



<b>Contraente:</b> 	<b>Progetto:</b> <b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI  DN 400 (16"), DP 24 bar  E OPERE CONNESSE</b>		<b>Cliente:</b> 
	<b>N° Contratto :</b> <b>N° Commessa :</b>		
<b>N° documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> 1 di 71	<b>Data</b> 06-09-2021	RE-PMA-012

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



REV	DATA	TITOLO REVISIONI	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO.
02	06-09-2021	EMISSIONE PER INTEGRAZIONE SIA	PORTAVIA	CECCONI	CAPRIOTTI
01	30-04-2021	EMISSIONE PER INTEGRAZIONE SIA	PORTAVIA	CECCONI	CAPRIOTTI
00	31-01-2020	EMISSIONE	PORTAVIA	CECCONI	CAPRIOTTI

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 2 di 71	Rev.: 00 01 02			RE-PMA-012

## 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 Normativa di riferimento	6
	2.2 Documenti di riferimento	6
	2.3 Sintesi del progetto e fasi operative	8
	2.3.1 Cronoprogramma	11
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>12</b>
	3.1 Componenti ambientali interessate	12
	3.2 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio	12
	3.3 Codifica dei punti di monitoraggio	12
<b>4</b>	<b>SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>15</b>
	<b>5.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali</b>	<b>15</b>
	5.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio	15
	5.1.2 Metodologia di rilevamento	18
	5.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio	21
	<b>5.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee</b>	<b>23</b>
	5.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio	23
	5.2.2 Metodologia di rilevamento	25
	5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio	26
	<b>5.3 Componente suolo e sottosuolo</b>	<b>27</b>
	5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare	27
	5.3.2 Metodologia di rilevamento	28
	5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio	31
	<b>5.4 Componente vegetazione e flora</b>	<b>32</b>
	5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare	32
	5.4.2 Metodologia di rilevamento	34
	5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio	36
	<b>5.5 Componente fauna ed ecosistemi</b>	<b>37</b>
	5.5.1 Individuazione delle aree da monitorare	37
	5.5.2 Articolazione temporale del monitoraggio	45

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> 3 di 71	<b>Rev.:</b> 00 01 02			RE-PMA-012	

<b>5.6</b>	<b>Componente clima acustico - rumore</b>	<b>47</b>
5.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	47
5.6.2	Metodologia di rilevamento	51
5.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	51
5.6.4	Attività in deroga	51
<b>5.7</b>	<b>Componente atmosfera - polveri</b>	<b>52</b>
5.7.1	Individuazione delle aree da monitorare	52
5.7.2	Metodologia di rilevamento	53
5.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio	54
5.7.4	Misure di mitigazione	55
<b>6</b>	<b>RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI</b>	<b>56</b>
<b>6.1</b>	<b>Monitoraggio ambientale e sistema informativo</b>	<b>57</b>
6.1.1	Base informativa e metadati	58
6.1.2	Funzionalità del sistema	59
6.1.3	Architettura del sistema	59
<b>7</b>	<b>GESTIONE DELLE ANOMALIE</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>SCHEDA DI CAMPIONAMENTO</b>	<b>62</b>
<b>9</b>	<b>SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>ELENCO ALLEGATI</b>	<b>71</b>

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 4	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo al gasdotto denominato "Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar e Opere Connesse", costituisce un annesso generale allo Studio di Impatto Ambientale dal momento che tratta sia le opere in progetto che quelle in dismissione.

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

Il PMA persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire agli Enti preposti alla verifica dell'ottemperanza delle prescrizioni in materia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

La relazione riporta in blu le modifiche apportate al Piano di Monitoraggio Ambientale rispetto allo stesso documento uscito contestualmente allo SIA (Doc. n. RE-PMA-012, Rev. 00 del 31/01/2020) e integrate nella Rev. 01 del 30/04/2021.

L'aggiornamento riguarda in particolare:

- L'aggiunta e la collocazione di nuove stazioni di monitoraggio per le acque profonde (Tab. 5.6) e per la Fauna (Tab. 5.14);
- la modifica della metodologia di monitoraggio dei Suoli, in quanto ritenuta maggiormente rispondente al contesto da analizzare (§ 5.3.2).
- L'aggiunta di metodologie di monitoraggio faunistico per le specie aggiuntive rispetto al PMA originariamente proposto nel SIA (Doc. n. RE-PMA-012, Rev. 00) del 31/01/2020: Orso marsicano e Lanario;
- Una maggiore specificazione delle articolazioni temporali dei monitoraggi per la Fauna (§ 5.5.2);
- Un maggiore dettaglio metodologico dei monitoraggi specie-specifici all'interno dei vari Taxa faunistici oggetto di monitoraggio e che nel PMA originario erano stati descritti in modo più generale;

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> 5	di	71	<b>Rev.:</b> 00 01 02			RE-PMA-012

Con colore verde sono riportate le parti modificate per la presente Rev. 02 e che riguardano il nuovo cronoprogramma delle attività (§ 2.3.1) e le nuove chilometriche dei punti di monitoraggio a seguito delle varianti lungo la linea principale (LP) e in corrispondenza di alcune opere connesse (OC):

- Variante n. A-LP “Variante di tracciato per evitare l’interferenza con la fascia tratturale” (da km 48+815 a km 50+695);
- Variante n. B-LP “Ottimizzazione di tracciato per evitare interferenza con la fascia tratturale” (da km 57+000 a km 61+675);
- Variante n. C-OC “Variante di tracciato Ricollegamento Allacciamento Comune di Barisciano”;
- Variante n. D-OC “Ricollegamento Allacciamento Comune di San Demetrio Né Vestini”.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE					
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 6 di 71	Rev.:			RE-PMA-012
		00	01	02	

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

### 2.1 Normativa di riferimento

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e) e punto 5 dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio". Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

Inoltre si è fatto riferimento alle *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)*.

### 2.2 Documenti di riferimento

Il presente Piano di Monitoraggio si avvale del riferimento ai seguenti documenti relativi allo SIA Edizione 2019:

- Studio di Impatto Ambientale in tutte le sue parti [RE-SIA-001], [RE-SIA-002], [RE-SIA-003], [RE-SIA-004], [RE-SIA-005] e relativi annessi:
  - ANNESSO 2: Studio acustico [RE-RU-1204], [RE-RU-3204]
  - ANNESSO 3: Studio della qualità dell'aria [RE-AQ-1205], [RE-AQ-3205]
  - Valutazione di Incidenza diretta [RE-VI-001]
  - Valutazione di Incidenza indiretta [RE-VI-002]

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha individuato, le seguenti aree e fattori di attenzione. Alcuni punti sono stati modificati in conseguenza alle varianti di tracciato:

1. **Ambiente idrico.** Per quanto attiene le acque superficiali, in ragione del fatto che il progetto prevede la messa in opera di nuove condotte e la dismissione di altre esistenti, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua principali, si sono evidenziati, quali punti di potenziale disturbo, le sezioni di attraversamento interessate da scavo a cielo aperto, in particolare sui corsi d'acqua naturali o paraturali.  
Per quanto attiene le acque sotterranee, i punti di monitoraggio sono stati previsti in corrispondenza degli attraversamenti in trenchless in cui sia emersa la presenza di contatto con la falda.  
Inoltre sono previsti ulteriori punti da posizionare nell'area delle Terme di Cotilia, data la peculiarità per la presenza di punti di risorgiva delle acque e di sorgenti sulfuree.
2. **Suolo e sottosuolo.** In considerazione del territorio attraversato si evidenziano come elementi di attenzione alcuni dei punti interessati da Vegetazione e flora, di seguito descritti.
3. **Vegetazione e flora.** Il territorio sottoposto a indagine presenta caratteristiche di naturalità diffusa e diversificata. Saranno interessati dal monitoraggio i boschi ripariali dei principali corsi d'acqua, oltre ad altre formazioni forestali di diversa

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012		Foglio 7 di 71		Rev.: 00 01 02	
					RE-PMA-012

natura, tra cui boschi residuali mesoxerofili di Roverella, Ostrieti e Cerrete. L'importanza del monitoraggio sarà evidente soprattutto nella fase Post operam per poter seguire l'evoluzione della vegetazione, anche a seguito dei ripristini.

Altre stazioni sono state individuate in corrispondenza di praterie, pascoli e garighe. In alcuni casi i punti ricadono all'interno delle aree natura 2000:

- ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga
- ZSC IT6020012 Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera

#### 4. Fauna.

Strettamente associati ai punti di monitoraggio per la componente vegetazione, sono stati individuati i siti finalizzati al controllo di fauna. Pertanto, la componente animale sarà indagata nei diversi ecosistemi che i tracciati intercettano, senza tralasciare quello agricolo che privilegia la presenza di avifauna. Per tale ragione, per ogni stazione viene indicata la classe faunistica indagata, in base, alle segnalazioni esistenti, all'idoneità e alla presenza di habitat di specie.

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

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

#### 5. Clima acustico - rumore.

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

I punti di attenzione si individuano pertanto in corrispondenza dei recettori prossimi alle sorgenti, in cui si prevedono superamenti dei limiti normativi. È stato aggiunto un punto all'interno dell'area Natura 2000 ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga, mentre un punto ricade all'interno della ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino – Sorgenti del Peschiera".

#### 6. Atmosfera - polveri.

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

I punti di monitoraggio individuati corrispondono alle aree in cui sono stati ipotizzati dei superamenti a seguito della modellazione per PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>.

Infine, sono stati aggiunti dei punti di monitoraggio per le acque profonde e la fauna, in risposta al Parere del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, pervenuto attraverso, prot. 2020-0009153 del 28/08/2020 – DVA REGISTRO UFFICIALE.I.0067257.31-08-2020. Evidenziati con colorazione blu nelle tabelle Tab. 5.6 e Tab. 5.14.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE					
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 8 di 71	Rev.:			RE-PMA-012
		00	01	02	

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

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

Componente	Aree di attenzione
Ambiente idrico – Acque superficiali	Sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua naturali o paraturali o soggetti a tutela interessati da scavo a cielo aperto
Ambiente idrico – Acque sotterranee	Tratti in cui sono previste opere trenchless in contatto con la falda, aree di risorgiva
Suolo e sottosuolo	Punti di monitoraggio della vegetazione.
Vegetazione e flora	Aree sensibili, costituite da boschi ripariali dei maggiori corsi d'acqua, formazioni forestali di diversa natura, di pregio o di interesse naturalistico. Zone prato-pascolive
Fauna ed ecosistemi	Punti di monitoraggio della vegetazione, corrispondenti ad habitat di spece. Aree in cui è stata segnalata la presenza da bibliografia. Fauna degli agro-ecosistemi.
Cima acustico - Rumore	Recettori caratterizzati da presenza antropica o di aree protette in prossimità delle aree di lavoro, in cui si sono evidenziati possibili superamenti a seguito dell'analisi modellistica
Atmosfera - Polveri	Recettori in cui si prevede il superamento dei limiti normativi per PM <sub>10</sub> ed NO <sub>2</sub>

### 2.3 Sintesi del progetto e fasi operative

Il progetto "Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar consiste nella sostituzione di una linea esistente DN 400 (16") con un'altra a uguale diametro. L'opera si rende necessaria in quanto l'attuale tubazione risulta obsoleta e attraversa aree molto complesse dal punto di vista geologico e geomorfologico.

L'impiego di moderne tecniche realizzative permetterà di superare aree geologicamente instabili contribuendo così, con maggior efficienza, alla salvaguardia della sicurezza del trasporto di gas, permettendo l'armonizzazione delle pressioni di esercizio e dei diametri dei metanodotti allacciati presenti nell'area.

Il nuovo metanodotto, sostituirà totalmente l'esistente per una lunghezza complessiva di **134+638 Km** circa, ad eccezione di circa 8 Km di aree già ricollegate dove non si prevede la rimozione", e contribuirà in modo sostanziale ad accrescere la flessibilità nell'esercizio del sistema di trasporto di gas naturale tra le direttrici Est-Ovest in quanto interesserà anche opere connesse legate ad allacciamenti e derivazioni ad esso collegati.



<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 9	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

I lavori di installazione delle nuove condotte iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni a cui segue il trasporto e la collocazione delle barre, delle curve stampate, della raccorderia, ecc. previste per ogni singola postazione. Le altre attività avvengono in corrispondenza dei cantieri di linea che, nel loro avanzamento graduale nel territorio, garantiscono l'esecuzione di tutte le fasi previste per l'installazione della condotta, dall'apertura dell'area di passaggio sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica all'opposta estremità dello stesso cantiere.

Le attività sono quindi completate dai ripristini vegetazionali che, per loro natura, vanno eseguiti in periodi temporali ben definiti.

