

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 1 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

LINEA ADRIATICA
METANODOTTO: FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48"), DP 75 bar

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Regione Toscana

2	Emissione per Enti	N.Cenci	F.Vitali	A.Bruni G.Bria	01/12/2023
0	Emissione per commenti	V.Pelliccia	F.Vitali	A.Bruni G.Bria	24/03/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 2 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	6
2.1	Documentazione di riferimento	6
2.1.1	Studio di impatto ambientale e relative integrazioni	6
2.1.2	Decreto di compatibilità ambientale	8
2.2	Localizzazione della zona di intervento.....	11
2.3	Sintesi dei principali aspetti progettuali	13
2.4	Cronoprogramma del progetto	14
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI E INDICAZIONI METODOLOGICHE	16
3.1	Riferimenti normativi	16
3.1.1	Riferimenti normativi comunitari.....	16
3.1.2	Riferimenti normativi nazionali	16
3.2	Indicazioni metodologiche per il Monitoraggio Ambientale	17
4	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	20
4.1	Obiettivi del monitoraggio	20
4.2	Componenti ambientali interessate	20
4.3	Scelta degli indicatori ambientali.....	22
4.4	Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio.....	24
4.5	Codifica dei punti di monitoraggio	25
5	PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	26
5.1	Componente ambiente idrico – acque superficiali	26
5.1.1	Piano di monitoraggio in atto.....	26
5.1.2	Individuazione delle aree da monitorare	28
5.1.3	Metodologia di rilevamento	29
5.1.4	Articolazione temporale del monitoraggio	32
5.2	Componente suolo e sottosuolo.....	33
5.2.1	Individuazione delle aree da monitorare	33
5.2.2	Metodologia di rilevamento	34
5.2.3	Articolazione temporale del monitoraggio	36
5.3	Componente vegetazione e flora	36
5.3.1	Individuazione delle aree da monitorare	36
5.3.2	Metodologia di rilevamento	37
5.3.3	Articolazione temporale del monitoraggio	44

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

T.EN ITALY SOLUTIONS S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA  TECHNIP ENERGIES 	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 3 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.4	Componente fauna e ecosistemi.....	44
5.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	44
5.4.2	Metodologia di rilevamento	47
5.4.3	Articolazione temporale del monitoraggio	58
5.5	Componente rumore.....	60
5.5.1	Individuazione delle aree da monitorare	61
5.5.2	Metodologia di rilevamento	63
5.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	64
5.5.4	Attività in deroga.....	64
5.6	Componente atmosfera e polveri	65
5.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	67
5.6.2	Metodologia di rilevamento	68
5.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	69
5.7	Componente paesaggio.....	70
5.7.1	Individuazione delle aree da monitorare	70
5.7.2	Metodologia di rilevamento	70
5.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio	70
6	STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	71
6.1	Sistema informativo	72
7	GESTIONE DELLE ANOMALIE.....	74
8	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	75
9	SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO.....	77
10	ALLEGATI.....	83

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 4 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

1 PREMESSA

Il mutamento dell'attuale contesto geopolitico ha determinato la necessità di aumentare e diversificare la capacità di importazione per il sistema paese.

La Linea Adriatica consentirà di rendere disponibile nuova capacità di trasporto dai punti di entrata da Sud. Le opere ancora da realizzare facenti parte del progetto prevedono la costruzione di circa 430 km di nuova linea di diametro DN 1200 lungo la direttrice Sud-Nord e il potenziamento dell'impianto di Sulmona per 33 MW. La Linea Adriatica è funzionale al trasporto di quantitativi di gas provenienti da eventuali nuove iniziative di approvvigionamento della Sicilia e dal medio Adriatico.

La linea Adriatica può essere vista come uno sviluppo che ha carattere di generalità e che consente di potenziare le capacità della direttrice di importazione da Sud, favorendo l'interconnessione di nuove iniziative di importazione che insistono sul Corridoio ad alta priorità delle reti energetiche "Southern GasCorridor".

Al fine di consentire il completamento delle opere afferenti alla Linea Adriatica, è stato necessario dare corso a tutte le attività di ultimazione e definizione della progettazione, al fine di dare seguito all'iter procedimentale in corso del METANODOTTO FOLIGNO-SESTINO DN 1200 (48") DP 75 bar, oggetto della presente relazione.

La presente documentazione rappresenta il **Piano di Monitoraggio Ambientale** (di seguito PMA) relativa al progetto denominato "Metanodotto Foligno - Sestino DN 1200 (48"), DP 75 bar", ricadente nel territorio della **Regione Toscana**.

Il metanodotto in progetto, oggetto della presente relazione, si sviluppa per una lunghezza complessiva di 115 Km nei territori comunali di:

- Foligno, Nocera Umbra, Gualdo Tadino, Gubbio, Pietralunga e Città di Castello in provincia di Perugia;
- Apecchio, Mercatello sul Metauro e Borgo Pace in provincia di Pesaro-Urbino;
- Sestino e Badia Tedalda in provincia di Arezzo.

In particolare **il presente PMA è relativo all'attraversamento del territorio della Regione Toscana**, interessata dal metanodotto in progetto per una percorrenza complessiva di 9,60 km, e più in dettaglio i comuni sopra sottolineati nella provincia di Arezzo.

I punti di monitoraggio, scelti per effettuare le azioni di seguito descritte, sono riportati nella planimetria allegata (Rif. 00-LB-D-85007 – Aree test, Monitoraggio Ambientale) dal foglio n. 27 al foglio n. 29, relativi al territorio della Regione Toscana.

Il PMA è redatto in ottemperanza alla normativa di settore (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ed è funzionale a pianificare l'attività di monitoraggio nelle fasi *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam* dell'attività di realizzazione dell'opera delle componenti ambientali impattate dalla realizzazione ed esercizio della stessa.

Il PMA è redatto, inoltre, in accordo a quanto prescritto nel "Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale", prot. DVA-DEC-2011-0000070 del 07.03.2011 emesso dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 5 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Per *monitoraggio ambientale* (MA) si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Secondo quanto riportato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali, rev. 1 del 16.06.2014" che rappresentano l'aggiornamento del luglio 2007, il MA persegue i seguenti obiettivi:

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 6 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 Documentazione di riferimento

Il presente PMA è stato predisposto in riferimento ai seguenti documenti:

- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di impatto ambientale (SPC LA-E-83010 rev.0) dell'ottobre 2004;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di Impatto Ambientale –ottimizzazioni di tracciato (SPC LA-E-83015) del marzo 2006;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di Impatto Ambientale - Approfondimenti tematici (SPC LA-E-83018) del settembre 2006;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di Impatto Ambientale – variante Monte Pappio (SPC LA-E-83019) del marzo 2007;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di Impatto Ambientale – variante Monte Lavacchio (SPC LA-E-83040 – Variante 1) del dicembre 2007;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Studio di Impatto Ambientale – variante C. Secchia (SPC LA-E-83040 – Variante 2) del dicembre 2007;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Variante di tracciato nei territori comunali di Gualdo Tadino e Gubbio, Verifica di assoggettabilità a VIA - Analisi comparativa degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera (SPC LA-E-83012) del gennaio 2012;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Variante di tracciato nei territori comunali di Gualdo Tadino e Gubbio, Verifica di assoggettabilità a VIA - Progetto Preliminare (SPC LA-E-83046) dell'agosto 2012;
- Metanodotto Foligno – Sestino DN 1200 (48"), P 75 bar, Variante di tracciato nei territori comunali di Gualdo Tadino e Gubbio, Verifica di assoggettabilità a VIA – Approfondimenti tematici (SPC LA-E-83009) del luglio 2013.

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

2.1.1 *Studio di impatto ambientale e relative integrazioni*

Il SIA, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha consentito di stimare gli effetti di disturbo dell'opera in progetto sulle varie componenti ambientali, attraverso l'elaborazione di matrici di impatto che hanno permesso di formulare le seguenti principali considerazioni:

- Le interazioni sono limitate alla fase di costruzione dell'opera, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto;

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 7 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- Il tracciato prescelto è tale da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
- Il progetto attraversa un'ambiente eterogeneo, da aree agricole del fondovalle a versanti con copertura naturale boschiva o prativa, causando un impatto variabile a seconda della tipologia vegetazionale. Lo studio non ha messo in evidenza l'esistenza di particolari biocenosi che possano essere compromesse e/o sensibilmente alterate dalla costruzione del metanodotto;

In particolare, il SIA ha individuato, per le principali componenti ambientali considerate, le seguenti aree e fattori di attenzione:

Ambiente idrico: l'impatto può considerarsi trascurabile o basso sulla quasi totalità del tracciato. Solo per alcuni brevi tratti, in corrispondenza degli attraversamenti delle valli principali e di alcuni corsi d'acqua secondari caratterizzati da regime perenne, dove sono presenti coltri alluvionali o eluviocolluviali in grado di contenere, almeno potenzialmente, modeste falde, è stato attribuito un livello d'impatto medio. Questa classe di impatto è stata attribuita ai tratti di attraversamento dei corsi d'acqua maggiori (nella Regione Toscana: fiume Foglia). Il SIA, per quel che concerne la Regione Toscana, non individua tratti che interessano aree caratterizzate da presenza di falda freatica a quote prossime al piano di campagna. Non sono state inoltre riscontrate aree ad impatto alto poiché l'assetto idrografico originario verrà ristabilito al concludersi della fase di cantiere e non vengono mai interessate falde utilizzate a scopi idropotabili.

Suolo e sottosuolo: l'impatto è da ritenersi sostanzialmente trascurabile o basso, ad eccezione di limitate aree di versante caratterizzate da presenza di spessori capillari di suolo su substrato lapideo in cui si raggiungono livelli di impatto medio. Nella Regione Toscana, non sono stati identificati tratti ad impatto elevato. Ad ogni modo, le opere di mitigazione e ripristino permetteranno, nei tempi adeguati, il completo recupero della produttività e della fertilità delle aree interessate dal progetto.

Vegetazione, fauna ed ecosistemi: l'impatto varia in funzione delle tipologie interessate. Tra le zone per le quali è stato stimato un livello d'impatto trascurabile sono da citare tutti i tratti della percorrenza del fondovalle dove sono presenti colture a seminativi semplici. Il livello d'impatto basso si riscontra nelle percorrenze di versanti alto collinari con presenza di pascoli, sia nelle zone di giunzione fra fondovalle e collina che nelle radure aperte che interrompono la copertura forestale dei boschi cedui. Si ritrovano inoltre sia in pianura sia in collina, a morfologia dolce, dove è presente un'agricoltura caratterizzata da colture arboree agrarie (soprattutto noceti, ciliegeti, vigneti). Questa tipologia d'impatto è più frequente nella seconda metà del tracciato, che include il comune toscano di Sestino. In questa classe d'impatto vengono incluse, anche le aree ripariali, non tanto per la valenza ecologica della tipologia vegetazionale interessata, quanto per la facilità e la rapidità dei meccanismi di dinamica evolutiva che permettono il recupero delle peculiarità proprie di questi ambiti. L'impatto medio viene riscontrato nella parte collinare dell'area dove vengono interessati boschi di querce governati a ceduo. Si tratta quindi di aree boscate che necessitano di un certo tempo per annullare gli effetti e le conseguenze della realizzazione del metanodotto e recuperare completamente la funzionalità ecologica. L'adozione di particolari scelte progettuali (pista ristretta, sfruttamento di viabilità esistente, tratti in tunnel) fanno sì che l'impatto

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 8 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

possa essere notevolmente ridotto. Per la Regione Toscana, non sono stati identificati tratti interessati da impatto elevato.

Rumore: le interferenze dell'opera sulla componente rumore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali macchine saranno dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, i mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente. In fase di esercizio, infine, il rumore prodotto dall'opera è nullo.

Atmosfera: Per quanto riguarda l'atmosfera, l'opera in progetto non comporta scarichi gassosi in fase di esercizio, mentre in fase di costruzione, le uniche interferenze riguardano le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici e il sollevamento di polvere, soprattutto durante le operazioni di scavo e di rinterro della trincea.

Paesaggio: l'impatto risulta essere basso o trascurabile per gran parte del tracciato proposto sia per le caratteristiche progettuali dell'opera (interramento della condotta, scarso grado di esposizione dell'opera, scarsissima rilevanza delle opere fuori terra), sia per l'esecuzione, a posa del metanodotto avvenuta, delle opere di mitigazione, sia infine per le caratteristiche del territorio interessato. Tuttavia, si riscontrano alcuni brevissimi tratti ove si registra un livello medio d'impatto, in prossimità dell'attraversamento di fondovalli fluviali con boschi di salice bianco o ontano nero e di versanti di basse e alte colline ricoperte da boschi di cerro, roverella e carpino. Nel territorio regionale della Toscana, non sono stati identificati tratti interessati da impatto elevato.

