

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 1 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

METANIZZAZIONE SARDEGNA

MET. CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26"), DP 75 bar

MET. VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16"), DP 75 bar

MET. COLL. TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26"), DP 75 bar

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



0	Emissione	A GIANGOLINI	M.FORNAROLI	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	30/04/2017
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 2 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

INDICE

1	PREMESSA	4
2	CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO	10
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI	11
4	DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO	12
4.1	AMBIENTE IDRICO SUPERFICALE.....	13
4.2	AMBIENTE IDRICO ACQUE SOTTERRANEE.....	14
4.3	SUOLO.....	14
4.4	VEGETAZIONE E FLORA.....	15
4.5	FAUNA ED ECOSISTEMI	15
4.6	RUMORE	15
4.6	ATMOSFERA.....	16
5	PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	17
5.1	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI.....	17
5.1.1	Metodologia di rilevamento	17
5.1.2	Parametri da monitorare nelle Acque superficiali e nei Sedimenti.....	17
5.1.3	Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI	19
5.1.4	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio.....	19
5.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE	20
5.2.1	Metodologia di rilevamento	20
5.2.2	Parametri di laboratorio acque sotterranee.....	21
5.2.3	Articolazione temporale del monitoraggio	21
5.3	COMPONENTE SUOLO.....	22
5.3.1	Individuazione delle aree da monitorare	22
5.3.2	Metodologia di rilevamento	22
5.3.3	Articolazione temporale del monitoraggio	24
5.4	COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA.....	24
5.4.1	Metodologia di rilevamento	24
5.4.2	Articolazione temporale del monitoraggio	27

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 3 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5.5	COMPONENTE RUMORE	27
6	STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	30

ALLEGATI CARTOGRAFICI

- | | | |
|---|-----------------|--|
| 1 | Dis. PG-PMA-101 | Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar - Piano di Monitoraggio Ambientale (scala 1:10000) |
| 2 | Dis. PG-PMA-201 | Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar - Piano di Monitoraggio Ambientale (scala 1:10000) |
| 3 | Dis. PG-PMA-301 | Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar - Piano di Monitoraggio Ambientale (scala 1:10000) |

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 4 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto denominato "Metanizzazione Sardegna" costituito da tre condotte principali e da una articolata serie di linee secondarie che si diramano dalle stesse.

Le condotte principali sono:

- Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar;
- Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar;
- Metanodotto Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar

Il monitoraggio ambientale (MA) consiste nella serie dei controlli da effettuare a carico di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali prese in considerazione del SIA e sottoposte a possibile impatto a seguito della realizzazione e/o esercizio delle opere.

Secondo quanto riportato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - Rev. 1" del 16/06/2014 (Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), il Monitoraggio Ambientale si prefigge i seguenti scopi:

1. Caratterizzazione dello scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam)
2. Verifica delle previsioni di impatto documentate nel SIA attraverso il controllo dei parametri indicati effettuato nelle fasi più significative, della realizzazione e dell'esercizio (Corso d'opera e Post Opera), registrando eventuali variazioni per ciascuna componente
3. Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA
4. Individuare eventuali impatti ambientali ulteriori e diversi rispetto a quanto prefigurato in ante operam cercando di programmare interventi di contenimento e misure correttive.
5. Comunicare gli esiti delle attività di controllo agli Enti Territoriali preposti.

In fase di caratterizzazione, lo Studio di Impatto Ambientale a cui questo piano è allegato ha individuato, per le principali componenti ambientali, alcune aree (lungo le percorrenze delle condotte principali), giudicate particolarmente sensibili e pertanto vengono proposte come aree di monitoraggio. In particolare, per ciascuna componente, il PMA prevede le seguenti indagini:

Ambiente idrico: Con ambiente idrico si intendono sia le acque superficiali che sotterranee.

