

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 1 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

METANODOTTO:

RIFACIMENTO GASDOTTI RETE DI CASALBORDINO

Var. Der. Casalbordino – Paglieta – Atesa DN 200 (8”), DP 70 bar

Dir. Per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar

Nuovo Allacciamento Comune di Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar

E OPERE CONNESSE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

3	Emissione per enti	G.MATTIOLI	F. VITALI	G. CICCARELLI	29/04/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 2 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	6
2.1	Documentazione di riferimento	6
2.2	Localizzazione della zona di intervento	6
2.3	Sintesi dei principali aspetti progettuali	8
2.4	Cronoprogramma.....	10
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E INDICAZIONI METODOLOGICHE	11
3.1	Riferimenti normativi	11
3.1.1	Riferimenti normativi comunitari.....	11
3.1.2	Riferimenti normativi nazionali	11
3.2	Indicazioni metodologiche per il Monitoraggio Ambientale	12
4	DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	14
4.1	Obiettivi del monitoraggio	14
4.2	Componenti ambientali interessate	14
4.3	Scelta degli indicatori ambientali	16
4.4	Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio	18
4.5	Codifica dei punti di monitoraggio	18
5	PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	19
5.1	Componente ambiente idrico – acque superficiali	19
5.1.1	Piano di monitoraggio in atto.....	19
5.1.2	Individuazione delle aree da monitorare	23
5.1.3	Metodologia di rilevamento	25
5.1.4	Articolazione temporale del monitoraggio	28
5.2	Componente ambiente idrico – acque sotterranee.....	29
5.2.1	Piano di monitoraggio in atto.....	29
5.2.2	Individuazione delle aree da monitorare	35
5.2.3	Metodologia di rilevamento	36
5.2.4	Articolazione temporale del monitoraggio	38
5.3	Componente suolo e sottosuolo.....	39
5.3.1	Individuazione delle aree da monitorare	39
5.3.2	Metodologia di rilevamento	41
5.3.3	Articolazione temporale del monitoraggio	43
5.4	Componente vegetazione e flora	43
5.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	43

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 3 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

5.4.2	Metodologia di rilevamento	44
5.4.3	Articolazione temporale del monitoraggio	46
5.5	Componente fauna ed ecosistemi.....	47
5.5.1	Individuazione delle aree da monitorare	47
5.5.2	Metodologia di rilevamento	49
5.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	58
5.6	Componente rumore.....	59
5.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	60
5.6.2	Metodologia di rilevamento	62
5.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	63
5.6.4	Gestione delle emergenze	64
5.6.5	Attività in deroga.....	64
5.7	Componente atmosfera e polveri	64
5.7.1	Individuazione delle aree da monitorare	66
5.7.2	Metodologia di rilevamento	68
5.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio	69
5.7.4	Gestione delle emergenze	69
6	STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	70
7	MONITORAGGIO AMBIENTALE E SISTEMA INFORMATIVO.....	72
7.1	Base informativa e metadati.....	72
7.2	Funzionalità del sistema	73
7.3	Architettura del sistema	74
8	GESTIONE DELLE ANOMALIE.....	76
9	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	77
10	SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	79
11	ALLEGATI.....	83

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 4 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

1 PREMESSA

La presente documentazione rappresenta la Proposta di **Piano di Monitoraggio Ambientale** (di seguito PMA) relativa al progetto denominato “Rifacimento Gasdotti Rete di Casalbordino e opere connesse” che prevede una serie di interventi per la costruzione di 3 metanodotti principali a cui si aggiungono interventi minori e ricollegamenti per una lunghezza complessiva di circa 15,5 km ricadenti interamente nella provincia di Chieti, nella regione Abruzzo.

Il progetto, con le opere in progetto e in dismissione, rientra nella pianificazione di Snam Rete Gas di rifacimento e ammodernamento della Rete Regionale di trasporto, ai fini della razionalizzazione della rete stessa e del mantenimento degli standard di sicurezza in materia di norme antincendio.

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*, in corso d'opera e *post operam* dell'attività di realizzazione dell'opera delle componenti ambientali impattate dalla realizzazione ed esercizio delle opere.

Attraverso il PMA, si effettuano controlli periodici o continui seguendo un protocollo standard prestabilito, rilevando sul campo determinati parametri biologici, chimici e fisici che rappresentano indicatori di qualità delle componenti ambientali soggette ad interferenza dalla realizzazione ed esercizio delle opere.

Per il progetto in parola è stato emesso il parere di non assoggettabilità a VIA n. 424 del 27.03.2023 che richiede l'ottemperanza, tra l'altro, alla condizione ambientale n. 1:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 5 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Condizione ambientale n.1	
Macrofase	Ante-operam
Fase	Progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Monitoraggio ambientale
Oggetto della prescrizione	<p>Il <i>Proponente</i> deve predisporre e attuare un adeguato Piano di Monitoraggio Ambientale, prevedendo il monitoraggio nelle fasi ante-operam e di cantiere di tutte le componenti ambientali citate nel presente parere, ivi comprese le vibrazioni e i rumori indotti dai lavori.</p> <p>Nella fattispecie, nel Piano devono essere illustrati le modalità di gestione delle acque meteoriche e gli interventi previsti in caso di spillamenti e spandimenti accidentali, allo scopo di evitare fenomeni di contaminazione, in particolare, delle acque e dei terreni.</p> <p>Ancora, il Piano di Monitoraggio Ambientale deve prevedere la rilevazione della qualità dei corsi d'acqua e delle falde interessate dal tracciato dell'opera (sia prima dell'avvio dei lavori, sia durante la relativa esecuzione che al loro completamento), allo scopo di rilevare eventuali impatti legati al possibile trasporto solido in sospensione e allo scarico delle acque di cantiere/collaudato e meteoriche di dilavamento e di prima pioggia. Alla luce delle numerose segnalazioni che hanno permesso di accertare la presenza della lontra (<i>Lutra lutra</i> L.) in alcuni corsi d'acqua dell'Abruzzo, incluso il fiume Sangro, particolare attenzione deve essere posta alla presenza di popolazioni della stessa lontra.</p> <p>Deve essere altresì condotta una campagna di rilevazione della qualità dell'aria.</p> <p>Infine, il monitoraggio deve essere esteso ad un periodo di almeno 12 mesi successivo al completamento dei lavori.</p> <p>Ad ogni modo, il Piano, con le sue previsioni sia tecniche che temporali, deve essere sottoposto alla valutazione e all'approvazione dell'ARPA Abruzzo.</p>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio dell'attività di cantiere
Ente vigilante	MASE
Enti coinvolti	ARPA Abruzzo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 6 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 Documentazione di riferimento

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

- Studio Preliminare Ambientale [RT-SIA-001]
- Studio per Valutazione di Incidenza Ambientale [RT-VINCA-000]
- Relazione Acustica [REL-AMB-001]
- Nota tecnica: proposta ottimizzazione di tracciato [REL-AU-E-1505]

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

2.2 Localizzazione della zona di intervento

Gli interventi in progetto (sia in costruzione sia in dismissione) sono ubicati nella Regione Abruzzo ed interessano i comuni di Paglieta, Torino di Sangro, Casalbordino e Villalfonsina, tutti in provincia di Chieti. In Figura 2-1 viene mostrata la localizzazione delle opere.

Figura 2-1 – Corografia con localizzazione dell'area di intervento cerchiata in rosso



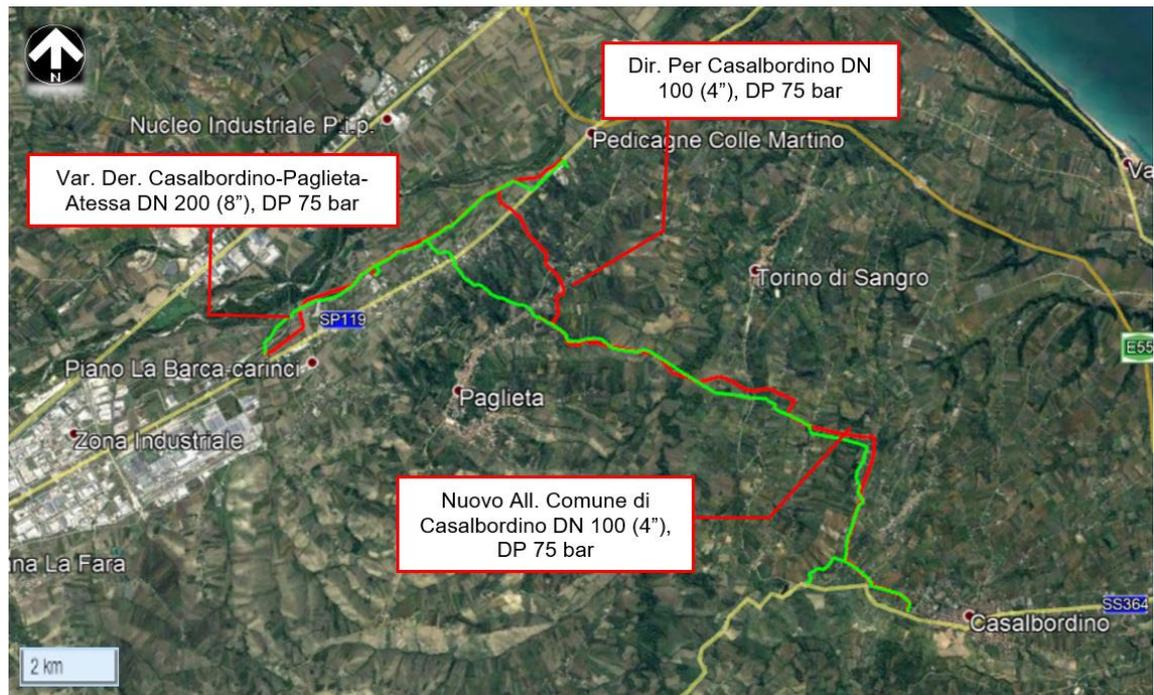
Nella sottostante Figura 2-2 si individuano le aree di intervento su foto aerea in progetto, in rosso, e quelli da dismettere in verde: come si può notare, le nuove condotte si sviluppano quasi completamente in parallelismo ai metanodotti esistenti, sfruttandone il

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 7 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

corridoio tecnologico. I territori attraversati, prevalentemente collinari, si trovano a distanze viabili tra 5 e 10 km dal mare. L'uso del suolo evidenzia la predominanza di aree boscate e di colture agricole; le coltivazioni più diffuse sono gli uliveti ed i vigneti.

Figura 2-2 – Inquadramento degli interventi su foto aerea



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

Il progetto ha una lunghezza complessiva di circa 15,5 km e si compone di 3 metanodotti principali a cui si aggiungono interventi di ricollegamento (Tabella 2-1).

Tabella 2-1 – Metanodotti in progetto

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Met. 4101068 "Variante derivazione Casalbordino – Paglieta - Atessa"	DN 200 (8")	70	5+058
Met. 4101240 "Diramazione per Casalbordino"	DN 100 (4")	70	6+202
Met. 4101316 "Nuovo All.to Comune di Casalbordino"	DN 100 (4")	70	3+796
Met. 4104005 "Nuovo All.to Comune di Paglieta"	DN 100 (4")	70	0+250
Met. 4160203 "Ricoll. C.A.P.S.U. Paglieta"	DN 100 (4")	70	0+160
TOTALE			15+466

L'intervento prevede, inoltre, la dismissione e la contestuale rimozione dei metanodotti, per una lunghezza complessiva di circa 16,5 km (Tabella 2-2).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 8 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 2-2 – Metanodotti da dismettere

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Met. 4101068 "Der. Casalbordino – Paglieta - Atessa"	DN 200 (8")	70	5+194
Met. 4102636 "All.to Laterificio Paglieta"	DN 80 (3")	70	0+101
Met. 4101316 "All.to Comune di Casalbordino"	DN 80 (3")	70	1+275
Met. 4101240 "Coll. Pozzi Agip n. 1 Villalfonsina"	DN 80 (3")	70	2+047
Met. 4101316 "Coll. Pozzo Agip Villalfonsina"	DN 80 (3")	70	4+159
Met. 4104005 "All.to Comune di Paglieta"	DN 80 (3")	70	0+031
Met. 4160203 "All.to C.A.P.S.U. Paglieta"	DN 80 (3")	70	0+365
Met. 4101850 "All.to Laterificio Marchioli"	DN 80 (3")	64	3+317
TOTALE			16+489

2.3 Sintesi dei principali aspetti progettuali

La realizzazione e dismissione 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 9 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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.

