessati da scavo a cielo aperto
Ambiente idrico – Acque sotterranee	Tratti in cui sono previsti attraversamenti mediante tecnologia trenchless con possibile contatto con la falda
Neoeosistemi	Tratti principali soggetti a ripristino vegetazionale
Rumore	Recettori prossimi alle aree di lavoro potenzialmente più impattanti
Vibrazioni	Recettori prossimi alle aree di lavoro potenzialmente più impattanti
Atmosfera	Recettori prossimi alle aree di lavoro potenzialmente più impattanti

## 5.2 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.

La scelta ed il mantenimento dei punti di indagine ambientale saranno concordati con ARPA Abruzzo. 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 alle ARPA regionali prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

Tali planimetrie riporteranno anche il dettaglio circa la posizione delle parcelle di monitoraggio del neoeosistemi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 17 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

Di concerto con ARPA sarà possibile stabilire il set analitico e l'applicabilità o meno di determinati indici per il monitoraggio delle diverse componenti, così come stabilire, a valle delle risultanze dei rilievi Ante operam, la possibilità di mantenere o meno determinati punti di monitoraggio.

### 5.3 Codifica dei punti di monitoraggio

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

XXZ-NN

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Piezometri (Acque profonde)
- NE = Neoecosistemi
- RU = Rumore
- VI = Vibrazioni
- AT = Atmosfera

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

- P = condotta in progetto
- R = condotta in rimozione

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 18 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 6 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. 6.1).

**Tab. 6.1 - Indicatori ambientali**

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm);</li> <li>- LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico);</li> <li>- STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione);</li> <li>- ICMi (Indice Multimetrico Diatomico);</li> <li>- IBMR (Indice Macrofitico);</li> <li>- Fauna ittica (NISECI);</li> <li>- Portata per le acque correnti e analisi chimico fisiche;</li> <li>- Analisi dei sedimenti.</li> </ul>
Ambiente idrico profondo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livello piezometrico;</li> <li>- Analisi chimico-fisiche.</li> </ul>
Neoecosistemi	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<p>Indagine del suolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi chimico-fisiche;</li> <li>- Profili pedologici - QBS-ar;</li> <li>- Indici di Margalef e di Menhinick.</li> </ul> <p>Indagine della vegetazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rilievi dendrometrici;</li> <li>- Valori di copertura;</li> <li>- Rilievi strutturali e fitosociologici;</li> </ul>
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite di immissione diurno e notturno</li> <li>- Limite per attività temporanee, cantieri (D.G.R. n. 770/P Abruzzo )</li> </ul>
Vibrazioni	Valutazione disturbo alle persone  Verifica danno alle strutture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampiezza dell'accelerazione equivalente (mm/s<sup>2</sup>) ponderata in frequenza</li> <li>- Ampiezza di picco della velocità di vibrazione (mm/s) e la relativa frequenza</li> </ul>
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ) ed NO <sub>2</sub>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 19 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

L'applicabilità di tutti gli indici sopra elencati sarà valutata nel dettaglio in sede di esecuzione dei monitoraggi Ante operam.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 20 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 7 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 7.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

#### 7.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sarà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dai metanodotti in progetto e rimozione programmati tramite scavo a cielo aperto (in progetto e dismissione).

I campionamenti saranno realizzati in un punto di monte (M) ed uno di valle (V) rispetto all'attraversamento del corso d'acqua, e la distanza tra questi, corrispondente all'ampiezza del tratto indagato, sarà definita in sede di rilievi Ante operam e di concerto con ARPA Abruzzo. Nella presente proposta di MA viene pertanto riportata solamente la progressiva chilometrica corrispondente al punto di attraversamento.

La proposta prevede l'indagine dei due corsi d'acqua il cui attraversamento è previsto in scavo a cielo aperto.

**Tab. 7.1 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali lungo gli interventi in progetto.**

N.	Progr. (km)	Corso d'acqua
<b>Opere in progetto</b>		
ASP-01	0+760	Fosso San Lorenzo
ASP-02	5+545	Fosso Bartolone
ASP-03	8+375	Fosso
<b>Opere in rimozione</b>		
ASR-01	0+750	Fosso San Lorenzo
ASR-02	8+600	Fosso
ASR-03	17+820	Canale Forma Calvano

#### 7.1.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio delle acque superficiali presso i corsi d'acqua attraversati con scavo a cielo aperto si articola attraverso il prelievo di campioni per le indagini chimico-fisiche e l'applicazione di indici biotici per l'indagine dello stato di qualità.

#### Misura della portata ed analisi fisiche e chimiche delle acque

In corrispondenza dei punti di monte e di valle saranno prelevati i campioni per le analisi chimico-fisiche, come da set analitico riportato in Tab. 7.2. e Tab. 7.3.

Per la determinazione dei parametri riportati nella tabella seguente il laboratorio incaricato adotterà metodi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la matrice in oggetto, in conformità al

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 21 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

D. Lgs. n. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, e saranno accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori), ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

Per quanto riguarda la portata, questa viene determinata con mulinello idrometrico o prevedendo altre tecniche di misura come nel caso dei corsi d'acqua principali in alcune condizioni stagionali dove spesso le portate sono fornite direttamente dall'Autorità di Bacino competente.