A carico di queste due componenti si tratta di verificare le conseguenze di eventuali impatti su parametri chimici, microbiologici e biotici solamente in fase di cantiere, poiché in fase di esercizio non è prevista alcuna attività che possa incidere sull'ambiente idrico.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 5 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

Acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali lungo i tracciati di progetto si incontrano numerosi corsi d'acqua, che presentano caratteristiche ricorrenti assimilabili a corpi idrici a regime torrentizio, scorrimento stagionale e tirante idrico variabile in rapporto all'andamento climatico. Per tutto l'attraversamento delle pianure irrigue, i corsi d'acqua superficiali sono stati nel tempo rettificati e inseriti in piani di bonifica, rendendoli poco significativi in rapporto alla valenza ambientale.

Nelle zone meno intensamente coltivate permane una maggior naturalità, riscontrabile lungo le sponde e nell'andamento sinuoso dell'alveo, anche se l'antropizzazione ha comunque ridotto al minimo, anche in questi casi, lo sviluppo delle fasce di vegetazione perifluviale.

Sono inoltre presenti n.3 corsi d'acqua di notevole importanza, che presentano condizioni d'alveo ad assetto naturale e mediamente ben strutturato, con vegetazione stratificata e sufficientemente rappresentativa.

In questo quadro che in sintesi distingue tre categorie di corsi d'acqua, può essere affermato che non si rilevano particolari criticità da sottoporre a monitoraggio per quei canali irrigui/corsi d'acqua delle pianure irrigue sottoposti a rilevanti opere di regimazione idraulica.

Diventa invece rilevante prevedere il monitoraggio delle acque superficiali nelle situazioni più naturaliformi, riconducibili a corsi d'acqua che scorrono in ambiente agricolo-pastorale in fase di rinaturalizzazione e per quei corsi d'acqua a portata maggiore, in cui è previsto l'attraversamento a cielo aperto.

Un capitolo a parte è rappresentato dallo stagno di Cagliari, il cui attraversamento richiede una attenzione particolare, specie nei confronti delle componenti biotiche che determinano l'elevata qualità ambientale assegnata a questa area.

A minimizzare l'impatto di questo attraversamento, va comunque detto che il tracciato è stato localizzato presso fasce di territorio emerso, che vedono la presenza dell'acqua solo in posizioni limitrofe, anche se resta comunque delicata la situazione ambientale e sicuramente degna di essere monitorata.

Pertanto verranno presi in considerazione alcuni punti di monitoraggio presso tratti giudicati rappresentativi dello stato ambientale in rapporto ai lavori previsti per la realizzazione delle condotte.

Resta il fatto che l'impatto previsto nei confronti di questa componente si preannuncia comunque di limitata entità, poiché il progetto prevede opere di scavo molto superficiali, concentrate in un breve periodo e prontamente ripristinate allo stato iniziale, evitando lavorazioni che possono produrre sversamenti accidentali e impiego di sostanze inquinanti.

Acque sotterranee

Per le acque sotterranee non si rilevano particolari criticità per i motivi già preannunciati e soprattutto per il fatto che l'opera si rappresenta sotto forma di uno scavo piuttosto superficiale che nell'eventualità di approfondimenti puntuali e conseguente probabile interferenza con acque sotterranee di falda, verranno messe in atto tutte le tecniche per mitigarne l'impatto (isolamento, uso di bentonite, ecc.). Per quanto riguarda il PMA sarà proprio in prossimità di questi attraversamenti che si prevederanno campionamenti specifici in grado di rilevare eventuali discostamenti dai valori norma.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 6 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

In sintesi si rileva la necessità di prevedere il monitoraggio per le acque sotterranee solamente nei punti in cui il progetto propone attraversamenti in subalveo (TOC e/o microtunnel), che non producono modificazioni in superficie, ma approfondendosi potrebbero venire a contatto con le falde sotterranee.

Suolo e sottosuolo:

Sulla componente suolo e sottosuolo, l'impatto ad opera ultimata è prevalentemente basso o nullo. Il valore di impatto basso è associato, lungo i tracciati, alla presenza di suoli abbastanza evoluti e differenziati ove il ritorno alla struttura pedologica in ante operam può richiedere tempi medio – lunghi, soprattutto nella prospettiva della messa a coltura.

Per i tratti in cui si attraversano territori destinati alla pastorizia e meno sottoposti all'azione antropica, la fascia di lavoro può essere vista come un miglioramento in chiave pedologica, poiché propone un certo arieggiamento sotto-superficiale e un ipotetico miglioramento della struttura chimico-fisica, anche in considerazione degli interventi di ripristino previsti.