Contestualmente all'avanzamento della linea, operano poi piccoli cantieri dedicati alla realizzazione degli attraversamenti più impegnativi (microtunnel, TOC, corsi d'acqua e infrastrutture principali).

Il lavoro procede con la condotta posata senza scollegamenti e le singole fasi sono coordinate in modo che la distanza tra i due punti di avanzamento dello scavo e del rinterro della condotta non sia superiore a 3 km; al fine di minimizzare presenze antropiche e di mezzi nel territorio, i cantieri sono impegnati nella parte iniziale con la fase di apertura dell'area di passaggio e in quella terminale con le attività di ripristino.

I lavori di realizzazione dell'opera (montaggio e posa della condotta) sono programmati ed eseguiti in periodi definiti per ogni singolo cantiere considerando i vincoli imposti dalle esigenze temporali di eventuali tratti particolari (aree protette, attraversamenti fluviali e di aree di particolare valenza) compresi nei diversi lotti di appalto.

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

La rimozione dell'esistente tubazione e delle opere ad essa connesse, così come la messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura degli impianti di intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si vanno ad articolare in una serie di attività abbastanza simili a quelle necessarie alla costruzione di una nuova tubazione e prevedono:

- Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- Apertura della area di passaggio;
- Scavo della trincea sopra la tubazione esistente;
- Sezionamento della condotta nella trincea;
- Messa in opera di fondelli e intasamento dei tratti di tubazione lasciati nel sottosuolo in corrispondenza di alcune strade comunali, provinciali, statali, svincoli autostradali e tratti di ferrovia.
- Taglio della condotta in spezzoni e rimozione della stessa secondo la normativa vigente;
- Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- Smantellamento degli impianti;
- Rinterro della trincea;

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 10 di 71	Rev.: 00 01 02				RE-PMA-012

- Esecuzione dei ripristini.

La trincea di posa della condotta avrà una profondità variabile a seconda del diametro della condotta. Il metanodotto principale in progetto sarà posato a circa 2,5 m di profondità, fatti salvi gli attraversamenti che posso raggiungere profondità maggiori.

Gli allacciamenti in progetto saranno posati in trincee variabili da 2 a 2,5 m di profondità, mentre la rimozione delle condotte esistenti prevede uno scavo di circa 2 m.

I lavori di realizzazione complessiva dell'opera saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa **37 mesi**.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento:	Foglio	Rev.:		
03857-ENV-RE-000-0012	11 di 71	00/01/02	RE-PMA-012	

### 2.3.1 Cronoprogramma

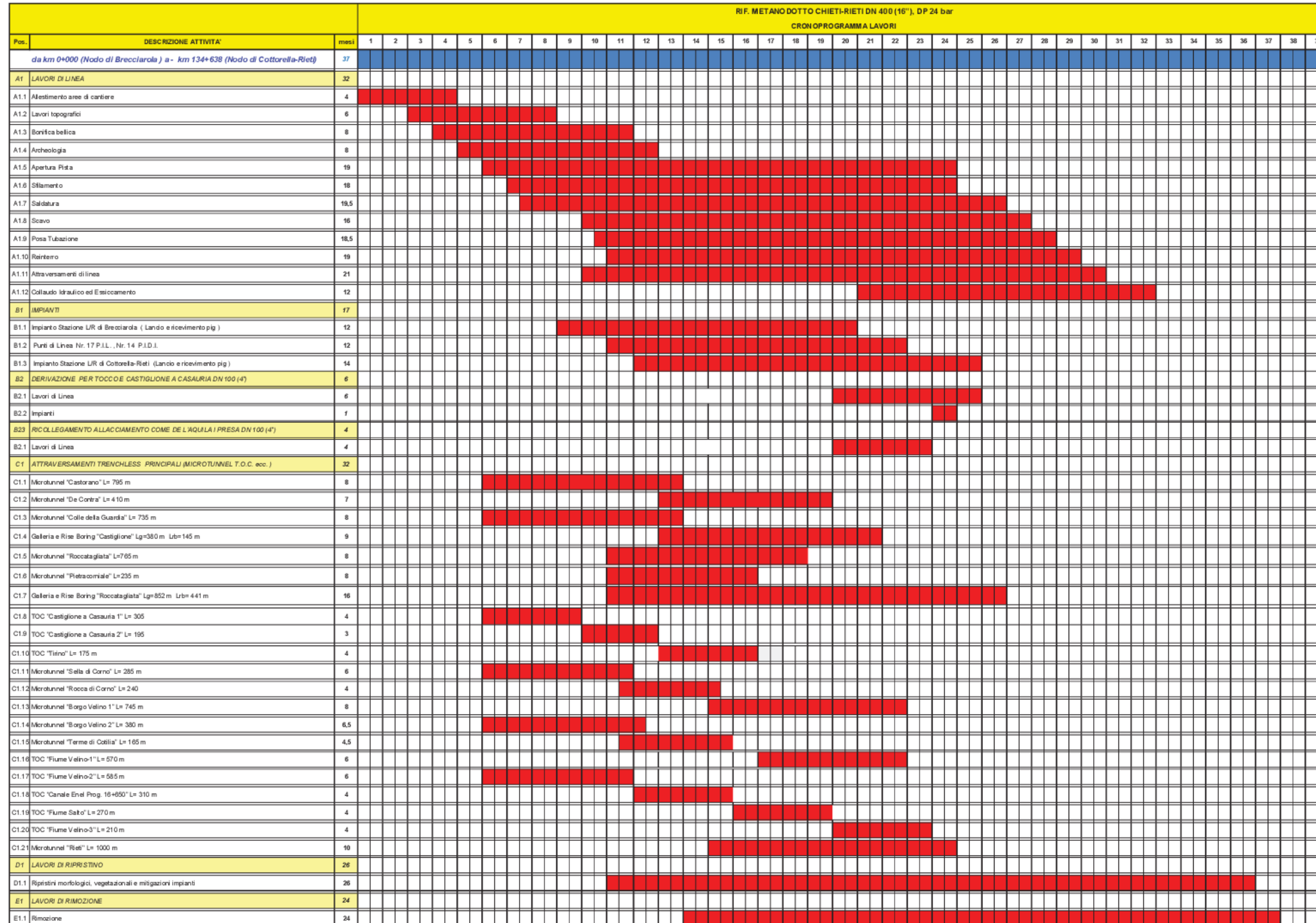


Fig. 2.1 - Programma lavori complessivo delle opere in progetto e in dismissione.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 12	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

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

#### 3.1 Componenti ambientali interessate

Il presente Piano di Monitoraggio riguarda le seguenti componenti ambientali:

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

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

L'ubicazione ed il mantenimento dei punti di indagine ambientale, saranno concordati con le ARPA regionali, anche a seguito di accordi preventivi con le ditte proprietarie dei terreni individuati allo scopo. 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.

#### 3.3 Codifica dei punti di monitoraggio

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

XXZNNYY

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

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

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

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

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

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 13 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

CHIETI	CH
MANOPPELLO	MN
ROSCIANO	RS
ALANNO	AL
TORRE DE' PASSERI	TP
CASTIGLIONE A CASAURIA	CC
PIETRANICO	PN
PESCOSANSONESCO	PE
BUSSI SUL TIRINO	BT
COLLEPIETRO	CL
NAVELLI	NV
CAPORCIANO	CP
SAN PIO DELLE CAMERE	SP
PRATA D'ANSIDONIA	PT
BARISCIANO	BR
SAN DEMETRIO NE' VESTINI	SD
POGGIO PICENZE	PP
L'AQUILA	LQ
SCOPPITO	SC
ANTRODOCO	AN
BORGO VELINO	BV
CASTEL SANT'ANGELO	CS
CITTADUCALE	CT
RIETI	RT

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012		Foglio 14 di 71		Rev.: 00 01 02	
					RE-PMA-012

#### 4 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

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

**Tab. 4.1 - Indicatori ambientali**

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (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 Macrodescrittori 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</li> </ul>
Ambiente idrico profondo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	Livello piezometrico – analisi chimico-fisiche
Suolo e sottosuolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	Analisi chimico-fisiche – profili pedologici - QBS-ar Indici di Margalef
Vegetazione e flora	Conservazione degli ecosistemi naturali e protetti	Rilievi dendrometrici, strutturali, floristici e fitosociologici
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli habitat faunistici ed ecosistemi	Presenza/assenza, abbondanza – ricchezza e diversità, frequenza delle osservazioni. Consistenza e struttura delle popolazioni ed Indici Qualità Ittica.
Clima acustico - rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite differenziale diurno e notturno - Limite di immissione diurno e notturno
Atmosfera - polveri	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero) e NO <sub>x</sub>

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 15 di 71	Rev.:					RE-PMA-012

## **5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ**

### **5.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali**

#### **5.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio**

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

I punti di monitoraggio individuati sono stati cartografati in corrispondenza del corso d'acqua interessato ("Localizzazione aree test per il monitoraggio" Allegato 1 doc. n. PG-PMA-113\_02, Allegato 2 doc. n. PG-PMA-213\_02, Allegato 3 doc. n. PG-PMA-313\_00, Allegato 4 doc. n. PG-PMA-413\_00). Ogni punto di monitoraggio è costituito a sua volta da due stazioni corrispondenti ad un punto a monte e uno a valle del tratto di attraversamento. 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 e dismissione delle condotte e saranno trasmesse all'ARPA regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

Sono stati complessivamente definiti un totale di 40 punti di monitoraggio (vedi Tab. 5.1, Tab. 5.2), 22 per i metanodotti in progetto (Allegati 1 e 2) e 18 per quelli in dismissione (Allegati 3 e 4).

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012		Foglio 16 di 71		Rev.: 00 01 02	
					RE-PMA-012

**Tab. 5.1 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali lungo il “Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), DP 24 bare opere connesse” in progetto (Allegati 1 e 2)**

N.	km	Corso d’acqua
ASP01RS	5+535	Fiume Pescara
ASP02RS	7+265	Torrente Cigno
ASP03AL	8+820	Fosso del Vallone
ASP04AL	10+975	Fosso Pecora
ASP05PE	21+700	Fosso della Rota
ASP06PE	24+650	Fossato
ASP07LQ	84+005	Torrente Raio
ASP08SC	90+995	Fosso Impredadora
ASP09AN	108+180	Fosso della Fonte
ASP10BV	113+020	Fiume Velino
ASP11CS	115+225	Fosso di Capoacqua
ASP12CS	117+535	Fiume Velino
ASP13CS	119+535	Fosso di risorgiva
ASP14CT	122+025	Canale irriguo di risorgiva
ASP15CT	123+410	Fiume Velino
ASP16CT	128+680	Fiume Salto
ASP17CT	130+925	Fiume Velino
ASP18RT	134+120	Fiume Turano
Derivazione per Tocco e Castiglione a Casauria DN 100 (4”), DP 75 bar		
ASP19CC	0+475	Fosso dei Colli
Ricollegamento Allacciamento Montedison Bussi DN 150 (6”), DP 24 bar		
ASP20BT	0+295	Il Rivaccio
Derivazione Comune di Scoppito 1 presa e Albert Farma DN 100 (4”), DP 24 bar		
ASP21SC	0+175	Il Fossato
Ricollegamento Metanodotto Rieti-Terni DN 300 (12”), DP 24 bar		
ASP22RT	0+066	Fiume Turano



<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012		Foglio 17 di 71		Rev.:		RE-PMA-012
				00	01	02

**Tab. 5.2 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali lungo il “Chieti - Rieti DN 400 (16”), MOP 24 bar e opere connesse” da dismettere (Allegati 3 e 4)**

<b>N.</b>	<b>km</b>	<b>Corso d'acqua</b>
ASR01RS	5+883	Fiume Pescara
ASR02RS	7+262	Torrente Cigno
ASR03AL	8+815	Fosso del Vallone
ASR04TP	19+922	Fosso della Rota
ASR05BT	27+462	Il Rivaccio
ASR06LQ	66+033	Fiume Aterno
ASR07LQ	72+633	Torrente Raio
ASR08SC	80+679	Torrente Raio
ASR09SC	81+865	Fosso Impredadora
ASR10SC	84+632	Fosso Impredadora
ASR11AN	96+023	Fosso
ASR12BV	104+682	Fiume Velino
ASR13BCS	105+903	Fiume Velino
ASR14CS	110+314	Fosso risorgiva
ASR15CT	114+151	Fiume Velino
ASR16CT	119+406	Fiume Salto
ASR17CT	121+431	Fiume Velino
Allacciamento cementificio Sacci DN 100 (4"), MOP 24 bar		
ASR18LQ	0+595	Torrente Raio

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento:	Foglio	Rev.:				
03857-ENV-RE-000-0012	18 di 71	00	01	02		RE-PMA-012

### 5.1.2 Metodologia di rilevamento

I parametri chimici, fisici e biologici che saranno utilizzati per il monitoraggio ambientale, e le relative metodiche di analisi sono i seguenti:

#### Classificazione dello Stato Ecologico

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

L'indagine dei primi consta dell'analisi degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) mediante l'utilizzo dei seguenti indici:

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

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012		<b>Foglio</b> 19 di 71		<b>Rev.:</b> 00 01 02		RE-PMA-012

**Tab. 5.3 - Indice LIMeco.**

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

Per quanto riguarda il parametro Morfologico, sarà condotto l'IQMm 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).