**Tab. 7.2 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali (D. Lgs. 152/06, Tab.1/B Parte III All.2)**

PARAMETRO	UM	Salmonidi		Ciprinidi	
		G	I	G	I
Portata	m <sup>3</sup> /s				
Temperatura dell'acqua (*)	°C		21,5		28
pH (*)	unità pH	6,0-9,0		6,0-9,0	
EC Conducibilità Elettrica Specifica (*)	µS/cm				
DO Ossigeno Disciolto	% di sat.	50-100	>50	50-100	>50
Torbidità	NTU				
Domanda biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l di O <sub>2</sub>	3	5	6	9
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	25	60	25	80
Alcalinità (come CaCO <sub>3</sub> )	mg/l				
Ione nitrato (NO <sup>3-</sup> ) (*)	mg/l				
Ione nitrito (NO <sup>2-</sup> )	µg/l	0,01	0,88	0,03	1,77
Ammoniaca non ionizzata	mg/l	0,005	0,025	0,005	0,025
Ione ammonio (NH <sup>4+</sup> ) (*)	mg/l	0,04	1	0,2	1
Fosforo totale (come P)	mg/l	0,07		0,14	
Cloruri	mg/l		0,004		0,004
Zinco totale	µg/l		300		400
Rame	µg/l		40		40
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/l	0,2		0,2	
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l				

(\*) elementi a sostegno della classificazione dello stato ecologico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 22 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

**Tab. 7.3 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali (D. Lgs. 172/2015 Tab.1/A e Tab. 1/B)**

PARAMETRO	UM	SQA-MA	SQA-CMA
IPA			
Benzo(a)-pirene (PP)	µg/l	0,00017	0,27
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>			
Benzene (P)	µg/l	10	50
Toluene	µg/l	5	
Xileni	µg/l	5	
<b>COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI</b>			
1,2 dicloroetano (P)	µg/l	10	
Diclorometano (P)	µg/l	20	
Tetracloruro di carbonio (E)	µg/l	12	
Triclorometano (P)	µg/l	2,5	
Esaclorobutadiene (PP)	µg/l	0,05	
<b>METALLI</b>			
Arsenico (E)	µg/l	10	
Cadmio totale (PP)	µg/l	≤ 0.08 (classe 1) > 0.08 (classe 2) > 0.09 (classe 3) > 0.15 (classe 4) > 0.25 (classe 5)	≤ 0.45 (classe 1) > 0.45 (classe 2) > 0.6 (classe 3) > 0.9 (classe 4) > 1.5 (classe 5)
Cromo (E)		7	
Mercurio totale (PP)			0,07
Nichel (P)	µg/l	4	34
Piombo (P)	µg/l	1,2	14

Identificazione sostanza P – Pericolose; PP – Pericolose Prioritarie; E – altre sostanze

#### Valutazione della qualità mediante Indici biotici

Per la valutazione della qualità dei corsi d'acqua vengono è prevista l'applicazione dei seguenti indici riportati nella Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010:

- **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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 23 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

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.
- **LIM<sub>eco</sub> (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico):** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macrodescriptors secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);
- **IQMm (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua di monitoraggio):** per quanto riguarda il parametro Morfologico, sarà condotto allo scopo di valutare la variazione nel tempo della qualità morfologica del tratto dei corsi d'acqua interessati dagli attraversamenti o rimozioni 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).

#### Parametri indagati per i sedimenti (fondo alveo)

La matrice sedimentaria rappresenta un buon indicatore dello stato di qualità della colonna d'acqua sovrastante in quanto agendo da adsorbente naturale costituisce il recettore finale di tutti i contaminanti dispersi in essa. Per questo motivo, in corrispondenza degli attraversamenti individuati, saranno eseguite una serie di analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche atte a definirne lo stato di qualità generale (vedi Tab. 7.4).

**Tab. 7.4 - Analisi e metodi analitici adottati per le analisi dei sedimenti**

PARAMETRO	UM
Fosforo totale (P)	Mg/Kg s.s.
Azoto totale (come N)	% s.s.
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.

#### 7.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si effettuerà per ogni punto in due stazioni a monte e valle del punto di attraversamento e si articolerà nelle seguenti fasi:

Ante operam: campionamenti nell'arco di un anno, così suddivisi:

- STAR\_ICMi: 3 campionamenti in primavera, estate, autunno.
- ICMi e IBMR: 2 campionamenti (fine primavera, fine estate)
- NISECI: 1 campionamento tra luglio e settembre
- IQMm: 1 campionamento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 24 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

- misurazioni delle portate, campionamenti chimico-fisici delle acque e dei sedimenti e LIMeco: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.

Fase di cantiere: non sono previsti campionamenti durante la fase di cantiere

Post operam: campionamenti nell'arco di un anno, così suddivisi:

- STAR\_ICMi: 3 campionamenti in primavera, estate, autunno.
- ICMi e IBMR: 2 campionamenti (fine primavera, fine estate)
- NISECI: 1 campionamento tra luglio e settembre
- IQMm: 1 campionamento.
- misurazioni delle portate, campionamenti chimico-fisici delle acque e dei sedimenti e LIMeco: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.