Sarà comunque opportuno prevedere un monitoraggio della sola componente suolo e per un periodo corrispondente alla sola fase di realizzazione, in limitati tratti giudicati sensibili, così come definiti più avanti.

Nulla da prevedere per il sottosuolo che non viene minimamente interessato dall'opera in progetto.

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi:

Localizzandosi a carico di un territorio di pianura a prevalente destinazione agricola intensiva, la presenza di elementi vegetazionali di pregio, risulta drasticamente rarefatta e concentrata in tratti puntuali presso corsi e bacini d'acqua, impluvi, macchie arbustive e incolti in fase di rinaturalizzazione.

È significativo ribadire che per tutta la lunghezza dei tracciati non si produce alcuna interferenza a carico di boschi, così come vengono evitati gli attraversamenti di aree sensibili perché di contorno a zone umide e paludi. In questo caso il progetto prevede attraversamenti in sotterraneo, in grado di eliminare completamente impatti sulla superficie.

Per quanto premesso il PMA si concentrerà in pochi punti in prossimità di formazioni a macchia e presso i corsi d'acqua principali attraversati a cielo aperto, oltre a incolti pascolati in fase di rinaturalizzazione; si tratta di ambiti di un certo pregio vegetale e floristico poiché potenzialmente e parzialmente riconducibili a reliquati di vegetazione originaria e pertanto degni di attenzione soprattutto in fase di ripristino.

A regime l'opera non produrrà alcun impatto sulla componente vegetazionale.

Fauna ed ecosistemi

Per le stesse ragioni elencate per la vegetazione, può essere affermato che i tracciati di progetto produrranno un impatto minimo sulle componenti faunistiche per la maggior parte dello sviluppo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 7 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

dei tracciati, poiché gli habitat agricoli attraversati sono da considerarsi di scarso pregio naturalistico e soprattutto a bassa funzionalità ecologica.

Sarà invece importante approfondire le conoscenze dell'ambiente faunistico in fase di caratterizzazione, corso d'opera e post opera nel tratto di attraversamento dello stagno di Cagliari, considerato di notevole importanza nel quadro nazionale come area di riproduzione, svernamento e migrazione di numerose specie dell'avifauna selvatica.

Presso questo ambito sarà quindi necessario effettuare i monitoraggi ambientali al fine di stabilire le modalità e tempistiche migliori per effettuare l'attraversamento, nell'ottica di apportare il disturbo minimo alle comunità ornitiche segnalate.

Tranne che per l'attraversamento dello stagno di Cagliari si sottolinea che i tracciati evitano di interferire con aree SIC e ZPS di Natura 2000, ponendosi a carico solamente di tre IBA. Questo aspetto consiglia di focalizzare l'attenzione maggiormente sulla componente avifauna (e relativi habitat) anche se si tratterà di verificare eventuali disturbi prodotti solo in corso d'opera e in tratti particolarmente significativi.

Paesaggio:

Sul paesaggio l'impatto ad opera ultimata, risulta essere basso o nullo in, specie in corrispondenza dei territori agricoli di pianura.

Nei tratti a maggiore naturalità è da prevedere un impatto minimo in fase di cantiere e pressoché nullo in fase di esercizio. Solo in corrispondenza degli impianti di linea rimarranno piccole aree recintate in superficie che in ogni caso verranno mitigate attraverso l'inserimento di siepi e alberi lungo il contorno.

I ripristini previsti riporteranno, in fase di esercizio, l'aspetto paesaggistico alla condizione presente in ante operam per cui il monitoraggio di questa componente non prevede particolari attività.

Rumore:

Nell'ambito della realizzazione delle condotte di progetto, le emissioni di rumore sono legate alla sola fase di realizzazione e derivano dalla movimentazione dei mezzi d'opera che, nelle diverse fasi di lavorazione, determineranno un disturbo concentrato alle sole ore diurne. Trattandosi di un cantiere mobile i rumori prodotti potranno essere sottoposti a verifica ma saranno comunque di breve durata in rapporto ad un tratto specifico e circoscritto di percorrenza, per cui qualora vengano superate le soglie di emissione si tratterebbe di sforamenti estremamente limitati nel tempo, non in grado di produrre un disturbo duraturo, poiché il lento scorrere del cantiere sposterà lentamente le emissioni allontanandole in breve da un eventuale recettore sensibile.