Per quanto riguarda la dismissione, alla fase di apertura della fascia di lavoro seguirà lo scavo della trincea, la successiva rimozione della condotta esistente e terminerà con le fasi di rinterro e ripristino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 10 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

2.4 Cronoprogramma

			RIFACIMENTO GASDOTTO RETE DI CASALBORDINO E OPERE CONNESSE DN 100-200 (4-8"), DP 70 bar PROGRAMMA LAVORI PRELIMINARE																			
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A1	LAVORI DI LINEA																					
A1.1	BOB	3,00	■	■	■																	
A1.2	Picchettamento	1,00	■	■																		
A1.3	Impianto cantiere ed Apertura Pista	2,50	■	■	■	■																
A1.4	Sfilamento e curvatura	2,00		■	■	■	■															
A1.5	Saldatura e CND	4,00		■	■	■	■	■	■	■												
A1.6	Fasciatura	2,50		■	■	■	■	■	■	■												
A1.7	Scavo	3,00		■	■	■	■	■	■	■												
A1.8	Posa Tubazione e Cunicolo	2,50		■	■	■	■	■	■	■												
A1.9	Prerinterro e posa polifora	3,00		■	■	■	■	■	■	■												
A1.10	Reinterro	2,50		■	■	■	■	■	■	■												
A1.11	Attraversamenti di linea	7,00		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
A1.12	Collaudo Idraulico ed Essiccamento	1,50												■	■	■						
B.1	IMPIANTI IN PROGETTO																					
B.1.1	Impianti PIL-PIDS-PIDA-PIDI con B4-B5	0,00																				
B.1.2	Impianti PIL-PIDS-PIDA-PIDI senza B4-B5	2,50						■	■	■	■	■	■									
B.1.3	Trappole L/R pig	0,00																				
B.1.4	IPRS	0,00																				
B.1.5	HPRS	0,00																				
C.1	DISMISSIONI																					
C.1.1	Linea	2,50																				
C.1.2	Impianti PIL-PIDS-PIDA-PIDI con o senza B4-B5	2,50																				
C.1.3	Trappole L/R pig	0,00																				
C.1.4	IPRS	0,00																				
C.1.5	HPRS	0,00																				
D.1	LAVORI DI RIPRISTINO																					
D.1.1	Ripristini Morfologici	2,00																				
E.1	MESSA IN ESERCIZIO																					
E.1.1	Messa in esercizio impianti e linea	1,00																				

I lavori di ripristino vegetazionale e potranno essere traslati al periodo dell'anno successivo piu' consone (primavera o autunno)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 11 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

3 RIFERIMENTI NORMATIVI 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 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 è 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".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 12 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 per le relative Verifiche di Ottemperanza.

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 13 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- 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).*

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:

- Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante-operam*, in corso d'opera, *post-operam*), potenziali impatti sulle singole componenti ambientali;
- 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:

- 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.);
- 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 Studio Preliminare Ambientale (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di ottimizzazione o mitigazione adottate;
- Le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- 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;
- Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 14 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

4 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

4.1 Obiettivi del monitoraggio

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

- verificare la conformità di quanto previsto nello Studio Preliminare Ambientale 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 nello Studio Preliminare Ambientale nell'ambito della verifica di assoggettabilità a VIA;
- 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 tiene conto di quanto emerso nella Verifica di assoggettabilità a VIA e verrà condiviso con gli Enti di controllo preposti.

4.2 Componenti ambientali interessate

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 15 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- Atmosfera.

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

Ambiente idrico (Acque superficiali): 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 "Rifacimento gasdotto Rete di Casalbordino e opere connesse" si effettueranno n. 26 attraversamenti con scavo a cielo aperto tra la messa in posa delle nuove condotte e la dismissione dei tratti da rimuovere.

Ambiente idrico (Acque sotterranee): le operazioni di scavo per la messa in opera delle condotte possono localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea. Nel caso dei tratti caratterizzati da condizioni di prossimità della falda al piano campagna, si sono evidenziate quali aree di attenzione, cioè oggetto di monitoraggio ambientale, i tratti in cui sono previste le principali opere *trenchless* per l'attraversamento di corsi d'acqua. Il monitoraggio riguarderà gli effetti dal punto di vista del regime idraulico ed idrodinamico, e da quello chimico-fisico e chimico. Nell'ambito del presente progetto, si prevedono n. 14 attraversamenti in *trenchless* di cui 8 in TOC (n. 5 attraversamenti di corsi d'acqua) e 6 in spingitubo (n. 3 attraversamenti di corsi d'acqua).

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

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

Rumore: i recettori identificati sono localizzati prendendo a riferimento, tra quelli già identificati nello Studio Previsionale di Impatto Acustico (RT-AMB-001), 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 NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 16 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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.

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
Ambiente idrico – Acque sotterranee	Tratti in cui sono previste opere <i>trenchless</i> interferenti con la falda superficiale
Suolo e sottosuolo	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi	Aree sensibili ed aree di interesse individuate dall'analisi ambientale
Rumore	Aree caratterizzate dalla presenza antropica in prossimità delle aree di lavoro
Atmosfera	Aree caratterizzate dalla presenza antropica in prossimità delle aree di lavoro

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 NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 17 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 Macrodescriptors 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 - Parametri chimici e microbiologici dei sedimenti di fondo alveo
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> - Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche e chimiche
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 della efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	<ul style="list-style-type: none"> - Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili e NO2 (media giornaliera)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 18 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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.
- **Fase *in corso d'opera* (CO):** Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto e la dismissione della condotta esistente.
- **Fase *post operam* (PO):** Periodo successivo alla data di completamento delle opere in progetto e in dismissione.

4.4 Criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio

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

4.5 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è strutturato:

XXNN

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 19 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 ARTA Abruzzo 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 L. 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.

Di concerto con la Regione, l'ARTA ha effettuato la tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali e dei bacini lacustri e l'individuazione dei corpi idrici significativi da sottoporre al monitoraggio, secondo le previsioni del D.M. 131/08.

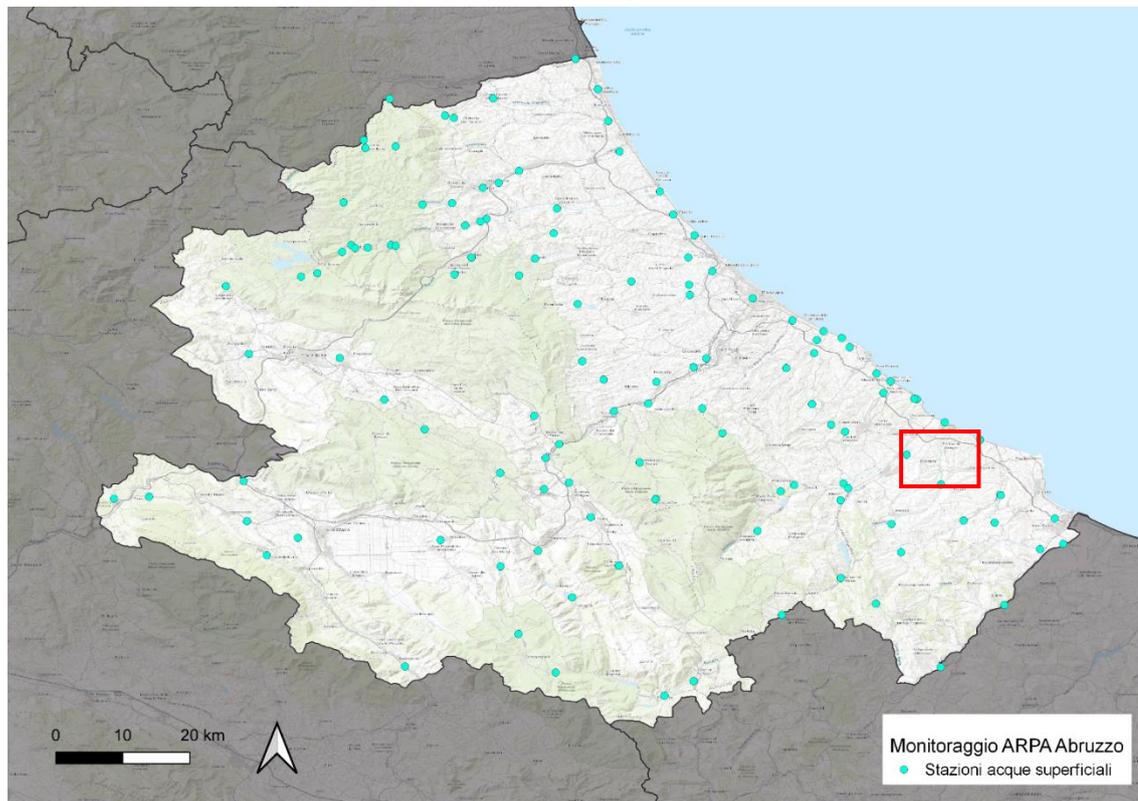
Nel 2010, successivamente all'identificazione dei 19 tipi fluviali, sono state individuate 123 stazioni ridistribuite su 111 corpi idrici, così suddivise in termini di tipologia:

- Monitoraggio di sorveglianza (S): 58 stazioni. Interessa corpi idrici classificati "non a rischio" per fornire una validazione dello stato complessivo delle acque superficiali. È effettuato con cadenza almeno sessennale.
- Monitoraggio operativo (O): 50 stazioni. Interessa i corpi idrici classificati "a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali entro il 2015", sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti oppure in base ai dati del monitoraggio pregresso. È effettuato con cadenza almeno triennale. Gli elementi di qualità biologica, chimico-fisica e idromorfologica da monitorare vengono selezionati in base all'analisi delle pressioni significative secondo le indicazioni fornite dalla tabella 3.2 del D.M. 56/09.
- Nucleo (N): 13 stazioni. All'interno della rete per il monitoraggio di sorveglianza è individuata una rete detta "nucleo", per cui il monitoraggio ha cadenza triennale, per valutare variazioni climatiche a lungo termine. Nella rete nucleo sono analizzati tutti gli elementi di qualità biologica e le caratteristiche chimico-fisiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 20 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-1 Stazioni di monitoraggio ARTA Abruzzo per le acque superficiali. Il riquadro rosso mostra la localizzazione delle opere in progetto e dismissione.



Il D.M. 56/09 fornisce precise indicazioni in merito ai parametri da monitorare per acque fluviali e lacustri. Per le acque fluviali, si eseguono i seguenti monitoraggi:

- macrobenthos, diatomee, macrofite e pesci con cadenza trimestrale;
- parametri chimico-fisici appartenenti all'elenco di priorità (Tab1/B del D.M. 56/2009) con cadenza mensile e, quando possibile, in coincidenza con campionamento di macroinvertebrati o diatomee;
- sostanze chimiche non appartenenti all'elenco di priorità (Tab1/B del D.M. 56/2009) con cadenza trimestrale;
- prodotti fitosanitari con cadenza mensile.

L'area interessata dalle opere in progetto è caratterizzata da un'articolata rete di corsi d'acqua, il cui andamento è in prevalenza a direzione SW-NE. Nel tratto meridionale della provincia di Chieti, in cui insistono le opere, il principale corso d'acqua è il fiume Sangro. Altro fiume importante, anche per le sue peculiarità ecosistemiche, è l'Osento.

Di seguito si riportano le loro caratteristiche principali.

Il fiume Sangro è il secondo più lungo di tutti i corsi d'acqua della Regione Abruzzo: la sua lunghezza è di 117 km con una superficie di bacino di 1.515 km². Attraversa le province di Chieti, L'Aquila e Pescara, interessando in totale 80 comuni. Il fiume Sangro nasce dalle sorgenti La Penna a 1.370 m di altitudine sotto il Passo del Diavolo e riceve sulla destra il fiume Fondillo. Allo sbocco forma il Lago artificiale di Barrea da cui esce attraverso le gole la Foce. Le acque più abbondanti gli provengono dal torrente Fittola e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 21 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

dal fiume Aventino. Caratterizzato da un ampio letto, scorre fino a sfociare nel Mare Adriatico.

Il fiume Oseno nasce dal Monte Pallano e, dopo aver attraversato il territorio di 11 comuni, sfocia nell'Adriatico. Ha una lunghezza di 40 km ed un bacino di circa 125 km².

Di seguito si riporta elenco dei corsi d'acqua che vengono attraversati con scavo a cielo aperto dalle opere in progetto (Tabella 5-1) e in dismissione (Tabella 5-2).

Tabella 5-1 – Attraversamenti dei corsi d'acqua con scavo a cielo aperto (opere in progetto)

Comune	Progressive chilometriche	Corso d'acqua	Modalità realizzazione
“Var. Der. Casalbordino – Paglieta – Atessa DN 200 (8”), DP 70 bar”			
Paglieta	0+041	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	0+553	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	1+464	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	1+667	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	1+721	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	1+930	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	2+617	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	3+124	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	3+266	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	3+507	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	4+103	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	4+460	Fosso consortile	Scavo a cielo aperto
Paglieta	4+679	Fosso	Scavo a cielo aperto
“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”			
Paglieta	0+119	Affluente Fiume Sangro	Scavo a cielo aperto
Paglieta	0+344	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	1+885	Fosso	Scavo a cielo aperto
Paglieta	2+432	Canale in cls	Scavo a cielo aperto
Torino di Sangro	3+869	Fosso Petrino	Scavo a cielo aperto
Torino di Sangro	5+535	Fosso Carlocchetto	Scavo a cielo aperto

Tabella 5-2 – Attraversamenti dei corsi d'acqua con scavo a cielo aperto (opere in dismissione). Il tratto che attraversa il Fiume Oseno verrà intasato.