2.1.2 *Decreto di compatibilità ambientale*

Per quanto attiene il "Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale", prot. DVA-DEC-2011-0000256 del 16/05/2011 emesso dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, si evidenzia che, il presente Piano di Monitoraggio è redatto in ottemperanza alle seguenti prescrizioni:

- 1) Il progetto esecutivo dell'opera dovrà essere corredato da un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) redatto secondo le linee guida del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e coordinato con le Regioni. Il PMA dovrà individuare anche tutte le criticità ambientali, proponendo le azioni necessarie per il loro monitoraggio e la verifica di minimizzazione dell'impatto e riguarderà le seguenti componenti ambientali: ambiente idrico, suolo sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, paesaggio e aria e rumore solo per la fase di cantiere. I contenuti del PMA dovranno essere verificati dalle competenti Regioni (prescrizione **A06**).
- 2) Per gli attraversamenti fluviali, dovranno adottarsi i seguenti criteri:
 - In fase di realizzazione delle perforazioni in sub alveo e della messa in opera della condotta dovrà essere prestata la massima attenzione all'eventuale interferenza dell'opera con le falde per evitare eventuali fenomeni di mescolamento e di sifonamento;
 - Negli attraversamenti fluviali con scavo a cielo aperto si dovrà limitare l'ampiezza della fascia di lavoro a quella strettamente legata alle esigenze

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 9 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- di cantiere ed effettuare le lavorazioni in periodo di magra e comunque non dovranno costituire ostacolo al regolare deflusso delle acque;
- Negli attraversamenti fluviali con scavo a cielo aperto si dovranno effettuare i lavori al di fuori del periodo riproduttivo della fauna piscicola, avicola, dell'erpeto fauna, dei micromammiferi;
 - In relazione all'impatto sull'ambiente fluviale conseguente all'attraversamento dei corsi d'acqua, occorre che venga eseguito, in accordo con le ARPA regionali, un programma per la caratterizzazione dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) dei corsi d'acqua e per l'analisi chimico fisica e biologica (IBE) delle acque in fase ante operam, in corso d'opera e post operam, a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, fornendo in dettaglio una adeguata documentazione al fine di verificare le condizioni precedenti ai lavori;
 - Preservare gli esemplari arborei e ricostituire le ripisilve, con fini di qualificazione ambientale, lungo tutti gli attraversamenti fluviali sia maggiori che minori;
 - Utilizzare materiali non inquinanti in tutte le fasi della lavorazione e fare ricorso a tecniche che garantiscano che le scorie prodotte durante la saldatura della condotta non permangano nell'ambiente e che impediscano comunque ogni possibile inquinamento delle acque superficiali e delle falde acquifere; (prescrizione **A09**);
- 3) Con riferimento all'inquinamento atmosferico ed acustico atteso, al fine di verificare la correttezza delle stime effettuate ed il rispetto dei limiti di legge, la Società proponente dovrà concordare con le ARPA territorialmente competenti un piano di monitoraggio da eseguirsi in corso d'opera (prescrizione **A20**);
 - 4) Durante le fasi di cantiere in prossimità di centri abitati e di recettori sensibili, dovranno essere realizzate barriere antirumore mobili e dovranno adottarsi tutte le misure necessarie, secondo le modalità che saranno concordate con le ARPA territorialmente competenti, al fine di ridurre l'impatto del rumore, dei gas di scarico degli automezzi e delle polveri (prescrizione **A21**);
 - 5) Considerato che la condotta in progetto, nei tratti in attraversamento dei diversi corsi d'acqua, può interferire con i punti di campionamento delle acque superficiali della rete di monitoraggio regionale, per evitare che le valutazioni sulla qualità delle acque possano essere inficiate dalle operazioni di cantiere, la ditta esecutrice dovrà informare l'ARPA territorialmente competente delle date di inizio e fine dei lavori degli attraversamenti sopraccitati, onde eventualmente interrompere per quel periodo i campionamenti mensili previsti per la rete di monitoraggio (prescrizione **A25**);
 - 6) Monitoraggio degli eco-sistemi vegetazionali da sottoporre, qualora richiesto, agli enti competenti (prescrizione **B21**).

Di seguito vengono riportate le principali prescrizioni di carattere ambientale e paesaggistico contenute espresse dalla Regione Toscana:

- 7) Allo scopo di verificare i possibili impatti sull'ecosistema fluviale collegati all'attraversamento dei corsi d'acqua e qualora le condizioni idrologiche lo permettano, deve essere concordata con il competente Dipartimento ARPAT, ed effettuata a cura del Proponente, una caratterizzazione *ante operam* con il

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 10 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

metodo I.B.E. e I.F.F. in stazioni a valle e monte del punto di attraversamento da ripetere in corso d'opera per l'I.B.E. e *post operam* sia per l'I.B.E., che per l'I.F.F., al fine di verificare il ripristino delle condizioni precedenti ai lavori. Inoltre le opere di attraversamento devono essere realizzate in modo da mantenere il deflusso minimo vitale delle acque e limitare la sospensione di particelle solide durante i lavori in alveo (prescrizione **D07**);

- 8) Per la fase di cantiere l'eventuale ricorso alle procedure di richiesta di deroga al rispetto dei limiti, di cui al D.P.G.R. n. 2/R/2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1° dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)", deve comunque essere giustificato (dal proponente l'opera) e valutato (dall'Amministrazione Comunale competente) caso per caso in relazione alla durata della deroga stessa e alla possibilità di messa in opera di opportuni interventi di mitigazione per la protezione dei ricettori eventualmente interessati in particolare del ricettore R12 (prescrizione **D15**).

Con riferimento alla prescrizione D15, si precisa che la Delibera del Consiglio Regionale n. 77/2000 è stata abrogata dal D.P.G.R. n. 2/R/2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1° dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico" [come modificato dal D.P.G.R. n. 38/R/2014].

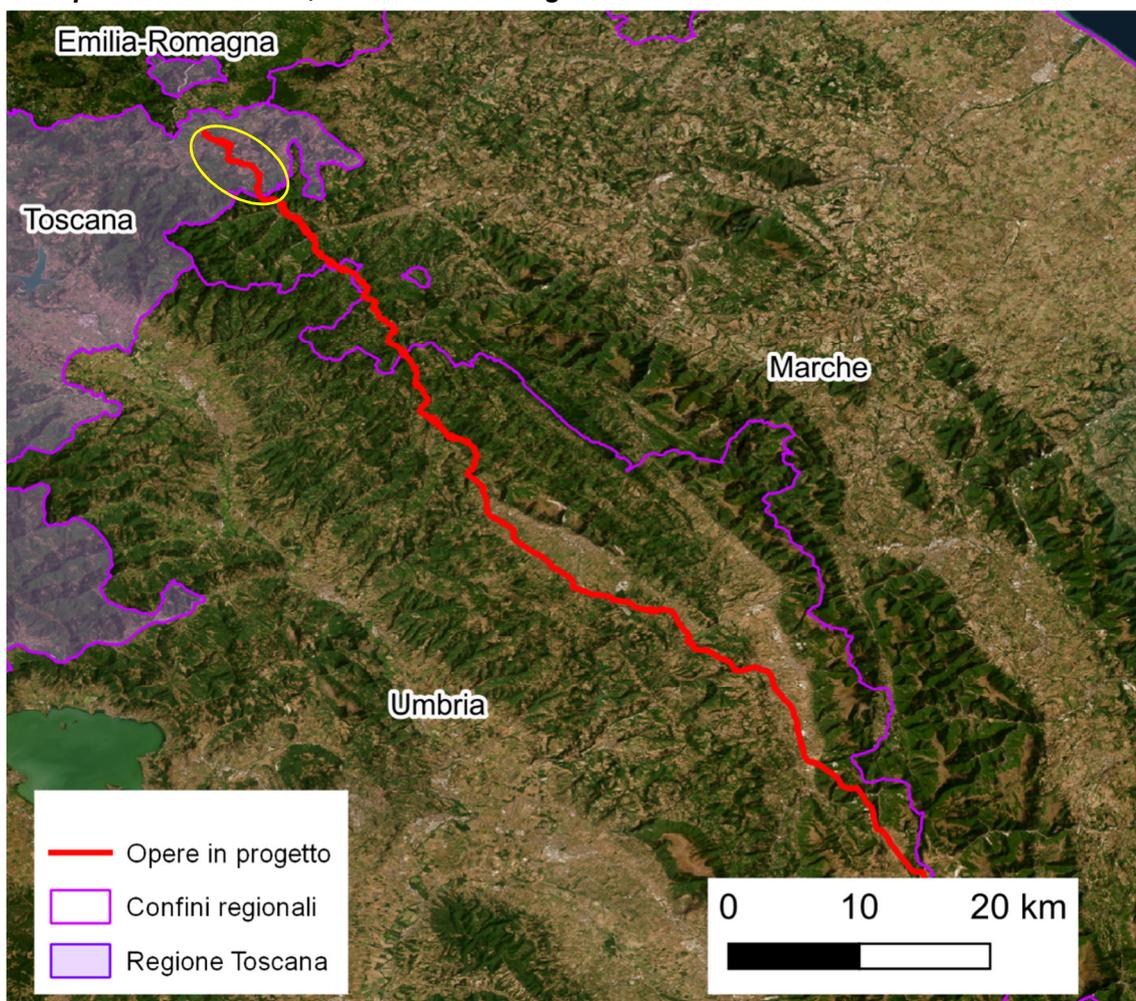
	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 11 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

2.2 Localizzazione della zona di intervento

L'opera in progetto denominata "Metanodotto Foligno - Sestino DN 1200 (48") DP – 75 bar" si sviluppa lungo la dorsale appenninica, interessando i territori regionali di Umbria, Marche e Toscana. In particolare, il tratto analizzato con la presente relazione è quello ricadente nel territorio della regione Toscana, sviluppandosi, per una lunghezza di 9,60 Km tra i comuni di Sestino e Badia Tedalda. In Figura 2-1 viene mostrata la localizzazione delle opere in progetto.

Figura 2-1 – Localizzazione dell'opera in progetto; in giallo cerchiato il tratto analizzato dalla presente relazione, ricadente nella regione Toscana.

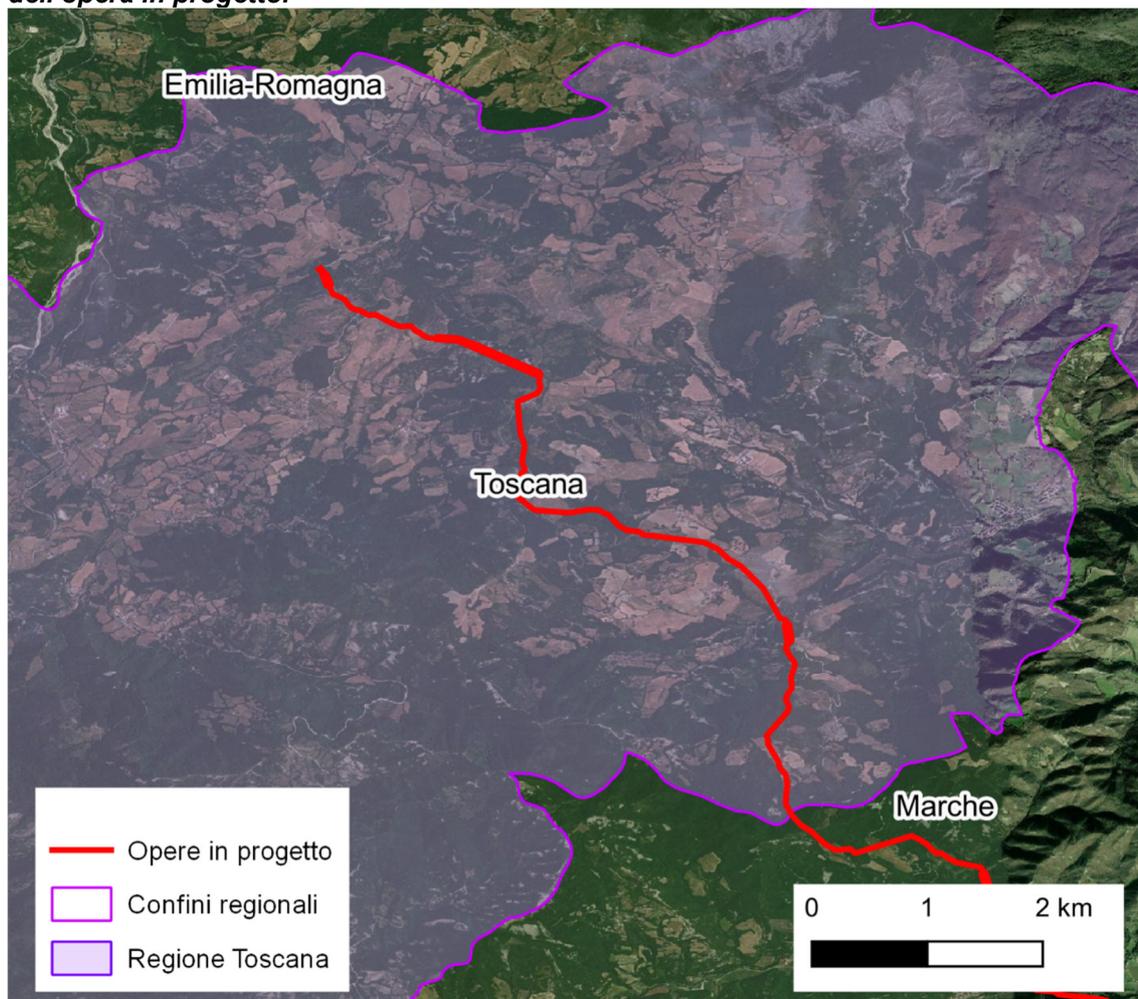


Il tracciato si sviluppa nel territorio dell'alta valle del fiume Foglia, interessando principalmente aree boschive naturali di querceto temperato a cerro (64%), colture di tipo estensivo (14%) e in minor misura preterite mesiche temperate (8%) e varie aree boscate naturaliformi.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 12 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Figura 2-2 – Inquadramento su foto aerea del tratto ricadente nella regione Toscana dell'opera in progetto.



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

Nel territorio della Regione Toscana, l'opera è costituita da:

- Linea:
 - principale - condotta DN 1200 (48") interrata della lunghezza di 9,6 km;
- Impianti di linea:
 - n. 1 punti di intercettazione della linea per il sezionamento in tronchi (PIL).

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 13 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

2.3 Sintesi dei principali aspetti progettuali

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

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

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura di piste temporanee di passaggio per accesso alla fascia di lavoro;
- apertura della fascia di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 14 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

2.4 Cronoprogramma del progetto

I lavori di installazione della condotta iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni a cui segue il trasporto e la collocazione delle barre di tubo, 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 della fascia di lavoro 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 (tunnel, corsi d'acqua e infrastrutture principali).

Il lavoro procederà con la condotta posata senza scollegamenti e le singole fasi saranno coordinate in modo che la distanza tra i due punti di avanzamento dello scavo della trincea e del reinterro della condotta non sia superiore a 3,0 km; al fine di minimizzare presenze antropiche e di mezzi nel territorio, i cantieri saranno impegnati nella parte iniziale con la fase di apertura della pista e in quella terminale con le attività di ripristino.

I ripristini definitivi della fascia interessata dai lavori, indipendentemente dalla larghezza della stessa, dovranno essere terminati entro 60 giorni solari consecutivi dopo l'ultimazione del reinterro, salvo casi particolari.

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

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

Nota la data di inizio lavori, prevista per Novembre 2024, i lavori di realizzazione dell'opera saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa 30 mesi compresa la messa in esercizio. La costruzione dell'opera in progetto verrà suddivisa in 3 lotti, ciascuno con le tempistiche sopra indicate.

Al termine dei sopra citati 30 mesi, i ripristini morfologici, della viabilità e vegetazionali saranno completati in un periodo di 12 mesi computati tenendo conto di un possibile intervallo tra il termine dei lavori di ripristino morfologico e l'inizio degli interventi di ripristino vegetazionale, connesso alla stagionalità di questi ultimi.

Per quanto riguarda le cure colturali, le stesse saranno eseguite per un periodo di anni 5.

In Tabella 2-1 viene illustrato un cronoprogramma di massima delle principali fasi lavorative di costruzione del metanodotto in progetto, riferito ad un singolo lotto.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 15 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 2-1 – Cronoprogramma generale per un singolo lotto.

		METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO - DN 1200 (48"), DP 75 bar																																																		
		LOTTO 1																																																		
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42								
		36																																																		
	A COSTRUZIONE - LAVORI PRINCIPALI																																																			
A1	Apertura pista																																																			
A2	Sfilamento/Saldatura																																																			
A3	Scavo																																																			
A4	Posa																																																			
A5	Reinterro																																																			
A6	Collaudo idraulico																																																			
A7	Messa in gas																																																			
A8	Ripristini morfologici e vegetazionali																																																			
	B OPERE TRENCHLESS																																																			
B1	Apertura strade accesso																																																			
B2	Realizzazione opere trenchless																																																			
B3	Lavori meccanici di montaggio																																																			
B4	Ripristini																																																			

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 16 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI E INDICAZIONI METODOLOGICHE

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., (art. 22, lettera e) e punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio". Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 del 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".

3.1 Riferimenti normativi

3.1.1 Riferimenti normativi comunitari

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

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

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

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

3.1.2 Riferimenti normativi nazionali

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

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 17 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell’ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

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

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

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

3.2 Indicazioni metodologiche per il Monitoraggio Ambientale

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

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

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

- **Ambiente idrico (acque superficiali e acque sotterranee):** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico (Rev. 1 del 17/06/2015);*
- **Suolo e sottosuolo:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014;*

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 18 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- **Vegetazione, fauna ed ecosistemi:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Rev. 1 del 13/03/2015);*
- **Rumore:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Rev. 1 del 30/12/2014);*
- **Atmosfera:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Rev. 1 del 16/06/2014).*
- **Paesaggio:** *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Paesaggio e beni culturali (Rev. 1 del 16/06/2014).*

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

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

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

- a. Le aree di indagine dove programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni o punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i vari campionamenti (rilevazioni, misure, osservazioni, ecc.);
- b. I parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente ambientale attraverso cui controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di ottimizzazione o mitigazione adottate;
- c. Le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- d. La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- e. Le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 19 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- f. Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Di seguito si riportano i principali riferimenti bibliografici a cui si fa riferimento nel testo:

- Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1994. "Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane". Volume I;
- Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1999. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Volume II;
- Ghetti P F, 1997 "Indice Biotico Esteso" (manuale di applicazione) CRA, 2007 "Linee guida dei Metodi di Rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici";
- Braun-Blanquet, 1964 "Pflanzensoziologie, Grundzuge der vegetatiokunde" Pignatti S, 1994 "Flora d'Italia".

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 20 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

4 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

4.1 Obiettivi del monitoraggio

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

- verificare la conformità di quanto previsto nel SIA sull'impatto delle fasi di costruzione ed esercizio delle opere sulle componenti ambientali;
- confrontare lo stato delle componenti ambientali ante opera, in corso d'opera e post opera con l'obiettivo di valutare l'evoluzione della situazione ambientale;
- monitorare, durante la fase di corso d'opera, la situazione ambientale con la finalità di rilevare prontamente eventuali anomalie e criticità così da implementare prontamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione identificate nel SIA;
- fornire gli elementi necessari agli Enti preposti alla verifica della corretta esecuzione del monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sul corretto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

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

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

4.2 Componenti ambientali interessate

In accordo alla prescrizione A06 del già citato Decreto, al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di PMA riguarda le componenti seguenti componenti ambientali:

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

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 21 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- Atmosfera;
- Paesaggio.

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

Ambiente idrico (Acque superficiali): la linearità dei gasdotti implica spesso l'interferenza con i corsi d'acqua. Tale interferenza è indiretta nel caso di attraversamenti in sotterranea (trivellazioni *trenchless*) e quindi senza disturbo delle acque di scorrimento superficiale, oppure diretta, cioè effettuata direttamente sulla sezione fluviale tramite scavo a cielo aperto. Il "disturbo" sulle acque superficiale ipotizzato a partire dalle sezioni di attraversamento interessate da scavo a cielo aperto è oggetto di monitoraggio ambientale specialmente per quanto riguarda gli effetti da un punto di vista biologico, chimico-fisico e chimico. Si mette in evidenza il fatto che da un punto di vista chimico-fisico e chimico i possibili fattori di impatto sono costituiti dalle attività in alveo dei mezzi di lavorazione, quindi legati alla torbidità ed alle eventuali dispersioni di carburante o lubrificanti. Per il progetto "Metanodotto Foligno - Sestino", nella Regione Toscana, si effettueranno n. 2 scavi a cielo aperto di cui n.1 al confine con la Regione Marche.

Ambiente idrico (Acque sotterranee): il monitoraggio delle acque sotterranee ha la finalità di verificare la potenziale interferenza delle opere in progetto (con particolare riferimento alle opere *trenchless* per l'attraversamento dei corsi d'acqua) con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea.

Nell'ambito del presente progetto, nella Regione Toscana, si prevedono n. 5 attraversamenti in *trivellazione spingitubo*, tutte relative alla Strada Provinciale n. 49 Sestinese. Non interessando corsi d'acqua con tecnologia *trenchless*, nel seguente PMA non si prevede il monitoraggio delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo: le operazioni di scavo della trincea per la messa in opera delle condotte comportano l'asportazione dello strato fertile superficiale dei suoli, il suo accantonamento a lato dello scavo ed il suo riposizionamento, a lavori ultimati, rispettando la giacitura superficiale. In considerazione del territorio attraversato, si evidenzia che il monitoraggio ambientale dei suoli ha la finalità di verificare il recupero della capacità d'uso del suolo e della sua fertilità, al termine delle attività di cantiere, come garanzia di ricostituzione dell'uso agricolo precedente o dell'attecchimento degli interventi di ripristino vegetazionale in caso di ricostituzione di una situazione naturaliforme precedente. Le zone oggetto di monitoraggio sono state scelte sulla base della tipologia e della sensibilità dei suoli, della tipologia delle colture in atto e sulla presenza di aree naturali o con caratteristiche naturaliformi.

Vegetazione, fauna ed ecosistemi: l'attività di monitoraggio mira a verificare da un lato gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali, dall'altro il conseguente recupero delle biocenosi e degli equilibri ecologici al termine delle attività di cantiere. Le zone oggetto di monitoraggio sono state scelte sulla base della presenza di aree naturali o con caratteristiche naturaliformi.

Rumore: i ricettori identificati sono localizzati prendendo a riferimento le aree ad uso residenziale/produttivo che risultano più prossime ai tracciati dei metanodotti. Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo delle

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 22 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

emissioni acustiche delle lavorazioni di cantiere al fine sia di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, che consentire l'adozione di eventuali misure di mitigazione degli impatti verificati.

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

Paesaggio: l'attività di monitoraggio mira a individuare gli elementi individuati come sensibili dal punto di vista del mantenimento dell'integrità visuale.

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

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

Componente	Area di attenzione
Ambiente idrico – Acque superficiali	Sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua principali interessati da scavo a cielo aperto
Suolo e sottosuolo	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Rumore	Aree caratterizzate dalla presenza antropica e aree di interesse naturalistico in prossimità delle aree di lavoro
Atmosfera	Aree caratterizzate dalla presenza antropica e aree di interesse naturalistico in prossimità delle aree di lavoro
Paesaggio	Aree in prossimità degli elementi individuati come sensibili dal punto di vista del mantenimento dell'integrità visuale

4.3 Scelta degli indicatori ambientali

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 23 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 4-2 – Obiettivi del monitoraggio e relativi indici e indicatori ambientali.

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e delle acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> - Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm); - LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macroscrittori per lo Stato Ecologico) - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico) - IBMR (Indice Macrofitico) - Fauna ittica (NISECI) - Portata per le acque correnti - Parametri chimico-fisici e chimici delle acque superficiali - Parametri chimici e microbiologici dei sedimenti di fondo alveo
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> - Profili pedologici - Orizzonti pedogenetici - Analisi chimico-fisiche - Analisi agronomiche
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievi dendrometrici - Rilievi strutturali - Rilievi floristici - Rilievi fitosociologici - Stato fitosanitario - Stato delle popolazioni - Stato degli habitat
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza/assenza - Numero contatti - Indici di abbondanza - Ricchezza (S) - Diversità (H') - Equipartizione (J') - Dominanza (D) - Consistenza e struttura delle popolazioni - Indici Qualità Ittica
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	<ul style="list-style-type: none"> - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili e NO₂ (media giornaliera)

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 24 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Paesaggio	Conservazione dei valori percettivi	- Riprese fotografiche da effettuarsi dai punti sensibili verso le aree di cantiere e durante la realizzazione dell'opera.

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

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

4.4 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio necessari alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente ambientale nelle diverse fasi, ante operam, corso d'opera e post operam è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- Significatività/entità degli impatti attesi;
- Estensione territoriale delle aree di indagine;
- Sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di recettori "sensibili");
- Presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali.

La coordinate dei punti dei monitoraggi individuati è riportata nei seguenti paragrafi. Qualora durante la fase di monitoraggio dovessero presentarsi motivi ostativi (non dipendenti dall'esecutore del PMA) all'esecuzione delle attività di campionamento, la modifica dell'ubicazione dei recettori sarà condivisa con l'ARPA competente e la Regione Toscana.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 25 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

4.5 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è strutturato:

XXNNYYY

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione
- FA = Fauna, ecosistemi
- RU = Rumore
- AT = Atmosfera
- PA = Paesaggio

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

YYY è il codice identificativo del comune in cui è stato individuato il punto di monitoraggio:

SES = Sestino

BAD = Badia Tedalda

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 26 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

5.1 Componente ambiente idrico – acque superficiali

Il piano di monitoraggio delle acque superficiali è così strutturato:

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

5.1.1 Piano di monitoraggio in atto

La norma europea di riferimento sulle acque superficiali è la Direttiva 2000/60/CE, nota come Direttiva quadro sulle acque, che chiama gli Stati membri a identificare e analizzare le acque, classificarle per bacino e per distretto idrografico di appartenenza e ad adottare piani di gestione e programmi di misure adattati a ciascun corpo idrico. La Direttiva è stata recepita in Italia sia con la Legge 308 del 15/12/2004 che – soprattutto – con il D.Lgs. 152/06, in particolare con i contenuti della Parte III, al cui interno sono disciplinate la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche. Successivamente sono state emanate altre norme di interesse, anche in attuazione del D.Lgs. 152/06.

L'ARPA ha effettuato la tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali e dei bacini lacustri e l'individuazione dei corpi idrici significativi da sottoporre al monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

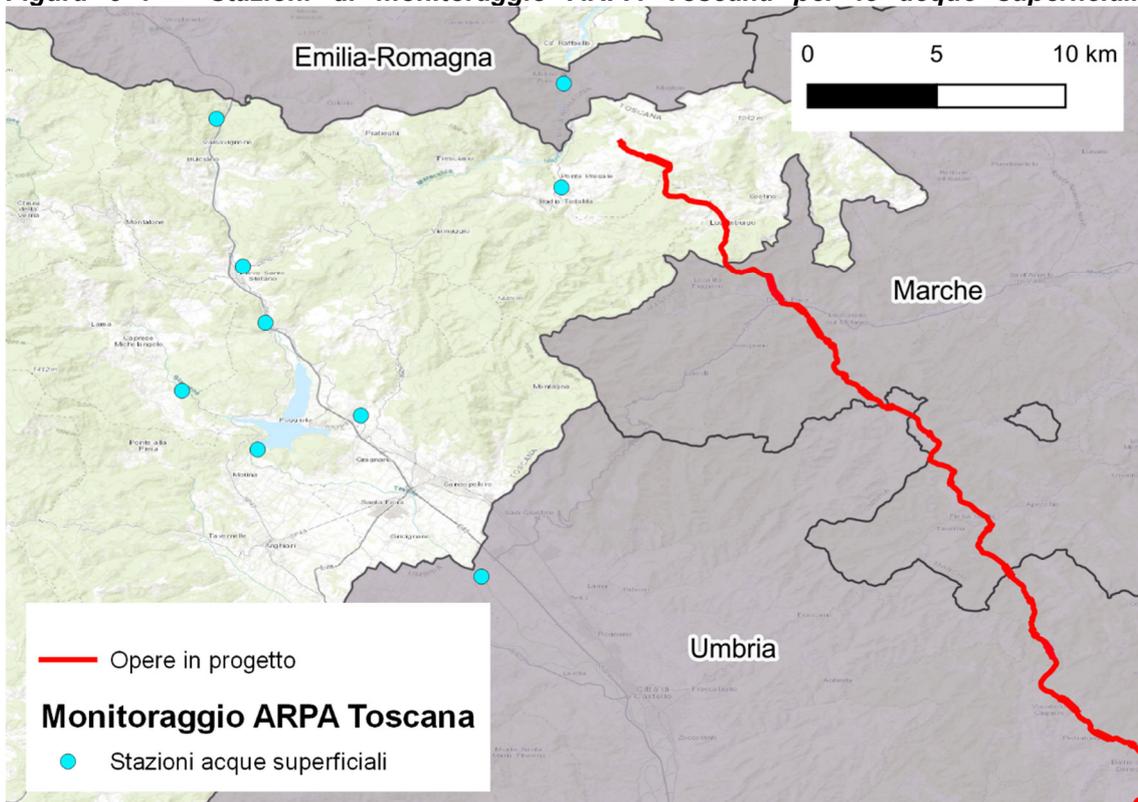
Sono stati individuati nel territorio regionale 67 corpi idrici fluviali in cui sono state definiti 222 stazioni di monitoraggio. Il monitoraggio che interessa le stazioni è di due tipi:

- Monitoraggio operativo: interessa corpi idrici considerati a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità buona richiesto dalla normativa europea;
- Monitoraggio di sorveglianza: interessa corpi idrici considerati non a rischio.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 27 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Figura 5-1 – Stazioni di monitoraggio ARPA Toscana per le acque superficiali.



Le opere ricadono all'interno del territorio di competenza all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.

Rispetto alla rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali finalizzata alla classificazione dello stato chimico-fisico e biologico, sono state individuate, a titolo indicativo, n. 2 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di corsi d'acqua, che ricadono nell'ambito dei bacini interessati dal tracciato in progetto (Tabella 5-1).

Tabella 5-1 – Stazioni di monitoraggio ARPA Toscana per le acque superficiali più prossime alle opere in progetto (Sistema di riferimento: EPSG:3004 – Monte Mario).