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

Per ogni campione d'acqua prelevato in corrispondenza dell'attraversamento si eseguirà il set di analisi chimico – fisiche riportato in Tab. 5.4, nella quale è specificato anche il limite di rilevamento (L.R.). 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 D.Lgs. n. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, la gran parte dei quali saranno accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori), ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. Tali metodi saranno debitamente comunicati agli Uffici Provinciali dell'ARPA di relativa competenza territoriale.

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.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 20 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

**Tab. 5.4 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali.**

Parametro	U. M.	Metodo	L.R.
Portata	m <sup>3</sup> /s	UNI EN ISO 748:2008	0,0001
Temperatura	°C	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	0,1
pH	unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	0,01
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	5
Ossigeno disciolto	mg/L	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	0,1
Alcalinità totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	0,5
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	0,5
Fosforo totale (come P)	mg/L	POM 792 Rev. 9 2009	0,05
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	UNI EN ISO 11732:2005	0,02
Azoto nitroso (come N)	mg/L	EPA 353.2 1993	0,01
Azoto nitrico (come N)	mg/L	UNI EN ISO 10304-1:2009	0,02
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	0,1
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	ISO 15705:2002	5
Idrocarburi totali	mg/L	UNI EN ISO 9377-2:2002	0,03
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	0,001
Arsenico	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Cadmio	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Cromo esavalente	µg/L	EPA 7199 1996	0,1
Cromo totale	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Mercurio	µg/L	EPA 7473 2007	0,05
Nichel	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Piombo	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Rame	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1
Zinco	µg/L	EPA 6020A 2007	0,1

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. 5.5).

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 21 di 71	Rev.:	00	01
			02	
				RE-PMA-012

**Tab. 5.5 - Analisi e metodi analitici adottati per le analisi dei sedimenti**

DESCRIZIONE	UN_MIS	L.R.	METODO	DESCRIZIONE
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	5	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000	Spettrometria atomica ICP-AES
Azoto totale (come N)	% s.s.	0,005	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	Analisi elementare
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	0,005	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI SCHEDA 4 2001-2003	Analizzatore elementare CHNS-O
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	0,1	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998	GC-MS LR
Enterococchi (Streptococchi fecali)	MPN/g s.s.	3	APAT Manuali e Linee guida 20 2003	Numero più probabile
Coliformi fecali	MPN/g s.s.	3	ISO 4831:1991	Numero più probabile
Coliformi totali	UFC/g s.s.	10	ISO 4832:1991	Inclusione in piastra
Escherichia coli	UFC/g s.s.	10	DM 08/07/2002 SO GU n° 179 01/08/2002	Inclusione in piastra

### 5.1.3 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:

- fase ante operam: sono previsti i campionamenti nell'arco di un anno, così suddivisi:
  - STAR\_ICMi: 3 campionamenti in inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre).
  - ICMi: 2 campionamenti in maggio-giugno e settembre-ottobre.
  - IBMR: 2 campionamenti, di cui il primo tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e settembre.
  - NISECI: 1 campionamento tra luglio e agosto
  - LIMeco: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.
  - IQMm: 1 volta durante il periodo luglio-agosto.
  - misurazioni delle portate, campionamenti chimico-fisici delle acque e dei sedimenti: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.
- fase di cantiere: è previsto 1 campionamento in una fascia temporale compresa tra la posa della condotta e l'inizio del ripristino idraulico.
- fase post operam: sono previsti due anni di campionamento, durante i quali, per ogni anno saranno effettuati:

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> 22	di	71	<b>Rev.:</b>		RE-PMA-012
				00	01	02

- STAR ICMi: 3 campionamenti in inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre).
- ICMi: 2 campionamenti in maggio-giugno e settembre-ottobre.
- IBMR: 2 campionamenti, di cui il primo tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e settembre.
- NISECI: 1 campionamento tra luglio e agosto
- LIMeco: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.
- IQMm: 1 volta durante il periodo luglio-agosto.
- misurazioni delle portate, campionamenti chimico-fisici delle acque e dei sedimenti: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 23 di 71	Rev.: 00   01   02				RE-PMA-012

## 5.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

### 5.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Al fine di monitorare l'interferenza delle attività in progetto con il livello di falda, si ritiene necessario effettuare il monitoraggio della portata, del livello e della torbidità delle falde riscontrate in corrispondenza delle TOC e dei Microtunnel previsti lungo i tracciati in progetto nei quali sia stata riscontrato il contatto con la falda, e dei passaggi delle stesse condotte in vicinanza di risorgive.

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono indicati con la sigla PZ nelle tavole allegate (vedi Tab. 5.6 e Tab. 5.7).

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

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

Come già detto al Capitolo 2, sono stati aggiunti due punti di monitoraggio in corrispondenza del pozzo del Raise Boring di "Roccatagliata".

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 24	di 71	Rev.:	00	01	02
						RE-PMA-012

**Tab. 5.6 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee lungo il “Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), DP 24 bar e opere connesse” in progetto (Allegato 1)**

N.	km	Trenchless/tratto
PZP01AL	15+905	Microtunnel Castorano
PZP02AL	15+975	
PZP03AL	16+705	
PZP04AL	16+730	
PZP05BT	31+405	TOC Fiume Tirino
PZP06BT	31+415	
PZP07BT	31+620	
PZP08BT	31+620	
PZP09LQ	67+910	Trivella spingitubo fiume Aterno
PZP10LQ	67+975	
PZP11BV	112+275	Microtunnel Borgo Velino 2
PZP12BV	112+320	
PZP13BV	112+695	
PZP14BV	112+755	
PZP15CS	117+135	Microtunnel terme di Cotilia
PZP16CS	117+145	
PZP17CS	117+310	
PZP18CS	117+320	
PZP19CS	117+815	Punto risalita acque sulfuree
PZP20CS	118+565	Fiume Velino
PZP21CS	118+625	
PZP22CS	119+540	Risorgiva
PZP23CS	120+955	Zona depressa di possibile falda superficiale
PZP24CT	122+030	Punto risalita falda
PZP25CT	124+050	2 TOC consecutive fiume Velino (1 e 2)
PZP26CT	124+080	
PZP27CT	124+660	
PZP28CT	124+675	
PZP29CT	125+275	
PZP30CT	125+290	
PZP31CT	127+295	TOC Canale Enel
PZP32CT	127+345	
PZP33CT	127+660	
PZP34CT	127+680	
PZP35RT	130+285	TOC Fiume Salto
PZP36RT	130+315	
PZP37RT	130+605	
PZP38RT	130+610	



RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 25 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

N.	km	Trenchless/tratto
PZP39RT	132+125	TOC Velino 3
PZP40RT	132+200	
PZP41RT	132+435	
PZP42RT	132+445	
PZP43RT	132+590	Microtunnel Rieti
PZP44RT	132+600	
PZP45RT	133+615	
PZP46RT	133+650	
PZP47PE	29+445	Raise Boring Roccatagliata
PZP48PE	29+535	

**Tab. 5.7 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee lungo il “Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), MOP 24 bar e opere connesse” da dismettere (Allegati 3 e 4) nei tratti che non saranno rimossi.**

N.	Km	Trenchless/tratto
PZR01CT	110+300	Risorgiva
PZR02CS	111+633	Zona depressa di possibile falda superficiale
PZR03CS	112+788	Punto risalita falda

## 5.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 48 piezometri in corrispondenza delle condotte in progetto e di 3 piezometri in prossimità dei tratti di condotta da rimuovere. In corrispondenza degli attraversamenti fluviali i piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 3" e raggiungeranno la profondità di 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto. In corrispondenza di ciascun piezometro saranno effettuate misure di livello, portata e di torbidità delle falde riscontrate, nonché dei parametri chimici elencati nella seguente tabella.

**Tab. 5.8 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque sotterranee**

PARAMETRO
Temperatura
pH
Durezza
Conducibilità elettrica a 20 °C
Idrocarburi totali (n-esano)
Idrocarburi di contaminazione di origine petrolifera C<12 e C>12

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 26 di 71	Rev.:					RE-PMA-012

### 5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sui piezometri posti in funzione della condotta in progetto si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: misure mensili nei due mesi precedenti l'apertura del cantiere;
- Fase di cantiere: sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di attraversamento, a partire dall'esecuzione degli scavi;
- Fase post operam: misure mensili a monte e a valle del punto di intervento (nel caso di attraversamenti principali) per un periodo di 1 anno successivo alla data di completamento delle opere. Qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (1 anno).

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 27 di 71	Rev.:					RE-PMA-012

### 5.3 Componente suolo e sottosuolo

#### 5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino. Le aree sono state individuate in corrispondenza dei tratti di attraversamento di porzioni territoriali naturali o seminaturali.

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

Per evitare questi fenomeni negativi, prima dello scavo, viene accantonato lo strato più superficiale di suolo (circa 20 cm) e successivamente ridistribuito in superficie a posa della condotta avvenuta.

Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase ante-operam, sia in fase di verifica post-operam.

I transetti individuati per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SU (vedi Tab. 5.9 e Tab. 5.10). Si sono individuati complessivamente 4 punti di monitoraggio solo per la condotta in progetto, ma resta inteso che valgono anche per i tratti di rimozione in parallelismo, dal momento che il monitoraggio Post operam sarà avviato al termine dei ripristini vegetazionali, i quali saranno effettuati al completamento delle lavorazioni di posa e rimozione.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 28 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

**Tab. 5.9 - Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo lungo il “Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), DP 24 bare opere connesse” (Allegati 1) in progetto**

N.	Km	Tratto
SUP01RS	5+535	Fiume Pescara - Bosco ripariale
SUP02AL	11+045	Bosco mesoxerofilo di roverella
SUP03PE	21+705	Bosco mesoxerofilo di roverella
SUP04CS	26+020	Ostietti mesofili - arbusteti collinari e submontani a ginestra
SUP05PE	27+660	Prateria mesoxerofila
SUP06BT	32+285	Gariga
SUP07PP	60+835	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana
SUP08LQ	78+925	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana Boschi e boscaglie di roverella delle aree interne a carattere subcontinentale
SUP09SC	89+785	Nuclei forestali di neoformazione in ambito agricolo dominate da Olmo, Acero campestre, Smbuco, Corniolo, Sanguinella, Prognolo etc.
SUP10SC	92+525	Ostietti mesofili
SUP11AN	105+325	Ostietti mesofili
SUP12BV	110+045	Castagneto dei substrati arenacei e marnosi
SUP13CS	113+530	Boschi e boscaglie di Roverella delle aree interne a carattere subcontinentale
SUP14CS	115+230	Cerrete submontane
SUP15RT	134+115	Fiume Turano

**Tab. 5.10 - Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo lungo il “ Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), MOP 24 bar e opere connesse” da dismettere (Allegati 3 e 4)**

N.	Km	Tratto
SUP01BV	102+674	Castagneto dei substrati arenacei e marnosi
SUR02RT	123+596	Ostietti mesofili

### 5.3.2 Metodologia di rilevamento

Il presente paragrafo è stato aggiornato a quanto predisposto nel PMA annesso allo SIA (Doc. n. RE-PMA-012, Rev. 00 del 31/01/2020) in quanto si ritiene che le metodologie di seguito proposte permettano una più idonea descrizione del suolo e delle relative caratteristiche al fine di indagare la pedologia dei luoghi dal punto di vista produttivo e di conservazione, con l'obiettivo del loro recupero ai fini agricoli e/o vegetazionali a seguito della realizzazione dell'opera.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 29 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

Lo studio sarà sviluppato attraverso le seguenti fasi:

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

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

- Caratterizzazione dei suoli: Per ogni parcella di monitoraggio saranno descritte le caratteristiche dei suoli mediante l'esecuzione di un profilo pedologico fino alla profondità di 1,50 m (profondità raggiungibile dalle radici) o al contatto con la roccia. I profili saranno ricavati all'interno di una parcella. In totale saranno descritti 17 profili.

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

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

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

Caratteri del suolo			
Distribuzione e profondità degli orizzonti	Colore degli orizzonti	Tessitura (stima)	Scheletro
pH (stima)	Carbonati (stima)	Struttura	Consistenza, resistenza e rottura
Porosità	Presenza 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, per un totale di 51 campioni. Tali analisi sono previste per fornire un

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio di	71	Rev.:	00	01	02
						RE-PMA-012

giudizio sul valore agronomico dei suoli e per interpretare i risultati delle analisi biologiche (vedi Tab. 5.11).