Comune	Progressive chilometriche	Corso d'acqua	Modalità realizzazione
“Met. (4101068) Der. Casalbordino – Paglieta – Atessa DN 200 (8”), MOP 70 bar”			
Paglieta	0+866	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+367	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+380	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+606	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+800	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+904	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 22 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Comune	Progressive chilometriche	Corso d'acque	Modalità realizzazione
Paglieta	2+390	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	2+425	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	2+447	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	2+619	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	2+774	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	3+508	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	4+082	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	4+278	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	4+314	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	4+362	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	5+022	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	5+053	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	5+135	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
"Met. (4101240) Coll. Pozzi Agip n. 1 Villalfonsina DN 80 (3"), MOP 70 bar"			
Paglieta	0+008	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	0+053	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	0+094	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	0+845	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
Paglieta	1+960	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto
"Met. (4101316) Coll. Pozzi Agip Villalfonsina DN 80 (3"), MOP 70 bar"			
Torino di Sangro	1+740	Fosso Petrino	Rimozione, scavo a cielo aperto
Torino di Sangro	2+226	Fiume Osento	Intasamento
Torino di Sangro	3+402	Fosso Carlocchetto	Rimozione, scavo a cielo aperto
Torino di Sangro	3+840	Fosso Rovato	Rimozione, scavo a cielo aperto
"Met. (4160203) All. C.A.P.S.U. Paglieta DN 80 (3"), MOP 70 bar"			
Paglieta	0+235	Fosso	Rimozione, scavo a cielo aperto

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. 3 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di corsi d'acqua, che ricadono nell'ambito dei bacini interessati dal tracciato in progetto (Tabella 5-3).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 23 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-3 – Stazioni di monitoraggio ARTA Abruzzo per le acque superficiali più prossime alle opere in progetto (Sistema di riferimento: EPSG:3004 – Gauss-Boaga)

Tratti corpi idrici	Stazione monitoraggio	Tipo rete	Coord x	Coord y	Località	Comune	Provincia
CI_Avello_1	I023AV1	S	2459736	4663459	A monte confluenza fiume Aventino	Casoli	Chieti
CI_Osento_1	R1313ST1	S-N	2474105	4655538	Località Torricchio	Atessa	Chieti
CI_Osento_3	R1313ST9	O	2487332	4672315	Loc. S. Tommaso (ex loc. Le Morge) altezza ponte fiume Osento	Torino di Sangro	Chieti

I dati del monitoraggio effettuato da ARTA Abruzzo 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 ARTA Abruzzo sono riportate nella relazione consuntiva consultabile sul sito web (https://www.artaabruzzo.it/acque-superficiali.php?id_page=1).

5.1.2 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua attraversati a cielo aperto dai gasdotti ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico.

I punti di monitoraggio individuati sono stati cartografati in corrispondenza del corso d'acqua interessato. Ogni punto di monitoraggio è costituito a sua volta da due stazioni corrispondenti ad un punto a monte e uno a valle del tratto di attraversamento.

I punti di monitoraggio delle acque superficiali sono indicati con la sigla AS nella tavola che segue (Tabella 5-4) e nell'immagine dell'area riportata in Figura 5-2. Sono stati complessivamente definiti n. 3 punti di monitoraggio (equivalenti a 6 stazioni) in corrispondenza degli attraversamenti a cielo aperto (vedi Tabella 5-1 e Tabella 5-2) dei corpi idrici principali e seminaturali. Planimetria di riferimento 1:10.000; PL-TPSO-12070.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 24 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

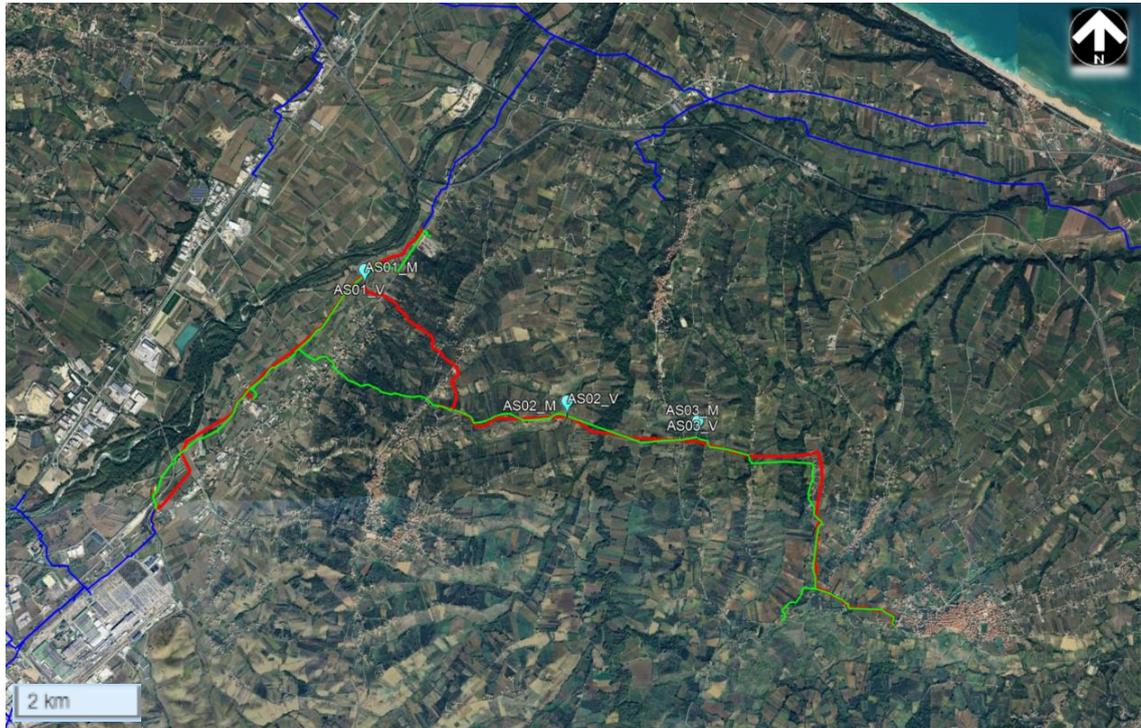
Tabella 5-4 – Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali.

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Note	Tracciati	Coordinate UTM 33N	
					Est (X)	Nord (Y)
AS01_M	0+092	Afluente Fiume Sangro	Attraversamento a cielo aperto	Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar	458427	4670705
AS01_V	0+092	Afluente Fiume Sangro	Attraversamento a cielo aperto	Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar	458427	4670705
AS02_M	3+869	Fosso Petrino	Attraversamento a cielo aperto	Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar	460901	4669074
AS02_V	3+869	Fosso Petrino	Attraversamento a cielo aperto	Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar	460901	4669074
AS03_M	6+144	Fosso Carloccetto	Attraversamento a cielo aperto	4101316 Coll. Pozzi Agip Villalfonsina DN 80 (3"), MOP 70 bar	462501	4668819
AS03_V	6+144	Fosso Carloccetto	Attraversamento a cielo aperto	4101316 Coll. Pozzi Agip Villalfonsina DN 80 (3"), MOP 70 bar	462501	4668819

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 25 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-2 – Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



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.

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, 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 26 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 5-5).

Tabella 5-5 – 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 o rimozioni in scavo a cielo aperto. La metodica dell'IQMm è stata messa a punto specificatamente come strumento specifico per il monitoraggio, utile per quantificare variazioni della qualità morfologica alla scala di alcuni anni (5-10 anni).

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 5-6, 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 s.m.i., 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 ARTA 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 NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 27 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-6 – 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 recettore finale di tutti i contaminanti dispersi in essa. Per questo motivo, in corrispondenza degli attraversamenti individuati, saranno eseguite una serie di analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche atte a definirne lo stato di qualità generale (Tabella 5-7).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 28 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-7 – 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, una a monte e una a valle del punto di attraversamento individuato, 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 n. 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 con una misurazione a monte e una a valle dell'attraversamento.
- **fase post operam (PO):** sono previsti due anni di monitoraggio, tuttavia, nel caso in cui si dovessero rilevare anomalie imputabili alla costruzione o alla rimozione del metanodotto, le misure si ripeteranno per un massimo di ulteriori 3 anni, fino alla 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:
 - IQM > primavera/estate, per n. 1 rilievo annuale dal termine dei lavori solo per il primo anno dalla fine dei lavori;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 29 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- Chimico/Fisico, LIMeco > n. 4 rilievi all'anno con cadenza trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno) sino al 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 ambiente idrico – acque sotterranee

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

5.2.1 Piano di monitoraggio in atto

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

In Italia, il recepimento delle norme europee in materia di acque rappresentate dalla direttiva quadro 2000/60/CE (WFD) e dalla direttiva 2006/118/CE (GWD) si è concretizzato con l'emanazione del D.lgs. 30/2009 che ha recepito la direttiva 2006/118/CE specificatamente dedicata alle acque sotterranee, e del D.lgs. 260/2010 che ha colmato alcune lacune tecniche del D.lgs. 152/2006 per la completa attuazione delle direttive comunitarie sopra citate.

Il D.Lgs 30 del 19 aprile 2009 definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee. Gli obiettivi principali della norma sono:

- identificare e caratterizzare i corpi idrici sotterranei;
- valutare il "buono" Stato Chimico;
- individuare ed invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento;
- classificare lo Stato Qualitativo.

La norma stabilisce che corpi idrici sotterranei hanno uno stato chimico classificato "buono" quando:

- non superano gli standard e valori soglia di qualità applicabili ai sensi delle disposizioni nazionali e comunitarie;
- non presentano effetti di intrusione salina;
- non impediscono il conseguimento degli obiettivi ambientali previsti per le acque superficiali, né arrecano danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Attraverso il Piano di Tutela delle Acque, la Regione Abruzzo ha provveduto a individuare i corpi idrici sotterranei significativi e ad attribuire il livello di rischio. Sono stati identificati 28 corpi idrici sotterranei significativi che sono oggetto di monitoraggio da parte dell'ARTA Abruzzo. Le stazioni di monitoraggio dei 28 corpi idrici risultano essere

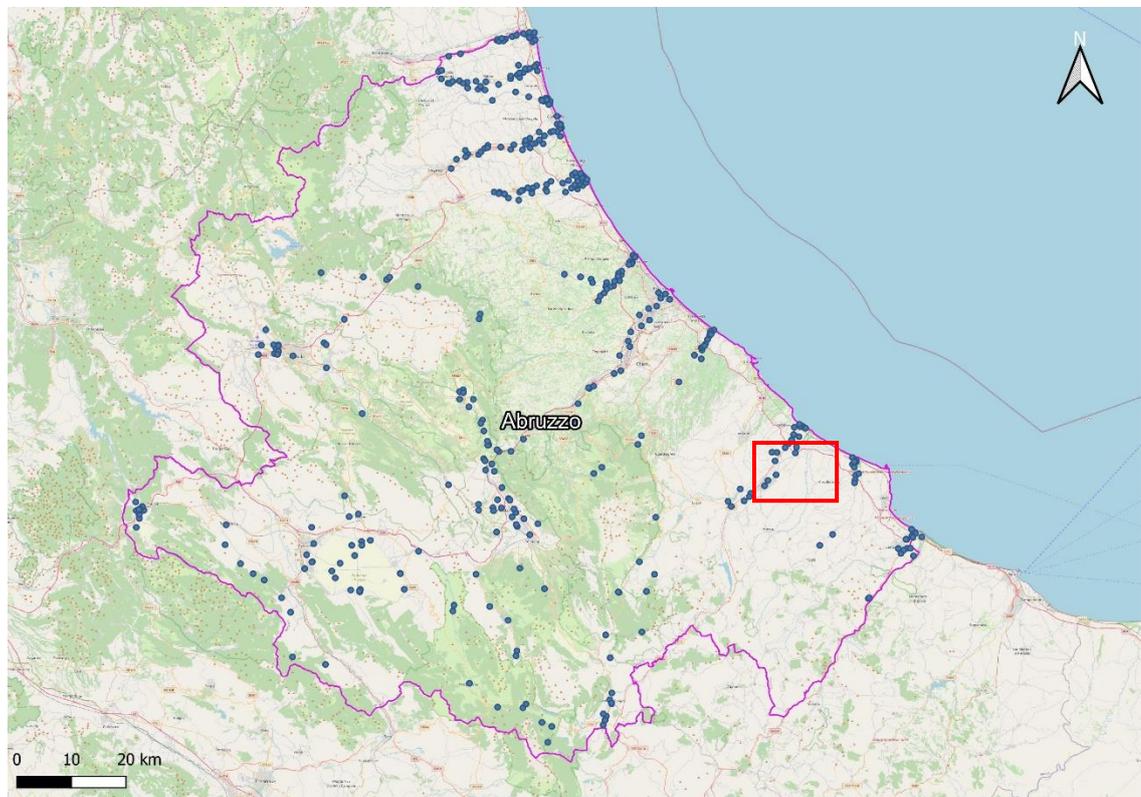
	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 30 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

395 e sono distribuiti in tutto il territorio regionale (Figura 5-3). La rete dei siti resta sostanzialmente la stessa di anno in anno. Nel 2019, il monitoraggio delle acque sotterranee è stato programmato su un totale di 395 punti d'acqua costituiti da 321 pozzi e da 74 sorgenti:

- monitoraggio di Sorveglianza (MS): 80 punti d'acqua. Monitoraggio applicato a tutti i siti della rete individuata per i corpi idrici "non a rischio" con cadenza semestrale;
- monitoraggio Operativo (MO): 257 punti d'acqua. Monitoraggio applicato a tutti i siti della rete individuata per i corpi idrici "a rischio" con cadenza trimestrale;
- monitoraggio dei Fitosanitari (MF): 101 punti d'acqua. Monitoraggio applicato sui siti selezionati in base alla presenza già registrata nei monitoraggi pregressi, e/o all'analisi delle pressioni, con cadenza semestrale (MS) o trimestrale (MO);
- monitoraggio dei Nitrati (MN): 97 punti d'acqua;
- monitoraggio per l'Intrusione Salina (MIS): 53 punti d'acqua. Monitoraggio applicato nei punti d'acqua nell'area litoranea degli acquiferi costieri con cadenza semestrale;
- monitoraggio Quantitativo (MQ): 395 punti d'acqua. Misura di portata e dei livelli di soggiacenza con frequenza trimestrale per i corpi idrici in Operativo e semestrale per quelli in Sorveglianza.