Inoltre va sottolineato che i tracciati sono previsti a carico di un territorio agricolo, a dovuta distanza da recettori sensibili e zone urbanizzate, così da limitare ulteriormente il disturbo prodotto.

Circa la tipologia di disturbo si evidenzia che si tratterà di emissioni derivate dalla movimentazione di macchine e mezzi d'opera, assimilabili a quelli utilizzati per le normali lavorazioni agricole.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 8 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

Da quanto premesso si anticipa che i punti di monitoraggio per il rumore saranno pochi e concentrati in tratti specifici in corrispondenza dei nuclei urbanizzati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 9 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

Atmosfera:

Le emissioni in atmosfera sono legate alla sola fase di realizzazione dell'opera e derivano dai fumi di scarico delle macchine di cantiere, dalla produzione di polveri da movimentazione delle terre e dal transito dei mezzi lungo le piste di lavoro.

Così come per il rumore anche per le emissioni atmosferiche, si tratterà di eventi transitori e localizzati, derivati da un cantiere in lento movimento, in grado di produrre certi disturbi (a carico di tratti specifici) solo per pochi giorni.

Si tratta di impatti transitori, completamente reversibili e di limitata entità, per cui non sono stati rilevati punti di attenzione.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 10 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

2 CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO

I lavori di installazione delle nuove condotte iniziano con l'apertura dell'area di passaggio. Le altre attività avvengono in corrispondenza dei cantieri di linea che, nel loro avanzamento graduale nel territorio, garantiscono l'esecuzione di tutte le fasi previste per l'installazione della condotta, dall'apertura dell'area di passaggio sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica all'opposta estremità dello stesso cantiere.

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

Il lavoro procede con la condotta posata senza scollegamenti e le singole fasi sono coordinate in modo che la distanza tra i due punti di avanzamento dello scavo e del rinterro della condotta non sia superiore a 1,0 km; al fine di minimizzare presenze antropiche e di mezzi nel territorio, i cantieri sono impegnati nella parte iniziale con la fase di apertura dell'area di passaggio e in quella terminale con le attività di ripristino.

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

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

Il programma di lavoro, nella pratica impossibilità di definire, in questa sede, l'esatta data di inizio lavori, è stato elaborato indicando la durata delle attività dell'intera opera che presumibilmente sarà di 32 mesi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 11 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi e bibliografici a cui si fa riferimento nel testo e negli ambiti di applicazione del PMA:

- D.Lgs. 152/06. "Norme in materia ambientale";
- Soil Survey Staff SCS USDA, 1993. "*Soil Survey Manual*";
- Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999. "*Soil Taxonomy*";
- World Reference Base for soil resources, 2014 "FAO-WRB";
- D.M. 13/09/1999 Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- G. Sanesi, CNR, 1977. "Guida alla descrizione dei suoli";
- Parisi V., 2001. "*La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi*". *Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense"*, 37, nn 3/4: 97-106;
- Pignatti S., 1982 "*Flora d'Italia*" 3 vol. Ed. Agricole, Bologna;
- Braun-Blanquet J., 1932 "*Plant sociology*", Mac Graw Hill Book Comp., New York;
- Raunkiaer C., 1905 "*Types biologiques pour la géographie botanique*" Bul. Acad. R. Sc. Danemark;
- BUFFAGNI A., ERBA S., (2007). Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) – Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guidabili. Notiziario dei Metodi Analitici. In pubblicazione.
- EUROPEAN COMMUNITY, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000: 172.
- AFNOR – 2003 – Qualité de l'eau : Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) – NF T 90-395.
- Bielli E., Buffagni A., Cotta Ramusino M., Crosa G., Galli P., Guzzi L., Guzzella L., Minciardi M.R., Spaggiari R., Zoppini A. - 1999 - Linee guida per la classificazione biologica delle acque correnti superficiali - Manuale UNICHIM 191, 59 pp.
- Dell'Uomo A., 2004. L'indice diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. Linee guida. APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, Roma, 101 pp
- D.P.C.M. 1/3/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995. "*Legge quadro sul rumore*";
- D.P.C.M. 14/11/1997. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16/3/1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 12 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