**Tab. 5.11 - Analisi chimico-fisiche dei suoli**

Parametro	U.M.
pH	
Sost. Org	% s.s.
	c moli <sup>+</sup> kg
CSC	s.s. <sup>-1</sup>
N tot.	g s.s. <sup>-1</sup>
Fosforo assimilabile	mg s.s. <sup>-1</sup>
Potassio assimilabile	mg s.s. <sup>-1</sup>
Basi di scambio	meq 100g <sup>-1</sup>
Conduttività elettrica	mS cm <sup>-1</sup>
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
Tessitura	U.S.D.A
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg s.s.

- Analisi biologiche: per ciascuna stazione di monitoraggio verrà effettuata l'analisi dei macroinvertebrati del suolo. L'analisi verrà effettuata su 17 campioni, uno per ogni stazione di monitoraggio.

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

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

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

Per valutare il livello di biodiversità della pedofauna, per ciascun campione saranno calcolati anche l'indice di ricchezza specifica di Margalef (d) (Margalef, 1958)

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 31	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

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).

La relazione finale di sintesi sarà strutturata in modo da riportare le seguenti informazioni:

- inquadramento pedologico del progetto
  - caratterizzazione pedologica
  - analisi chimiche e fisiche
  - analisi biologiche
  
- schede tecniche di ciascuna stazione che riporta:
  - anagrafica della stazione (sigla, località, comune, provincia)
  - coordinate geografiche del centroide
  - descrizione dell'ambiente
  - utilizzazione prevalente del suolo
  - tipo di vegetazione,
  - assetto geomorfologico: (pendenza, esposizione, quota media sul livello del mare)
  - individuazione di: parcella di rilievo, punto di scavo del profilo pedologico, punti di prelievo delle zolle per analisi biologica
  - classificazione caratterizzazione pedologica con documentazione fotografica
  - risultati delle analisi chimico-fisiche di ciascuno dei 3 campioni per parcella
  - risultati delle analisi biologiche
  - valutazione delle qualità che condizionano la crescita delle piante e indicazioni sulle procedure da adottare in fase di scavo della condotta sulla base delle diverse tipologie di suolo.

### 5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 32 di 71	Rev.:				RE-PMA-012
		00	01	02		

## 5.4 Componente vegetazione e flora

### 5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

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

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

Le stazioni di monitoraggio verranno istituite presso i tratti di vegetazione più rappresentativa e meglio conservata sotto il profilo naturalistico, così da potere controllare il livello di interferenza prodotto durante tutte le fasi di lavorazione. Inoltre la localizzazione delle aree test ha tenuto conto della diversità ambientale, cercando di individuare habitat distinti nell'ottica di monitorare il dinamismo evolutivo delle varie fitocenosi sottoposte a disturbo.

Le aree test individuate per il monitoraggio della componente vegetazione e flora sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice VE (Tab. 5.12 e Tab. 5.13).



RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio di	33 71	Rev.:	00	01	02
						RE-PMA-012

**Tab. 5.12 - Punti di monitoraggio per Vegetazione e flora lungo il “Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), DP 24 bar e opere connesse” in progetto (Allegati 1 e 2)**

N.	Km	Tratto
VEP01RS	5+535	Fiume Pescara - Bosco ripariale
VEP02RS	7+265	"Torrente Cigno - Bosco ripariale"
VEP03AL	11+045	Bosco mesoxerofilo di roverella
VEP04PE	21+705	Bosco mesoxerofilo di roverella
VEP05CS	26+020	Ostietti mesofili - arbusteti collinari e submontani a ginestra
VEP06PE	27+660	Prateria mesoxerofila
VEP07BT	32+285	Gariga
VEP08PP	60+835	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana
VEP09LQ	67+930	Fiume Aterno Bosco ripariale
VEP10LQ	78+925	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana Boschi e boscaglie di roverella delle aree interne a carattere subcontinentale
VEP11LQ	84+005	Torrente Raio - Bosco ripariale
VEP12SC	89+785	Nuclei forestali di neoformazione in ambito agricolo dominate da Olmo, Acero campestre, Smbuco, Corniolo, Sanguinella, Prognolo etc.
VEP13SC	92+525	Ostietti mesofili
VEP14AN	105+325	Ostietti mesofili
VEP15AN	108+165	Ostietti mesofili Castagneto dei substrati areanacei e marnosi
VEP16BV	110+045	Castagneto dei substrati areanacei e marnosi
VEP17BV	113+020	Fiume Velino
VEP18CS	113+530	Boschi e boscaglie di Roverella delle aree interne a carattere subcontinentale
VEP19CS	115+235	Cerrete submontane
VEP20CT	128+680	Fiume Salto
VEP21RT	134+115	Fiume Turano

**Tab. 5.13 - Punti di monitoraggio Vegetazione e flora lungo il “ Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16”), MOP 24 bar e opere connesse” da dismettere (Allegati 3 e 4)**

N.	Km	Tratto
VER01RS	5+950	Fiume Pescara - Bosco ripariale
VER02BV	102+674	Castagneto dei substrati areanacei e marnosi
VER03RT	123+596	Ostietti mesofili

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 34	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

#### 5.4.2 Metodologia di rilevamento

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

1. **rilievi dendrometrici** per la misura dei diametri e delle altezze degli alberi, determinazione delle variabili dendrometriche e caratterizzazione dei soprassuoli boschivi.
  
2. **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
  
3. **rilievi floristici**: consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:
  - < 20%,
  - 20 - < 50%,
  - >50% - < 80%
  - 80%

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

  - riposo
  - gemme rigonfie
  - foglie distese
  - inizio della fioritura
  - piena fioritura
  - fine fioritura
  - frutti e semi maturi
  - foglie completamente ingiallite
  
4. **rilievi fitosociologici**, funzionali all'individuazione degli habitat, consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:
  - 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
  - 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
  - 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> 35	<b>di</b> 71	<b>Rev.:</b>			
			00	01	02	RE-PMA-012

- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

Il monitoraggio degli habitat di interesse conservazionistico verrà effettuato seguendo le indicazioni del “Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016” (Angelini et al., 2016).

5. **Il rilievo fitosanitario** sarà condotto in modo da raccogliere le informazioni relative alla presenza di mortalità, patologie e parassitosi, delle popolazioni. Lo stato fitosanitario verrà valutato sulla base dell’osservazione di alcuni indicatori quali: presenza di danni da patogeni; descrizione generale dei sintomi; presenza di danni meccanici; presenza di danni da avversità climatiche, tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

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

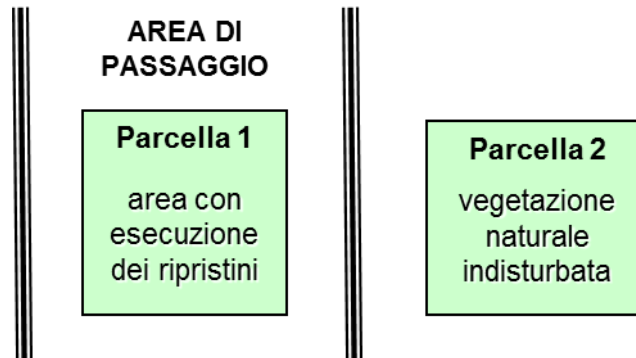
- Stato fitosanitario:
  - presenza di patologie/parassitosi,
  - alterazioni della crescita,
  - tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.
- Stato delle popolazioni:
  - condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate,
  - comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.
- Stato degli habitat:
  - frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche,
  - rapporto tra specie alloctone e specie autoctone,
  - grado di conservazione/estensione habitat d’interesse naturalistico.

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

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

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 36 di 71	Rev.:					RE-PMA-012



#### 5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>							
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>							
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 37 di 71	Rev.:					RE-PMA-012

## 5.5 Componente fauna ed ecosistemi

### 5.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio verterà sui gruppi di Invertebrati, Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli, Micromammiferi arboricoli e Chiroterri. [In aggiunta, su richiesta del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, pervenuto attraverso Parere prot. 2020-0009153 del 28/08/2020 – DVA REGISTRO UFFICIALE.I.0067257.31-08-2020, sarà eseguito anche il monitoraggio dell’Orso Marsicano in corrispondenza del passaggio nell’area del Parco. Una ulteriore stazione dedicata all’Orso è stata inserita presso la Piana di Roio \(L’Aquila\) considerando le ultime osservazioni del plantigrado in aree prossime a quelle dei lavori e una stazione è stata introdotta per il monitoraggio specifico del Lanario \(\*Falco biarmicus\*\).](#)

Non è previsto il monitoraggio di altre specie di macromammiferi ed in altre stazioni rispetto a quelle indicate nella tabella seguente, poichè si ritiene che in questo caso l’impatto possa essere poco significativo rispetto all’estensione del loro range, rapportato alla durata spaziale e temporale del cantiere.

Per quanto riguarda la scelta dei siti in cui eseguire i campionamenti, sono stati selezionati in primo luogo gli ambiti di maggior pregio naturalistico, coincidenti con le aree della vegetazione, oltre a siti in cui viene segnalata la presenza di specie di pregio.

Una delle stazioni indagherà la fauna degli agroecosistemi, di rilievo in particolare per gli uccelli.

Nella tabella che segue viene specificato il gruppo faunistico monitorato in relazione alla stazione individuata.

.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 38	di 71	Rev.: 00 01 02	RE-PMA-012

N.	Km	Tratto	Gruppo faunistico							
			Invertebrati	Pesci	Anfibi	Rettili	Uccelli	Mammiferi		
								Chiroteri	Micro-arb.	Orso marsicano
FAP01RS	5+535	Fiume Pescara - Bosco ripariale		X	X		X	X		
FAP02RS	7+265	"Torrente Cigno - Bosco ripariale"		X			X			
FAP03AL	11+045	Bosco mesoxerofilo di roverella	X - Xilofagi				X	X		
FAP04PE	21+705	Bosco mesoxerofilo di roverella		X	X		X			
FAP05CS	26+020	Ostietri mesofili - arbusteti collinari e submontani a ginestra					X - N		X	X
FAP06PE	27+660	Prateria mesoxerofila	X - Lepidotteri-Coleotteri			X	X - N			X
FAP07BT	32+285	Gariga	X - Lepidotteri-Coleotteri			X	X			
FAP08PP	61+000	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana	X - Lepidotteri-Coleotteri			X	X - N			
FAP09BR	63+545	Agro-ecosistema					X	X		
FAP10LQ	67+930	Fiume Aterno - Bosco ripariale			X		X	X		
FAP11LQ	78+925	Pascolo xerofilo a Bromus erectus, Brachypodium rupestre o Festuca sp. talora a mosaico con garighe a Satureja montana Boschi e boscaglie di roverella delle aree interne a carattere subcontinentale				X	X			
FAP12LQ	84+005	Torrente Raio Bosco ripariale		X			X	X		
FAP13SC	89+785	Nuclei forestali di neoformazione in ambito agricolo dominate da Olmo, Acero campestre, Smbuco, Corniolo, Sanguinella, Prognolo etc.	X - Lepidotteri-Coleotteri				X - N	X	X	
FAP14SC	92+525	Ostietri mesofili					X - N	X	X	
FAP15AN	105+325	Ostietri mesofili					X - N	X	X	
FAP16AN	108+165	Ostietri mesofili Castagneto dei substrati arenacei e marnosi			X		X	X	X	
FAP17BV	110+045	Castagneto dei substrati arenacei e marnosi					X - N	X	X	
FAP18BV	113+020	Fiume Velino		X			X	X		
FAP19CS	113+530	Boschi e boscaglie di Roverella delle aree interne a carattere subcontinentale					X			
FAP20CS	115+230	Cerrete submontane	X - Xilofagi		X		X	X	X	
FAP21CT	122+060	Lagheti di risorgive			X		X	X		
FAP22CT	128+680	Fiume Salto		X			X	X		
FAP23RT	134+120	Fiume Turano		X			X			
FAP24NV	42+460	Piana di Navelli 1					X			
FAP25CL	38+395	Piana di Navelli 2					X			
FAP26BR	57+555	Stazione Lanario					X			
FAP27PE	Da km 26+000 a km 28+150	Areale di monitoraggio per l'Orso marsicano (comprende anche le stazioni FAP05CS e FAP06PE)								X
FAP28LQ	77+940	Piana di Roio								X

(N= specie notturne)

**Tab. 5.14 - Punti di monitoraggio per Fauna ed ecosistemi lungo il "Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16")", DP 24 bare opere connesse" in progetto (Allegati 1 e 2)**

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 39 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

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

Tra le metodologie maggiormente utilizzate per lo svolgimento dei monitoraggi di alcuni gruppi animali, si prevede l'esecuzione di transetti lineari e punti di ascolto. In tali casi, per completezza del monitoraggio, l'individuazione dei percorsi lineari e degli spot di ascolto avverrà sia in aree ricadenti dentro la pista di lavoro, e quindi soggette a disturbo diretto, sia in aree prossime al cantiere, il cui assetto ambientale, rimanendo sostanzialmente invariato, rappresenta l'area indisturbata o poco disturbata.