La tempistica di avvio della fase Post operam sarà stabilita in considerazione della progressione del cantiere e delle 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 25 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 7.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

### 7.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee prevede l'installazione di n. 13 piezometri in corrispondenza dei principali attraversamenti mediante tecnologia trenchless, oltre ad un punto posizionato in corrispondenza del passaggio della linea nella fascia ripariale del fiume Vomano. Per ogni attraversamento in trenchless (Trivella spingitubo, TOC) saranno installati 2 piezometri, ovvero uno a monte e uno a valle rispetto al possibile flusso della falda, mentre è prevista l'installazione di un solo piezometro per il passaggio nell'area fluviale.

La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata in seguito, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche connesse all'accessibilità ai siti stessi.

**Tab. 7.5 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee lungo i tratti in progetto (Allegato 1)**

N.	Prog. (km)	Trenchless/tratto
<b>Opere in progetto</b>		
PZP-01	2+430	TOC Torrente Stampalone
PZP-02	2+860	
PZP-03	6+735	Area ripariale Vomano
PZP-04	10+960	Trivella spingitubo Autostrada A14
PZP-05	11+100	
PZP-06	15+570	TOC Colle Morino
PZP-07	16+160	
PZP-08	17+530	TOC versante in frana
PZP-09	18+420	
PZP-10	19+000	TOC Fosso Calvano e SP 28
PZP-11	19+350	
PZP-12	19+600	TOC Parco Filiani
PZP-13	20+000	

### 7.2.2 Metodologia di rilevamento

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 le misure di seguito elencate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 26 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

**Tab. 7.6 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque sotterranee (D. Lgs. 152/06 Tab. 2 All. 5, Tit. V, Parte IV).**

PARAMETRO	UM	Valore limite
Livello piezometrico della falda	m	
Torbidità	NTU	
Temperatura	°C	
pH	Unità pH	
Potenziale redox	mV	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	
Cloruri	mg/l	250
Ossigeno disciolto	mg/l	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	350
<b>METALLI</b>		
Alluminio	µg/l	200
Ferro	µg/l	200
Manganese	µg/l	50
Arsenico	µg/l	10
Cadmio	µg/l	5
Cromo totale	µg/l	50
Cromo VI	µg/l	5
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Rame	µg/l	1000
Zinco	µg/l	3000
Piombo	µg/l	10

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA. Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D. Lgs. n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale., previa comunicazione al Dipartimento ARPA competente per territorio.

### 7.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sui piezometri si articolerà nelle seguenti fasi:

Ante operam: misure trimestrali per la durata di 1 anno

Fase di cantiere: sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di trivellazione. Nel caso del PZP-03 misure settimanali nel periodo che va dall'apertura della trincea, fino alla sua chiusura, per il tratto da 6+620 a 6+815.

Post operam: misure con cadenza trimestrale a decorrere dalla data di completamento delle opere e per un periodo di 1 anno.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 27 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 7.3 Componente Neoeosistemi

I lavori di ripristino ambientale che saranno messi in atto, prevedono una serie di interventi tra cui il ripristino della vegetazione spontanea interferita, sia nelle porzioni di fondovalle del Vomano che in corrispondenza degli ambiti dedicati al verde nei contesti antropizzati ed ha il compito di ristabilire lo stato dei luoghi in termini di qualità e quantità della vegetazione naturale autoctona, oltre che dei suoli, puntando come obiettivo nel medio-lungo periodo, al completo recupero della funzionalità ecosistemica e della valenza paesaggistica di questa porzione di territorio.

**Tab. 7.7 - Punti di monitoraggio neoeosistemi.**

N.	Progr. (km)	Corso d'acqua
<b>Opere in progetto</b>		
NEP-01	5+700	Area ripariale del fiume Vomano
NEP-02	6+690	Area ripariale del fiume Vomano
<b>Opere in rimozione</b>		
NER-01	5+670	Formazione lineare a Roverella
NER-02	7+860	Vegetazione ripariale in contatto con macchia a Roverella
NER-03	15+330	Ripristino del canneto con formazione boschiva potenziale
NER-04	17+880	Ripristino della pineta
NER-05	18+780	Ripristino del canneto con formazione boschiva potenziale
NER-06	19+650	Ripristino del bosco misto Parco Feliciani

Al fine di ottenere i risultati prospettati, l'indagine sarà svolta annualmente per i successivi 5 anni dopo l'effettuazione dei ripristini, la misura dell'efficacia verrà valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle componenti vegetazione e suolo mediante rilievi specifici che saranno eseguiti su aree test rappresentative delle situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato.

Di seguito si riportano le stazioni di monitoraggio individuate per la componente vegetazione, che più di ogni altra contribuisce a fornire indicazioni univoche sulle dinamiche in atto per ripristinare le condizioni ecologiche pre-disturbo.

I punti sono ordinati per percorrenza sulla base delle due linee che costituiscono il progetto e cioè rispettivamente sulla linea in rifacimento e sulla linea in dismissione.