Figura 5-3 – Stazioni di monitoraggio ARTA Abruzzo per le acque sotterranee. Il riquadro rosso mostra la localizzazione delle opere in progetto e dismissione.



L'assetto idrogeologico del territorio in esame è condizionato dall'assetto geologico e strutturale: nella serie litostratigrafica si rileva, infatti, la presenza di materiali granulari con permeabilità primaria per porosità, sovrastanti formazioni argillose impermeabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 31 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Inoltre, parte del territorio interessa fondovalle alluvionali costituiti sempre da materiali grossolani sovrastanti formazioni argillose impermeabili.

In pratica si possono distinguere due zone con caratteristiche idrogeologiche distinte, la zona collinare e la zona di fondovalle.

Nella zona collinare, data la presenza estesa della formazione argillosa, la circolazione idrica sub-superficiale è scarsa, legata solo alla presenza della coltre di copertura. In questa zona, laddove affiorano i residui terrazzati alluvionali, si può avere una circolazione idrica con presenza di falde che sono comunque di modesta entità.

Nella zona di fondovalle, dove affiorano terreni ghiaioso-sabbiosi grossolani sovrastanti la formazione argillosa di base, ci sono le condizioni per una buona circolazione idrica, infatti le ghiaie costituiscono l'aquitardo contenente la falda e le argille rappresentano l'acquicluda. In quest'area è quindi presente una falda freatica impostata alla profondità di circa 3 - 4 m dal piano campagna.

Lungo i tracciati in progetto, sono stati individuati 3 complessi idrogeologici: un complesso alluvionale, un complesso detritico e un complesso argilloso-sabbioso.

Il tracciato relativo al metanodotto "Var. Der. Casalbordino – Paglieta - Atessa DN 200 (8)", DP 70 bar" interessa unicamente il complesso alluvionale.

Il metanodotto "Dir. per Casalbordino DN 100 (4)", DP 70 bar" andrà ad interessare principalmente il complesso argilloso-sabbioso, ad eccezione di un breve tratto iniziale nel quale si intercetta il complesso alluvionale, in concomitanza dello stacco dal metanodotto Var. Der. Casalbordino – Paglieta - Atessa sino all'attraversamento della S.P. n. 119 e in corrispondenza della pianura alluvionale del fiume Osento. Inoltre, per un breve tratto, subito dopo l'attraversamento della S.P. n. 119, il complesso detritico.

Infine, il tracciato relativo al metanodotto "Nuovo allacciamento comune di Casalbordino DN 100 (4)", DP 70 bar" si sviluppa interamente nel complesso argilloso-sabbioso.

In Tabella 5-8 si riporta elenco dei corsi d'acqua che vengono attraversati con tecnologia *trenchless* dal gasdotto in progetto.

Tabella 5-8 – Attraversamenti con tecnologie *trenchless* previsti in progetto

Comune	Progressive chilometriche	Interferenza	Modalità realizzazione	Lunghezza (m)
"Var. Der. Casalbordino – Paglieta – Atessa DN 200 (8)", DP 70 bar"				
Paglieta	0+133	Fosso – Canale del Mulino	Trivellazione spingitubo	26
Paglieta	1+227	Condotta consortile	Trivellazione spingitubo	36
Paglieta	1+246	Canale	Trivellazione spingitubo	36
Paglieta	2+263	N. 2 canalette	Trivellazione spingitubo	56
Paglieta	2+265	Condotta acquedotto in progetto	Trivellazione spingitubo	56
Paglieta	2+272	Strada Consorziale della Bonifica Guastacconcia / Bonifica di Mozzagrogna	Trivellazione spingitubo	56

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 32 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Comune	Progressive chilometriche	Interferenza	Modalità realizzazione	Lunghezza (m)
Paglieta	2+282	Condotta acquedotto in progetto	Trivellazione spingitubo	56
Paglieta	2+286	Fosso Guastacconcia	Trivellazione spingitubo	56
Paglieta	2+300	Condotta acquedotto in progetto	Trivellazione spingitubo	56
Paglieta	2+569	Tombone (canaletta vecchio impianto da smantellare)	Trivellazione spingitubo	18
Paglieta	2+569	Strada comunale	Trivellazione spingitubo	18
Paglieta	3+807	Fosso	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	120
"Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar"				
Paglieta	0+389	Condotta irrigua DN 110 PVC	Trivellazione spingitubo	30
Paglieta	0+400	Rete idrica/fognaria da verificare	Trivellazione spingitubo	30
Paglieta	0+400	S.P. Sangritana Prima SP119	Trivellazione spingitubo	30
Paglieta	1+456	Rete idrica/fognaria da verificare	Trivellazione spingitubo	63
Paglieta	1+456	S.P. Trav. N. 2 verso il mare / Za Menga - Paglieta	Trivellazione spingitubo	63
Paglieta	1+456	Rete Metano Comunale Paglieta	Trivellazione spingitubo	63
Paglieta	1+720	Rete idrica/fognaria da verificare	Trivellazione spingitubo	66
Paglieta	1+720	Rete Metano Comunale Paglieta	Trivellazione spingitubo	66
Paglieta	1+720	Strada Comunale C.da Torre	Trivellazione spingitubo	66
Paglieta	1+723	Pubblica illuminazione da verificare	Trivellazione spingitubo	66
Paglieta	1+738	Canale	Trivellazione spingitubo	66
Paglieta	2+198	Fosso	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	146
Paglieta	3+277	Strada Comunale C.da San Nicola	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	608

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 33 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Comune	Progressive chilometriche	Interferenza	Modalità realizzazione	Lunghezza (m)
Paglieta	3+280	Metanodotto Coll. Pozzi Agip Villalfonsina	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	608
Paglieta	3+669	Metanodotto Coll. Pozzi Agip Villalfonsina	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	608
Paglieta	3+698	Strada Comunale C.da San Nicola	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	608
Torino di Sangro	4+363	Fiume Osesto	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	146
Torino di Sangro	4+842	Strada Comunale C.da Quaglialatte	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+255	Metanodotto Coll. Pozzi Agip Villalfonsina	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+305	Rete Idrica Comunale di Torino di Sangro	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+305	Strada comunale Colle Forche	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+305	Rete Metano comunale di Torino di Sangro	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+305	Sottoservizio	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+305	Pubblica Illuminazione da verificare	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+367	Sottoservizio	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+367	Strada Statale N.16 (Adriatica)	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	716
Torino di Sangro	5+636	Pubblica Illuminazione da verificare	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653
Torino di Sangro	5+636	Rete Idrica Comunale di Torino di Sangro	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653
Torino di Sangro	5+636	Strada Comunale C.da Collelungo	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653
Torino di Sangro	5+673	Metanodotto Coll. Pozzi Agip Villalfonsina	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653
Torino di Sangro	5+850	Metanodotto Coll. Pozzi Agip Villalfonsina	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 34 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Comune	Progressive chilometriche	Interferenza	Modalità realizzazione	Lunghezza (m)
Torino di Sangro	5+890	Fosso Rovato	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	653
Nuovo Allacciamento Comune di Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar				
Torino di Sangro Villalfonsina	0+385	Fosso Ripari	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	698
Villalfonsina	1+519	Cavo Telecom	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	717
Villalfonsina	1+520	Cavo Telecom	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	717
Villalfonsina	1+564	Pubblica illuminazione da verificare	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	717
Villalfonsina	1+566	Condotta gas 5° specie ACC DN 80	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	717
Villalfonsina	1+566	Strada Contrada Sant'Anzino	Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)	717
Villalfonsina	2+705	Pubblica illuminazione da verificare	Trivellazione spingitubo	24
Villalfonsina	2+710	Strada comunale Via Grande	Trivellazione spingitubo	24
Villalfonsina	2+710	Condotta gas 5° specie ACC DN 100	Trivellazione spingitubo	24
Villalfonsina	2+710	Sottoservizio	Trivellazione spingitubo	24
Casalbordino	3+050	Condotta gas 5° specie ACC DN 100	Trivellazione spingitubo	24
Casalbordino	3+050	Traversa di Villalfonsina	Trivellazione spingitubo	24
Casalbordino	3+060	Met. All. Comune di Casalbordino (4102822) DN 80 (3") MOP 70 bar (da porre fuori esercizio)	Trivellazione spingitubo	24

Rispetto alla rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee finalizzata alla classificazione dello stato chimico, sono state individuate, a titolo indicativo, n. 4 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di pozzi o sorgenti, che ricadono nell'ambito dei bacini interessati dal tracciato in progetto (Tabella 5-9). Tutti i punti d'acqua fanno parte della rete di monitoraggio quantitativo e operativo, 3 sono pozzi e 1 è una sorgente. I prelievi del monitoraggio chimico e le misure di soggiacenza della falda sono programmati con cadenza trimestrale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 35 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-9 – Stazioni di monitoraggio ARTA Abruzzo per le acque sotterranee più prossime alle opere in progetto (Sistema di riferimento: EPSG:3004 – Monte Mario)

Bacino	Stazione monitoraggio	Denominazione	Tipologia	Coordinate EPSG:3004		Comune	Provincia
				Coord x	Coord y		
Sangro	SA18(p)	Pozzo S.Egidio	Pozzo	458258	4670037	Paglieta	Chieti
Sangro	SA20(p)	Pozzo Vivaio-Fonte Sinaglia	Pozzo	457592	4669549	Paglieta	Chieti
Sangro	SA5(p)	Pozzo Capsu s.r.l.	Pozzo	456558	4669306	Paglieta	Chieti
Sinello	SA-SI2(s)	Sorg. Fontana Vecchia	Sorgente	465014	4666554	Casalbordino	Chieti

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

5.2.2 Individuazione delle aree da monitorare

Per monitorare l'interferenza delle attività in progetto con le acque sotterranee, in linea generale, si effettua il monitoraggio della portata, del livello e delle caratteristiche della falda riscontrata in corrispondenza degli attraversamenti in *trenchless* dei principali corsi d'acqua naturali tramite piezometri da installare in loco. Nel caso specifico, in riferimento al reticolo idrografico superficiale ed al relativo drenaggio dell'acquifero, si ritiene necessario posizionare un solo piezometro in corrispondenza dell'attraversamento della S.P. n. 181. Non si prevede il monitoraggio degli altri corpi idrici attraversati in *trenchless* in quanto la campagna geognostica ha evidenziato che la falda superficiale ha una profondità tale da non essere intercettata/individuata dalle stesse TOC in progetto.

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono indicati con la sigla PZ nella Tabella 5-10 seguente e nell'immagine dell'area riportata in Figura 5-4. La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata concordandola con i tecnici incaricati da ARTA Abruzzo, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche di accesso ai siti. Planimetria di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-12070.

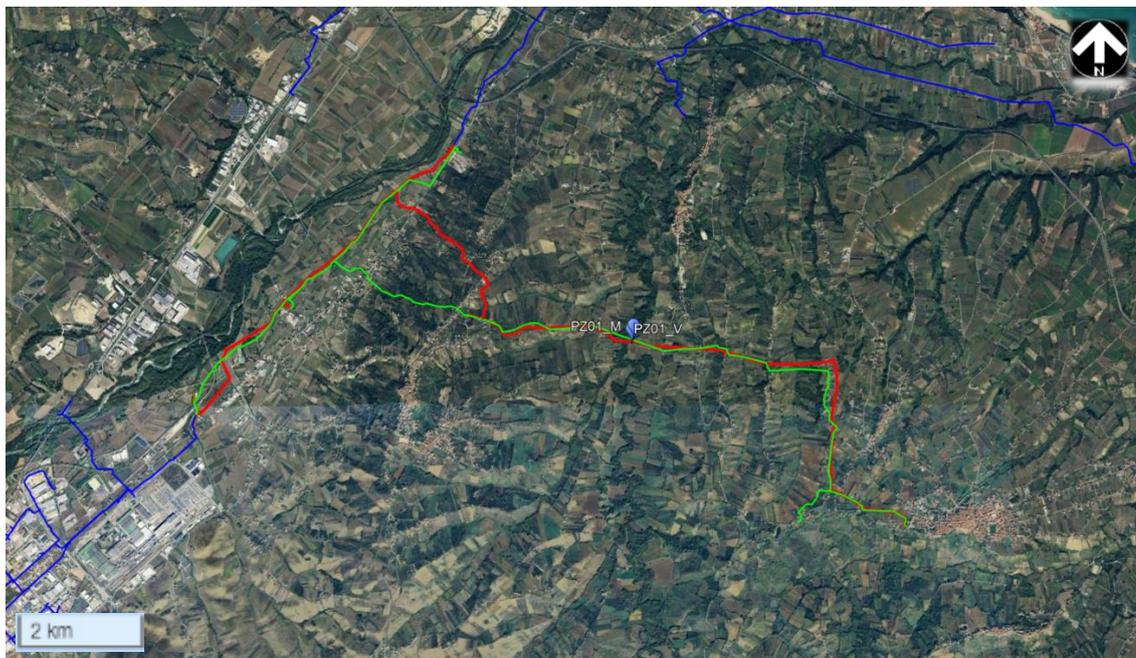
Tabella 5-10 – Stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee.