Pernanto rispetto al PMA originario (Doc. RE-PMA-012 Rev .00) vengono di seguito descritte con maggior dettaglio le metodologie di rilevamento specie-specifiche.

- Invertebrati:** il monitoraggio permetterà di avere un elenco delle specie rilevate e frequenza di cattura/osservazione e stime di abbondanza.

**Lepidotteri:** le specie saranno indagate nelle 4 stazioni previste per l'indagine dei lepidotteri e che si riportano di seguito:

N.	Tratto	Specie indagate
FAP06PE	Prateria mesoxerofila	<i>Euphydryas aurinia</i> <i>Eriogaster catax</i> <i>Parnassius apollo</i>
FAP07BT	Gariga	<i>Euphydryas aurinia</i> <i>Parnassius apollo</i>
FAP08PP	Pascolo xerofilo a <i>Bromus erectus</i> , <i>Brachypodium rupestre</i> o <i>Festuca</i> sp. talora a mosaico con garighe a <i>Satureja montana</i>	<i>Euphydryas aurinia</i> <i>Parnassius apollo</i>
FAP13SC	Nuclei forestali di neoformazione in ambito agricolo dominati da Olmo, Acero campestre, Sambuco, Corniolo, Sanguinella, Prugnolo etc.	<i>Eriogaster catax</i> <i>Euphydryas aurinia</i>

***Eriogaster catax*** è una specie mesofila, legata a formazioni arbustive dominate da prugnolo (*Prunus spinosa*) e biancospino (*Crataegus* spp.). Il monitoraggio verrà effettuato mediante conteggio numerico dei nidi larvali all'interno dell'area di rilevamento.

***Euphydryas aurinia*** vive in ambienti con vegetazione erbacea, quali prati umidi con diversi substrati, praterie su calcare, aree ai margini di foreste decidue e di conifere, o pascoli xerici. Il monitoraggio verrà effettuato con il metodo del transetto semiquantitativo (Pollard & Yates, 1993). Lungo un percorso di circa km 1 saranno osservati e registrati gli individui presenti.

***Parnassius apollo*** vive in praterie aride e in prati-pascoli alpini e subalpini in prossimità di rupi e scoscendimenti rocciosi esposti al sole. L'adulto vola tra maggio e fine agosto e utilizza come fonte di nettare *Cardus* spp., *Cirsium* spp., *Centaurea* spp., *Origanum* spp. e *Knautia* spp. Il monitoraggio verrà effettuato con il metodo del transetto semiquantitativo (Pollard & Yates, 1993). Lungo un percorso di circa km 1 saranno osservati e registrati gli individui presenti.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012		Foglio di 71		Rev.:		RE-PMA-012
				00	01	02

**Coleotteri xylofagi** in fase di monitoraggio si procederà quindi al rilevamento per accertare la possibile presenza dei coleotteri *Osmoderma eremita*, *Lucanus cervus* e *Cerambyx cerdo* nelle seguenti stazioni:

N.	Km	Tratto
FAP03AL	11+045	Bosco mesoxerofilo di roverella
FAP20CS	115+230	Cerrete submontane

**Lucanus cervus:** l'indagine sarà realizzata con l'individuazione di transetti di circa m. 500 di lunghezza che verranno percorsi al crepuscolo per rilevare la presenza degli individui. I rilevamenti saranno effettuati attraverso n. 5 sessioni in campo nei mesi di giugno e luglio.

**Cerambyx cerdo:** presso ogni stazione sarà individuato un transetto di circa m. 350 di lunghezza. Ogni m. 50 circa verranno poste sugli alberi, ad altezza variabile tra 2 e 15 metri, trappole a caduta in vivo con esche attrattive, per un totale di n. 15-16 trappole.

**Osmoderma eremita:** il monitoraggio prevede l'utilizzo di due tipi di trappola: 1. passiva a caduta (pitfall trap, PT); 2. attrattiva ad intercettazione (black cross window trap, BCWT). Le BCWT vanno innescate con una miscela racemica di  $\gamma$ -decalattone, il feromone emesso in natura dal maschio per attrarre la femmina.

## 2. Erpetofauna

### Anfibi verranno censiti con l'impiego delle seguenti metodologie:

Transetti (visivi e audio): sarà definito un percorso lineare di lunghezza variabile tra m. 200 e 500 per il successivo conteggio degli individui presenti a destra e sinistra del percorso (Visual Encounter Surveys). Nel caso di anfibi acquatici canori, quali ad esempio gli anuri, saranno contati i richiami dei maschi lungo il transetto o in punti d'ascolto durante le ore notturne (Call surveys). Le ore in cui si rileva la maggiore attività canora sono quelle comprese tra le 18:00 e le 24:00:

- Conteggio delle ovature (Egg mass count): tale tecnica verrà utilizzata per verificare sia la riproduzione delle specie che la stima del numero di femmine riproduttive per ogni sito;
- cattura in acqua, con impiego di retino a forma trapezoidale utile per dragaggi su fondo e su piante (maglia 5 mm, lunga 40 cm e larga 50 cm, bordo basale flessibile, manico telescopico lungo da 65 a 110 cm), determinazione della specie e immediato rilascio;
- Raccolta e determinazione degli animali rinvenuti morti a causa del traffico veicolare.

**Rettili** saranno indagati utilizzando principalmente il metodo di rilevamento dell'osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari).

Sulla base delle caratteristiche ambientali delle stazioni, saranno individuati i transetti, di lunghezza variabile tra un minimo di m. 200 e massimo di m. 1.000



RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 41 di 71	Rev.:			RE-PMA-012	
		00	01	02		

(rispetto alla presenza di siti che possono essere potenzialmente utilizzati dalle specie), che verranno percorsi a piedi una volta al mese.

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

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

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

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

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

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

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

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

L'avifauna notturna nidificante sarà indagata utilizzando 2 punti di rilevamento per stazione, scelti tra quelli utilizzati per l'avifauna diurna, utilizzando anche una stimolazione sonora con l'uso di richiami registrati. Il rilevamento sarà effettuato durante le prime ore della notte, indicativamente dalle 21.00 alle 24.00.

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

S = ricchezza di specie: numero totale di specie nell'area esaminata; questo valore è direttamente collegato all'estensione dell'area campionata ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomica - vegetazionale, della stessa (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961);

H = indice di diversità: calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963);

J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui  $J = H/H_{max}$ ; dove  $H_{max} = \ln S$ ; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 42 di 71	Rev.:		RE-PMA-012
		00	01	02

specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); l'indice varia tra 0 e 1;

% non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno, negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);

d = dominanza: sono ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); si tratta del numero di individui della specie i-esima sul numero totale di individui presenti lungo il transetto effettuato. Le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità delle aree campionate;

#### Monitoraggio del Lanario *Falco biarmicus feldeggii*

Il monitoraggio dovrà essere condotto presso i siti idonei dell'area di segnalazione (FAP26BR), con almeno 3 visite annuali ripetute, al fine di controllare l'occupazione del sito riproduttivo ed il regolare svolgimento dell'attività riproduttiva.

#### **4. Micromammiferi arboricoli:** quali il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), riportato in allegato IV della Direttiva Habitat e il Quercino (*Eliomys quercinus*)

Sarà adottato il metodo dell'analisi tricologica dei peli campionati attraverso hair-tube. Per ogni stazione individuata saranno posizionati circa 10-12 trappole, lungo transetti ortogonali al tracciato di cantiere. I tubi di circa 20 cm di lunghezza e 3,2 cm di diametro, sono aperti alle due estremità dove nella parte superiore sono poste strisce di nastro biadesivo. Al centro del tubo, come attrattivo, vengono utilizzati crema di nocciole e frutta secca. I tubi saranno collocati su rami di alberi o siepi ad un'altezza di circa 1-1,5 metri dal suolo.

I tubi verranno controllati mensilmente per raccogliere i campioni di peli che saranno sottoposti ad analisi tricologica per determinare la presenza delle specie e gli indici di abbondanza.

Per il riconoscimento dei peli dei micromammiferi viene utilizzato stereo microscopio, microscopio dotato di telecamera collegata al video del computer. L'identificazione avviene sulla base di chiavi dicotomiche e dei parametri di classificazione descritti in Hair of west european mammals (Teerink, 1991) e nella Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha (De Marinis & Agnelli, 1993).

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio di	71	Rev.:	RE-PMA-012
			00 01 02	

normalizzati sui 15 minuti di registrazione per ogni punto di ascolto e serata di monitoraggio.

- 6. Orso marsicano:** è previsto il monitoraggio dell'Orso marsicano (*Ursus arctos marsicanus*), all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga in un'area vasta interessata dal passaggio del metanodotto principale, tra il km 26+000 e il km 28+150.

Quale metodo di indagine si utilizzerà il rilevamento dei segni di presenza (orme e piste, peli su grattatoi, escrementi, graffi sugli alberi, resti di pasto e pietre rovesciate) e con l'eventuale posizionamento di trappole fotografiche in caso di rilevamenti significativi. Il recupero di eventuali peli sarà sottoposto ad analisi tricologica. In coincidenza del tracciato del gasdotto saranno individuati transetti funzionali a monitorare una superficie adeguata al contesto attraversato, estendendosi pertanto dalle aree direttamente interessate dalle aree lavori fino alle aree indisturbate.

- 7. Ittiofauna:** L'analisi della struttura e della distribuzione delle popolazioni di pesci presenti sarà eseguita attraverso campionamenti realizzati con la tecnica della pesca elettrica e sarà effettuato solamente nel periodo estivo. I rilevamenti ittici saranno eseguiti su tratti di lunghezza pari ad almeno 10 volte la larghezza media dell'alveo bagnato e i pesci catturati utilizzando un elettroscandore a batteria, trasportabile a spalla e con potenza massima fino a 550 watt. Per ottenere stime quantitative le operazioni di cattura saranno effettuate mediante 2 passaggi ripetuti in settori dei corsi d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958; Seber e Le Cren, 1967).

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

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

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

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

#### Struttura e dinamica delle popolazioni ittiche

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

#### ➤ Densità di popolazione:

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012	<b>Foglio</b> di 44 di 71		<b>Rev.:</b> 00 01 02			RE-PMA-012

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

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

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

➤ Accrescimento lunghezza/peso:

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

$$W = a \cdot LT^b$$

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

Da cui:

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

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE										
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE										
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 45 di 71			Rev.:						RE-PMA-012
			00	01	02					

### 5.5.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: n. 1 campagna di misura annuale, in cui i diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 5.15;
- Fase di cantiere: campagne di misure annuali per tutta la durata del cantiere. In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;
- Fase post operam: n. 1 campagna di misura annuale per 5 anni. Per ogni anno diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 5.15

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

**Tab. 5.15 – Tempistiche di monitoraggio della Fauna**

Monitoraggio	MESI									
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott
<i>Invertebrati</i>										
<i>Pesci</i>										
<i>Anfibi</i>										
<i>Rettili</i>										
<i>Uccelli</i>										
<i>Lanario</i>										
<i>Chiroterti</i>										
<i>Micromammiferi</i>										
<i>Orso marsicano</i>										

Nel dettaglio le tempistiche di campionamento:

- **Invertebrati:**
  - ***Eriogaster catax*** I campionamenti verranno condotti nel mese di aprile con 2 sessioni di rilevamento.
  - ***Euphydryas aurinia*** Vista la variabilità del periodo di sfarfallamento degli adulti in base alla regione biogeografica, il campionamento di questa specie si svolgerà da metà maggio a fine giugno con 6 ripetizioni (cadenza settimanale).
  - ***Parnassius apollo***: I campionamenti verranno condotti nel mese di luglio e agosto con 6 ripetizioni (cadenza settimanale).
  - ***Lucanus cervus***: Il conteggio viene ripetuto per 5 giorni consecutivi per due settimane nei mesi di giugno e luglio, al tramonto e durante giornate calde, nuvolose e senza pioggia
  - Per ***Cerambyx cerdo*** e ***Osmoderma eremita*** il monitoraggio si svolgerà per 2 settimane tra giugno e luglio controllando le trappole dal giorno seguente l'attivazione e nei 4 giorni successivi per un totale di 5 controlli settimanali.
- **Ittiofauna:** una volta nel periodo luglio - agosto
- **Erpetofauna** 1 volta al mese per 4 mesi con 4 sessioni notturne e 4 diurne

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
<b>N° Documento:</b> 03857-ENV-RE-000-0012		<b>Foglio</b> 46 di 71		<b>Rev.:</b> 00 01 02		RE-PMA-012

- Avifauna: i monitoraggi verranno effettuati durante le ore diurne e in quelle notturne 1 volta al mese a partire da marzo sino a giugno, per un totale di 4 sessioni diurne e 4 notturne.
- Micromammiferi: i monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese, dopo la fase di posizionamento dei tubi a maggio, per 4 volte successive sino a settembre.
  - Chiroteri: I monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese a partire da maggio fino a settembre, per un totale di 5 sessioni di rilevamento/stazione.
  - Orso marsicano: i monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese a partire da giugno sino a ottobre, durante un'intera giornata di rilevamento in campo, per un totale di n. 5 sessioni.
  - Lanario (L in Tab. 5.15): l'attività, in relazione alla localizzazione del sito abruzzese, dovrà essere svolta nell'ambito delle 3 seguenti fasi:
    - febbraio – marzo: occupazione del sito e attività di corteggiamento
    - aprile: cova e nascita dei pulcini con attività di alimentazione al nido
    - maggio: involo dei giovani

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 47	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 5.6 Componente clima acustico - rumore

### 5.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Analizzando i risultati delle simulazioni modellistiche di impatto acustico in corrispondenza dei recettori sensibili localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere dei metanodotti, si evidenzia come i valori attesi del livello equivalente di pressione sonora generata dal cantiere, siano quasi sempre inferiori ai corrispondenti limiti di immissione fissati dai piani di zonizzazione acustica comunale o dal DPCM 1991.