4 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

In considerazione di quanto premesso al punto precedente, in considerazione della natura dei luoghi, al fine di focalizzare il controllo su gli aspetti di maggior criticità, il presente PMA propone di sottoporre a monitoraggio le seguenti componenti ambientali, giudicate quelle più direttamente e potenzialmente impattate dalla realizzazione dell'opera:

- Ambiente idrico: acque superficiali;
- Ambiente idrico: acque sotterranee;
- Suolo
- Vegetazione flora, fauna ed ecosistemi
- Rumore

In fase di caratterizzazione il PMA approfondirà il quadro di riferimento acquisendo eventuali monitoraggi in atto ad opera degli Enti Territoriali preposti (ARPA, Regione, ecc.)

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati alcuni indici e indicatori ambientali come di seguito riportato.

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

XX-Z-NN

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

AS = Acque superficiali

ASot= Acque sotterranee

SU = Suolo e sottosuolo

VE = Vegetazione, flora

FA = Fauna - ecosistemi

RU = Rumore

AT = Atmosfera

Z indica il monitoraggio del tracciato di progetto specifico

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 13 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

4.1 Ambiente idrico superficiale

Ambiente idrico acque superficiali			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivo del monitoraggio	Parametri
Monte e valle dei punti di attraversamento dei corsi d'acqua	Attraversamento a cielo aperto dei corsi d'acqua	Conservazione della qualità chimico biologica delle acque	Determinazione indici di qualità biologica (Indice Multimetrico di Intercalibrazione STAR ICMi). Parametri chimici e microbiologici in ante operam, corso d'opera e post operam

Il monitoraggio viene effettuato rispettando i criteri del DM 260/2010 che prevede che vengano monitorati i parametri sull'intera rete idrica principale. Si tratta di parametri di carattere biologico e chimico. Il complesso dei parametri misurati, con frequenza genericamente stagionale è successivamente elaborato, a cadenza annuale, allo scopo dell'ottenimento di una classificazione, che prevede cinque classi per lo stato ecologico (ottimo, buono, sufficiente, scarso, cattivo) e due classi per lo stato chimico (buono, non buono).

I corsi d'acqua, sulla base dell'analisi del rischio del raggiungimento o meno degli obiettivi europei, saranno monitorato con clausole operative che prevedono un'azione di controllo a frequenza ravvicinata

Con il recepimento della direttiva europea, lo studio delle comunità biotiche, animali e vegetali ha assunto una notevole importanza.

I parametri chimico-fisici, indicati a supporto degli elementi biologici, misurano le condizioni dei nutrienti, l'ossigenazione, la salinità, la temperatura e quindi concorrono a descrivere e completare il monitoraggio biologico permettendo una migliore interpretazione dei risultati ottenuti dallo studio delle comunità reperite.

Tra gli indicatori biologici vengono rilevate le comunità di macroinvertebrati che popolano il substrato dei corsi d'acqua, almeno per una parte del loro ciclo vitale; le diatomee tra le comunità di organismi vegetali, ed infine le macrofite, fini indicatrici delle condizioni ecologiche ambientali rappresentate da un centinaio di specie.

Ai vari organismi campionati: animali e vegetali, è attribuito un punteggio in base alla loro maggiore o minore tolleranza ad ambienti contaminati; successivamente calcoli relativamente semplici permettono di ottenere lo stato ecologico, suddiviso in cinque classi da ottimo a cattivo.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 14 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

4.2 Ambiente idrico acque sotterranee

Ambiente idrico acque sotterranee			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivo del monitoraggio	Parametri
Attraversamenti di corsi d'acqua e/o strade	Attraversamenti in sotterraneo (TOC)	Conservazione della qualità chimico microbiologica delle acque di falda	Parametri chimici e microbiologici

Per le acque sotterranee il monitoraggio farà riferimento alla presenza di sorgenti e/o reti preesistenti sottoposte a controllo da parte degli Enti Territoriali preposti. In corrispondenza dei punti indicati le azioni effettuate in ante opera, corso d'opera e post opera saranno volte a stabilire eventuali disallineamenti da ricondurre alla realizzazione dell'opera, attraverso la lettura dei parametri chimico fisici comunicati e concordati preventivamente.