N.	Prog. km	Punto di monitoraggio	Note	Tracciati	Coordinate UTM 33N	
					Est (X)	Nord (Y)
PZ01_M	4+445	Fiume Osento	Piezometro di monte T.O.C.	"Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar"	461405	4668845
PZ01_V	4+466	Fiume Osento	Piezometro di valle T.O.C.	"Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar"	461430	4668899

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 36 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-4 – Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



5.2.3 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede, in corrispondenza del punto di attraversamento con tecnologia *trenchless* (TOC) del Fiume Osento, l'installazione di n. 2 piezometri (di cui 1 a monte e 1 a valle).

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

La profondità dei piezometri verrà calibrata in funzione della profondità della falda superficiale.

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

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

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

1. Misurazione in piezometro della soggiacenza della falda tramite Sonda piezometrica
2. Spurgo tramite pompa 12V adottando, a seconda dei casi, uno dei seguenti criteri:
 - a. Metodo volumetrico: rimozione di una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente all'interno del piezometro in condizioni statiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 37 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- b. Metodo del monitoraggio mediante Sonda multiparametrica dei principali parametri chimico fisici dell'acqua di spurgo: T°, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, torbidità, fino alla stabilizzazione.
- Il campionamento avverrà a basso flusso (max 1 lt/min), sempre tramite pompa 12V e apposito Il contenitore (preparato in precedenza e scelto in base agli analiti da ricercare includendo se necessario, le sostanze atte alla conservazione del campione. In alcuni casi particolari viene considerato il campionamento tramite Bailer.
 - Il contenitore, immediatamente dopo essere stato riempito, verrà etichettato e conservato refrigerato sino alla consegna al laboratorio. Può essere necessario aggiungere stabilizzanti nel caso in cui le analisi vengano effettuate dopo le 24 ore dal prelievo.
 - Una scheda di monitoraggio riporterà tutti i dati monografici del punto di campionamento e dei parametri rilevati in situ.

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

Tabella 5-11 – Parametri da analizzare in situ sulle acque sotterranee

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

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

Tabella 5-12 – Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Durezza	°F	1	POC_09 rev0 2013 (metodo interno)
lone nitrato (NO ₃ -)	mg/l	0,1	APAT CNR IRSA 4020 Man 29B 2003
lone nitrito (NO ₂ -)	µg/l	20	APAT CNR IRSA 4020 Man 29B 2003
lone Ammonio (NH ₄ -)	mg/l	0,02	APAT IRSA CNR 4030 Man.29B 2003
Boro	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Calcio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cloruri	mg/l	1	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Fluoruri	µg/l	200	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Fosfato	mg/l PO ₄	0,2	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Potassio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Sodio	mg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Solfati	mg/l SO ₄	1	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	100	ISPRA Man 123 2005 Metodo A + B
Metalli (disciolti):			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 38 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Alluminio	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Antimonio	µg/l	0,5	UNI EN ISO 17294-2:2016
Arsenico	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cadmio	µg/l	0,5	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo totale	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Cromo VI	µg/l	5	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003
Ferro	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016
Manganese	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Mercurio	µg/l	0,1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Nichel	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Piombo	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Rame	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Selenio	µg/l	1	UNI EN ISO 17294-2:2016
Vanadio	µg/l	10	UNI EN ISO 17294-2:2016

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

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

La conformità verrà valutata per singola analisi.

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

5.2.4 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante-operam (AO):** misure con cadenza trimestrale per un periodo minimo di osservazioni di almeno n. 3 stagioni (importante, per i motivi di potenziale interferenza della falda con le opere, individuare le caratteristiche della falda nelle sue fasi di massimi livelli; i due periodi di alimentazione massima sono in tarda primavera ed in tardo autunno, con periodi di magra invernale ed estivo); i monitoraggi verranno quindi effettuati nei periodi summenzionati.
- **fase di cantiere (CO):** misure durante le operazioni di cantiere nel singolo punto di monitoraggio, di cui una entro il mese precedente l'attività di cantiere, ed una entro il mese successivo, tenendo conto delle condizioni di permeabilità e di velocità di deflusso della falda superficiale;
- **fase post-operam (PO):** misure con cadenza trimestrale per un periodo di 2 anni dalla data di completamento delle opere. Qualora, dopo il primo anno di campionamento, le condizioni delle acque dovessero stabilizzarsi alle condizioni ante operam non sarà necessario ripetere il monitoraggio per il secondo anno.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 39 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

5.3 Componente suolo e sottosuolo

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

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

5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

Dal punto di vista geologico, il territorio nel quale sono localizzati i metanodotti in progetto, si colloca tra i termini dell'avanfossa pliocenica quaternaria che caratterizza tutta l'area collinare abruzzese, compresa tra i rilievi appenninici e la linea di costa. I metanodotti in progetto e quelli in dismissione intercettano diversi sottosistemi di terra che vengono descritti nella tabella seguente (Tabella 5-13).

Tabella 5-13 – Categorie di suoli intercettate dalle opere in progetto

Codice	Descrizione
A2a	Pianura alluvionale e superfici terrazzate limitrofe al fiume Sangro. Nel pedo paesaggio persistono due principali pedotipi di cui uno mostra caratteri spiccatamente fluventici, ovvero la pedogenesi non ha completamente obliterato la struttura dei sedimenti di origine. Infatti al di sotto degli orizzonti cambici sono ancora riconoscibili i segni della sedimentazione fluviale. Un altro pedotipo che si ritrova nel medesimo pedopaesaggio è costituito da un suolo profondo, moderatamente ben drenato con scorrimento superficiale basso.
A4b	Versanti lineari con una elevata propensione al dissesto, con substrato costituito da sedimenti argilloso-limosi. In tale contesto si evolvono suoli da moderatamente profondi a profondi, da poco a mediamente evoluti, con un contenuto di sostanza organica scarsa negli orizzonti superficiali e molto scarsa negli orizzonti sottostanti. La tessitura varia dal franco sabbiosa ad argillosa limosa. Talvolta in tale orizzonte si possono ritrovare dei depositi di carbonato di calcio a morfologia di micelio.
A3a	Continuando in senso GAS, il tracciato del metanodotto in progetto intercetta per 1 km circa, la parte superiore del versante collinare argilloso in destra idrografica della valle principale, aree di cresta oltre ad i versanti in destra e sinistra idrografica dell'impluvio secondario, anch'essi interessati dalla dinamica di versante. Il substrato risulta costituito da sedimenti argilloso-limosi. All'interno di tale unità si ha la presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi, con contenuto di sostanza organica da media a molto scarsa negli orizzonti sottostanti.
A4a	L'unità A4a è comprende le zone di cresta dei rilievi collinari argillosi limosi, caratterizzati da una elevata propensione al dissesto con fenomeni gravitativi in atto, ad eccezione dell'ultimo tratto caratterizzato dalla zona di raccordo tra un versante ad elevata pendenza e la porzione pianeggiante in sinistra idrografica del fosso Petrino. Dalle risultanze delle stratigrafie ricostruite attraverso l'esecuzione dei sondaggi ambientali si nota la predominanza, nell'area interessata, di orizzonti con presenza di abbondanti concrezioni di carbonato di calcio. Si tratta infatti di suoli caratterizzati da traslocazione e deposito di carbonato di calcio e quindi formazione di un orizzonte calcico. In tale ambiente si evolvono suoli profondi, moderatamente ben drenati e con capacità in acqua disponibile moderata. Un altro pedotipo presente in tale area mostra

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 40 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Codice	Descrizione
	caratteri fluentici, in cui al disotto dell'orizzonte cambico sono ancora evidenti i segni della deposizione fluviale.
A4c	La parte terminale del metanodotto in oggetto denominato "Diramazione per Casalbordino DN100 (4"), DP 70 bar" e la parte iniziale del "nuovo allacciamento comune di Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar", ricade all'interno del pedoambiente individuato con la sigla "A4c" in cui sono presenti morfologie collinari poco elevati e versanti con pendenze di degradazione che dolcemente si raccordano con i fondovalli. Quest'ultimi risultano sempre di basso ordine gerarchico con sistemi vallivi poco aperti e poco incassati. I versanti collinari risultano interessati da diffusi fenomeni gravitativi superficiali che interessano principalmente la porzione mediana e bassa del versante. In tale ambiente si evolvono suoli poco evoluti, moderatamente profondi. Si tratta di suoli da moderatamente a ben drenati e con scorrimento superficiale da medio a molto alto.

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.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SU (Tabella 5-14) e visualizzate nella foto area in Figura 5-5. Planimetrie di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-11070/12070.

Tabella 5-14 – Stazioni di monitoraggio dei suoli.

N.	Prog. km	Tracciati	Codice suolo	Tipologia uso del suolo	Coordinate UTM 33N	
					Est (X)	Nord (Y)
SU01	1+328	"4101068 Der. Casalbordino-Paglieta-Atessa DN 200 (8"), MOP 70 bar"	A2a	Ripariale	458221	4670661
SU02	0+922	"Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar"	A3a	Agricolo, uliveto	477354	4656188
SU03	3+540	"Dir. per Casalbordino DN 100 (4"), DP 70 bar"	A4c	Agricolo	461652	4668810

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 41 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-5 – Punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



5.3.2 Metodologia di rilevamento

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti dalla Regione Abruzzo, 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 5-15.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 42 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 5-15, 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 5-15 allo scopo di verificare il mantenimento dei requisiti di fertilità agronomica.

Tabella 5-15 – Analisi chimico fisiche sui suoli

ANALISI	METODO	UNITA'
Tessitura (Granulometria per setacciatura a 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 II.5	
CE Conducibilità elettrica	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(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 II.5	(g/kg)
CSC Capacità di Scambio Cationica	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(meq/100g)
Azoto totale N	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(g/kg)
Fosforo assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(mg/kg)
Potassio assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(mg/kg)
Rapporto C/N	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	
Idrocarburi C>12	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	(mg/kg)
Basi di scambio	DM 13/09/1999 SO GU n°248 21/10/1999 Met II.5	
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)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 43 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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

5.3.3 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 previsto 1 campagna di campionamento all'anno, tramite sola trivellata, per 3 anni dall'ultimazione dell'opera e dei ripristini vegetazionali.

5.4 Componente vegetazione e flora

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

5.4.1 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 sottoposte a disturbo.

Le aree test individuate per il monitoraggio della componente vegetazione e flora, individuate con il codice VE, sono riportate in Tabella 5-16 e rappresentate in Figura 5-6. Planimetrie di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-12070/13070.

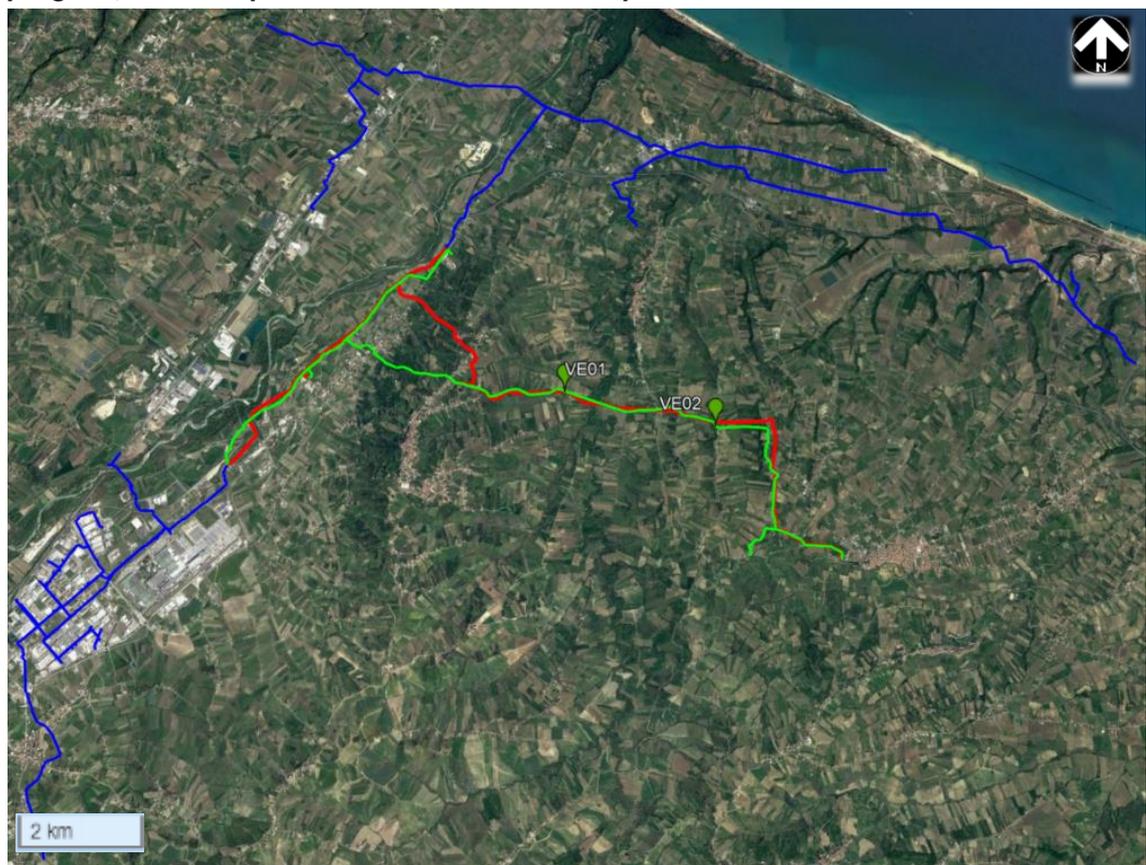
	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 44 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-16 – Stazioni di monitoraggio della vegetazione.