Infatti, per le opere in progetto, gli studi previsionali evidenziano su 19 recettori rappresentati da edifici residenziali, il superamento dei limiti di immissione assoluta (nel periodo diurno e notturno) su un totale di 66 recettori indagati.

Infine, il limite d'immissione differenziale diurno è superato per 13 recettori mentre non si ha mai il superamento dei limiti di immissione differenziale notturno.

Per le opere in dismissione gli studi previsionali evidenziano, su 23 recettori rappresentati da edifici residenziali, il superamento dei limiti di immissione assoluta (nel periodo diurno) per 13 recettori, motivati dalla ridotta distanza fra i recettori e la condotta da rimuovere.

Infine, il limite di immissione differenziale diurno è superato per 1 solo recettore recettore.

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

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

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

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

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RU (vedi Tab. 5.16 e Tab. 5.17), e sono relativi a quei punti in cui la modellazione prevede dei superamenti dei limiti normativi.

È stato aggiunto inoltre un recettore riferito all'area Natura 2000 delle ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE					
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 48 di 71	Rev.: 00 01 02			RE-PMA-012

**Tab. 5.16 - Punti di monitoraggio per il clima acustico lungo il "Rifacimento Metanodotto Chieti-Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar e opere connesse" in progetto (Allegati 1 e 2)**

N.	Km	Recettore	Descrizione
RUP01AL	9+135	P3	Edificio residenziale di un piano con sottotetto e seminterrato adiacente a via Giovanni XXIII situato in un area collinare con presenza di campi coltivati e uliveti.
RUP02AL	10+020	P4	Edificio residenziale di due piani e mansarda di situato in zona collinare, adiacente a via Ponte Fara abbastanza trafficata. Nelle vicinanze sono presenti campi coltivati
RUP03AL	12+215	P5	Edificio residenziale di due piani situato in zona agricola collinare, adiacente a via Fraticelli scarsamente trafficata. Nelle vicinanze sono presenti uliveti, e campi coltivati e qualche albero ad alto fusto nelle pertinenze dell'edificio.
RUP04AL	14+265	P6	Edificio residenziale di due piani, localizzato in zona agricola collinare, adiacente a via Oratorio (SP58) scarsamente trafficata. Nelle vicinanze sono presenti vigneti campi coltivati.
RUP05AL	16+660	P7	Edificio residenziale isolato di due piani situato in zona collinare agricola raggiungibile tramite strada privata sterrata che si collega a Fonte Cavallare. I campi circostanti sono coltivati a grano e fieno.
RUP06CC	25+175	N1	Recettore naturale ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga.
RUP07PT	57+400	P19	Edificio residenziale di un piano con mansarda circondata su due lati da siepi ed alberi di alto fusto adiacente alla strada provinciale Barisciano Caste de Monte. L'area circostante è caratterizzata da prati e campi coltivati.
RUP08BR	64+585	P21	Edificio a due piani ad uso abitativo ubicato su area lievemente collinare a cui si accede dalla adiacente Via delle Pastine. L'area circostante è caratterizzata da prati e campi coltivati, presenza di un'area industriale in direzione SSE
RUP09LQ	67+110	P23	Edificio a due piani ad uso abitativo adiacente a via Monticchio. L'area circostante è caratterizzata da prati e campi coltivati in direzione sud mentre a nord troviamo l'agglomerato della località Onna.
RUP10LQ	68+550	P24	Edificio residenziale di tre piani adiacente a via Portella ubicato nella periferia NNW della località Monticchio. A nord dell'edificio si trova una piccola area boschiva mentre ad Ovest troviamo campi coltivati, prati e filari di alberi.
RUP11LQ	73+840	P28	Edificio residenziale di tre piani all'interno di complesso residenziale e in parte commerciale a cui si accede da via Colle Verde. L'area circostante, poco urbanizzata, è pianeggiante, caratterizzata da prati e campi coltivati.
RUP12LQ	85+825	P35	Complesso abitativo composto da più unità immobiliari con la presenza di due piani su di un lato a cui si accede dalla adiacente Via della Stazione. L'area circostante è pianeggiante con la presenza di un'area a prato. In direzione NE è presente una grossa attività commerciale di vendita di materiale edilizio.
RUP013AN	100+940	P42	Edificio residenziale di due piani a cui si accede da una stradina locale collegata alla SS17, la linea ferroviaria dista pochi metri dall'edificio. Presenza di alberi ad alto fusto e di un'area boschiva nel versante in direzione SO. L'area circostante è in parte coltivata.
RUP014AN	101+480	P43	Edificio residenziale di un piano a cui si accede da una stradina locale collegata alla SS17. L'edificio rimane ad una quota superiore rispetto alla SS17 e alla linea ferroviaria. L'area circostante è collinare con presenza di prati aree incolte e coltivate. Presenza di alberi ad alto fusto e di un'area boschiva nel versante in direzione O.



**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 49 di 71	Rev.:				RE-PMA-012
		00	01	02		

RUP015BV	110+985	P46	Agriturismo di tre piani con relative pertinenze con presenza di residenti a cui si accede con una stradina privata collegata alla SS4. L'area circostante è di tipo montuoso con presenza di alberi di alto fusto prati e aree coltivate e boschive.
RUP16BV	112+825	P49	Edificio di civile abitazione con relative pertinenze a cui si accede dalla SS4. L'edificio è situato a ridosso di un versante boschivo.
RUP17BV	113+170	P50	Edificio residenziale di due piani (ex casello ferroviario) a cui si accede da Via Papa Giovanni XXIII. L'area circostante è pianeggiante scarsamente urbanizzata con la presenza di campi coltivati prati ed alberi ad alto fusto. La ferrovia è adiacente all'edificio.
RUP18CS	113+750	P51	Agriturismo di un piano con mansarda a cui si accede da Strada Ville Ponti. L'area circostante è collinare con la presenza di uliveti e aree boschive. L'agriturismo è provvisto di un ampio parcheggio e prato che circonda la struttura.
RUP19CS	116+625	P54	Edificio residenziale di due piani adiacente a Strada Castello Paterno. L'area circostante è collinare con la presenza di ulivi, aree a prato e boschive
RUP20CS	117+415	P53	Edificio residenziale di due piani a ridosso della SS4 e della ferrovia. L'area circostante è collinare con la presenza di alberi di alto fusto, aree coltivate e boschive. Il Fiume Velino scorre a poca distanza.
RUP21CS	118+330	P55	Agriturismo di due piani con annesse pertinenze e capannoni ad uso agricolo a cui si accede da Via Sant'Erasmus. In direzione est presenza di un versante boschivo, in direzione ovest presenza di campi coltivati e filari di alberi. Il fiume Velino scorre a poca distanza in direzione ovest. <u>Si trova all'interno della ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino – Sorgenti del Peschiera"</u>
RUP22CT	126+415	P59	Edificio residenziale di due piani con annesse pertinenze a cui si accede da una stradina privata collegata a Via Case Sparse. L'edificio è in una posizione più elevata rispetto i campi coltivati adiacenti. Presenza di alberi ad alto fusto intorno all'edificio.
RUP23CT	129+585	P61	Edificio residenziale di due piani a cui si accede da via Borgo ubicato nella periferia NW della località Casette. L'area circostante è pianeggiante con la presenza siepi, prati, vigneti , orti ed alberi ad alto fusto. Nelle immediate vicinanze in direzione nord scorre il fiume Salto.
RUP24CT	130+590	P62	Complesso di edifici ad uso uffici e residenziale con annesse pertinenze adibite ad attività agricola cui si accede tramite una stradina privata collegata alla SS578. In direzione NE è presente un versante boschivo che domina sopra il complesso, mentre in direzione Sud, a quota inferiore è presente un'area coltivata delimitata dal fiume Salto.
RUP125RT	134+300	P64	Edificio destinato a casa di riposo di due piani con alcune pertinenze a cui si accede da un vialetto collegato alla SS4bis. Intorno all'edificio presenza di alberi di alto fusto, l'area circostante è pianeggiante con presenza di campi coltivati.
<b>Ricollegamento Allacciamento comune del L'Aquila 1^ Presa DN 150 (6"), DP 24 bar</b>			
RUP26LQ	0+420	P2a	Edificio residenziale strutturato su vari livelli a cui si accede da una stradina in forte pendenza collegata a Via Mausonia. L'area circostante è collinare con la presenza si molti alberi e aree incolte.
<b>Derivazione Comune di Scoppito 1 presa e Albert Farma DN 100 (4"), DP 24 bar</b>			
RUP27SC	0+020	P3a	Edificio residenziale di due piani con sottotetto a cui si accede dalla adiacente Via Roma. L'area circostante è pianeggiante con presenza di alberi di alto fusto, prati ed aree coltivate. Presenza in direzione NE di un'area industriale.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE				
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 50 di 71	Rev.:		RE-PMA-012
		00	01	02

**Tab. 5.17 - Punti di monitoraggio per il clima acustico lungo il "Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16")", MOP 24 bar e opere connesse" da dismettere (Allegati 3 e 4).**

N.	Km	Recettore	Descrizione
RUR01MN	4+100	R1	Capannone industriale a cui si accede da via Tinozzi ubicato in un'area industriale pianeggiante nelle immediate vicinanze in direzione nord scorre il fiume Pescara. In direzione sud è presente l'autostrada A25.
RUR02AL	11+201	R3	Edificio residenziale di due piani con mansarda e seminterrato situato in zona agricola collinare, adiacente a via Colle Grande (SP58). Nelle vicinanze sono presenti prati, uliveti e campi coltivati.
RUR03LQ	72+593	R12	Edificio di due piani con sottotetto con ristorante al primo piano ed abitazione al secondo a cui si accede da Strada Vicinale dell'Aterno, ubicato in una area pianeggiante a ridosso di una area collinare, il fiume Raio scorre nelle immediate vicinanze.
RUR04LQ	73+573	R13	Edificio residenziale che si sviluppa su tre piani con relative pertinenze a cui si accede da Strada Vicinale dell'Aterno, ubicato in un'area pianeggiante a ridosso di un'area collinare circondato da campi coltivati ed alberi di alto fusto.
RUR05LQ	77+116	R14	Serie di villette a schiera di due piani ad uso residenziale ubicate in un'area collinare a cui si accede da via Fontana circondate da campi coltivati.
RUR06LQ	78+237	R15	Edificio residenziale di due piani a cui si accede da via Palombaia, ubicato in un'area pianeggiante circondato da campi coltivati. Presenza di alberi di alto fusto intorno all'edificio
RUR07SC	81+439	R16	Edificio condominiale di tre piani con uffici al piano terra a cui si accede da via Roma ubicato in un'area pianeggiante in parte urbanizzata con la presenza di orti e campi coltivati.
RUR08SC	83+060	R17	Edificio di civile abitazione di due piani a cui si accede da via delle Conserve, ubicato in un'area pianeggiante parzialmente urbanizzata circondata da alberi di alto fusto e campi coltivati.
RUR09AN	102+023	R18	Edificio isolato di civile abitazione di due piani a cui si accede da una strada sterrata molto sconnessa collegata a via Marmorale, ubicato in un'area boschiva montuosa circondato da un prato.
RUR10BV	103+574	R19	Edificio di civile abitazione di tre piani a cui si accede da via Aldo Moro, ubicato in un'area urbanizzata pianeggiante a ridosso della linea ferroviaria.
RUR11BV	104+612	R20	Edificio di Civile abitazione di due piani a cui si accede da via del Velino ubicato in un'area collinare circondata da alberi ad alto fusto ed ulivi.
RUR12CS	107+761	R21	Edificio di civile abitazione di due piani a cui si accede dall'adiacente via Dante Alighieri ubicata in un'area collinare urbanizzata con la presenza di alberi di alto fusto.
RUR13CS	109+921	R22	Edificio di civile abitazione di due piani con relative pertinenze a cui si accede da via Tito Flavio Vespasiano ubicato in un'area collinare poco urbanizzata con la presenza di campi coltivati, prati ulivi. Presenza di canale di derivazione nelle immediate vicinanze.
<b>Allacciamento Società AMA DN 80 (3"), MOP 24 bar</b>			
RUR14CS	0+100	Ra1	Edificio di civile abitazione di due piani con sottotetto a cui si accede tramite una stradina privata collegata alla SS17 ubicato in un'area collinare parzialmente agricola, con la presenza di alberi ad alto fusto, campi coltivati

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento:	Foglio	Rev.:				
03857-ENV-RE-000-0012	51 di 71	00	01	02		RE-PMA-012

### 5.6.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno con tecnica di campionamento durante il periodo diurno periodo diurno 6.00-22.00 considerando che le attività di cantiere, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi approssimativamente alle ore 17.30.