Sito Monitoraggio	Bacino	Corpo idrico	Comune	Coord x (wgs84)	Coord y (wgs84)
MAS-058	F.Marecchia-T.Ausa	Fiume Marecchia	Badia Tedalda (AR)	1757348	4850692
MAS-891	Fiume Foglia	Torrente Presale	Badia Tedalda (AR)	1757473	4845111

I dati del monitoraggio effettuato da ARPA Toscana verranno utilizzati ai fini comparativi con il Monitoraggio Ambientale delle Acque superficiali da effettuare in ambito progettuale sulla base di specifici accordi che verranno adottati. I risultati delle analisi dello stato chimico-fisico e biologico condotte da ARPA Toscana sono riportate nella relazione consuntiva consultabile sul sito web (<https://www.arpato.toscana.it/temi-ambientali/acqua/acque-interne/documentazione>).

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 28 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.1.2 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto, ossia su quelli il cui attraversamento è stato previsto con scavo a cielo aperto e che risultano, da uno studio preliminare, significativi dal punto di vista ecosistemico.

In riferimento a quanto illustrato nel SIA, come da aggiornamento progettuale del 2023, si riassumono nella seguente tabella i corsi d'acqua attraversati dalla nuova condotta in progetto e le modalità di realizzazione dell'attraversamento (vedi Tabella 5-2).

Il reticolo idrografico dell'area di interesse è caratterizzato da torrenti, fossi e fiumi a carattere torrentizio, in particolare il Fiume Foglia.

Sono stati presi, quindi, in considerazione tra i corsi d'acqua attraversati a cielo aperto quelli più significativi dal punto di vista ecosistemico così come emerso dal SIA. Nello specifico, in considerazione del fatto che nel SIA non sono stati evidenziati impatti alti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua, si andranno a monitorare quei corsi d'acqua maggiori attraversati a cielo aperto che sono stati indicati come mediamente impattati dalle opere. Per ognuno degli attraversamenti dei corsi d'acqua è stato fissato un punto indicato con il simbolo **AS** rispetto al quale verranno individuati, in fase di sopralluogo un punto di monte ed uno di valle (vedi Tabella 5-3 e All. 00-LB-D-85007).

Tabella 5-2 – Corsi d'acqua attraversati dalla nuova condotta in progetto; evidenziati in azzurro quelli oggetti di monitoraggio.

Progr. (km)	Comune	Corso d'acqua	Tipologia attraversamento
Metanodotto Foligno - Sestino DN 1200 (48"), 75 bar - in progetto			
105+405	Sestino	Torrente Bornacchio	A cielo aperto
108+148	Sestino	Fiume Foglia	A cielo aperto

Tabella 5-3 – Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque superficiali.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometrica	Corso d'acqua	Comune	Coordinate UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
AS09SES	00-LB-D-85007 tavn 27-28	108+148	Fiume Foglia	Sestino	280267	4842075

In ottemperanza alla prescrizione **A25**, poiché i lavori negli attraversamenti dei corsi d'acqua potrebbero interferire con i risultati dei campionamenti delle acque superficiali della rete di monitoraggio regionale, per evitare che le valutazioni sulla qualità delle acque possano essere inficiate dalle operazioni di cantiere, la ditta esecutrice dovrà informare l'ARPA territorialmente competente delle date di inizio e fine dei lavori degli attraversamenti sopraccitati, onde eventualmente interrompere per quel periodo i campionamenti mensili previsti per la rete di monitoraggio.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 29 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.1.3 *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:

5.1.3.1 Classificazione dello Stato Ecologico

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

In considerazione delle prescrizioni A09 e D07 relative all'utilizzo dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) e l'Indice Biotico Esteso (IBE), verranno impiegati gli indici di ultima generazione quali l'IQMm e gli indici EQB che includono e sostituiscono rispettivamente l'IFF e l'IBE così come indicato dalle linee guida dell'ISPRA (Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico rev. 1 del 17 giugno 2015) stilate in accordo con il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

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 rivière (IBMR)".
- **NISECI**: il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive.

Gli elementi generali chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici da utilizzare ai fini della classificazione dello Stato Ecologico sono integrati nell'**indice LIM_{eco}** (Tabella 5-4).

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 30 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-4 - Indice LIM_{eco}

Elemento	Parametro	Indice	Descrizione
Ossigeno disciolto	100-OD% saturazione	LIM _{eco}	Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico. Il LIM _{eco} 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. Il LIM _{eco} da attribuire ad un sito è la media dei LIM _{eco} dei campionamenti effettuati durante l'anno.
Nutrienti	Azoto ammoniacale (N-NH ₄)		
	Azoto nitrico (N-NO ₃)		
	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 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).

L'insieme degli indici biologici e chimico-fisici sopra descritti, fornisce una caratterizzazione completa dello stato dei corsi d'acqua e sono inoltre in linea con quanto indicato dalle Linee Guida dell'ISPRA per la predisposizione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Tali indici, differiscono da quelli indicati dalle prescrizioni sopra riportate (Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) e Indice Biotico Esteso (IBE) ma garantiscono il raggiungimento del medesimo obiettivo, ossia di ottenere una valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. Pertanto la scelta degli indici per il monitoraggio delle acque superficiali, si ritiene in linea con quanto riportato nelle prescrizioni.

5.1.3.2 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 Tabella 5-5, 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.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 31 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-5 – Analisi e metodo analitici considerati per il monitoraggio delle acque superficiali

Parametri chimici	UM	Metodo	LR
Portata	M3/s	UNI EN ISO 748:2008	0,0001
Temperatura	°C	APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003	0,1
pH	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 (CaCo3)	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
BOD5	mg/L di O2	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	0,1
COD	mg/L di O2	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 6020° 2007	0,1
Mercurio	µg/L	EPA 7473 2007	0,05
Nichel	µg/L	EPA 6020° 2007	0,1
Piombo	µg/L	EPA 6020° 2007	0,1
Rame	µg/L	EPA 6020° 2007	0,1
Zinco	µg/L	EPA 6020° 2007	0,1

5.1.3.3 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 ricettore 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 (Tabella 5-6).

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 32 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-6 – Analisi e metodi analitici adottati per il monitoraggio dei sedimenti.

Parametri chimici	Descrizione	UM	Metodo	LR
Fosforo totale (P)	Spettrometria atomica ICP-AES	mg/Kg s.s.	EPA 3052 1996 + EPA 6010C 2000	5
Azoto totale (come N)	Analisi elementare	% s.s.	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII. 1	0,005
Carbonio organico totale (TOC)	Analizzatore elementare CHNS-O	% s.s.	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento SEDIMENTI SCHEDA 4 2001- 2003	0,005
Idrocarburi pesanti (C>12)	GC-MS LR	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2000 + EPA 8270D 1998	0,1
Enterococchi (streptococchi fecali)	Numero più probabile	MPN/g s.s.	APAT Manuali e Linee guida 20 2003	3
Coliformi fecali	Numero più probabile	MPN/g s.s.	ISO 4831:1991	3
Coliformi totali	Inclusione in piastra	UFC/g s.s.	ISO 4832:1991	10
Escherichia coli	Inclusione in piastra	UFC/g s.s.	DM 08/07/2022 SO GU n° 179 01/08/2022	10

5.1.4 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 (AO):** sono previsti campionamenti da effettuarsi entro l'anno antecedente i lavori, così suddivisi:
 - IQM > n. 1 rilievo in primavera/estate;
 - Chimico/Fisico, LIMeco > n. 4 rilievi con cadenza trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)
 - STAR_ICMi > n. 3 rilievi con cadenza quadrimestrale (primavera, estate, autunno)
 - ICMi + IBMR > n. 2 rilievi con cadenza semestrale (fine primavera, fine estate)
- **fase di cantiere (CO):** è previsto 1 campionamento in una fascia temporale compresa tra la posa della condotta e l'inizio del ripristino idraulico. Per ciascun punto di monitoraggio si effettuerà la misura della portata e le analisi chimico-fisiche.
- **fase post operam (PO):** sono previsti 2 anni di monitoraggio, tuttavia, nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione del metanodotto, le misure si ripeteranno anche negli anni successivi, fino a stabilizzazione dei parametri. Invece, se dopo il primo anno di monitoraggio *post operam*, i parametri si siano stabilizzati a livello di quelli *Ante Operam* non sarà necessario effettuare il monitoraggio nel secondo anno. Campionamento da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica:

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 33 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- IQM > primavera/estate, per n.1 rilievo annuale dal termine dei lavori solo per il primo anno dalla fine dei lavori;
- Chimico/Fisico, LIMeco > n. 4 rilievi all'anno con cadenza trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno) sino a ripristino delle condizioni iniziali;
- STAR_ICMi > n. 3 rilievi con cadenza quadrimestrale sino al ripristino delle condizioni iniziali;
- ICMi + IBMR > n. 2 rilievi con cadenza semestrale (fine primavera, fine estate) sino al ripristino delle condizioni iniziali.

5.2 Componente suolo e sottosuolo

5.2.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'attività di monitoraggio ambientale mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere.

Le aree per il monitoraggio del suolo sono state individuate in corrispondenza dei tratti di attraversamento di porzioni territoriali naturali o seminaturali scaturite dall'analisi della rappresentatività delle caratteristiche di pedologia e uso del suolo.

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 redistribuito in superficie a posa della condotta avvenuta.

Il tracciato in progetto si sviluppa principalmente su n. 2 diverse tipologie pedologiche e n. 2 tipologie di uso del suolo principali (Tabella 5-7).

Tabella 5-7 – Principali unità pedologiche e classi di uso del suolo attraversate dal gasdotto in progetto.

Unità pedologiche
Calcaric, Eutric, and Eutric Skeletic Cambisol; Calcaric Regosol; Calcaric Leptosol
Rendzic Leptosol; Calcaric and Skeletic Endoleptic Phaeozem; Calcaric Skeletic Regosol; Calcaric Cambisol

Classi uso del suolo
Querceti temperati a cerro
Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

In considerazione della variabilità dei pedotipi e categorie di uso del suolo lungo il tracciato del metanodotto ricadente nella regione Toscana, i siti individuati sono rappresentativi delle principali realtà pedogenetiche e vegetazionali intercettate dal tracciato.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 34 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice **SU** (Tabella 5-8).

Tabella 5-8 – Punti di monitoraggio suolo e sottosuolo.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometri ca	Comune	Tipo di soprassuolo	Coordinate UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
SU06SES	00-LB-D-85007 tavv 27-28	108+180	Sestino	Prateria	280225	4842097
SU07SES	00-LB-D-85007 tav 29	114+702	Sestino	Prateria	276654	4845886

5.2.2 Metodologia di rilevamento

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

Ogni punto di monitoraggio sarà indagato tramite:

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

Profilo pedologico - per ogni profilo verranno definiti e descritti gli orizzonti individuati. Nella descrizione saranno sintetizzate le informazioni riguardanti la tipologia di suolo, il profilo (con la caratterizzazione degli orizzonti) e la valutazione delle caratteristiche e delle qualità del suolo (profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile - AWC). Per ogni profilo si prevede il prelievo di campioni in tutti gli orizzonti per le analisi chimico-fisiche, mentre solo sui campioni prelevati in corrispondenza degli orizzonti A e C saranno analizzati anche i metalli pesanti elencati nella Tabella 5-9.

Trivellate per il prelievo dei campioni *post operam* - La trivellata (carotaggio) verrà effettuata nei tempi successivi alla ricostituzione morfologica dell'area di lavoro ed ha lo scopo di verificare il rispetto dei requisiti ambientali del suolo nell'ambito dell'area investigata in precedenza per il profilo. Il prelievo dei campioni verrà effettuato negli orizzonti A e C descritti nel profilo pedologico. Ciascun campione verrà sottoposto ad analisi dei metalli pesanti elencati nella Tabella 5-9, mentre per il solo campione superficiale saranno eseguiti anche i parametri chimico fisici elencati nella medesima tabella (da tessitura a basi di scambio). Per quanto riguarda i valori limite del set dei metalli si farà riferimento al Decreto Ministeriale MATTM n. 46 del 1° marzo 2019.

Campioni agronomici: Lo strato superficiale delle aree di occupazione temporanea che devono essere restituite all'uso originario verrà campionato ed analizzato secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella Tabella 5-9 allo scopo di verificare il mantenimento dei requisiti di fertilità agronomica. Sull'altro campione prelevato da ogni orizzonte verranno eseguite le analisi biologiche per la determinazione dell'**indice di Qualità Biologica del Suolo**

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 35 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

(QBS). L'estrazione della fauna del suolo avverrà mediante estrattore dinamico del tipo Berlese-Tullgren, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm.

Tabella 5-9 – Analisi chimico fisiche sui suoli.

ANALISI	METODO	UNITA'
Tessitura (Granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione)	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	
Sabbia (2,0 - 0,05 mm)		(%)
Limo (0,05 - 0,002 mm)		(%)
Argilla (<0,002 mm)		(%)
pH	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	
CE Conducibilità elettrica	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(mS/cm)
CaCO3 Totale		(g/kg)
CaCO3 Attivo (solo su campioni con CaCO3 totale > 5%)		
Carbone organico / Sostanza organica	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(g/kg)
CSC Capacità di Scambio Cationica	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(meq/100g)
Azoto totale N	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(g/kg)
Fosforo assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(mg/kg)
Potassio assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(mg/kg)
Rapporto C/N	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	
Idrocarburi C>12	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	(mg/kg)
Basi di scambio	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met	
Ca		(meq/100g)
Mg		(meq/100g)
Na		(meq/100g)
K		(meq/100g)
Antimonio	EPA 3051A + EPA 7010 2007	(mg/kg)
Arsenico	EPA 3051A + EPA 7010	(mg/kg)
Berillio	EPA 3051A + EPA 7010	(mg/kg)
Cadmio	EPA 3051A + EPA 7010	(mg/kg)
Cobalto	EPA 3051A + EPA 7010 2007	(mg/kg)
Cromo	EPA 3051A + EPA 7010 2007	(mg/kg)
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 M.29 2003	(mg/kg)
Mercurio		(mg/kg)
Nichel	EPA 3051A + EPA 6010C 2007	(mg/kg)
Piombo	EPA 3051A + EPA 6010C 2007	(mg/kg)
Rame	EPA 3051A + EPA 6010C 2007	(mg/kg)
Selenio	EPA 3051A + EPA 7010	(mg/kg)
Tallio	EPA 3051A + EPA 6010C	(mg/kg)
Vanadio	EPA 3051A + EPA 6010C	(mg/kg)

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 36 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

ANALISI	METODO	UNITA'
Zinco	EPA 3051A + EPA 6010C	(mg/kg)
Stagno	EPA 3051A + EPA 6010C	(mg/kg)

5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam (AO):** n.1 rilievo in estate;
- **Fase di cantiere (CO):** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- **Fase post operam (PO):** è prevista 1 campagna di campionamento all'anno, tramite sola trivellata, per 3 anni dall'ultimazione dell'opera e dei ripristini vegetazionali.