N.	Prog. km	Tracciati	Descrizione	Coordinate UTM 33	
				Est (X)	Nord (Y)
VE01	3+869	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”	Vegetazione ripariale	460901	4669074
VE02	0+056	4101850 All. Laterificio Marchioli DN 80 (3”), MOP 70 bar	Bosco di roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	463140	4668523

Figura 5-6 – Stazioni di monitoraggio della vegetazione e flora. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



5.4.2 Metodologia di rilevamento

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 45 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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
- 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 e 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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 46 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- 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 2 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.

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

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



5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam:** n. 1 rilievo di misura annuale in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori (Parcella 1 e Parcella 2);
- **fase corso d'opera:** n. 1 rilievo annuale in tarda primavera / inizio estate per ogni anno di fase di cantiere in corrispondenza della Parcella 2 (vegetazione indisturbata). In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione, si intende corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;
- **fase post operam:** n. 1 rilievo di misura all'anno in tarda primavera/inizio estate per 5 anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali (Parcella 1). L'ultimo anno sarà eseguito anche il monitoraggio sulla Parcella 2.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 47 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

5.5 Componente fauna ed 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.

5.5.1 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 5.4.2 Fauna ed ecosistemi che riporta la caratterizzazione ecologica dell'area nello studio preliminare ambientale di cui al documento RT-SIA-001.

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 5-17) e il loro inquadramento geografico (Figura 5-7). Planimetrie di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-12070/13070.

Il monitoraggio verterà sui gruppi faunistici di Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Chiroteri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 48 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

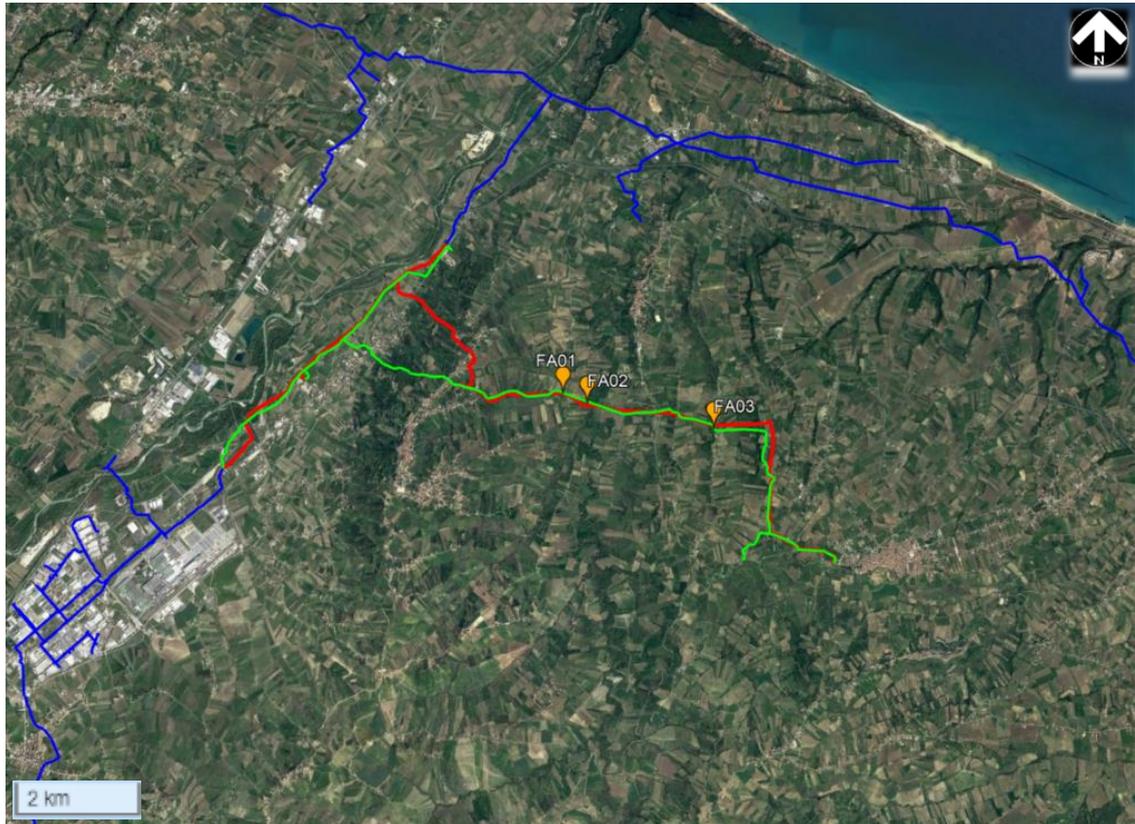
Tabella 5-17 – Stazioni di monitoraggio della fauna. Per gli uccelli: N= monitoraggio uccelli notturni.

N.	Prog. km	Tracciati	Descrizione	Coordinate UTM 33		Componente faunistica					
				Est (X)	Nord (Y)	Pesci	Anfibi	Rettili	Uccelli	Chiroterri	Lontra
FA01	3+869	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”	Vegetazione ripariale	460901	4669074	X	X	X			X
FA02	4+273	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”	ZSC IT7140111 “Boschi ripariali sul Fiume Osento”	461261	4668924		X	X	X-N	X	X
FA03	0+056	4101850 All. Laterificio Marchioli DN 80 (3”), MOP 70 bar	Bosco di roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	463140	4668523				X-N	X	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 49 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-7 – Stazioni di monitoraggio della fauna. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio



5.5.2 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).

5.5.2.1 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.

Le specie segnalate nei corsi d’acqua intercettati dal tracciato sono indicate nella seguente (Tabella 5-18).

Tabella 5-18 – Specie di ittiofauna segnalate nei corsi d’acqua interessati dal progetto.

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
Rutilus rubilio	Rovella	Aprile-giugno	VU	II, V	Berna (all. 3)
Barbus plebejus	Barbo comune	Maggio-luglio	NT	II	Berna (all. 3)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 50 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

* 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.

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 per 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 si rileveranno i seguenti parametri biologici:

- lunghezza totale con approssimazione +/- 1 mm (misurata dall'apice della bocca al lobo inferiore della pinna caudale);
- peso con approssimazione +/- 1 grammo attraverso l'utilizzo d'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:

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

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

p =coefficiente di catturabilità e è determinato come $1-(C_2-C_1)$ per 2 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:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 51 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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.

Durante la fase AO e PO, i campionamenti verranno effettuati individuando un solo transetto, in coincidenza con la stazione di monitoraggio, mentre durante il CO i transetti saranno individuati a monte e a valle dell'area di scavo per il posizionamento del metanodotto.

Stazioni di monitoraggio dei Pesci

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA01

5.5.2.2 Anfibi

Nell'area interessata dal progetto, possono essere potenzialmente presenti le specie di Anfibi riportate in Tabella 5-19.

Tabella 5-19 – Anfibi segnalati nell'area interessata dal progetto

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	Aprile-luglio	NT	II, IV	Berna (Annex II)
<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina dagli occhiali	Aprile-luglio	LC	II, IV	Berna (Annex II)
<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano	Marzo-luglio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Bufo balearicus</i>	Rospo smeraldino italiano	Marzo-maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	Marzo-luglio	LC		Berna (Annex III)
<i>Phelophylax lessonae</i> <i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Rana di lessonia Rana esculenta	Marzo-luglio	LC	IV, V	Berna (Annex III)
<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	Febbraio- giugno	LC	IV	Berna (Annex 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.

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 200 e 500 m 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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 52 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- 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:

- FA01
- FA02

5.5.2.3 Rettili

Di seguito (Tabella 5-20) si riporta elenco delle specie di Rettili che sono segnalate su vasta scala territoriale, che motivano l'esecuzione dei censimenti negli habitat idonei.

Tabella 5-20 – Rettili segnalati nell'area interessata dal progetto

Specie	Nome comune	Periodo riproduttivo	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea	Marzo-ottobre	EN	II	Berna (Annex II)
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine di Hermann	Marzo-giugno	EN	II, IV	Berna (Annex II)
<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	Aprile-luglio	EN		Berna (Annex III)
<i>Anguis veronensis</i>	Orbettino	Maggio- giugno	LC		Berna (Annex III)
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune	Aprile-maggio	LC		Berna (Annex III)
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	Maggio- giugno	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>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	Aprile-giugno	LC	II	
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	Aprile-giugno	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tessellata	Aprile-maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	Aprile-giugno	LC		
<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	Aprile-maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Coronella girondica</i>	Colubro di Riccioli	Maggio-luglio	LC		Berna (Annex II)
<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone comune	Aprile-maggio	LC	IV	Berna (Annex II)
<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	Marzo-giugno	LC		Berna (Annex 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.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 53 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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:

- FA01
- FA02

5.5.2.4 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 individuate per il monitoraggio della vegetazione.

In Tabella 5-21 si riporta elenco delle specie di avifauna nidificante segnalata nel territorio interessato dal progetto.

Tabella 5-21 – Uccelli segnalati per l'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	Nidificante	IUCN*	Dir. 09/147/CE	Spec.
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	X	LC		
<i>Perdix perdix</i>	Starna	X	LC	X (subsp. italica)	2
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	X	DD		3
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	X	NA		
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	X	LC		
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	X	LC		
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	X	LC		3
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	X	LC	X	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	X	LC		
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	X	NT		
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	X	LC		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	X	LC		1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	X	LC		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	X	LC		
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	X	LC		3
<i>Otus scops</i>	Assiolo	X	LC		2
<i>Athene noctua</i>	Civetta	X	LC		3

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 54 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Specie	Nome comune	Nidificante	IUCN*	Dir. 09/147/CE	Spec.
<i>Strix aluco</i>	Allocco	X	LC		
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	X	LC	X	3
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	X	LC		3
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	X	LC	X	3
<i>Upupa epops</i>	Upupa	X	LC		
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	X	EN		3
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	X	LC		
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	X	LC		
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	X	LC		3
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	X	LC	X	2
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	X	VU		3
<i>Riparia riparia</i>	Topino	X	VU		
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	X	NT		3
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	X	NT		2
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	X	VU		3
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	X	LC		
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	X	LC		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	X	LC		
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	X	LC		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	X	LC		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	X	LC		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	X	LC		
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	X	VU		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	X	NT		3
<i>Turdus merula</i>	Merlo	X	LC		
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	X	LC		
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	X	LC		
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	X	LC		
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoscino	X	LC		
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	X	NT		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	X	LC		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	X	LC		
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	X	LC		
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	X	LC		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	X	LC		
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	X	LC		
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	X	LC		
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	X	LC		
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	X	LC		2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	X	LC		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	X	LC		
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	X	LC		
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	X	LC		
<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	X	LC		
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	X	LC		
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	X	LC		
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	X	LC		
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	X	VU	X	2
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	X	LC		
<i>Pica pica</i>	Gazza	X	LC		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 55 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Specie	Nome comune	Nidificante	IUCN*	Dir. 09/147/CE	Spec.
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	X	LC		
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	X	LC		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sturno	X	LC		3
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	X	VU		2
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	X	VU		3
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	X	LC		
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	X	LC		2
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	X	NT		
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	X	NT		
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	X	NT		2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	X	LC		
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	X	LC		
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	X	LC		
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	X	DD	X	2
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	X	LC		2

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

L'avifauna, con abitudini diurne, nidificante sarà indagata con il rilevamento degli uccelli canori.

Per quanto riguarda i rapaci notturni e il succiacapre saranno indagati con la tecnica dell'ascolto utilizzando richiami registrati.

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 censimenti dell'avifauna nidificante saranno effettuati mensilmente nel periodo marzo-giugno. Le specie con abitudini notturne saranno indagate nei soli mesi di maggio e giugno.

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).

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 56 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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:

- FA02: diurni e notturni
- FA03: diurni e notturni

5.5.2.5 Mammiferi

In Tabella 5-22 si riporta elenco delle specie segnalate nel territorio in cui si sviluppa il progetto.

Tabella 5-22 – Specie di mammiferi segnalati per l'area interessata dal progetto.