Come già accennato, il monitoraggio dei neoeosistemi combinerà indagini per la verifica dell'evoluzione del suolo nelle porzioni interessate dai ripristini con lo studio delle dinamiche vegetazionali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 28 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 7.3.1 Indagine sui suoli

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.

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:

Caratteri stazionali			
Data rilevamento	Quota	Esposizione	Pietrosità superficiale
Coordinate	Pendenza	Morfologia	Drenaggio superficiale
Località	Uso del suolo	Rocciosità	Substrato
Profondità utile delle radici	Paret 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 e 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 per l'esecuzione delle analisi dei parametri chimico-fisici. Tali analisi sono previste per fornire un giudizio sul valore agronomico dei suoli e per interpretare i risultati delle analisi biologiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 29 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

**Tab. 7.8 - Analisi chimico-fisiche dei suoli.**

PARAMETRO	UM
pH	Unità pH
Sostanza organica	g/kg
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Potassio assimilabile	mg/kg
Basi di scambio (Ca, Mg, Na, K)	meq/100g
Conducibilità elettrica	mS/cm
Umidità	%
Idrocarburi (C<12, C>12)	mg/kg
Tessitura	USDA
Sabbia (2,0 – 0,05 mm)	%
Limo (0,05 – 0,002 mm)	%
Argilla (<0,002)	%
Carbonati totali	g/kg
Metalli: (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI)	mg/kg

Analisi biologiche: per ciascuna stazione di monitoraggio verrà effettuata l'analisi dei macroinvertebrati del suolo.

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).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 30 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 7.3.2 Indagine vegetazione

#### Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio della vegetazione sarà condotto presso delle Aree test, ciascuna suddivisa in due parcelle:

- Parcelle 1: di superficie minima di 200 mq, posizionata all'interno dell'area di lavoro e nella quale saranno realizzati i ripristini vegetazionali.
- Parcelle 2: di superficie minima di 200 mq, collocata esternamente alla pista di lavoro caratterizzata dalla medesima tipologia vegetazionale di Parcelle 1, ma indisturbata. La Parcelle 2 rappresenta il bianco di riferimento



All'interno delle due parcelle saranno eseguiti i seguenti rilievi:

- 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%.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 31 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

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

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

- rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:
  - 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
  - 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
  - 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
  - 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
  - 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
  - +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
  - r: specie rappresentate da pochissimi individui.
- Censimento delle Specie Aliene Invasive (IAS)  
 Presso le aree di monitoraggio sarà condotto un censimento delle IAS indicate dalla Check list del DL 320/2017.  
 A seguito dei rilievi, laddove necessario, si provvederà all'atto dell'apertura della pista di lavoro ad eliminare gli individui delle specie erbacee presenti tramite estirpazione, mentre per le specie legnose, oltre al taglio di tutti gli individui, dovranno essere estratte ed eliminate le ceppaie.

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:
  - specie aliene invasive a partire dal rilievo Ante Operam;
  - 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> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 32 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

Contestualmente all'avvio dei ripristini vegetazionale, saranno eseguite le cure colturali per i 5 anni successivi e che prevedono lo sfalcio e il ripristino delle fallanze. Tuttavia, ai fini del presente monitoraggio, è importante che nelle stazioni coinvolte queste attività vengano effettuate successivamente alla campagna di monitoraggio, indicativamente a fine estate-autunno, consentendo di analizzare lo stato dei ripristini e l'evoluzione dei neoecosistemi nel corso della campagna di rilievo primaverile.

In fase PO andranno quindi elaborati gli indicatori di evoluzione neoecosistemica:

- Indicatori di efficacia dell'intervento di ripristino
  - Superficie sottoposta all'intervento
  - Numero di piante messe a dimora
  - Frequenza delle fallanze
- Indicatori ecologici di stato
  - Struttura della comunità vegetale delle formazioni arboree
  - Rinnovazione naturale di fanerofite autoctone
- Indicatori ecologici di pressione
  - Superficie soggetta a pressioni

Di seguito si riportano le descrizioni degli indicatori in forma tabellare.

<b>Indicatore 1</b>	<b>Superficie sottoposta all'intervento</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore rappresenta la superficie complessiva che è stata sottoposta all'intervento di ripristino sino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sullo stato realizzato dell'intervento di ripristino previsto in rapporto al progetto.
<i>Oggetto da misurare</i>	Superficie complessiva sottoposta all'intervento.
<i>Tipo di dato</i>	Numerico, espresso in m <sup>2</sup> .
<i>Metodo</i>	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS palmare. Sarà rilevato il contorno di tutte le aree sottoposte all'intervento mediante tracce o punti (waypoint). Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutti i siti di monitoraggio
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	La superficie complessiva delle aree di intervento previste
<i>Interpretazione</i>	L'intervento di ripristino sarà ritenuto concluso quando il valore dell'indicatore sarà uguale al valore di confronto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 33 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

<b>Indicatore 2</b>	<b>Numero di piante messe a dimora</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore rappresenta il numero complessivo di piante che sono state messe a dimora sino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sullo stato di avanzamento dell'intervento di ripristino previsto.
<i>Oggetto da misurare</i>	Numero complessivo di piante messe a dimora.
<i>Tipo di dato</i>	Numerico, espresso in numero di piante.
<i>Metodo</i>	Numero complessivo di piante effettivamente impiegate sino al momento della misurazione.
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutti i siti di monitoraggio
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	Il numero complessivo di piante da mettere a dimora, secondo quanto previsto dal progetto di ripristino.
<i>Interpretazione</i>	L'intervento sarà ritenuto concluso quando il valore dell'indicatore sarà uguale o superiore al valore di confronto.