4.3 Suolo

Suolo			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivi del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Attraversamenti di corsi d'acqua naturali e/o naturaliformi	Apertura pista di lavoro e conseguente scotico	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> - analisi chimico-fisiche - profili pedologici - analisi biologiche (QBS-ar)

Le indagini pedologiche si orienteranno e seguiranno quelle volte a stabilire la qualità della componente flora e vegetazione, limitandosi a quelle stazioni giudicate più rappresentative in rapporto al grado di disturbo riscontrato in ante operam e allo stato strutturale evolutivo della vegetazione in superficie.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 15 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

4.4 Vegetazione e flora

Vegetazione e flora			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivi monitoraggio del	Parametri
Attraversamenti di cenosi naturali e/o naturaliformi	Apertura pista di lavoro e conseguente scotico	Conservazione delle cenosi naturali	Indagini strutturali e fitosociologiche presso aree test in corrispondenza di aree sottoposte a ripristino, a stabilire struttura, copertura e fenologia

4.5 Fauna ed ecosistemi

Fauna ed ecosistemi			
Punti di attenzione	Attività progetto di	Obiettivi monitoraggio del	Parametri
Attraversamento di habitat ad assetto naturale e soggetti a ripristino	Apertura pista di lavoro e conseguente scotico	Conservazione degli habitat faunistici naturali	Indagini quali quantitative su aree test fissate in corrispondenza di siti sensibili, in fase pre, corso e post opera

4.6 Rumore

Rumore			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivi monitoraggio del	Parametri
Tratti in prossimità dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali	Realizzazione e messa in opera di nuove condotte	Verifica dell'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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 16 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

4.6 Atmosfera

Atmosfera			
Punti di attenzione	Attività di progetto	Obiettivi di monitoraggio	Parametri
Nessuno in particolare	Realizzazione e messa in opera di nuove condotte	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero) e NO _x

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 17 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

5.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico.

Si intende come interferenza dell'opera con l'ambiente idrico superficiale la costruzione dei tratti di condotta che attraversano i corsi d'acqua a cielo aperto. Nei casi in cui si procede alla costruzione della condotta in microtunnel il monitoraggio dell'interferenza con il corso d'acqua è limitato alle acque sotterranee eventualmente presenti.

In riferimento a quanto illustrato nello Studio di Impatto Ambientale i punti di monitoraggio delle acque superficiali vengono riportati nelle tavole grafiche corrispondenti presentate in allegato.

5.1.1 Metodologia di rilevamento

Come indice per la classificazione dello stato di qualità ambientale, verrà applicato il metodo normato dal DM 260/2010 e denominato indice STAR_ICMi che si basa sulla procedura di campionamento multihabitat proporzionale e quantitativo delle comunità di invertebrati bentonici e sul software MacrOper per il calcolo delle sei metriche di riferimento, oltre che dal valore finale e ponderato dell'indice.

Il monitoraggio prevederà il controllo dei parametri chimici, chimico-fisici, microbiologici e degli Indici Biotici di seguito riportati.

5.1.2 Parametri da monitorare nelle Acque superficiali e nei Sedimenti

Nell'ambito dei monitoraggi a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, saranno prelevati campioni d'acqua e di sedimento da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque e sui sedimenti sono quelli riportati rispettivamente nelle tabelle seguenti insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR) – (vedi tab. 5.1/A e 5.1/B). Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 18 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

Tab. 5.1/A: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali

PARAMETRO	UM	LR
Portata	m ³ /s	0.0001
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	0.1
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	%	0.5
Alcalinità (come CaCo3)	mg/l	0.5
Fosforo totale (come P)	mg/l	0.05
Azoto ammoniacale (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitrico (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitroso (come N)	mg/l	0.01
BOD ₅	mg/l di O ₂	0.1
COD	mg/l di O ₂	5
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l	1
Metalli:		
Cromo totale	µg/l	0.1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio totale	µg/l	0.01
Cadmio	µg/l	0.1
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	1
Piombo	µg/l	1
Nichel	µg/l	1
Arsenico	µg/l	1
Parametro microbiologico		
<i>Escherichia coli</i>	UCF/100ml	0