5.3 Componente vegetazione e flora

La componente vegetazione e flora viene indagata all'interno del presente PMA con duplice scopo:

- Monitorare le popolazioni vegetali, le loro dinamiche, le eventuali modifiche della struttura e composizione delle fitocenosi e lo 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;
- Monitorare i ripristini vegetazionali. Con il piano di monitoraggio dei ripristini, prodotto in rispondenza alla Prescrizione B21, si mira 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.

5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

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 arboree sottoposte a disturbo.

Nello specifico, i criteri di scelta delle aree per il monitoraggio della vegetazione possono essere sintetizzati come segue:

- Aree in habitat forestali e prativi all'interno di Siti Natura 2000;
- Aree con potenziali habitat forestali di interesse comunitario;

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 37 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- Punti rappresentativi delle aree forestali attraversate se non già incluse ai due precedenti punti.

Le stazioni individuate per il monitoraggio della componente vegetazione e flora, individuate con il codice **VE**, sono riportate in Tabella 5-10.

Tabella 5-10 – Stazioni di monitoraggio vegetazione e flora.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometrica	Comune	Coordinate UTM33N		Tipo vegetazione
				Est (X)	Nord (Y)	
VE12SES	00-LB-D-85007 tavv 27-28	108+148	Sestino	280267	4842075	Querceti temperati a cerro

5.3.2 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 e 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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 38 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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

I dati raccolti durante 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 (Parcella 2) e prossima al tracciato e una interna all'area di passaggio (Parcella 1) dentro la quale saranno realizzati gli eventuali ripristini di cui sopra.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 39 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12



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

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

Nella fase **Post Opera**, il campionamento verrà effettuato in entrambe le parcelle con lo scopo di verificare l'efficacia dei ripristini. Il monitoraggio si baserà sull'analisi di 7 indicatori specifici:

- Superficie complessiva sottoposta al ripristino (per superfici ripristinate inferiori a 1.000 mq) rilevata con GPS;
- Numero di piante messe a dimora presenti nell'area sottoposta a ripristino rispetto a quelle previste dal progetto;
- Frequenza delle fallanze misurata come rapporto tra il numero delle piante morte rilevate e il numero totale di quelle messe a dimora;
- Struttura della comunità vegetale boschiva, ricavata dal rilevamento mediante assegnazione di indici di copertura (secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet) di tutte le specie presenti all'interno delle aree sottoposte a ripristino, da effettuare preferibilmente nei mesi di aprile/maggio e settembre;
- Struttura della comunità vegetale di formazioni erbacee ripristinate, ricavata dal rilevamento mediante assegnazione di indici di copertura (secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet) di tutte le specie presenti all'interno delle aree sottoposte a ripristino, da effettuare preferibilmente nella seconda metà di marzo e nella prima metà di maggio;
- Struttura della comunità vegetale arbustiva, ricavata dal rilevamento mediante assegnazione di indici di copertura (secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet) di tutte le specie presenti all'interno delle aree sottoposte a ripristino, da effettuare preferibilmente durante la stagione primaverile;
- Superficie soggetta a pressioni, come incendi, diserbo, sfalcio, aratura, ecc. della vegetazione nelle aree sottoposte di intervento, da effettuare nei mesi estivi.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 40 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-11 – Dettaglio degli indicatori di dettaglio per il monitoraggio in fase post operam.

INDICATORE 1	Superficie sottoposta al ripristino
Descrizione	L'indicatore rappresenta la superficie complessiva che è stata sottoposta all'intervento di ripristino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sull'efficacia dell'intervento e su eventuali fallanze areali o mancato attecchimento su porzioni di superficie
Oggetto da misurare	Superficie complessiva sottoposta all'intervento
Tipo di dato	Numerico, espresso in m ² .
Metodo	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS palmare. Sarà rilevato il contorno di tutte le aree sottoposte all'intervento mediante tracce o punti (waypoint). Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
Siti di rilevamento	Tutte le aree naturali indicate nel monitoraggio
Valore di confronto	La superficie complessiva delle aree di intervento.
Interpretazione	L'intervento di ripristino sarà ritenuto concluso positivamente quando il valore dell'indicatore sarà uguale o superiore al valore di confronto.
INDICATORE 2	Numero di piante messe a dimora
Descrizione	L'indicatore rappresenta il numero complessivo di piante che sono state messe a dimora sino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sullo stato di avanzamento dell'intervento di ripristino previsto.
Oggetto da misurare	Numero complessivo di piante messe a dimora all'interno della parcella campione o dell'intera area sottoposta a ripristino (se di dimensioni contenute)
Tipo di dato	Numerico, espresso in numero di piante.
Metodo	Il dato sarà richiesto al responsabile dell'intervento di ripristino, che dovrà fornire il numero complessivo di piante effettivamente impiegate sino al momento della misurazione.
Siti di rilevamento	Tutti quelli indicati nell'elenco delle aree da monitorare
Valore di confronto	Il numero complessivo di piante da mettere a dimora, secondo quanto previsto dal progetto di intervento.
INDICATORE 3	Frequenza delle fallanze

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 41 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Interpretazione	L'intervento di ripristino sarà ritenuto concluso quando il valore dell'indicatore sarà uguale o superiore al valore di confronto.
Descrizione	L'indicatore consente di valutare l'efficacia delle piantumazioni eseguite.
Oggetto da misurare	Piante messe a dimora.
Tipo di dato	Rapporto tra numero di piante morte messe a dimora e numero totale di piante messe a dimora, espresso in percentuale.
Metodo	La misurazione sarà effettuata all'interno della Parcella 1 ed eventualmente esteso a tutta l'area ripristinata (se di modeste dimensioni)
	Verranno contate tutte le piante messe a dimora e quelle messe a dimora e non vitali. La frequenza complessiva delle fallanze sarà stimata calcolando la media aritmetica dei dati
Siti di rilevamento	Tutte le aree sottoposte a ripristino di formazioni arboree-arbustive
Valore di confronto	100%
Interpretazione	Un valore dell'indicatore inferiore rispetto a quello di confronto è genericamente interpretabile come un fenomeno negativo. Occorre comunque considerare che una frequenza del 20-30% di fallanze nei primi due o tre anni è un valore accettabile e comunemente ricorrente in interventi di piantumazione in habitat seminaturali.
INDICATORE 4	Struttura della comunità vegetale di macchia e boschiva
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale in evoluzione, nelle aree di ripristino e rinaturalizzazione previste.
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale di formazioni di macchia e boscate
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.
Metodo	All'interno delle aree sottoposte a ripristino e rinaturalizzazione, presso la Parcella 1 o in tutta l'area ripristinata (se di modeste dimensioni) saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le aree di intervento in cui è previsto il ripristino di formazioni boscate e di macchia
Periodi idonei alle misurazioni	Nei mesi di aprile/maggio e settembre.

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

T.EN ITALY SOLUTIONS S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 42 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.
INDICATORE 5	Struttura della comunità vegetale di formazioni erbacee ripristinate
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale di substeppa in evoluzione, nelle aree di ripristino previste.
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale di substeppa
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.
Metodo	All'interno della Parcella 1 sottoposta a ripristino della substeppa, saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le aree di intervento piantumate con specie di substeppa.
Periodi idonei alle misurazioni	Nella seconda metà di marzo e nella prima metà di maggio.
Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.
INDICATORE 6	Struttura della comunità vegetale arbustiva a macchia
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale arbustiva ripristinata
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale arbustiva
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 43 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Metodo	Saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le stazioni di monitoraggio
Periodi idonei alle misurazioni	In primavera
Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.
INDICATORE 7	Superficie soggetta a pressioni
Descrizione	L'indicatore rappresenta la superficie soggetta a incendio, diserbo, sfalcio, aratura, ecc. della vegetazione nelle aree sottoposte di intervento. L'indicatore consente di valutare l'entità delle pressioni non riconducibili direttamente all'intervento di ripristino, che agiscono nelle aree di intervento e che potrebbero costituire una limitazione all'evoluzione delle comunità vegetali verso le strutture attese.
Oggetto da misurare	Superficie delle aree di intervento (in m ²) su cui vi sono evidenze che nell'anno in corso ci sono stati incendi, diserbo, sfalcio, arature, ecc.
Tipo di dato	Numerico, espresso in m ² .
Metodo	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS. Sarà rilevato il contorno delle aree soggette a pressioni mediante tracce o punti (waypoint), annotando per ciascuna il tipo di pressione. Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
Siti di rilevamento	Tutte le stazioni di monitoraggio
Periodi idonei alle misurazioni	Nei mesi di aprile e luglio.
Valore di confronto	0 m ² .
Interpretazione	Un valore superiore a quello di confronto indica uno stato di conservazione non ottimale della vegetazione e che, nelle aree interessate, la struttura attesa delle comunità vegetali possa non essere raggiunta.

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

T.EN ITALY SOLUTIONS S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 44 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.3.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam (AO):** n. 1 rilievo di misura annuale in tarda primavera / inizio estate all'interno di entrambe le Parcelle prima dell'inizio dei lavori;
- **Fase di cantiere (CO):** n. 1 rilievo annuale in tarda primavera / inizio estate per ogni anno di fase di cantiere in corrispondenza della Parcella 2 (vegetazione indisturbata);
- **Fase post operam (PO):** n. 1 rilievo di misura all'anno in tarda primavera/inizio estate per 5 anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali finalizzato al monitoraggio degli ecosistemi ripristinati e alla verifica dell'efficacia dei ripristini (cfr. Tabella 5-11 Indicatori di dettaglio). Nei primi quattro anni il monitoraggio sarà eseguito sulla Parcella 1, il quinto anno sulle Parcelle 1 e 2.

5.4 **Componente fauna e ecosistemi**

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

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

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

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

5.4.1 *Individuazione delle aree da monitorare*

La scelta delle stazioni di monitoraggio della fauna lungo il tracciato interessato dal progetto viene determinata sulla base della distribuzione delle specie nel territorio in esame risultante dall'analisi della bibliografia in rapporto alle tipologie di habitat individuate funzionali ad ospitare le specie segnalate. L'analisi delle specie di fauna potenzialmente presenti nell'area interessata dal progetto è descritta nel paragrafo 2.5.1

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 45 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Analisi Faunistica del documento SIA e approfondita nei paragrafi che seguono del presente PMA previa consultazione degli Atlanti e dei dati raccolti dal progetto Nat.Ne.T (consultabile al <https://www.regione.toscana.it/-/monitoraggio-stato-conservazione-specie-habitat-interesse-comunitario#monitoraggio>).

Pertanto in rapporto alle caratteristiche ambientali di ciascuna delle stazioni definite, della presenza di aree della Rete Natura 2000 o Aree Protette, per ogni gruppo sistematico viene riportata indicazione delle stazioni in cui saranno realizzati i monitoraggi (Tabella 5-12). Il monitoraggio verterà sui gruppi faunistici di Invertebrati (Coleotteri), Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi (Chiroterti e micromammiferi arboricoli).

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 46 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-12 – Stazioni di monitoraggio della fauna. Per gli uccelli: N= monitoraggio uccelli notturni; BP= monitoraggio biancone e falco pecchiaiolo.

N.	Prog. km	Descrizione	Coordinate UTM 33		Componente faunistica							
			Coord. x	Coord y	Invertebrati (Coleotteri)	Pesci	Anfibi	Rettili	Uccelli	Mammiferi		
										Chiroterri	Micromamiferi arboricoli	
FA22SES	106+113	Prati sfalciati e trattati con fertilizzanti	280213	4840288						x (N, BP)		
FA23SES	108+242	Querceto a cerro. Attr. fiume Foglia	280267	4842075	x	x	x	x			x	x
FA24BAD	111+566	Querceto temperato a cerro	278096	4843958	x					x (N, BP)		

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 47 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.4.2 *Metodologia di rilevamento*

La metodologia di rilevamento si differenzia in relazione al *taxon* indagato. Nelle sezioni a seguire sono esposti i protocolli specifici per ogni gruppo faunistico, le cui tecniche di censimento che vengono proposte sono riferite alle modalità riportate nella letteratura scientifica ed in base alle indicazioni riportate in *“Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali”* (ISPRA).

5.4.2.1 Invertebrati

Lo studio della fauna invertebrata viene effettuato per indagare le specie di maggiore rilevanza conservazionistica che sono segnalate nel territorio interessato dal progetto, quali: *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus* (Allegato II Direttiva 92/43/CEE).

Di seguito vengono riportate le tecniche di censimento che verranno adottate:

- Monitoraggio dei Coleotteri saproxilici mirato ad indagare *Cerambyx cerdo*: presso ogni stazione con habitat idoneo 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. Transetti e trappole saranno geolocalizzate. Le trappole saranno esaminate quotidianamente per 4 giorni successivi dal giorno di installazione. Gli individui catturati saranno marcati, secondo il metodo illustrato da Campanaro et al. (2011), registrati su apposita scheda e rilasciati. Inoltre, durante l'attività di monitoraggio saranno rilevate tracce di presenza di *Cerambyx cerdo*, come i fori di sfarfallamento. Le trappole saranno posizionate nei mesi di giugno e di luglio e al termine del periodo di cattura mensile le trappole saranno rimosse.
- Monitoraggio di *Lucanus cervus*: l'indagine sarà realizzata individuando 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 al mese per i mesi di giugno e luglio.

I dati raccolti verranno elaborati al fine di determinare una stima dell'abbondanza di popolazione nell'area di indagine e per definire lo “stato di conservazione delle popolazioni”.

Stazioni di monitoraggio degli Invertebrati

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA23SES (Coleotteri saproxilici e *Lucanus cervus*)
- FA24BAD (Coleotteri saproxilici e *Lucanus cervus*)

5.4.2.2 Pesci

Considerato che il gasdotto intercetta corsi d'acqua, con scavo a cielo aperto, che possono ospitare popolamenti di fauna ittica, si effettueranno i campionamenti per valutare lo stato e la dinamica delle popolazioni.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 48 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Le specie segnalate nei corsi d'acqua intercettati dal tracciato sono indicate nella seguente tabella (Tabella 5-13).

Tabella 5-13 – Specie di ittiofauna segnalate nei corsi d'acqua interessati dal progetto.

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo italico	Maggio-Giugno	VU	II, V	Berna (Annex I)
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	Maggio-Giugno	Alloctona		
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone occidentale	Maggio-Luglio	Alloctona	II	Berna (Annex I)
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	Marzo-Luglio	VU	II	Berna (Annex I)

* NA: non applicabile; DD: carente di dati; LC: minor preoccupazione; NT: quasi minacciata; VU: vulnerabile; EN: in pericolo; CR; in pericolo critico; EX: estinta.