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

- Limite differenziale diurno,
- Limite di immissione diurno.

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

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

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

### 5.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per ogni recettore verrà effettuata una misurazione ante operam, per caratterizzare il clima acustico prima dell'inizio dei lavori. Successivamente verranno realizzati altri quattro rilievi, cioè un rilievo fonometrico per ognuna delle quattro fasi di cantiere individuate come quelle che potrebbero creare delle criticità acustiche sui recettori limitrofi (apertura area di passaggio, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro). I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere riportato nei paragrafi precedenti, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

### 5.6.4 Attività in deroga

La realizzazione dell'opera rientra tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che generano un superamento del limite previsto dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art. 6 comma 1 lettera "h" della Legge n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art. 4 comma 1 lettera "g" della medesima Legge è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio di	71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 5.7 Componente atmosfera - polveri

### 5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

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

I criteri seguiti per l'individuazione delle aree sensibili all'interno delle quali scegliere i punti di monitoraggio, hanno tenuto conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati), sia la vegetazione e gli ecosistemi (SIC/ ZPS o aree protette).

La scelta dei ricettori oggetto del monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza dei punti scelti rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa, alla particolare destinazione d'uso, nonché alla presenza di aree protette quali SIC/ZPS.

Nello specifico ci si è avvalsi dei risultati stimati negli Studi sulla Qualità dell'Aria (doc. n. RE-AQ-1205 e RE-AQ-3205) annessi agli Studi di Impatto Ambientale rispettivamente per le opere in progetto e rimozione. In tali studi sono stati valutati gli impatti indotti sulla qualità dell'aria ambiente durante le attività del cantiere per la dismissione e la realizzazione dei metanodotti in oggetto con il fine di verificare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana e per gli ecosistemi.

Gli studi hanno evidenziato come lo stato della qualità dell'aria in condizioni ante-operam, rilevato direttamente dal sistema di monitoraggio di qualità dell'aria nelle province di interesse, non evidenzia situazioni critiche né per le polveri (PM<sub>10</sub>) né per gli NO<sub>2</sub>.

Lo studio non evidenzia particolari rischi di superamento dei limiti normativi vigenti.

L'inquinante maggiormente critico è rappresentato dagli NO<sub>2</sub>, le polveri al contrario determinano un contributo limitato rispetto al limite normativo.

I valori delle concentrazioni al suolo per NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> in corrispondenza dei recettori limitrofi ai gasdotti in progetto risultano essere la maggior parte delle volte inferiori ai limiti normativi vigenti.

Uniche eccezioni su alcuni recettori dove si registrano concentrazioni superiori ai limiti previsti per gli NO<sub>2</sub> in particolare in corrispondenza di opere con tecnica a microtunnel (P54), opere TOC (P62), l'unico superamento registrato sulle opere a scavo aperto si registrano su P49 e P61 entrambi a ridosso delle opere di cantiere.

RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE						
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 53	di	71	Rev.:	00	01
				02		
						RE-PMA-012

**Tab. 5.18 - Punti di monitoraggio per l'atmosfera lungo il "Rifacimento Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar e opere connesse" in progetto (Allegato 1).**

N.	Km	Recettore	Descrizione
ATP01AL	16+660	P7	Edificio residenziale isolato di due piani situato in zona collinare agricola raggiungibile tramite strada privata sterrata che si collega a Fonte Cavallare. I campi circostanti sono coltivati a grano e fieno.
ATP02CC	25+175	N1	Recettore naturale ZPS IT7110128 Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga.
ATP03BV	112+825	P49	Edificio di civile abitazione con relative pertinenze a cui si accede dalla SS4. L'edificio è situato a ridosso di un versante boschivo.
ATP04CRT	129+585	P61	Edificio residenziale di due piani a cui si accede da via Borgo ubicato nella periferia NW della località Casette. L'area circostante è pianeggiante con la presenza siepi, prati, vigneti, orti ed alberi ad alto fusto. Nelle immediate vicinanze in direzione nord scorre il fiume Salto.
ATP05RT	130+590	P62	Complesso di edifici ad uso uffici e residenziale con annesso pertinenze adibite ad attività agricola cui si accede tramite una stradina privata collegata alla SS578. In direzione NE è presente un versante boschivo che domina sopra il complesso, mentre in direzione Sud, a quota inferiore è presente un'area coltivata delimitata dal fiume Salto.

### 5.7.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione, che avviene mediante una stazione di misura operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale, è definito dalla norme [UNI EN 12341:2014](#). La misurazione delle polveri PM<sub>10</sub> verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti, così come indicato nel D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura.

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.

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.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 54	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri PM<sub>10</sub>, sono composte da:

- Testa di prelievo PM<sub>10</sub> conforme alla [UNI EN 12341:2014](#);
- 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<sub>x</sub> sarà eseguito mediante analizzatore in continuo. Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2005 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 (Allegato VI punto A2).

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

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

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

### 5.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio

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

In particolare le attività di cantiere previste e per le quali potrebbero determinarsi delle criticità sono:

- Apertura pista;
- Scavo della trincea;
- Posa della condotta;
- Rinterro e ripristino.

Nell'ipotesi di regolare attività, poichè le fasi si possono susseguire in tempi anche ristretti, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi, tale da intercettare almeno una delle fasi di cui sopra, privilegiando quelle che presuppongono scavi e movimentazione di terre.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 55	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricettore potrà essere pertanto di fatto variabile in funzione della rappresentatività delle misure in relazione alle varie fasi di cantiere.

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

#### 5.7.4 Misure di mitigazione

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

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- nella movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- la velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, avverrà con mezzi telonati;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo sarà spento sempre il motore;
- nelle aree di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti o comunque mantenuto umido in modo da minimizzare la dispersione di polveri.
- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- 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.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 56	di 71	Rev.: 00 01 02			RE-PMA-012

## 6 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

I dati saranno trasmessi secondo la periodicità concordata con le ARPA competenti, e in relazione alle diverse componenti ambientali tramite sistema informativo di tipo GIS. Inoltre sarà prodotta 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.

### 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 dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

### 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.

Ciascuna delle tre relazioni avrà, in linea di massima, la seguente struttura principale:

CAPITOLO 1: Generalità

CAPITOLO 2: Normativa e dati pregressi

CAPITOLO 3: Attività di monitoraggio comprensiva di documentazione fotografica

CAPITOLO 4: Riferimenti

ALLEGATI



<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 57	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 6.1 Monitoraggio ambientale e sistema informativo

Per la restituzione dei dati relativi al monitoraggio ambientale del progetto del metanodotto "Chieti-Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar" sarà utilizzato un sistema di tipo GIS (Sistema Geografico Informativo), per la consultazione e l'elaborazione geografica dei dati raccolti durante le diverse fasi di monitoraggio.

Il sistema GIS si propone:

- la gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- la visualizzazione tabellare, grafica e geografica dei dati;
- il caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- il confronto delle misure effettuate con i riferimenti normativi e gli standard esistenti;
- l'analisi spaziale e temporale dei dati;
- l'elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- il controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

Per ciascuna componente ambientale saranno inserite le seguenti tipologie di dati:

Acque Superficiali: classificazione dello Stato ecologico, misura della portata, analisi chimico-fisica delle acque e qualità dei sedimenti.

Acque Sotterranee: dati acquisiti in campo, letture dei livelli di falda e risultati delle analisi chimico— fisiche sui campioni d'acqua prelevati.

Atmosfera: dati di qualità dell'aria relativamente a PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub>, acquisiti tramite misure dirette in campo durante il corso d'opera relativo alla realizzazione della condotta in progetto e alla dismissione della condotta esistente.

Rumore: dati delle campagne di misura realizzate durante il corso d'opera di progetto e dismissione.

Suolo e sottosuolo: dati relativi alle analisi chimico-fisiche dei suoli e classificazione dei suoli monitorati.

Vegetazione, flora: risultati delle campagne dei rilievi dendrometrici, strutturali, fitosociologici e floristici effettuati nelle aree test individuate.

Fauna ed ecosistemi: risultati delle campagne di indagine per ciascuna categoria faunistica indagata.

Eventuali informazioni aggiuntive verranno valutate caso per caso.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 58	di 71	Rev.: 00   01   02			RE-PMA-012

### 6.1.1 Base informativa e metadati

La base informativa del sistema sarà costituita dall'insieme dei dati provenienti dal monitoraggio ambientale. La restituzione sarà effettuata con formati compatibili (shp., mdb., dbf.) per una eventuale integrazione nei sistemi Informativi in possesso dei diversi Enti.

Il sistema di georeferenziazione che verrà utilizzato sarà il WGS84, proiezione UTM, fuso 33 compatibile con le basi principali topografiche nazionali.

La struttura dati della base informativa è una struttura basata sul modello dei dati cosiddetto georelazionale, per cui i dati cartografici (organizzati in un geodatabase) e i dati alfanumerici (organizzati in tabelle secondo il modello relazionale dei dati), vengono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio stesso, risultino georeferenziati.

In particolare, i dati saranno organizzati in un geodatabase, che gestisce in maniera integrata dati geografici vettoriali, raster e dati alfanumerici, di vari formati. Il modello dati su cui si basa il geodatabase rappresenta e gestisce le informazioni geografiche come una serie di tabelle di dati contenenti le feature class, i dati raster e gli attributi.

Nel geodatabase saranno archiviati i dati necessari alla rappresentazione dei metanodotti in progetto e rimozione, delle aree di cantiere e della distribuzione dei punti di misura, finalizzata ad un corretto inquadramento dell'opera e del relativo piano di monitoraggio ambientale.

I dati geografici relativi al Piano di monitoraggio saranno coerenti con i dati del Sistema Cartografico di Riferimento.

Per quanto riguarda i dati alfanumerici, il geodatabase comprenderà i dati descrittivi dei dati geografici, i dati di misura e i dati relativi ai riferimenti normativi; in particolare:

- dati generali relativi alle aree di monitoraggio e alle stazioni di misura;
- dati rilevati dalle stazioni di misura, sempre corredati della data in cui vien effettuata la misura stessa;
- dati ricavati dalle analisi di laboratorio sui campioni prelevati in corrispondenza dei punti di monitoraggio per le componenti suolo, acque superficiali e sotterranee, atmosfera;
- limiti legislativi e standard qualitativi di riferimento;
- tabelle di codifica di alcune informazioni predefinite.

#### Metadati

Tutti i dati saranno corredati dei relativi metadati, redatti secondo gli standard adottati dal Portale Cartografico Nazionale e in accordo a quanto proposto dallo standard ISO 19115, per la documentazione della struttura e del livello di qualità dei dati stessi.

In particolare, si farà riferimento alle "Linee Guida per l'applicazione dello standard ISO 19115", pubblicato dal CNIPA, che definisce l'insieme minimo di metadati obbligatori e raccomandati, le classificazioni di catalogazione utili alla individuazione ed alla fruizione della risorsa cartografica disponibile, il tracciato e le modalità di pubblicazione e di scambio dei metadati (secondo lo Schema XML), valido per tutte le diverse tipologie di dati territoriali esistenti presso le PP.AA.