Tab. 5.1/B Parametri da analizzare sui sedimenti

PARAMETRO	UM	LR
Umidità residua a 105°	%	< 0.1
Scheletro (>2mm)	% ss	< 0.1
Granulometria	% ss	< 0.1
Fosforo totale (P)	mg/kg ss	1
Azoto totale (come N)	% ss	0,005
Carbonio organico totale (TOC)	% ss	0,005
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg ss	5

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 19 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5.1.3 Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI

Per la valutazione dello stato di qualità dell'alveo interessato dall'attraversamento della condotta, in tratti significativi a monte e a valle dello stesso, verranno analizzati i seguenti indici richiesti dalla Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010:

- IQM (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua)**
determinato considerando la condizione idro-geomorfologica, il grado di artificializzazione dell'alveo e delle sponde, i disturbi temporanei e permanenti, la varietà e la dimensione relativa degli habitat biotici ed abiotici. Per la ridotta lunghezza longitudinale dei tratti e per la frequenza temporale dei rilevamenti verrà applicato il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydromorphological condition) di Buffagni & Kemp (2002), nella più recente versione di Buffagni et al. (2013)
- LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)**
calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macrodescrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);
- STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)**
che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare (IRSA-CNR, 2007 e 2008). Il calcolo delle metriche che compongono l'Indice STAR_ICMi sarà eseguito mediante il programma MacrOper (versione 0.1.1);
- ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)**
normato dal DM 260/2010 che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003, con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- IBMR o Indice Macrofitico (Indice Biologique Macrophytique en Rivière, 2003)**
basato sulla composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).

5.1.4 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase ante operam:** sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare (indicativamente in primavera e in autunno). I monitoraggi verranno eseguiti

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 20 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) dei corsi d'acqua e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti e la valutazione degli indici biotici;

- **fase di cantiere:** sono previsti 2 monitoraggi: uno successivo alla posa della condotta, ed uno successivo al ripristino morfologico ed idraulico del corso d'acqua. I monitoraggi verranno eseguiti per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) dei corsi d'acqua e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti e la valutazione degli indici biotici;
- **fase post operam:** durante il primo anno successivo al termine delle operazioni di cantiere ed alla realizzazione degli interventi di ripristino, sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi negli stessi periodi della fase di caratterizzazione ante operam e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti e la valutazione degli indici biotici in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V).

5.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

I punti sottoposti alla valutazione degli aspetti qualitativi per l'implementazione di uno specifico monitoraggio delle acque sotterranee sono quelli in corrispondenza di attraversamenti in subalveo, così come definiti dal progetto di linea, presso gli attraversamenti principali di strade e corsi d'acqua.

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base cartografica della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale), in ante operam e saranno trasmesse all'ARPA regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

5.2.1 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio delle acque sotterranee sarà eseguito con la cadenza temporale prevista nel successivo paragrafo; in corrispondenza di ogni monitoraggio sarà prelevato un campione di acqua per le determinazioni di laboratorio.

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA; i parametri chimici e chimico-fisici previsti sono quelli riportati in tabella che segue insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR). Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 21 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5.2.2 Parametri di laboratorio acque sotterranee

I parametri oggetto di monitoraggio per le acque sotterranee sono indicati nella seguente tabella (vedi tab. 5.2/A).

Tab. 5.2/A: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

PARAMETRO	UM	LR
Portata nella sorgente	m ³ /s	0.0001
Torbidità	NTU	0.1
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Potenziale Redox		
Cloruri	mg/l	10
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Metalli:		
Alluminio;	µg/l	10
Ferro	µg/l	10
Manganese	µg/l	1
Arsenico	µg/l	1
Cadmio	µg/l	0.5
Cromo totale	µg/l	1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio	µg/l	0.1
Nichel	µg/l	1
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	5
Piombo	µg/l	1

5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: rilevazioni trimestrali per un periodo di sei mesi precedenti l'apertura del cantiere;
- Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;
- Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 22 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5.3 Componente suolo

5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino in corrispondenza di:

- Formazioni vegetali semi-naturali (prati-pascoli e incolti)
- Macchie e garighe
- Formazioni ripariali

Le aree selezionate per il monitoraggio del suolo sono individuate con il codice SU e riportate nelle tavole allegate.