<b>Indicatore 3</b>	<b>Frequenza delle fallanze</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore consente di valutare l'efficacia delle piantumazioni eseguite.
<i>Oggetto da misurare</i>	Piante messe a dimora.
<i>Tipo di dato</i>	Rapporto tra numero di piante morte messe a dimora e numero totale di piante messe a dimora, espresso in percentuale.
<i>Metodo</i>	La misurazione sarà effettuata sulla base di un campione casuale. Verrà condotta su un plot quadrato corrispondente alle aree test individuate di 100 m <sup>2</sup> . In ciascun plot verranno contate tutte le piante messe a dimora e quelle messe a dimora e non vitali.
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutti i siti di monitoraggio.
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	100%
<i>Interpretazione</i>	Un valore dell'indicatore inferiore rispetto a quello di confronto è genericamente interpretabile come un fenomeno negativo. Occorre comunque considerare che una frequenza del 20-30% di fallanze nei primi due o tre anni è un valore accettabile e comunemente ricorrente in interventi di ripristino in habitat seminaturali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 34 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

<b>Indicatore 4</b>	<b>Struttura della comunità vegetale delle formazioni arboree</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale in evoluzione, nelle aree di ripristino previste
<i>Oggetto da misurare</i>	Struttura di comunità vegetale di formazioni arboree
<i>Tipo di dato</i>	Tabella elenco specie e valori di abbondanza.
<i>Metodo</i>	All'interno dei plot di 100 m <sup>2</sup> definiti per l'area test, saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet (Ubaldi, 1997).
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutti i siti di monitoraggio in cui è previsto il rimboschimento
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	Presenza delle specie diagnostiche degli habitat di riferimento, a partire dai risultati dei monitoraggi di Ante operam
<i>Interpretazione</i>	Il mantenimento o l'aumento delle specie diagnostiche negli anni indica un miglioramento della qualità ambientale del sito

<b>Indicatore 5</b>	<b>Rinnovazione naturale di fanerofite autoctone</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore fornisce una rappresentazione dell'evoluzione della struttura della comunità vegetale di ripa, nelle aree di ripristino e rinaturalizzazione previste.
<i>Oggetto da misurare</i>	Rinnovazione naturale di specie arboree-arbustive
<i>Tipo di dato</i>	Tabella elenco specie e valori di abbondanza
<i>Metodo</i>	All'interno dei plot quadrati corrispondenti alle aree test individuate di 100 m <sup>2</sup> , saranno identificate le specie arboree e arbustive diffuse naturalmente nell'area oggetto di ripristino. Ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet (Ubaldi, 1997).
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutti i siti di monitoraggio
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	0 specie
<i>Interpretazione</i>	Un valore dell'indicatore superiore rispetto a quello di confronto è genericamente interpretabile come un fenomeno positivo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 35 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

<b>Indicatore 6</b>	<b>Superficie soggetta a pressioni</b>
<i>Descrizione</i>	L'indicatore rappresenta la superficie soggetta a incendio, diserbo, sfalcio, aratura, ecc. della vegetazione nelle aree sottoposte a ripristino. L'indicatore consente di valutare l'entità delle pressioni non riconducibili direttamente all'intervento di ripristini, che agiscono nelle aree di intervento e che potrebbero costituire una limitazione all'evoluzione delle comunità vegetali verso le strutture attese.
<i>Oggetto da misurare</i>	Superficie delle aree di intervento (in m <sup>2</sup> ) su cui vi sono evidenze che nell'anno in corso si sono verificati incendi, diserbo, sfalcio, arature, ecc.
<i>Tipo di dato</i>	Numerico, espresso in m <sup>2</sup> .
<i>Metodo</i>	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS. Sarà rilevato il contorno delle aree soggette a pressioni mediante tracce o punti (waypoint), annotando per ciascuna il tipo di pressione. Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
<i>Siti di rilevamento</i>	Tutte le stazioni di monitoraggio.
<i>Frequenza delle misurazioni</i>	Una volta ogni anno.
<i>Valore di confronto</i>	0 m <sup>2</sup> .
<i>Interpretazione</i>	Un valore superiore a quello di confronto indica uno stato di conservazione non ottimale della vegetazione e che, nelle aree interessate, la struttura attesa delle comunità vegetali possa non essere raggiunta.

### 7.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio della vegetazione si articolerà nelle seguenti fasi:

Ante operam: n. 1 rilevamento annuale in primavera/inizio estate in corrispondenza di entrambe le parcelle;

Fase di cantiere: durante la fase di cantiere non sono previsti monitoraggi.