Il software di gestione dei metadati sarà composto da diversi moduli applicativi: il modulo per l'inserimento diretto dei metadati, memorizzati in appositi files secondo stylesheet predefiniti o il modulo per la generazione dei file XML di interscambio, secondo

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio di	71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

il DTD proposto e in accordo allo standard ISO/TS 19139:2007 o il modulo per la verifica dei file XML di congruità con lo standard del database generale del Repertorio Cartografico nazionale.

### 6.1.2 Funzionalità del sistema

Dal punto di vista funzionale il sistema garantirà:

- la gestione di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- il caricamento dei dati di misura durante le fasi ante, corso e post-operam;
- la validazione dei dati;
- il confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- l'analisi e la valutazione dei dati di misura;
- la generazione di report, grafici e mappe di sintesi.

Il caricamento dei dati sarà effettuato utilizzando una funzione di upload basata sulla predisposizione di files organizzati secondo un tracciato record specifico per componente ambientale e per tipo di parametri misurati; il sistema eseguirà inoltre dei controlli sulla correttezza sintattica del file di dati e sull'appartenenza dei valori dei campi ai domini predefiniti.

L'attività di validazione dei dati, che è insieme presupposto e parte dell'analisi dei dati di misura caricati nel sistema, è compito dei tecnici esperti delle singole componenti ambientali.

La validazione sarà effettuata a livello di singolo record e, per ciascun record, verrà memorizzato lo stato di validazione. Prima di memorizzare lo stato di avvenuta validazione, i dati verranno analizzati e controllati per valutare la rispondenza ai requisiti richiesti, relativi alla numerosità e alla qualità dei dati stessi.

Per supportare l'attività di analisi dei dati di misura, il sistema sarà dotato di alcune funzioni che permetteranno di eseguire query, analisi statistiche, confronti con i valori delle normative e degli standard di riferimento esistenti, grafici, istogrammi.

Le funzioni di analisi possono essere così raggruppate:

- query, che permettono di eseguire dei filtri in base a qualsiasi condizione logicoaritmetica impostata su uno o più campi della tabella;
- generazione di grafici ed istogrammi, per la rappresentazione grafica delle variazioni nel tempo di certi parametri ambientali;
- confronti con i valori di legge e standard di riferimento;
- elaborazione di variabili statistiche (media, minimo, massimo, deviazione standard, etc..).

Infine, le funzioni di reporting consentiranno di produrre elaborati sia cartografici che tabellari, come pure elaborati complessi, contenenti tabelle, foto, mappe di sintesi e grafici (per esempio rappresentativi dei valori dei dati misurati rispetto ai limiti di legge).

### 6.1.3 Architettura del sistema

Il sistema verrà sviluppato sulla base di una piattaforma ICT pienamente compatibile con i sistemi previsti nell'ambito della rete SINAnet.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento:	Foglio	Rev.:				
03857-ENV-RE-000-0012	60 di 71	00	01	02		RE-PMA-012

Il proponente è dotato di sistemi basati sulla suite ArcGIS di Esri e su questi ha maturato una ricca esperienza, che ha visto il suo utilizzo nelle diverse configurazioni stand-alone e multiutente, sia in architettura client/sen/er che Web. Per quanto riguarda la configurazione multiutente di ArcGIS, è disponibile la versione Enterprise di ArcGIS Sen/er, basato su Oracle. Questa famiglia di prodotti garantisce la piena interoperabilità con i dati e i sistemi SINAnet; nella fattispecie ArcGIS Sen/er (che supporta l'OGC WMS) per la distribuzione di MapSen/ices, garantisce la condivisione cartografica del SI all'interno della rete SINAnet anche con il sistema MAIS, che prevede il riconoscimento dei sen/er cartografici della suite ArcGIS e del protocollo da questo utilizzato ArcXML.

La piattaforma utilizzata garantisce dunque, dal punto di vista tecnico, la piena compatibilità con i sistemi della rete SINAnet; saranno peraltro adottati anche tutti i sistemi sviluppati e messi a disposizione del Ministero dell'Ambiente, in modo da eseguire tutti i test di compatibilità su dati, progetti GIS, metadati.

Sarà compito del Proponente predisporre una procedura per un interscambio periodico di dati, che sulla base delle modalità prescelte dall'ARPA, garantisca il trasferimento dei dati e l'alimentazione della base informativa del Sistema Informativo Regionale Ambientale, tramite collegamento Web o tramite supporti informatici.

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 61	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 7 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Si definisce “condizione anomala” ogni situazione in cui si ha il superamento o di scostamento dal livello di *ante operam*.

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

- evidente stress idrico;
- costipazione del suolo;
- interruzione dei corridoi ecologici;
- effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e semi-naturale esistente;
- variazioni delle disponibilità alimentari, delle coperture e dei ripari per la fauna.

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

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

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

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

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

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>				
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>				
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 62 di 71	Rev.: 00 01 02		RE-PMA-012

## 8 SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

<b>SCHEDA DI CAMPIONAMENTO</b>				
Data Rilievo Punto di Rilievo Progressiva Km Riferimento cartografico Zonizzazione Parco Livello di Tutela Classificazione habitat	A SIC			
Fase	A0			
Area Test	N.			
	Posizione Esposizione Pendenza Substrato Uso del suolo	N N		E
Sintassonomia				
	Specie prevalenti Specie secondarie		Fenologia Gruppo Corologico	
	Struttura Ecologia			
Anomalie				
Habitat faunistico	Specie rappresentative			
NOTE				
STRALCIO DI MAPPA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA				

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 63 di 71	Rev.:				RE-PMA-012
		00	01	02		

## 9 SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente capitolo riepologa i contenuti del “Piano di Monitoraggio Ambientale” (PMA) per la realizzazione del progetto in esame. Ulteriori dettagli delle attività di monitoraggio saranno definiti solamente in fase più avanzata di progettazione, di concerto con gli Enti di controllo preposti.

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

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 64 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
<p>Ambiente idrico superficiale</p> <p>Codici progetto ASPXXXX</p> <p>Codici rimozione ASRXXXX</p>	<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</li> </ul>	<p>Misurazioni in campo, prelievo di campioni a monte e valle dei punti e analisi di laboratorio</p>	<p><u>Ante operam</u>: sono previsti i campionamenti nell'arco di un anno, così suddivisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <u>STAR ICMi</u>: 3 campionamenti in inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre).</li> <li>o <u>ICMi</u>: 2 campionamenti in maggio-giugno e settembre-ottobre.</li> <li>o <u>IBMR</u>: 2 campionamenti, di cui il primo tra aprile e giugno e il secondo tra luglio e settembre.</li> <li>o <u>NISECI</u>: 1 campionamento tra luglio e agosto</li> <li>o <u>LIMeco</u>: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.</li> <li>o <u>IQMm</u>: 1 volta durante il periodo luglio-agosto.</li> <li>o <u>misurazioni delle portate, campionamenti chimico-fisici delle acque e dei sedimenti</u>: n. 4 campionamenti, coincidenti con i periodi centrali di ogni stagione.</li> </ul> <p><u>Fase di cantiere</u>: è previsto 1 campionamento in una fascia temporale compresa tra la posa della condotta e l'inizio del ripristino idraulico.</p> <p><u>Post operam</u>: sono previsti due anni di campionamento, durante i quali, per ogni anno saranno effettuati i monitoraggi con la medesima cadenza definita per l'Ante operam, ad eccezione dell'IQMm che sarà monitorato solo nel primo anno. Il campionamento post operam verrà ripetuto per i primi 2 anni. Nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione o alla rimozione del metanodotto, le misure si ripeteranno anche negli anni successivi, fino a stabilizzazione dei parametri.</p>



**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 65 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
<p>Ambiente idrico sotterraneo</p> <p>Codici progetto PZPXXXX</p> <p>Codici rimozione PZRXXXX</p>	<p>Livello piezometrico – analisi chimico-fisiche</p>	<p>Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio</p>	<p><u>Ante operam</u>: misure mensili nei due mesi precedenti l'apertura del cantiere;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di attraversamento, a partire dall'esecuzione degli scavi;</p> <p><u>Post operam</u>: misure mensili a monte e a valle del punto di intervento (nel caso di attraversamenti principali) per un periodo di 1 anno successivo alla data di completamento delle opere. Qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (1 anno).</p>

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 66 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
<p>Suolo e sottosuolo</p> <p>Codici progetto SUPXXXX</p> <p>Codici rimozione SURXXXX</p>	<p>Analisi chimico-fisiche</p> <p>Profili pedologici - QBS-ar</p> <p>Indici di Margalef</p>	<p>Prelievo di campioni e di analisi laboratorio</p>	<p><u>Ante operam</u>: 1 campagna di misura preferibilmente in primavera o autunno;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;</p> <p><u>Post operam</u>: 1 campagna di misura annuale per un periodo di 5 anni trascorsi circa sei mesi dopo il termine degli interventi di ripristino..</p>

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 67 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Vegetazione e flora  Codici progetto VEPXXXX  Codici rimozione VERXXXX	Rilievi dendrometrici, strutturali, floristici e fitosociologici	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<p><u>Ante operam</u>: n. 1 campagna di misura annuale;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevamenti annuali per tutta la durata della fase di cantiere in corrispondenza della Parcella 2 di vegetazione indisturbata. In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione ;</p> <p><u>Post operam</u>: n. 2 campagne di misura all'anno a distanza di 6 mesi per i primi 3 anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali e 1 campagna di misura l'anno per gli ultimi 2 anni. In totale sono previsti 5 anni di campionamento.</p>

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 68 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Fauna ed ecosistemi  Codici progetto FAPXXXX	<p>Presenza/assenza, abbondanza ricchezza e diversità, frequenza delle osservazioni.</p> <p>Consistenza e struttura delle popolazioni ed Indici Qualità Ittica.</p> <p>Monitoraggio di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invertebrati</li> <li>• Pesci</li> <li>• Anfibi</li> <li>• Rettili</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Mammiferi (Critotteri, Micro-arboricoli, Orso Marsicano)</li> </ul>	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p><u>Ante operam</u>: n. 1 campagna di misura annuale <b>che prevede il monitoraggio differenziato dei diversi gruppi animali, con ripetizioni mensili da effettuarsi nei periodi idonei;</b></p> <p><u>Fase di cantiere</u>: campagne di misure annuali per tutta la durata del cantiere. In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;</p> <p><u>Post operam</u>: n. 1 campagna di misura annuale per 5 anni, <b>che prevede il monitoraggio differenziato dei diversi gruppi animali, con ripetizioni mensili da effettuarsi nei periodi idonei;</b></p>

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 69 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore  Codici progetto RUPXXXX  Codici rimozione RURXXXX	Rilievo fonometrico per definizione del Limite differenziale diurno e notturno - Limite di immissione diurno e notturno	Campagne di misure per la valutazione del rumore diurno e notturno	<u>In corso d'opera</u> : Per ogni recettore verrà effettuata una misurazione ante operam, per caratterizzare il clima acustico prima dell'inizio dei lavori. Successivamente verranno realizzati altri quattro rilievi, cioè un rilievo fonometrico per ognuna delle quattro fasi di cantiere individuate come quelle che potrebbero creare delle criticità acustiche sui recettori limitrofi (apertura area di passaggio, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro). I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere riportato nei paragrafi precedenti, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

**RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar  
E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 70 di 71	Rev.:						RE-PMA-012
		00	01	02				

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
<p align="center">Atmosfera</p> <p align="center">Codici progetto ATPXXXX</p>	<p>Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero) e NOx</p> <p>Rilievi mediante centraline</p>	<p>Campagne di misure per il rilevamento delle polveri (PM<sub>10</sub> - PM<sub>2,5</sub>) e del NO<sub>2</sub></p>	<p><u>In corso d'opera</u>: per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi, tale da intercettare almeno una delle fasi tra Apertura pista, Scavo della trincea, Posa della condotta, Rinterro e ripristino, privilegiando quelle che presuppongono scavi e movimentazione di terre.</p>

<b>RIFACIMENTO METANODOTTO CHIETI-RIETI DN 400 (16"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE</b>						
<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>						
N° Documento: 03857-ENV-RE-000-0012	Foglio 71	di 71	Rev.:			RE-PMA-012
			00	01	02	

## 10 ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO 1** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Rifacimento Chieti - Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar  
[PG-PMA-113\_02]
- ALLEGATO 2** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Opere connesse al  
Rifacimento Met. Chieti - Rieti DN 400 (16"), DP 24 bar  
[PG-PMA-213\_02]
- ALLEGATO 3** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16"), MOP 24 bar  
[PG-PMA-313\_00]
- ALLEGATO 4** Localizzazione aree test per il monitoraggio  
Opere connesse al  
Metanodotto Chieti - Rieti DN 400 (16"), MOP 24 bar  
[PG-PMA-413\_00]