Per poter garantire la replicabilità dei campionamenti e confrontare quindi i diversi dati ottenuti, l'equipaggiamento e i protocolli per la cattura della fauna ittica saranno gli stessi per ciascun campionamento svolto nello stesso sito.

Il monitoraggio verrà realizzato durante il periodo agosto-settembre.

Presso ogni stazione individuata il campionamento verrà svolto nell'ambito di un transetto, di lunghezza pari a circa 100 - 120 m misurato attraverso rotella metrica, in coincidenza dell'attraversamento a cielo aperto del corso d'acqua.

I campionamenti ittici in ambiente lotico verranno effettuati attraverso pesca elettrica: utilizzando un'elettropesca a batteria, spallabile e con potenza massima fino a 550 watt. L'analisi sarà di tipo quantitativo poiché si opererà mediante passaggi ripetuti in settori del corso d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958; Seber e Le Cren, 1967). Gli esemplari catturati verranno successivamente narcotizzati con olio essenziale di chiodi di garofano al fine di poter rilevare i parametri biologici e l'attribuzione sistematica. Al termine delle operazioni di misurazione, gli esemplari verranno "risvegliati gradualmente" attraverso immissione controllata di aria all'interno delle vasche di accoglienza e liberati nel medesimo punto di prelievo.

Quindi per ogni individuo sono si rileveranno 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

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:

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 49 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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

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)

I dati raccolti così come sopra descritti consentiranno di ottenere:

- Status e consistenza quantitativa dei popolamenti ittici;
- Distribuzione, struttura di popolazione e abbondanze relative alla singola specie;
- Sarà determinato l'Indice di Qualità Ittica secondo gli indici ISECI e NISECI, direttiva 2000/60/CE a confronto con valutazione dell'esperto.

Stazioni di monitoraggio dei Pesci

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA23SES (Fiume Foglia)

5.4.2.3

Anfibi

Nell'area interessata dal progetto, possono essere potenzialmente presenti le specie di Anfibi riportate in Tabella 5-14.

Tabella 5-14 – Anfibi segnalati nell'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Bombina pachypus</i>	Ululone appenninico	Aprile-Agosto	EN	II, IV	Berna (Annex I)
<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal Ventre Giallo	Aprile-Agosto	LC	II, IV	Berna (Annex II)
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	Febbraio-Marzo	VU		Berna (Annex III)
<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	Aprile-Agosto	LC		Berna (Annex III)
<i>Rana berger e Rana kl. Hispanica</i>	Rana verde	Marzo-Giugno	LC		Berna (Annex II)
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	Gennaio-Aprile	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	Gennaio-Maggio	LC	IV	Berna (Annex II)

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 50 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandra dagli occhiali	Aprile-Maggio	LC	II, IV	Berna (Annex I)
<i>Speleomantes italicus</i>	Geotritone italiano	Aprile-Maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	Aprile-Luglio	NT	II, IV	Berna (Annex I)
<i>Triturus vulgaris</i>	Tritone punteggiato	Dicembre-Maggio	NT		Berna (Annex III)

* NA: non applicabile; DD: carente di dati; LC: minor preoccupazione; NT: quasi minacciata; VU: vulnerabile; EN: in pericolo; CR: in pericolo critico; EX: estinta.

Di seguito vengono riportate le tecniche di censimento che verranno adottate attraverso rilevamenti mensili nel periodo marzo-giugno:

- **Transetti (visivi e audio):** percorso lineare di lunghezza variabile tra m. 200 e 500 e conteggio degli individui presenti a destra e sinistra del percorso (*Visual Encounter Surveys*). Nel caso di anfibi acquatici canori, quali ad esempio gli anuri, vengono 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;
- **Raccolta e determinazione degli animali uccisi a causa del traffico veicolare.**

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

Stazioni di monitoraggio degli Anfibi

Quali habitat potenziali per gli anfibi, i monitoraggi verranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA23SES (Fiume Foglia)

5.4.2.4 Rettili

Di seguito (Tabella 5-15) si riporta elenco delle specie di Rettili che sono segnalate su vasta scala territoriale, che motivano l'esecuzione dei censimenti negli habitat idonei.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 51 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-15 – Rettili segnalati nell'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino	Aprile-Maggio	LC		Berna (Annex III)
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	Marzo-Aprile	LC		Berna (Annex III)
<i>Coronella austriaca</i>	Colubrio liscio	Aprile-Maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Elaphe longissima</i>	Saettone	Aprile-Maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	Aprile-Giugno	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro orientale	Aprile-Giugno	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	Aprile-Giugno	LC		Berna (Annex III)
<i>Natrix tassellata</i>	Natrice tassellata	Aprile-Maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	Marzo-Giugno	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	Maggio-Giugno	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	Marzo-Giugno	LC		Berna (Annex III)

* NA: non applicabile; DD: carente di dati; LC: minor preoccupazione; NT: quasi minacciata; VU: vulnerabile; EN: in pericolo; CR: in pericolo critico; EX: estinta.

Per il monitoraggio dei rettili verrà utilizzato principalmente il metodo di rilevamento dell'osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari).

Nel censimento a vista i transetti, di lunghezza variabile tra un minimo di m. 200 e massimo di m. 1.000 (rispetto alla presenza di siti che possono essere potenzialmente utilizzati dalle specie), verranno percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata, una volta al mese nel periodo aprile-giugno.

Le informazioni potranno inoltre essere integrate con la raccolta di dati occasionali come uccisioni stradali.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

Stazioni di monitoraggio dei Rettili

Le stazioni che sono caratterizzate da habitat favorevoli per ospitare le specie segnalate sono:

- FA23SES (Fiume Foglia)

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 52 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.4.2.5 Uccelli

L'avifauna viene indagata non solo per valutare la presenza di specie nei confronti delle quali si rendano opportune eventuali azioni di mitigazioni o per verificare il ristabilirsi delle popolazioni dopo l'intervento, ma anche perché i parametri che possono essere elaborati forniscono degli indicatori di qualità ambientale. Per tale motivo si propone di indagare l'avifauna presso le stazioni idonee individuate per il monitoraggio della vegetazione e altre stazioni appositamente identificate.

In Tabella 5-16 si riporta elenco delle specie di avifauna nidificante segnalata nel territorio interessato dal progetto.

Tabella 5-16 – Uccelli segnalati per l'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	Nidificante	IUCN*	Dir. 09/147/CE	Spec.
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	x	LC		
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	x	VU	II	3
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	x	VU	I	3
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	?	LC		3
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	x	LC		3
<i>Athene noctua</i>	Civetta	x	LC		
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	x	LC		
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	x	LC	I	3
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	x	NT		
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	x	LC		
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	x	VU		
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	?	LC	I	
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore		VU	I	
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	?	LC		
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	x	LC	II, III	
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	x	LC	II	
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	?	LC	II	
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	x	DD	II	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	x	NT		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	x	LC		
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	x	NT		2
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	x	LC		
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	x	LC		2
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	?	LC		
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	x	LC		
<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	x	VU		2
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	?	DD	I	2
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	x	LC		
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	x	LC		
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	x	LC		
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	x	LC	II	2
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	x	LC		
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	x	NT		3
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	x	VU	I	2

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 53 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Specie	Nome comune	Nidificante	IUCN*	Dir. 09/147/CE	Spec.
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	x	NT		2
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	x	LC	I	2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	x	LC		
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno		LC	I	3
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone		DD		3
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	x	LC		
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	x	LC		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		LC		3
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	x	LC		
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	x	LC		
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	x	VU		2
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	x	LC		
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	x	LC	I	
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune		NA	II, III	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	x	LC		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune	x	LC		2
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Luì bianco	x	LC		2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo	x	LC		
<i>Pica pica</i>	Gazza	x	LC	II	
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	x	LC		
<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	x	LC		3
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana		LC		
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto		LC		
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	x	LC		
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	x	EN		
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	x	LC		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	x	LC	II	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	x	LC	II	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	x	LC	II	3
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	x	LC		
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico		EN		
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	x	LC		
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	x	LC		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	x	LC		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	x	LC		
<i>Turdus merula</i>	Merlo	x	LC	II	
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	x	LC	II	
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	x	LC	II	

* NA: non applicabile; DD: carente di dati; LC: minor preoccupazione; NT: quasi minacciata; VU: vulnerabile; EN: in pericolo; CR: in pericolo critico; EX: estinta.

Il monitoraggio dell'avifauna consiste in quattro tipologie di monitoraggi:

- Biancone
- Falco pecchiaiolo
- Avifauna notturna: succiacapre
- Avifauna diurna nidificante

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 54 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Biancone e falco pecchiaiolo

Per i rapaci diurni di particolare importanza conservazionistiche e che nidificano su alberi, nello specifico il biancone e il falco pecchiaiolo, verranno effettuati due monitoraggi specie-specifici mirati a identificare eventuali siti di nidificazione sulla pista lavoro o nei pressi di essa. Il monitoraggio viene condotto in un punto panoramico per osservazione diretta e si articola come segue:

- **Biancone:** n. 2 uscite di osservazione diretta per almeno 3 ore ognuno dei tre periodi di interesse:
 - 15-31 marzo (conquista territorio)
 - 15-30 giugno (giovani al nido)
 - 1-20 agosto (giovani involtai)
- **Falco pecchiaiolo:** n. 2 uscite di osservazione diretta per almeno 3 ore per ognuno dei tre periodi di interesse:
 - 15-31 maggio (conquista territorio)
 - 1-15 luglio (giovani al nido)
 - 1-20 agosto (giovani involati)

Avifauna notturna: succiacapre

Per quanto riguarda il succiacapre la specie sarà indagata con la tecnica dell'ascolto utilizzando richiami registrati. I monitoraggi saranno condotti mensilmente da maggio a giugno.

Avifauna diurna nidificante

L'avifauna, con abitudini diurne, nidificante sarà indagata con il rilevamento degli uccelli canori che saranno effettuati mensilmente nel periodo marzo-giugno. Presso ogni stazione di monitoraggio saranno individuati almeno n° 2 punti di ascolto, di cui uno sul tracciato del metanodotto ("M") e uno nelle vicinanze ("B" o stazione di bianco, con funzione di controllo). Qualora la stazione presentasse elevata diversità ambientale si potrà incrementare il numero di punto di ascolto sino ad un massimo di 4, al fine di rilevare le specie che utilizzano i diversi habitat presenti. Presso ogni punto d'ascolto, che sarà geolocalizzato, il rilevamento sarà effettuato nelle prime ore del giorno per 15 minuti, seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993) per monitorare le specie diurne mentre le notturne saranno indagate dopo il calar del sole.

I dati raccolti verranno analizzati attraverso l'utilizzo di 9 parametri, in modo da poter effettuare confronti tra le stazioni M e quelle B:

Ricchezza (S): numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).

Indice di dominanza (I.D.): somma dei valori di dominanza (pi) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975).

Diversità (H'): probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente (Shannon & Weaver 1949)

Equipartizione (J'): livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie (Pielou 1966).

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 55 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Numero di contatti: numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.

Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC. Esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).

Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC. Esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).

Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario. Esprime il numero di specie comprese nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (e successive modifiche).

Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario.

Stazioni di monitoraggio degli Uccelli

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA22SES (diurni, notturni, biancone e pecchiaiolo)
- FA24BAD (diurni, notturni, biancone e pecchiaiolo)

5.4.2.6 Mammiferi

In Tabella 5-17 si riporta elenco delle specie segnalate nel territorio in cui si sviluppa il progetto.

Tabella 5-17 – Specie di mammiferi segnalati per l'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
Soricomorpha				
<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidura ventre bianco	LC		Berna (Annex III)
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	LC		Berna (Annex III)
<i>Neomys anomalus</i>	Toporagno acquatico di Miller	DD		Berna (Annex III)
<i>Neomys fodiens</i>	Toporagno d'acqua	DD		Berna (Annex III)
<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune	NA		Berna (Annex III)
<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano	LC		Berna (Annex III)
<i>Sorex samniticus</i>	Toporagno degli Appennini	LC		Berna (Annex III)
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	LC		Berna (Annex III)
<i>Talpa europaea</i>	Talpa europea	LC		
Erinaceomorpha				
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio europeo	LC		Berna (Annex III)
Lagomorpha				
<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune	LC		Berna (Annex III)
Rodentia				

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 56 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Specie	Nome comune	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo selvatico collo giallo	LC		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC		
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Arvicola rossastra	LC		
<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino	NT		Berna (Annex III)
<i>Glis glis</i>	Ghiro	LC		Berna (Annex III)
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi	LC		
<i>Mus domesticus</i>	Topolino delle case	NA		
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	LC	IV	Berna (Annex III)
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto delle chiaviche	NA		
<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo	LC		Berna (Annex III)
Carnivora				
<i>Canis lupus</i>	Lupo	NT	II, IV	Berna (Annex I)
<i>Martes foina</i>	Faina	LC		Berna (Annex III)
<i>Martes martes</i>	Martora	LC	V	Berna (Annex III)
<i>Meles meles</i>	Tasso	LC		Berna (Annex III)
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	LC		Berna (Annex III)
<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	LC	V	Berna (Annex III)
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	LC		
Artiodactyla				
<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	LC		Berna (Annex III)
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	LC		Berna (Annex III)
Chiroptera				
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello	EN	II, IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	NT	IV	Berna (Annex II) EUROBATS
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Miniottero di Schreiber	VU	II, IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Myotis blythi</i>	Vespertilio di Blyth	VU	II, IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Myotis daubentoni</i>	Vespertilio di Daubenton	LC	IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	NT	II, IV	Berna (Annex I); Bonn (Annex II); EUROBATS
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	VU	II, IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilio mustacchino	VU	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 57 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Specie	Nome comune	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nottola gigante	EN	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisler	NT	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Nyctalus noctula</i>	Nottola comune	VU	IV	Berna (Annex II); Bonn (Annex II); EUROBATS
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato	LC	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius	NT	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	IV	Berna (Annex III) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione	NT	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione meridionale	NT	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rinolofeo euriale	VU	II, IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU	II, IV	Berna (Annex I); Bonn (Annex II); EUROBATS
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	EN	II, IV	Berna (Annex I) Bonn (Annex II)
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC	IV	Berna (Annex II) Bonn (Annex II) EUROBATS

* NA: non applicabile; DD: carente di dati; LC: minor preoccupazione; NT: quasi minacciata; VU: vulnerabile; EN: in pericolo; CR; in pericolo critico; EX: estinta.