Specie	Nome comune	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
Insectivora				
Erinaceus europaeus	Riccio europeo	LC		Berna (Annex III)
Neomys fodiens	Toporagno d'acqua	DD		Berna (Annex III)
Sorex samniticus	Toporagno appenninico	LC		Berna (Annex III)
Sorex minutus	Toporagno nano	LC		Berna (Annex III)
Sorex araneus	Toporagno comune			
Suncus etruscus	Mustiolo	LC		Berna (Annex III)
Neyomys anomalus	Toporagno acquatico			
Crocidura leucodon	Crocidura ventrebianco	LC		Berna (Annex III)
Crocidura suaveolens	Crocidura minore	LC		Berna (Annex III)
Talpa romana	Talpa romana			
Lagomorpha				
Lepus europaeus	Lepre bruna	LC		
Rodentia				
Sciurus vulgaris	Scoiattolo comune	LC		Berna (Annex III)
Eliomys quercinus	Quercino			Berna (Annex III)
Glis glis	Ghiro			Berna (Annex III)
Clethrionomys glareolus	Arvicola rossastra	LC		
Microtus savii	Arvicola di Savi	LC		
Apodemus sylvaticus	Topo selvatico	LC		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 57 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Specie	Nome comune	IUCN*	Dir. 92/43/CEE	Convenzioni
Mus domesticus	Topo domestico	NA		
Rattus rattus	Ratto nero			
Hystrix cristata	Istrice	LC	IV	
Carnivora				
Canis lupus	Lupo	VU	II, IV	Berna (Annex II); CITES (Annex II)
Lutra lutra	Lontra	EN	II, IV	Berna (Annex II)
Vulpes vulpes	Volpe	LC		
Meles meles	Tasso	LC		Berna (Annex III)
Mustela nivalis	Donnola	LC		Berna (Annex III)
Mustela putorius	Puzzola	LC	V	Berna (Annex II)
Martes foina	Faina	LC		Berna (Annex II e III)
Martes martes	Martora	LC	V	Berna (Annex II)
Felis silvestris	Gatto selvatico	NT	IV	Berna (Annex II); CITES (Annex II)
Artiodactyla				
Sus scrofa	Cinghiale	LC		
Capreolus capreolus	Capriolo	LC		Berna (Annex III)
Chiroptera				
Rhinolophus euryale	Rinolofu euriale	VU	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Rhinolophus ferrumequinum	Rinolofu maggiore	VU	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Rhinolophus hipposideros	Rinolofu minore	EN	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Barbastella barbastellus	Barbastello	EN	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Eptesicus serotinus	Serotino comune	NT	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Hypsigugo savii	Pipistrello di Savi	LC	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis bechsteinii	Vespertilio di Bechstein	EN	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis blythii	Vespertilio di Blyth	VU	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis capaccinii	Vespertilio di Capaccini	EN	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis daubentonii	Vespertilio di Daubenton	LC	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis emarginatus	Vespertilio smarginato	NT	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Myotis myotis	Vespertilio maggiore	VU	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Miniopterus schreibersii	Miniottero	VU	II, IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Nyctalus leisleri	Nottola di Leisler	NT	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Pipistrellus kuhlii	Pipistrello albolimbato	LC	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrello nano	LC	IV	Bonn (Eurobats) e Berna
Tadarida teniotis	Molosso di Cestoni	LC	IV	Bonn (Eurobats) e Berna

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 58 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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.

Alla luce delle numerose segnalazioni che hanno permesso di accertare la presenza della lontra (*Lutra lutra* L.) in alcuni corsi d'acqua dell'Abruzzo, incluso il fiume Sangro, si reputa opportuno monitorare le popolazioni individuate in cui vi sono habitat idonei.

Viste le numerose specie di Chiroteri, di interesse naturalistico, segnalate si reputa opportuno monitorare le popolazioni nelle stazioni individuate in cui vi sono habitat idonei. Pertanto rispetto ai Mammiferi si propone di indagare le popolazioni di Lontre e Chiroteri.

Poiché il tracciato non interferisce con elementi strutturali che possano rappresentare *roost* per i Chiroteri (come edifici, ambienti ipogei e alberi vetusti), non sono identificabili possibili rifugi per i chiroteri e quindi non verranno effettuati censimenti visivi. Per le considerazioni di cui sopra, verrà comunque effettuata l'indagine delle specie di Chiroteri 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 della Lontra

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA01
- FA02

Stazioni di monitoraggio dei Chiroteri

I campionamenti saranno effettuati in coincidenza delle stazioni:

- FA02
- FA03

5.5.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

In Tabella 5-23, 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 1 anno di indagine.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 59 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Tabella 5-23 – Articolazione temporale dei monitoraggi della fauna. Il numero indica quanti rilevamenti verranno effettuati per il periodo di riferimento.

Monitoraggio	MESI									
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	
Pesci									1*	
Anfibi			1	1	1	1				
Rettili				1	1	1				
Uccelli			1	1	1(N)	1(N)				
Chiroterti						1	1	1	1	
Lontra						1	1	1	1	

* 1 transetto nella fase di ante opera e post opera; 2 transetti (uno a monte e uno a valle dell'attraversamento) nella fase corso d'opera.

(N) nei mesi di maggio e giugno, oltre al monitoraggio diurno delle specie di uccelli nidificanti, verrà effettuato anche il monitoraggio delle specie notturne (FA02 e FA03).

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:** n. 1 campagna di rilevamento da eseguire per un anno prima dell'inizio dei lavori;
- **fase in corso d'opera:** n. 1 campagna di rilevamento per ogni anno di corso d'opera;
- **fase post operam:** n. 1 campagna di rilevamento da eseguire annualmente a partire dal termine delle attività di ripristino morfologico e vegetazionale per i successivi 3 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 ARTA Abruzzo, si procederà a rimodulare le modalità e i tempi di monitoraggio nelle fasi successive (corso d'opera e post-operam).

5.6 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 60 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 PMA, il monitoraggio della componente rumore nella fase in corso d'opera dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale e il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti. Il monitoraggio in corso d'opera dovrà verificare anche l'efficacia delle prescrizioni di natura tecnica e comportamentale cui attenersi durante le attività di cantiere, quali per esempio:

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

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

5.6.1 *Individuazione delle aree da monitorare*

Analizzando i risultati delle simulazioni modellistiche di impatto acustico (Studio Previsionale di Impatto Acustico, REL-AMB-001) in corrispondenza dei recettori sensibili localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere dei gasdotti, si evidenzia come i valori attesi del livello equivalente di pressione sonora generata da tutte le sorgenti di rumore misurate e simulate (incluso cantiere), siano quasi sempre inferiori ai corrispondenti limiti di immissione fissati dai piani di zonizzazione acustica comunale o dal DPCM 1991.

I recettori sensibili presi in esame sono quelli già identificati nello Studio Previsionale di Impatto Acustico, ove è inoltre riportata la zonizzazione acustica e relativi limiti normativi, e sono localizzati principalmente nelle località a uso residenziale/ produttivo e presso le abitazioni che risultano più prossime ai tracciati dei metanodotti in progetto.

Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti. Il riferimento di tale attività di monitoraggio deve essere il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente.

Le attività di cantiere per la realizzazione di un gasdotto hanno carattere temporaneo nel tempo e nello spazio. Le principali operazioni di cantiere possono essere schematizzate

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 61 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

suddividendo l'intero tracciato in settori su cui si succedono temporalmente le varie fasi di lavoro per poi spostare l'intero comparto lavorativo sul settore successivo.

I gasdotti in progetto in fase d'esercizio determineranno un impatto nullo sul clima acustico per cui non si rende necessario il monitoraggio dopo il completamento della fase di cantiere.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RU (vedi Tabella 5-9 e Figura 5-8). Planimetrie di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-11070/12070/13070.

Tabella 5-24 – Stazioni di monitoraggio per la componente “Rumore”.

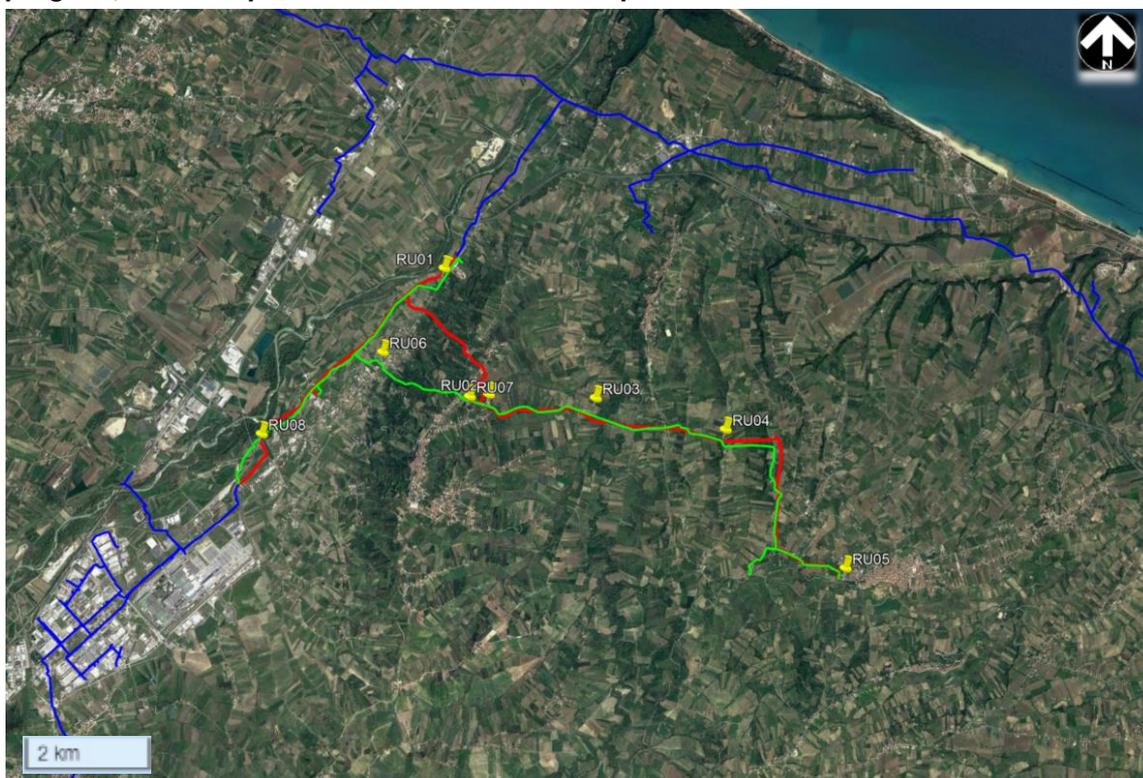
N.	Punto di monitoraggio	Opera e distanza (m)	Tipo di recettore	Coordinate UTM 33	
				Est (X)	Nord (Y)
RU01	Recettore n. 1	“Var. Der. Casalbordino – Paglieta – Atessa DN 200 (8”), DP 70 bar”: 33 m	Abitazione privata	458923	4671068
		“4101068 Der. Casalbordino-Paglieta-Atessa DN 200 (8”), MOP 70 bar”: 41 m			
RU02	Recettore n. 4	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 19 m	Abitazione privata	459581	4669156
		“4101316 Coll. Pozzo Agip Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 15 m			
RU03	Recettore n. 5	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 151 m	ZSC IT7140111 “Boschi ripariali sul Fiume Osento”	461190	4669091
		“4101316 Coll. Pozzo Agip Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 112 m			
RU04	Recettore n. 7	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 27 m	Abitazione privata	463144	4668605
		“4101316 Coll. Pozzo Agip Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 23 m			
RU05	Recettore n. 9	“Nuovo All. Comune di Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 46 m	Abitazione privata	477246	4655666
		“4102822 All. Com. di Casalbordino DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 45 m			
RU06	Recettore n. 10	“4101240 Coll. Pozzi Agip n.1 Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar: 10 m	Abitazione privata	457987	4669804
RU07	Recettore n. 11	“Nuovo All. Com. di Paglieta DN 100 (4”), DP 70 bar: 72 m	Cimitero	459293	4669125
		“4104005 All. Com. di Paglieta DN 80 (3”), MOP 70 bar: 72 m			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 62 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

N.	Punto di monitoraggio	Opera e distanza (m)	Tipo di recettore	Coordinate UTM 33	
				Est (X)	Nord (Y)
RU08	Recettore n. 13	"Var. Der. Casalbordino-Paglieta-Atessa DN 200 (8"), DP 70 bar": 38 m	Abitazione privata	456157	4668577
		"4101068 Der. Casalbordino-Paglieta-Atessa DN 200 (8"), MOP 70 bar": 51 m			

Figura 5-8 – Punti di monitoraggio per la componente “Rumore”. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



5.6.2 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 e fase di posa della condotta in progetto e nella fase di scavo della condotta in dismissione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 63 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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. 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 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.

5.6.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

Le misurazioni ottenute attraverso lo Studio Previsionale di Impatto Acustico (REL-AMB-001) verranno utilizzate come valori bianchi di riferimento caratterizzanti il clima acustico ante operam. Di conseguenza, all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale, le misurazioni del rumore verranno effettuate soltanto in corso d'opera come di seguito descritto:

- **fase ante-operam:** non è previsto il monitoraggio del rumore;
- **fase corso d'opera:** per caratterizzare il clima acustico in corso d'opera, verranno realizzati i rilievi fonometrici riportati in Tabella 5-24. 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 64 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

recettore, il periodo di monitoraggio deve corrispondere all'attività delle fasi di cantiere di riferimento.

- **fase post-operam:** non è previsto il monitoraggio del rumore poiché il metanodotto in fase di esercizio non comporta l'alterazione del clima acustico esistente.

5.6.4 *Gestione delle emergenze*

Per la gestione delle emergenze, nel caso di impatti imprevisti, di entità tale da superare i limiti normativi o produrre lamentele da parte della cittadinanza, è necessario che i gestori del Piano di Monitoraggio segnalino agli Enti di Controllo l'emergenza e predispongano delle misure acustiche di verifica entro 72 ore dalla segnalazione. I valori rilevati dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori del cantiere per mettere in atto eventuali misure mitigative ed agli Enti di Controllo.