Post operam: 1 rilevamento/anno in primavera/inizio estate per un periodo di 5 anni in corrispondenza della Parcella 1 ripristinata. Nel corso del 5° anno di monitoraggio sarà effettuato il monitoraggio di confronto anche nella Parcella 2.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 36 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 7.4 Componente rumore

### 7.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

Per il monitoraggio della componente Rumore sono stati selezionati 6 recettori posti nelle vicinanze delle aree di cantiere, ed in particolare prossimi alle aree di lavorazione degli attraversamenti in trenchless.

Contrariamente alla linea, infatti, i cantieri delle opere trenchless prevedono l'allestimento di un'area concentrata in cui vengono posizionati i mezzi operativi e i macchinari funzionali a consentire le operazioni di attraversamento, tra cui generatori, RIG ed escavatori, che permangono nell'area per un tempo non inferiore ad un mese.

La realizzazione della linea mediante scavo a cielo aperto per contro, prevede un cantiere mobile che si sposta lungo il tracciato realizzando 200/300 m di condotta al giorno, allontanandosi nel giro di pochi giorni dai recettori eventualmente impattati.

In entrambi i casi, cantiere fisso o mobile, l'aggravio del clima acustico che provocheranno i lavori saranno del tutto temporanei e reversibili in quanto si esaurirà del tutto con il termine dei lavori.

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

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RUP (vedi Tab. 7.9).

Tutti i recettori sono residenziali ad eccezione del RUP-06 posizionato all'interno del parco pubblico "Parco Filiani" a Pineto.

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 37 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

**Tab. 7.9 - Punti di monitoraggio della componente Rumore**

Punto di monitoraggio	Km	Descrizione recettore
RUP-01	1+750	Edificio residenziale in comune di Cellino Attanasio, potenzialmente impattato dalle lavorazioni dello scavo a cielo aperto.
RUP-02	2+800	Edificio residenziale in comune di Atri, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Torrente Stampalone"
RUP-03	15+560	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Colle Morino"
RUP-04	17+400	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Pineto"
RUP-05	19+325	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Fosso Calvano"
RUP-06	20+000	Parco pubblico "Parco Filiani", potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Parco Filiani"

#### 7.4.2 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 finalizzati alla verifica del:

- -Limite di immissione diurno;
- 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 spettrografica e l'individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 38 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

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.

#### 7.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sarà eseguito nelle fasi Ante operam e Corso d'opera.

Per la fase Ante operam l'articolazione del monitoraggio è riportata nella tabella seguente

**Tab. 7.10 - Articolazione del monitoraggio per il clima acustico per la fase Ante operam**

Punto di monitoraggio	Km	Misurazioni	
		diurne	notturne
RUP-01	1+750	2	/
RUP-02	2+800	2	/
RUP-03	15+560	2	/
RUP-04	17+400	2	2
RUP-05	19+325	2	2
RUP-06	20+000	2	2

Relativamente al Corso d'opera, per ogni recettore sarà effettuata n.1 misurazione durante la fase potenzialmente più impattante sul clima acustico. 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.

La fase da monitorare in corso d'opera è stata individuata sulla base dei risultati di studi previsionali di impatto acustico condotti su opere analoghe ed utilizzando un approccio cautelativo che permetta di individuare il "worst case scenario".

Si consideri inoltre che nel caso di opere trenchless le fasi di lavoro avvengono sui due lati opposti della trivellazione, pertanto, ai fini del monitoraggio, è stata individuata la fase da monitorare che si svolgerà davanti al ricettore interessato.

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 39 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

**Tab. 7.11 - Articolazione del monitoraggio per il clima acustico per la fase di Corso d'opera**

Punto di monitoraggio	Km	Fase di cantiere	Tempistica	
			Diurno	Notturmo
RUP-01	1+750	Intercettare almeno una delle fasi di realizzazione a cielo aperto (apertura pista, scavo, posa/rimozione tubazione, saldatura, rinterro)	1	/
RUP-02	2+800	Infilaggio	1	/
RUP-03	15+560	Infilaggio	1	/
RUP-04	17+400	Perforazione	1	1
RUP-05	19+325	Perforazione	1	1
RUP-06	20+000	Perforazione	1	1

Non si prevede il monitoraggio nella fase Post operam.

#### 7.4.4 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> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 40 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 7.5 Componente vibrazioni

### 7.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le campagne di rilievo delle vibrazioni devono essere eseguite in relazione agli effetti che queste possono avere sull'uomo e sulle strutture.

A differenza di quel che accade per il rumore ambientale regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni né valori limite da rispettare riguardanti i livelli di accelerazione da misurare ai recettori. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo: ad esempio la UNI 9614:2017 viene stata utilizzata al fine di valutare il disturbo alle persone negli edifici e la UNI 9916:2014 per quanto riguarda i possibili danni strutturali, in relazione alla destinazione d'uso del recettore.

I recettori per il monitoraggio delle vibrazioni sono gli stessi già individuati per la componente rumore, ad eccezione del RUP-06.