Sulla base delle conoscenze riferite all'ecologia delle specie potenzialmente presenti di particolare interesse naturalistico, riportate in Allegato II-IV della Dir. 92/43/CEE, si deve considerare che queste hanno in genere territori di superficie significativamente estesa, da cui si può verosimilmente prevedere che la sottrazione di habitat determinato, per un periodo limitato, dalla realizzazione dell'area di lavoro possa avere impatti poco significativi. Tale considerazione non può essere applicata al *Muscardinus avellanarius*, la cui sottrazione di vegetazione arbustiva ed arborea potrebbe incidere significativamente sulle popolazioni locali. Inoltre viste le numerose specie di Chiroterri, di interesse naturalistico, segnalate si reputo opportuno monitorare le popolazioni nelle stazioni individuate in cui vi sono habitat idonei.

Pertanto rispetto ai Mammiferi si propone di indagare solo le popolazioni di micromammiferi arboricoli e quelle dei Chiroterri.

- **Monitoraggio dei Micromammiferi arboricoli**, tra i quali il moscardino, sarà realizzato impiegando trappole *hair-tube*. Per ogni stazione individuata saranno posizionati circa 10-12 trappole, lungo transetti ortogonali al tracciato di cantiere, che verranno controllate mensilmente nel periodo maggio-settembre, per un totale di 5 controlli (uno al mese compreso per il mese di installazione). I campioni

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 58 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

di peli raccolti saranno sottoposti ad analisi tricológica per determinare la presenza della specie e gli indici di abbondanza. Per il riconoscimento dei peli dei micromammiferi viene utilizzato uno 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).

- **Monitoraggio dei Chiroteri** verrà effettuato attraverso il rilevamento ultrasonoro con l'impiego di *bat detector* (Pettersson, 1999; Parsons et al., 2000; Russo e Jones, 2002). Presso ogni stazione definita saranno individuati 2 punti di rilevamento, restituiti con geolocalizzazione. Le registrazioni raccolte saranno elaborate, secondo i metodi riportati in bibliografia (es. Russo e Jones 2002), per determinare le specie presenti (ricchezza di specie) ed ottenere gli indici di attività. I campionamenti saranno effettuati attraverso 1 rilevamento mensile da giugno a settembre, per un totale di 4 monitoraggi.

Stazioni di monitoraggio dei Mammiferi

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA23SES (Chiroteri, Micromammiferi arboricoli)

5.4.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

In Tabella 5-18, per ciascun gruppo faunistico indagato, si riporta la sintesi dell'articolazione temporale delle attività di monitoraggio previste mensilmente, con indicazione delle frequenze di rilevamento per ciascun sito, nell'ambito di un anno di indagine.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 59 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-18 – Articolazione temporale dei monitoraggi della fauna. Il numero indica quanti rilevamenti verranno effettuati per il periodo di riferimento.

Monitoraggio	MESI									METODOLOGIA
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	
Invertebrati: Coleotteri saproxilici						4	4			Per ogni mese controllo quotidiano delle trappole a vivo per n. 4 giorni consecutivi
Invertebrati: Cervo volante						5	5			Tra giugno e luglio, n. 5 transetti visivi al crepuscolo al mese
Pesci								1		n. 1 transetto con elettroepesca tra agosto e settembre
Anfibi			1	1	1	1				n. 1 transetto (visivo + acustico) + conta ovature al mese da marzo a giugno
Rettili				1	1	1				n. 1 transetto (visivo) al mese da aprile a giugno
Uccelli			1	1	1(N)	1(N)				n.2 punti d'ascolto per stazione da marzo a giugno per i diurni nidificanti. Nei mesi di maggio e giugno, stessi punti d'ascolto per monitoraggio delle specie notturne (N)
Uccelli: biancone			2			2		2		n. 2 uscite per peridio (15-31 marzo; 15-30 giugno; 1-20 agosto) con osservazione diretta di almeno 3 ore in n. 1 punto di osservazione panoramico per stazione
Uccelli: falco pecchiaiolo					2		2	2		n. 2 uscite per peridio (15-31 maggio; 1-15 luglio; 1-20 agosto) con osservazione diretta di almeno 3 ore in n. 1 punto di osservazione panoramico per stazione
Micromammiferi arboricoli					1	1	1	1	1	Per ogni mese (incluso il mese di installazione: maggio), n. 1 controllo delle trappole <i>hair tube</i> da maggio a settembre
Mammiferi: Chiroterti						1	1	1	1	Per ogni mese, n. 1 rilevamento acustico da giugno a settembre

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 60 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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

- **fase ante operam (AO):** n. 1 campagna di rilevamento da eseguire per un anno prima dell'inizio dei lavori;
- **fase di cantiere (CO):** n. 1 campagna di rilevamento per ogni anno di corso d'opera;
- **fase post operam (PO):** n. 1 campagna di rilevamento da eseguire annualmente a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.

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

5.5 Componente rumore

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

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

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

L'impatto acustico, nel suo complesso, è pertanto limitato alla sola fase di cantiere ed è quindi temporaneo, essendo le emissioni sonore in fase di esercizio quasi nulle. Ciascun ricettore nei pressi del tracciato è interessato effettivamente dai rumori per soli 2-3 giorni, considerando che in territorio non presenta pendenze eccessive il cantiere può avanzare rapidamente (si stima circa 100 m al giorno).

In ogni caso, così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente rumore nella fase in corso d'opera ha come obiettivi specifici:

- La verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico;
- La verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 61 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- L'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- La verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

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

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

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

In ottemperanza alla prescrizione A20, il presente piano di monitoraggio del rumore verrà concordato con ARPA Toscana così da effettuare appositi rilievi acustici nelle aree circostanti l'opera in progetto al fine di verificare il rispetto dei limiti di legge.

Come già dettagliato, saranno valutate e attuate tutte le misure atte al contenimento delle emissioni acustiche con particolare riferimento alla fase di cantiere.

5.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità.

In allegato al SIA, è stata sviluppata la "Stima delle emissioni acustiche nella fase di realizzazione dell'opera" (All. 2, SPC LA-E-94001) specificatamente per le opere ricadenti all'interno del territorio della Regione Toscana. Lo studio ha evidenziato una possibile criticità in corrispondenza dell'abitato a valle della località Valenzano (ricettore R12).

Anche la prescrizione D15 della Regione Toscana fa riferimento al "ricettore R12" e pertanto si è ritenuto opportuno identificare tale ricettore, ubicato in prossimità degli abitati di Lucemburgo e Valenzano, come punto di monitoraggio acustico.

In considerazione del contesto morfologico intercettato dal metanodotto si può affermare che i livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 62 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

Generalmente la scelta dei ricettori oggetto del monitoraggio è fatta in funzione della distanza rispetto alla pista di cantiere, alla loro particolare destinazione d'uso (scuole, ospedali, case di riposo o altri ricettori sensibili), alla presenza di aree protette quali SIC/ZPS. Inoltre, qualora nel corso dell'opera dovessero manifestarsi casi di emergenze specifiche in altri punti, si provvederà comunque ad installare barriere acustiche mobili di tipo omologato.

Inoltre considerando che il metanodotto si sviluppa in un territorio costituito da rilievi collinari con pendenze da debole a moderate, è possibile asserire che le aree di disturbo a cavallo della condotta possono essere individuate in via approssimativa come riportate nella seguente tabella (vedi Tabella 5-19).

Tabella 5-19 – Individuazione area di disturbo (distanza dall'asse del metanodotto).

Isofonica	Distanza media dal baricentro dell'area di cantiere (metri)
70 dB(A)	50
60 dB(A)	115
50 dB(A)	320

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. I criteri seguiti per l'individuazione dei punti di monitoraggio, tengono conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati) che la vegetazione e gli ecosistemi. I ricettori sono stati individuati secondo i seguenti criteri:

- aree all'interno di Siti Natura 2000 se attraversati dalle opere;
- agglomerati abitativi (più di due abitazioni) o produttivi, scuole, ospedali, e case di riposo nei 50 m dal tracciato.

Nella tabella che segue sono riportati i punti sensibili individuati per la Regione Toscana che saranno oggetto di monitoraggio del clima acustico e atmosferico nella fase di cantiere.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i ricettori per la componente rumore sono indicati con il codice **RU** (vedi allegato 00-LB-D-85007 – Aree test, Monitoraggio Ambientale).

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 63 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Tabella 5-20 – Punti di monitoraggio del rumore.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometrica	Tipo di ricettore	Comune	Coordinate UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
RU07SES	00-LB-D-85007 tavv 27-28	107+855	Abitato a valle Località Valenzano	Sestino	280508	4841876

5.5.2 Metodologia di rilevamento

Le misurazioni verranno effettuate in accordo al DM 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico”. I punti di monitoraggio sono localizzati in prossimità dei ricettori prevedendo la possibilità di accedere a queste abitazioni tramite accordi privati; in funzione della disponibilità (o meno) dei proprietari degli immobili individuati come ricettore si potrà procedere a ricollocare i punti in sito alternativo, ma avente le medesime caratteristiche acustiche.

Le fasi di cantiere oggetto di monitoraggio acustico saranno quelle che, sulla base delle precedenti esperienze, sono più impattanti acusticamente: esse sono individuate nella fase di scavo della trincea e fase di posa della condotta.

In considerazione del fatto che le attività di cantiere generalmente inizieranno circa alle ore 07.30 e termineranno approssimativamente alle ore 17.30, si programmeranno le misure su integrazione continua sull'intero periodo diurno 6.00-22.00. I rilievi terranno conto del cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori. Per ogni ricettore, il periodo di monitoraggio deve essere corrispondere all'attività delle fasi di cantiere di riferimento (scavo e posa) e può articolarsi anche in due giornate separate se necessario. La stazione di monitoraggio sarà presidiata dall'operatore nei periodi di maggiore impatto acustico durante l'attività del cantiere.

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 in Leq in dB(A), periodo diurno (6-22).

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 Leq ed i valori percentili della postazione ove sono state effettuate le misure.

Le misure fonometriche saranno correlate da informazioni quali:

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

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro ed un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M.A. 16/03/1998. In riferimento alle specifiche tecniche

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 64 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

richieste dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura.

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

5.5.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

Fase ante operam (AO): verrà svolta n°1 campagna di misura del rumore ambientale nel periodo che precede l'inizio dell'attività di cantiere, con lo scopo di caratterizzare il clima acustico nei punti identificati come più sensibili e identificati alla precedente Tabella 5-20. Il monitoraggio sarà svolto nel periodo diurno (06.00/22.00) con misure secondo la tecnica MAOG (D.M. 16 marzo 1998), prevedendo un campionamento di 20 minuti per ogni punto.

Fase di cantiere (CO): per caratterizzare il clima acustico in corso d'opera, verranno realizzati in totale due rilievi fonometrici, uno per ognuna delle fasi di cantiere più impattanti acusticamente, che sulla base delle precedenti esperienze sono individuate nella fase di scavo della trincea e nella fase di posa della condotta. I rilievi terranno conto del cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori. Si programmeranno le misure su integrazione continua sull'intero periodo diurno (6.00-22.00). Per ogni ricettore, il periodo di monitoraggio deve essere corrispondere all'attività delle fasi di cantiere di riferimento e può articolarsi anche in due giornate separate se necessario.

Fase post operam (PO): non è prevista una fase post operam poiché il gasdotto in fase di esercizio non comporta l'alterazione del clima acustico esistente.

5.5.4 *Attività in deroga*

La realizzazione dell'opera rientra tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che potrebbero generare 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.

Sarà cura dell'appaltatore presentare domanda di deroga agli Enti di competenza nel caso non possa essere garantito il rispetto dei limiti normativi e per il cantiere in fasce orarie diverse da quelle indicate.

Inoltre, in ottemperanza alla prescrizione D15, l'eventuale ricorso alle procedure di richiesta di deroga al rispetto dei limiti, di cui al D.P.G.R. n. 2/R/2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1° dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)" [come modificato dal

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 65 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

D.P.G.R. n. 38/R/2014] deve comunque essere giustificato (dal proponente l'opera) e valutato (dall'Amministrazione Comunale competente) caso per caso in relazione alla durata della deroga stessa e alla possibilità di messa in opera di opportuni interventi di mitigazione per la protezione dei ricettori eventualmente interessati.

5.6 Componente atmosfera e polveri

L'esercizio del metanodotto, essendo un'infrastruttura completamente interrata, non comporta emissioni né l'alterazione della qualità dell'aria una volta conclusa la fase costruttiva.

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.

Le emissioni in atmosfera di materiale particellare, conseguenti alle opere di scavo trincea, *trenchless* e posa gasdotto derivano, essenzialmente, dalle attività dei mezzi di movimento terra e materiali, in aree non pavimentate (terreni agricoli in prevalenza).

Nella valutazione delle emissioni in fase di cantiere si possono considerare:

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

Contestualmente al monitoraggio dell'atmosfera e delle polveri, durante la fase di cantiere, verranno prese in considerazione e attuate le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. Qui di seguito vengono elencate le principali:

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 66 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- al fine di minimizzare la dispersione di polveri, nelle aree di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti;
- verranno utilizzati dei mezzi di cantieri conformi ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti e si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

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

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

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

- D. Lgs. 13/10/2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"
- D. M. 24/12/2012 n. 250 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- D. M. 05/05/2015 "Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155";
- D. M. 26/01/2017 "Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 67 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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

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

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

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

In ottemperanza alla prescrizione A20, il piano di monitoraggio dell'atmosfera e polveri verrà concordato con ARPA Toscana al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate in fase di cantiere, il rispetto dei limiti di legge e di implementare ulteriori accorgimenti ove necessario. Inoltre, come già dettagliato, saranno valutate e attuate tutte le misure atte al contenimento delle emissioni in atmosfera con particolare riferimento alla fase di cantiere.

5.6.1 *Individuazione delle aree da monitorare*

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

Così come per il rumore, 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. I criteri seguiti per l'individuazione dei punti di monitoraggio, tengono conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati) che la vegetazione e gli ecosistemi. I ricettori sono stati individuati secondo i seguenti criteri:

- aree all'interno di Siti Natura 2000 se attraversate dalle opere;
- agglomerati abitativi (più di due abitazioni) o produttivi, scuole, ospedali, e case di riposo nei 50 m dal tracciato.

In Tabella 5-21 sono descritte le stazioni individuate per il monitoraggio dell'atmosfera e polveri. Il monitoraggio in corrispondenza dei punti così individuati è subordinato alla verifica congiunta con i tecnici ARPA Toscana finalizzata alla selezione definitiva del punto, che dovrà anche accertare la disponibilità in loco dell'alimentazione elettrica necessaria per il funzionamento della centralina di monitoraggio.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 68 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Planimetria di riferimento 1:10.000: 00-LB-D-85007.