5.6.5 *Attività in deroga*

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

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.

5.7 **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, TOC e posa metanodotto 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 65 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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;
- 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 prevedrà 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 cui:

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 66 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- Un aspetto importante è la valutazione AO dei livelli degli inquinanti attraverso le informazioni contenute nelle relazioni provinciali (se disponibili) sullo stato della qualità dell'aria delle province interessate dal progetto. Dati utili, specie se confrontati con i bianchi di riferimento, nelle aree di interesse dei recettori individuati.

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.

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

5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 67 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

ecosistemi. In Tabella 5-25 sono descritte le stazioni individuate e riportate in Figura 5-9. Il monitoraggio in corrispondenza dei punti così individuati è subordinato alla verifica congiunta con i tecnici ARTA Abruzzo 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. Planimetrie di riferimento 1:10.000: PL-TPSO-12070/13070.

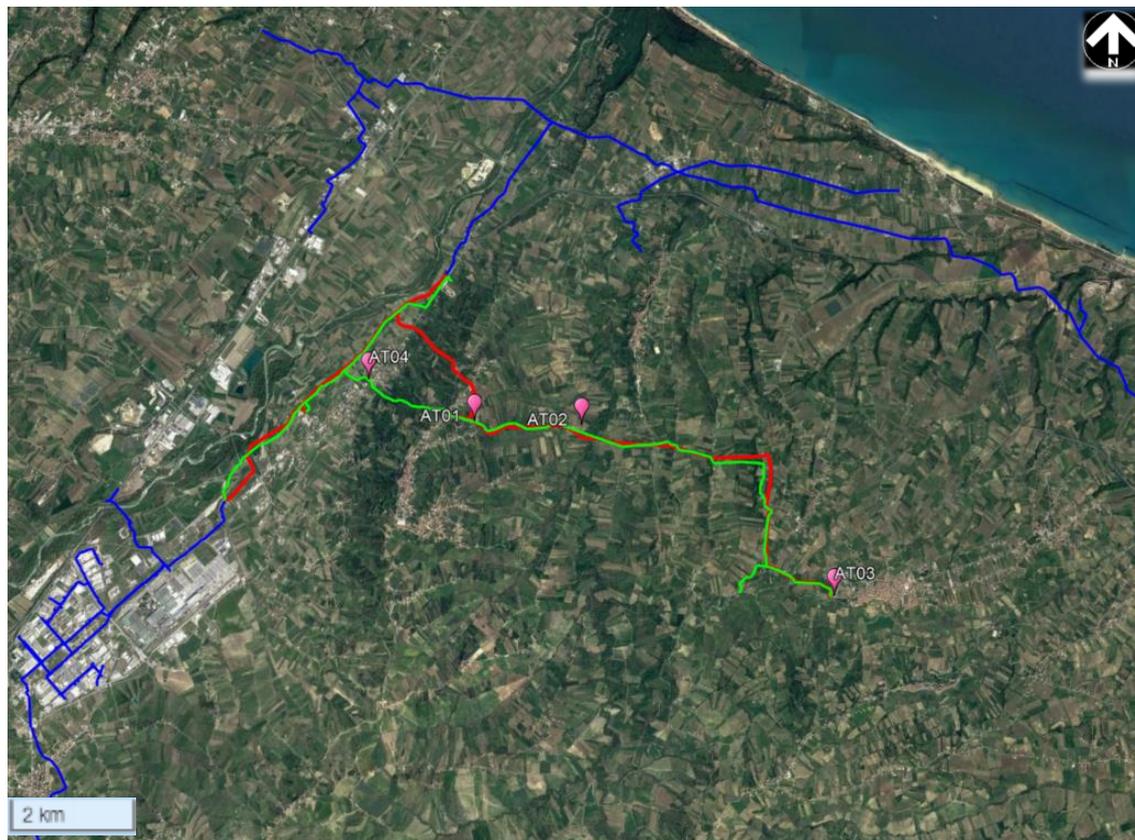
Tabella 5-25 – Stazioni di monitoraggio della componente “Aria e Polveri”.

N.	Punto di monitoraggio	Opera e distanza (m)	Tipo di recettore	Coordinate UTM 33	
				Est (X)	Nord (Y)
AT01	RU02 (Recettore 4)	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 19 m	Abitazione privata	459581	4669156
		“4101316 Coll. Pozzo Agip Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 15 m			
AT02	RU03 (Recettore 5)	“Dir. per Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 151 m	ZSC IT7140111 “Boschi ripariali sul Fiume Osento”	461190	4669091
		“4101316 Coll. Pozzo Agip Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 112 m			
AT03	RU05 (Recettore 9)	“Nuovo All. Comune di Casalbordino DN 100 (4”), DP 70 bar”: 46 m	Abitazione privata	464934	4666498
		“4102822 All. Com. di Casalbordino DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 45 m			
AT04	RU06 (Recettore 10)	“4101240 Coll. Pozzi Agip n.1 Villalfonsina DN 80 (3”), MOP 70 bar”: 10 m	Abitazione privata	457987	4669804

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 68 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 5-9 – Stazioni monitoraggio della componente “Aria e Polveri”. In rosso i tracciati in progetto, in verde quelli in dismissione e in blu quelli in esercizio.



5.7.2 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 (7.30-17.30).

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 69 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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, sarà restituito come il valore medio di campionamento, effettuato nell'arco di 24 ore. In riferimento alla tipologia di lavorazione e alla durata del cantiere, occorre valutare che le emissioni avverranno, in fase diurna, nell'intervallo 7.30-17.30, ovvero per non più di 10 h.

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".

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

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

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

5.7.3 *Articolazione temporale del monitoraggio*

- **fase ante-operam:** un rilievo per ogni recettore con misurazione nell'arco di 24 ore consecutive.
- **fase corso d'opera:** le fasi di cantiere di interesse per questa componente sono la fase di scavo e quella di posa della condotta in progetto e la fase di scavo per la condotta in dismissione. Per ogni recettore, si effettua n. 1 rilievo di 24 ore consecutive a cavallo della lavorazione.
- **fase post-operam:** non si prevede un monitoraggio post operam poiché i gasdotti non producono polveri o NO_x durante la fase di esercizio.

5.7.4 *Gestione delle emergenze*

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 70 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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 ARTA Abruzzo e alla Regione Abruzzo in formato elettronico.

Tabella 6-1 – Restituzione degli esiti del Monitoraggio

Fase del Monitoraggio	Restituzione dei Dati
Ante Operam	A completamento della fase di caratterizzazione
Corso d'Opera	A completamento della fase di CO, salvo le trasmissioni di anomalie
Post Operam	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 tempestivamente ad ARTA Abruzzo.

I dati georiferiti verranno forniti nei sistemi di coordinate da concordare con ARTA Abruzzo. 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 ARTA Abruzzo o altri Enti coinvolti.

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

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 71 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Ambiente idrico sotterraneo: verranno inseriti e geo-referenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, misurazione della soggiacenza della falda e le analisi chimico-fisiche delle acque.

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.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA' 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 72 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

7 MONITORAGGIO AMBIENTALE E SISTEMA INFORMATIVO

Per la restituzione dei dati relativi al monitoraggio ambientale del progetto del metanodotto "Rifacimento gasdotto Rete di Casalbordino e opere connesse" sarà utilizzato un sistema di tipo GIS (Sistema Geografico Informativo), per la consultazione e l'elaborazione geografica dei dati raccolti durante le diverse fasi di monitoraggio.

Il sistema GIS si propone:

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

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

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

Atmosfera: dati di qualità dell'aria relativamente a PM10 e NOx, acquisiti tramite misure dirette in campo durante il corso d'opera relativo alla realizzazione della condotta in progetto e alla dismissione della condotta esistente.

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

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

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

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

Eventuali informazioni aggiuntive verranno valutate caso per caso.

7.1 Base informativa e metadati

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

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 73 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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

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

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

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

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

Metadati

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

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

Il software di gestione dei metadati sarà composto da diversi moduli applicativi:

il modulo per l'inserimento diretto dei metadati, memorizzati in appositi files secondo stylesheet predefiniti o il modulo per la generazione dei file XML di interscambio, secondo il DTD proposto e in accordo allo standard ISO/TS 19139:2007 o il modulo per la verifica dei file XML di congruità con lo standard del database generale del Repertorio Cartografico nazionale.

7.2 Funzionalità del sistema

Dal punto di vista funzionale il sistema garantirà:

- la gestione di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- il caricamento dei dati di misura durante le fasi ante, corso e post-operam;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 74 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

- la validazione dei dati;
- il confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- l'analisi e la valutazione dei dati di misura;
- la generazione di report, grafici e mappe di sintesi.

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

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

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

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

Le funzioni di analisi possono essere così raggruppate:

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

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

7.3 Architettura del sistema

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 75 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 76 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

8 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 imprevisti o di entità superiore a quella attesa, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 77 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

9 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

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

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

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

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

La scheda di campionamento (vedere Figura 9-1, esempio indicativo) verrà inoltre corredata da:

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 78 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Figura 9-1 - 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 NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 79 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

10 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 10-1).

Tabella 10-1 – Sintesi della proposta di PMA.

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico superficiale	AS01_M AS01_V AS02_M AS02_V AS03_M AS03_V	Parametri chimico -fisici e biotici delle acque superficiali	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>fase ante operam (AO):</u> <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) <u>fase di cantiere (CO):</u> n. 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). <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). <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 NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 80 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico sotterraneo	PZ01_M PZ01_V	Parametri chimico-fisici delle acque sotterranee	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: misure con cadenza trimestrale per un periodo minimo di osservazioni di almeno n. 3 stagioni (importante, per i motivi di potenziale interferenza della falda con le opere, individuare le caratteristiche della falda nelle sue fasi di massimi livelli; i due periodi di alimentazione massima sono in tarda primavera ed in tardo autunno, con periodi di magra invernale ed estivo); i monitoraggi verranno quindi effettuati nei periodi summenzionati.</p> <p><u>fase di cantiere (CO)</u>: misure durante le operazioni di cantiere nel singolo punto di monitoraggio, di cui una entro il mese precedente l'attività di cantiere, ed una entro il mese successivo, tenendo conto delle condizioni di permeabilità e di velocità di deflusso della falda superficiale;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: misure con cadenza trimestrale per un periodo di 2 anni dalla data di completamento delle opere. Qualora, dopo il primo anno di campionamento, le condizioni delle acque dovessero stabilizzarsi alle condizioni ante opera non sarà necessario ripetere il monitoraggio per il secondo anno.</p>
Suolo e sottosuolo	SU01 SU02 SU03	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n.1 rilievo in estate;</p> <p><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.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 81 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Vegetazione e flora	VE01 VE02	Rilievo strutturale floristico fitosociologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: n. 1 rilievo di misura annuale in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase corso d'opera (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). In caso di parallelismo tra le opere in progetto e rimozione, si intende Corso d'opera anche la fase di cantierizzazione per le opere in rimozione;</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: 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.</p>
Fauna	FA01 FA02 FA03	Monitoraggio di Pesci, Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p>Come da tabella dedicata Tabella 5-23</p> <p><u>fase ante operam (AO)</u>: n. 1 campagna di rilevamento da eseguire per un anno prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><u>fase corso d'opera (CO)</u>: n. 1 campagna di rilevamento per ogni anno di corso d'opera; nel caso in cui le opere non procedano parallelamente, la fase di dismissione è considerata anch'essa come corso d'opera.</p> <p><u>fase post operam (PO)</u>: n. 1 campagna di rilevamento da eseguire annualmente a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 3 anni.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 82 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore	RU01 RU02 RU03 RU04 RU05 RU06 RU07 RU08	Rilievo fonometrico	Campagne di misure per la valutazione del rumore diurno	<p><u>fase corso d'opera (CO)</u>: due 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 recettore, 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	AT01 AT02 AT03 AT04	Rilievo atmosferico	Campagne di misure per il rilevamento delle polveri (PM ₁₀ - PM _{2.5}) e del NO ₂	<p><u>fase ante operam (AO)</u>: un rilievo per ogni recettore con misurazione nell'arco di 24 ore consecutive.</p> <p><u>fase corso d'opera (CO)</u>: le fasi di cantiere di interesse per questa componente sono la <u>fase di scavo</u> e quella di <u>posa della condotta in progetto</u> e la <u>fase di scavo per la condotta in dismissione</u>. Per ogni recettore, si effettua n. 1 rilievo di 24 ore consecutive a cavallo della lavorazione.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20400	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE ABRUZZO	REL-AMB-05067	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Gasdotti rete di Casalbordino e opere connesse PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Pagina 83 di 83	Rev. 3

Rif. TFM: 011-PJM4-013-00-RT-E-5067

11 ALLEGATI

Aree test monitoraggio ambientale (1:10.000)

NR/20400-PL-TPSO-11070	c.t. 9113657 Var. Der. Casalbordino – Paglieta – Atessa (su c.t. 4101068) DN 200 (8"), DP 70 bar
NR/20400-PL-TPSO-12070	c.t. 20903 Dir. per Casalbordino DN100 (4"), DP 70 bar
NR/20400-PL-TPSO-13070	c.t. 20904 Nuovo All. Comune di Casalbordino (su c.t. 4102822) DN100 (4"), DP 70 bar