I recettori sono stati scelti tra gli edifici residenziali più prossimi alle aree di cantiere, individuati in modo da garantire il monitoraggio dei diversi tipi di lavorazione su ciascun comune interessato dalle opere (Cellino Attanasio, Atri e Pineto) e prediligendo quelli vicini ai cantieri per le opere trenchless in quanto potenzialmente più disturbanti.

Si consideri inoltre che nel caso di opere trenchless le fasi di lavoro avvengono sui due lati opposti della trivellazione pertanto, ai fini del monitoraggio, è stata individuata la fase da monitorare che avverrà davanti al ricettore interessato.

**Tab. 7.12 - Punti di monitoraggio per la componente Vibrazioni**

Punto di monitoraggio	Km	Descrizione recettore
VIP-01	1+750	Edificio residenziale in comune di Cellino Attanasio, potenzialmente impattato dalle lavorazioni dello scavo a cielo aperto.
VIP-02	2+800	Edificio residenziale in comune di Atri, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Torrente Stampalone"
VIP-03	15+560	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Colle Morino"
VIP-04	17+400	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Pineto"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 41 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

Punto di monitoraggio	Km	Descrizione recettore
VIP-05	19+325	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato dalle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Fosso Calvano"

### 7.5.2 Metodologia di rilevamento

Il parametro fisico che caratterizza la vibrazione è l'accelerazione del moto vibratorio e poiché l'accelerazione è una grandezza vettoriale, la descrizione del fenomeno può avvenire solo misurando come varia nel tempo l'accelerazione nelle tre direzioni (x, y, z) tra loro ortogonali.

Le attività di monitoraggio eseguite presso ciascun recettore dovranno quindi rilevare i seguenti parametri:

- i livelli di accelerazione massimi degli eventi principali, dei valori efficaci, ponderati secondo la UNI 9614:2017, insieme ai livelli nel tempo ponderati sulle 3 componenti ortogonali e sulla somma vettoriale, con valutazione del disturbo;
- time history complete dei livelli efficaci di accelerazione ponderati secondo la UNI 9614:2017 sulle 3 componenti ortogonali e sulla somma vettoriale;
- i livelli di velocità secondo la UNI 9916 e la DIN 4150, con i valori di picco degli eventi principali e con valutazione del potenziale superamento delle soglie di danno agli edifici

Su ogni ricettore, sarà svolto un rilievo, in base alla disponibilità dei residenti, finalizzato a cogliere la sollecitazione massima.

In accordo alla norma UNI 9614, la strumentazione utilizzata deve rispondere alle norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225.

La strumentazione per la misura delle vibrazioni è costituita essenzialmente da un trasduttore, in grado di trasformare la vibrazione in un segnale elettrico, da una apparecchiatura per il condizionamento dei segnali e da un sistema per la registrazione delle grandezze misurate.

Le risultanze del monitoraggio forniranno informazioni in merito a:

- ampiezza dell'accelerazione equivalente ( $\text{mm/s}^2$ ) ponderata in frequenza, secondo la norma UNI 9614;
- ampiezza di picco della velocità di vibrazione ( $\text{mm/s}$ ) e la relativa frequenza;
- confronto con i limiti di riferimento, in relazione alla specifica destinazione d'uso dell'edificio;
- caratterizzazione delle sorgenti di emissione che interessano il rilevamento;
- attività in corso al momento dell'indagine e lavorazioni che hanno generato eventi che hanno superato il valore di soglia;
- documentazione fotografica della strumentazione installata e delle lavorazioni in atto presso il cantiere;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 42 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 7.5.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio delle vibrazioni si svolgerà nelle fasi Ante operam e Corso d'opera.

In fase Ante operam si procederà alla verifica del livello vibrazionale esistente (vettore residuo) attraverso misure h 24 per tutti i punti di monitoraggio.

In fase di cantiere il monitoraggio prevede misure di 24 ore, quando le lavorazioni impattanti sono svolte sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno (VIP-04 e VIP-05), misure di 16 ore quando invece le lavorazioni impattanti sono svolte nel solo periodo diurno (VIP-01, VIP-02 e VIP-03).

Come per l'acustica, la fase più impattante da monitorare in corso d'opera è stata individuata sulla base dei risultati di studi previsionali di impatto acustico condotti su opere analoghe ed utilizzando un approccio cautelativo, considerando anche la dislocazione del cantiere per le opere trenchless.

**Tab. 7.13 - Articolazione del monitoraggio delle vibrazioni per la fase di Corso d'opera**

Punto di monitoraggio	Km	Fase di cantiere	Tempistiche
VIP-01	1+750	Intercettare almeno una delle fasi di realizzazione a cielo aperto (apertura pista, scavo, posa/rimozione tubazione, saldatura, rinterro)	16 h (diurno)
VIP-02	2+800	Infilaggio	16 h (diurno)
VIP-03	15+560	Infilaggio	16h (diurno)
VIP-04	17+400	Perforazione	24 h
VIP-05	19+325	Perforazione	24 h

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 43 di 47	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 7.6 Componente atmosfera

### 7.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria è previsto negli stessi recettori già indagati per il monitoraggio degli agenti fisici (rumore e vibrazioni), a cui viene associato in questo caso il codice ATM.