Tabella 5-21 – Puntii di monitoraggio dell'atmosfera.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometrica	Tipo di ricettore	Comune	Coordinate UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
AT07SES	00-LB-D-85007 tavv 27-28	107+855	Abitato a valle Località Valenzano	Sestino	280508	4841876

5.6.2 Metodologia di rilevamento

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

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

Il riferimento normativo principale è **UNI EN 12341:2014** "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5". Tuttavia, le norme di riferimento sono da intendersi, in fase progettuale, come indicative e da valutare con gli Enti di controllo, considerando quanto detto al paragrafo precedente in merito alla necessità operativa di disporre di sistemi di misura mobili, data la natura temporanea e mobile dei cantieri.

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

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

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 69 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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.

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

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

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

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

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

5.6.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

Fase ante operam (AO): un rilievo per ogni recettore. Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata, con produzione della media tra le ore 0 le ore 24. Si fa presente tuttavia che in caso di mancanza di alimentazione elettrica di rete potrebbe essere necessario ricorrere a centraline alimentate a batteria e potrebbe non essere garantita la copertura dell'intero periodo con continuità.

Fase di cantiere (CO): le fasi di cantiere di interesse per questa componente sono la fase di scavo della trincea e quella di posa della condotta. Per ogni ricettore, si effettua un rilievo di 24/48 ore consecutive. Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata, con produzione della media tra le ore 0 le ore 24. Si fa presente tuttavia che in caso di mancanza di alimentazione elettrica di rete potrebbe essere necessario ricorrere a centraline alimentate a batteria e potrebbe non essere garantita la copertura dell'intero periodo con continuità.

Fase post operam (PO): come per la componente rumore non si prevede un monitoraggio post operam, infatti i gasdotti non producono polveri o NOx durante la fase di esercizio.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 70 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

5.7 Componente paesaggio

5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree per il monitoraggio del paesaggio sono state selezionate in prossimità degli elementi individuati come sensibili dal punto di vista del mantenimento dell'integrità visuale. Nello specifico, sono stati utilizzati i seguenti criteri per la scelta delle stazioni:

- Punti di vista sugli interventi interferenti direttamente e a cielo aperto con Siti Natura;
- Vista da paesi/cittadine o punti panoramici sugli interventi più lunghi, a cielo aperto e ricadenti su aree boscate.

La stazione di monitoraggio è stata identificata in corrispondenza di un punto di vista su un intervento su area boscata nei pressi di località Villa Magra. Le stazioni sono state identificate su foto satellitari, sarà dunque necessario che i punti di monitoraggio del paesaggio siano valutati ed eventualmente riposizionati durante il primo rilievo sul campo della fase ante opera per garantire che le aree oggetto di intervento (vedi "Descrizione" in Tabella 5-22) siano chiaramente visibili dai punti di monitoraggio.

Tabella 5-22 – Punti di monitoraggio del paesaggio.

N.	Riferimento Tavola	Progr. chilometrica	Descrizione	Comune	Coordinate UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
PA05BAD	00-LB-D-85007 tav 28	110+980	Area boscata	Badia Tedalda	278131	4843408

5.7.2 Metodologia di rilevamento

Il rilevamento consisterà in riprese fotografiche da effettuarsi dai punti sensibili verso le aree di cantiere e durante la realizzazione dell'opera nel controllo del rispetto delle aree di cantiere e della larghezza dell'area di passaggio previste dal progetto al fine di contenere l'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere e la corretta realizzazione degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale al termine dei lavori.

5.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam (AO):** n. 1 campagna di monitoraggio;
- **fase di cantiere (CO):** n. 1 campagna di monitoraggio;
- **fase post operam (PO):** n. 1 campagna di monitoraggio dopo circa un anno dal termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale per 5 anni.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 71 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

6 STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Rispetto ad ogni fase del monitoraggio, come indicato in Tabella 6-1, verrà predisposta specifica relazione che sarà trasmessa ad ARPA Toscana e alla Regione Toscana in formato elettronico, entro il termine massimo di 60 giorni dalla data dell'ultimo monitoraggio della relativa componente, al fine di poter fornire agli Enti preposti un documento organico ed emesso in termini di qualità da parte dei progettisti incaricati.

Tabella 6-1 – Restituzione degli esiti del Monitoraggio.

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

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

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

I dati georeferenziati verranno forniti nei sistemi di coordinate da concordare con ARPA Toscana.

Pertanto, in sintesi, come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

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

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

- Ambiente idrico superficiale;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità (Flora e vegetazione; Fauna ed ecosistemi);
- Rumore;
- Aria e polveri;
- Paesaggio.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 72 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

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

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

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

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

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

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

Paesaggio: verranno inserite e georeferenziate le fotografie effettuate durante i rilievi paesaggistici con una breve scheda sintetica descrittiva dell'immagine. Eventuali informazioni aggiuntive verranno valutate caso per caso.

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

6.1 Sistema informativo

Il Sistema Informativo ha il compito di gestire i dati acquisiti nel corso delle fasi di monitoraggio ambientale del progetto, di rappresentarli nel corretto contesto geografico e di analizzarli ed elaborarli al fine di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati.

A tale scopo verrà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS che soddisfi i seguenti requisiti:

- Gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- Visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;
- Caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- Confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- Analisi spaziale e temporale dei dati;
- Elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 73 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

- Controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

La struttura dei dati della base informativa è 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.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 74 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

7 GESTIONE DELLE ANOMALIE

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

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

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

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

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 75 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

8 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

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

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

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

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

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

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

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 76 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Figura 8–1 – Esempio di Scheda di Campionamento. Fonte: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014.

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

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 77 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

9 SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

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

Le attività di monitoraggio proposte in questa fase sono state sintetizzate nella tabella seguente (Tabella 9-1).

Tabella 9-1 – Sintesi della proposta di PMA.

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico superficiale	AS09SES	Parametri chimico - fisici e biotici delle acque superficiali	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase Ante Operam (AO):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> IQM: n. 1 rilievo in primavera/estate; Chimico/Fisico, LIMeco: n. 4 rilievi con cadenza trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno) STAR_ICMi: n. 3 rilievi con cadenza quadrimestrale (primavera, estate, autunno) ICMi + IBMR: n. 2 rilievi con cadenza semestrale (fine primavera, fine estate) <p><u>fase di cantiere (CO):</u> n. 1 rilievo annuale tra la posa della condotta e l'inizio del ripristino idraulico. Misura della portata e analisi chimico-fisiche (a monte e a valle).</p> <p><u>fase Post Operam (PO):</u> per 2 anni (se i valori si stabilizzano dopo il primo anno, il secondo anno di monitoraggio non è necessario).</p> <ul style="list-style-type: none"> IQM: primavera/estate, per n.1 rilievo annuale dal termine dei lavori solo per il primo anno dalla fine dei lavori. Chimico/Fisico, LIMeco: n. 4 rilievi all'anno con cadenza trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno) sino a ripristino delle condizioni iniziali. STAR_ICMi: n. 3 rilievi con cadenza quadrimestrale sino al ripristino delle condizioni iniziali ICMi + IBMR: n. 2 rilievi con cadenza semestrale (fine primavera, fine estate) sino al ripristino delle condizioni iniziali.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 78 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Suolo e sottosuolo	SU06SES SU07SES	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>fase ante operam (AO)</u> : n.1 rilievo in estate; <u>fase post operam (PO)</u> : È previsto 1 campagna di campionamento all'anno, tramite sola trivellata, per 3 anni dall'ultimazione dell'opera e dei ripristini vegetazionali.
Vegetazione e flora	VE12SES	Rilievo dendrometrico, strutturale floristico fitosociologico (AO, CO, PO) Indicatori specifici (PO)	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<u>fase ante operam (AO)</u> : n. 1 rilievo di misura annuale in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>fase di cantiere (CO)</u> : n. 1 rilievo annuale in tarda primavera / inizio estate per ogni anno di fase di cantiere in corrispondenza della Parcella 2 (vegetazione indisturbata). <u>fase post operam (PO)</u> : n. 1 rilievo per 5 anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali.
Fauna	FA23SES FA24BAD	Invertebrati: Coleotteri saproxilici	Catture con trappole a vivo e rilascio	<u>fase ante operam (AO)</u> : da giugno a luglio prima dell'inizio dei lavori, n. 4 giorni di controllo quotidiano delle trappole <u>fase di cantiere (CO)</u> : da giugno a luglio per ogni anno di corso d'opera, una sessione al mese di n. 4 giorni di controllo quotidiano delle trappole <u>fase post operam (PO)</u> : da giugno a luglio, una sessione al mese di n. 4 giorni di controllo quotidiano delle trappole. Per 5 anni, a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.
	FA23SES FA24BAD	Invertebrati: Cervo volante	Osservazione visiva	<u>fase ante operam (AO)</u> : n. 5 transetti visivi al crepuscolo per mese, tra giugno e luglio, prima dell'inizio dei lavori; <u>fase di cantiere (CO)</u> : n. 5 transetti visivi al crepuscolo per mese, tra giugno e luglio, per ogni anno di corso d'opera; <u>fase post operam (PO)</u> : n. 5 transetti visivi al crepuscolo per mese, tra giugno e luglio, per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.
	FA23SES	Pesci	Catture con elettropesca e rilascio	<u>fase ante operam (AO)</u> : n. 1 transetto tra agosto e settembre prima dell'inizio dei lavori; <u>fase di cantiere (CO)</u> : n. 1 transetti tra agosto e settembre per tutti gli anni di corso d'opera; <u>fase post operam (PO)</u> : n. 1 transetto tra agosto e settembre per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 79 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
	FA23SES	Anfibi	Osservazione visiva e ascolto	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n. 1 transetto (visivo + acustico) + conta ovature al mese da marzo a giugno prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n. 1 transetto (visivo + acustico) + conta ovature al mese da marzo a giugno per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n. 1 transetto (visivo + acustico) + conta ovature al mese da marzo a giugno per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA23SES	Rettili	Osservazione visiva	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n. 1 transetto (visivo) al mese da aprile a giugno prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n. 1 transetto (visivo) al mese da aprile a giugno per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n. 1 transetto (visivo) al mese da aprile a giugno per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA22SES FA24BAD	Uccelli (diurni)	Punti d'ascolto	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da marzo a giugno prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da marzo a giugno per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da marzo a giugno per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA22SES FA24BAD	Uccelli (notturni)	Punti d'ascolto con richiamo	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da maggio a giugno prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da maggio a giugno per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n.2 punti d'ascolto per stazione da maggio a giugno per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 80 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
	FA22SES FA24BAD	Uccelli (biancone)	Osservazione	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 marzo; 15-30 giugno; 1-20 agosto) prima dell'inizio dei lavori</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 marzo; 15-30 giugno; 1-20 agosto) per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 marzo; 15-30 giugno; 1-20 agosto) per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA22SES FA24BAD	Uccelli (falco pecchiaiolo)	Osservazione	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 maggio; 1-15 luglio; 1-20 agosto) prima dell'inizio dei lavori</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 maggio; 1-15 luglio; 1-15 agosto) per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n.2 uscite per ognuno dei tre periodi di interesse (15-31 maggio; 1-15 luglio; 1-20 agosto) per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA23SES	Micromammiferi arboricoli	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.1 controllo mensile delle trappole <i>hair tube</i> da maggio a settembre prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.1 controllo mensile delle trappole <i>hair tube</i> da maggio a settembre per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n.1 controllo mensile delle trappole <i>hair tube</i> da maggio a settembre per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>
	FA23SES	Mammiferi: Chiroteri	Rilevamenti acustici	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n. 1 rilevamento acustico mensile da giugno a settembre prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n. 1 rilevamento acustico mensile da giugno a settembre per tutti gli anni di corso d'opera;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n. 1 rilevamento acustico mensile da giugno a settembre per 5 anni a partire dal termine dei ripristini vegetazionali.</p>

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 81 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore	RU07SES	Rilievo fonometrico	Campagne di misure per la valutazione del rumore diurno	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n°1 campagna di misura nel periodo che precede l'inizio dell'attività di cantiere, con lo scopo di caratterizzare il clima acustico nei punti identificati come più sensibili e identificati alla precedente Tabella 5-20. Il monitoraggio sarà svolto nel periodo diurno (06.00/22.00) con misure secondo la tecnica MAOG (D.M. 16 marzo 1998), prevedendo un campionamento di 20 minuti per ogni punto.</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: n.2 rilievi fonometrici, uno per ognuna delle fasi di cantiere più impattanti acusticamente (scavo e posa). I rilievi terranno conto del cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori. Si programmeranno le misure su integrazione continua sull'intero periodo diurno (6.00-22.00). Per ogni ricettore, il periodo di monitoraggio deve essere corrispondere all'attività delle fasi di cantiere di riferimento e può articolarsi anche in due giornate separate se necessario.</p>
Aria	AT07SES	Rilievo atmosferico	Campagne di misure per il rilevamento delle polveri (PM ₁₀) e del NO ₂	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: un rilievo per ogni ricettore. Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata, con produzione della media tra le ore 0 le ore 24.</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: le fasi di cantiere di interesse per questa componente sono la fase di scavo della trincea e quella di posa della condotta. Per ogni ricettore, si effettua un rilievo di 24/48 ore consecutive. Ogni misura coprirà l'intero periodo di 24 ore della giornata, con produzione della media tra le ore 0 le ore 24. Si fa presente tuttavia che in caso di mancanza di alimentazione elettrica di rete potrebbe essere necessario ricorrere a centraline alimentate a batteria e potrebbe non essere garantita la copertura dell'intero periodo con continuità.</p>

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP - 75 bar - PMA TOSCANA	Pag. 82 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Paesaggio	PA05BAD	Rilievo paesaggio	Campagne di rilevamento fotografico	<u>fase ante operam (AO)</u> : n. 1 campagna di rilevamento da eseguire prima dell'inizio dei lavori; <u>fase di cantiere (CO)</u> : n. 1 campagna di monitoraggio; <u>fase post operam (PO)</u> : n. 1 campagna annuale di rilevamento per 5 anni da eseguire dopo circa un anno dal termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22357	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA, MARCHE E TOSCANA	00-LA-E-80055	
	PROGETTO / IMPIANTO LINEA ADRIATICA METANODOTTO FOLIGNO - SESTINO DN 1200 (48") DP – 75 bar – PMA TOSCANA	Pag. 83 di 83	Rev. 2

Rif. TEN ITALY SOLUTIONS: 2295-200-RT-1441-12

10 ALLEGATI

Planimetria ubicazione stazioni di monitoraggio (1:10.000)

NQ/R22357-00-LB-D-85007 Metanodotto Foligno - Sestino DN 1200 (48") DP – 75 bar
 – REGIONE TOSCANA (tav 27 - 29)