**Tab. 7.14 - Punto di monitoraggio per l'atmosfera lungo la linea principale in progetto**

Punto di monitoraggio	Km	Descrizione recettore
ATP-01	1+750	Edificio residenziale in comune di Cellino Attanasio, potenzialmente impattato dalle lavorazioni dello scavo a cielo aperto.
ATP-02	2+800	Edificio residenziale in comune di Atri, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Torrente Stampalone"
ATP-03	15+560	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Colle Morino"
ATP-04	17+400	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Pineto"
ATP-05	19+325	Edificio residenziale in comune di Pineto, potenzialmente impattato delle lavorazioni per la realizzazione della TOC "Fosso Calvano"

### 7.6.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione avviene mediante una stazione di misura, operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata e che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale.

La misurazione delle polveri PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti UNI EN 12341:2014, così come indicato nel D. Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii., che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura. Saranno necessarie due stazioni di misura, una specifica per PM<sub>10</sub> e una per le PM<sub>2.5</sub>.

Nel caso di attività regolari e di alimentazione elettrica della centralina, il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 44 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

Occorre tuttavia ricordare come il monitoraggio proposto sia strettamente dipendente dalla tempistica reale con cui si succedono le fasi di cantiere e la estensione temporale della misura sia legata anche alla disponibilità in loco della erogazione di corrente elettrica.

Non si esclude pertanto la possibilità di non riuscire ad intercettare le fasi di cantiere in modo da coprire sempre una giornata intera (dalle 0 alle 24) e di dover ricorrere all'uso di centraline alimentate da batteria. In questo caso, pur di non perdere la misura e per garantire la durata di 24 ore, il rilievo, potrà essere riferito ad un orario diverso (es. dalle ore 17 alle 16 del giorno successivo) e la misura caratterizzerà un periodo a cavallo di 2 giorni. A seconda dell'orario di inizio del monitoraggio la misura verrà considerata rappresentativa o dell'uno o dell'altro giorno.

Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$ , sono composte da:

- Testa di prelievo  $PM_{10}$  conforme alla UNI EN 12341:2014;
- Testa di prelievo  $PM_{2.5}$  conforme alla UNI EN 14907:2005;
- Sistema sequenziale conforme alla UNI EN 12341:2014 e D. Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii.;
- Cappa climatica conforme alla UNI EN 12341:2014 e D. Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii.;
- Bilancia analitica conforme alla UNI EN 12341:2014;
- Filtri in quarzo conformi alla UNI EN 12341:2014.

Il campionamento degli  $NO_x$  sarà eseguito mediante analizzatore in continuo. Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2012 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.

La determinazione degli ossidi di azoto totali ( $NO_x$ ) 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  $NO_2$ .

Contestualmente ad ogni campagna di misura che seguirà l'avanzamento del cantiere saranno monitorati, mediante una stazione meteorologica fissa, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione atmosferica, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare.

Qualora fosse necessario ricorrere a centraline a batteria, a causa della mancanza di energia elettrica presso il punto di misura, il monitoraggio sarà eseguito utilizzando per la misurazione delle polveri un nefelometro a laser scattering dotato di un ciclone in continuo, con restituzione dei valori in media giornaliera e per la determinazione degli  $NO_x$  campionatori passivi (es. campionatori Fondazione Maugeri).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b>  <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b>  <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b>  <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 45 di 47	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

### 7.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio mediante centralina è previsto per la sola fase di Corso d'opera, tuttavia, in mancanza di uno studio previsionale, sarà condotta un'indagine bibliografica per reperire i dati delle centraline della qualità dell'aria presenti nell'area di indagini e definire così dei livelli Ante opera.

Per quanto riguarda la fase di lavorazioni, trattandosi di un cantiere mobile, questo 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.

L'articolazione del monitoraggio in fase di cantiere è riportata nella tabella seguente.

**Tab. 7.15 - Articolazione temporale per il monitoraggio dell'atmosfera in fase di cantiere**

Punto di monitoraggio	Km	Fase di cantiere
ATP-01	1+750	Intercettare almeno una delle fasi di realizzazione a cielo aperto (apertura pista, scavo, posa/rimozione tubazione, saldatura, rinterro)
ATP-02	2+800	Infilaggio
ATP-03	15+560	Infilaggio
ATP-04	17+400	Perforazione
ATP-05	19+325	Perforazione
ATP-06	20+000	Perforazione

Nell'ipotesi di regolare attività, poiché 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, tale da intercettare le fasi di cui sopra. Ogni ricettore sarà monitorato una sola volta. La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricettore potrà essere pertanto di fatto variabile in funzione della rappresentatività delle misure e in relazione alle varie fasi di cantiere. Si specifica inoltre che qualora fosse necessario ricorrere a centraline a batteria, la durata del monitoraggio sarà in funzione della ricarica delle stesse e comunque per un periodo non inferiore a 2 giorni lavorativi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 46 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 8 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.

### 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> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0019</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 47 di 47	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-ENV-RE-100-215

## 9 ALLEGATI

**ALLEGATO 1** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Linea in progetto  
[5718-001-P-PG-D-1053]

**ALLEGATO 2** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Linea in rimozione  
[5718-001-D-PG-D-1034]