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate in occasione della campagna ante operam e saranno trasmesse all'ARPA prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

5.3.2 Metodologia di rilevamento

Le attività di monitoraggio saranno svolte sui suoli in corrispondenza dell'asse del metanodotto.

Le caratteristiche dei suoli saranno analizzate attraverso la lettura dei profili pedologici sui quali saranno raccolti, in corrispondenza dei primi due orizzonti a partire dal piano campagna, i campioni di suolo su cui fare le varie analisi.

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993), in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si fa riferimento alle terminologie italiane ed alle codifiche adottate da "Guida alla descrizione dei suoli" (G. Sanesi, CNR, 1977). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

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 due campioni per ogni orizzonte individuato.

Su un campione saranno eseguite una serie d'analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella seguente tabella (vedi tab. 5.3/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 23 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

Tab. 5.3/A: Analisi chimico fisiche dei suoli

Parametro	Unità di misura
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
Tessitura	U.S.D.A.
pH	
Carbonati totali	g/kg
Sostanza organica	g/kg
Capacità di Scambio Cationica	meq/100g
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Potassio assimilabile	mg/kg
Basi di scambio	
Ca	meq/100g
Mg	
Na	
K	
Conduttività elettrica	mS/cm

Sull'altro campione prelevato da ogni orizzonte verranno eseguite le analisi biologiche per la determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);

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

Le caratteristiche operative principali della metodologia di indagine sono le seguenti:

- dimensione del campione: 1000 cc
- tempo di esposizione: 7 giorni
- liquido conservante: alcool etilico al 70 %
- per l'identificazione: microscopio stereoscopico

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 24 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è previsto 1 campionamento;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento annuale per tre anni successivi all'ultimazione dell'opera trascorsi circa sei mesi dopo il termine degli interventi di ripristino.

5.4 **Componente vegetazione e flora**

Le aree da monitorare corrispondono a quelle in cui è stata rilevata una presenza significativa di vegetazione spontanea che sarà necessario rimuovere in fase di cantiere, per poi essere ripristinata al termine delle lavorazioni

Le aree selezionate per il monitoraggio della vegetazione sono individuate con il codice VE e riportate nelle tavole allegate (vedi All. 1, Dis. PG-PMA-001).

5.4.1 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio verrà eseguito attraverso il rilievo fitosociologico della vegetazione presente in un'area test individuata lungo il tracciato proposto e ritenuta rappresentativa delle tipologie vegetazionali e fisionomiche presenti.

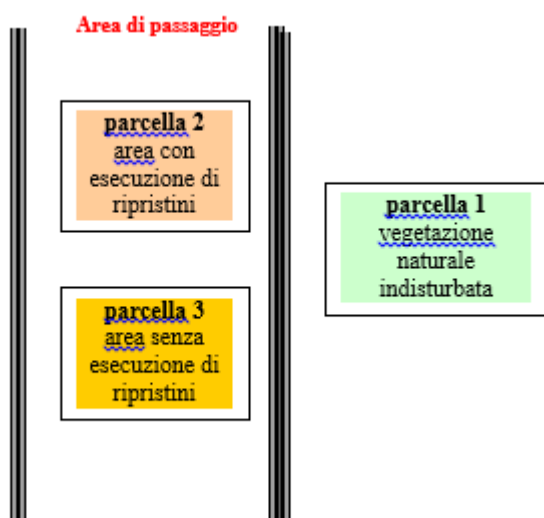
Ciascuna area test verrà suddivisa in tre parcelle:

- **parcella 1**: posta in prossimità della pista del metanodotto; è caratterizzata da vegetazione naturale che non sarà interessata dalla realizzazione dell'opera.
- **parcella 2**: parcella posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella verranno realizzati i ripristini vegetazionali.
- **parcella 3**: parcella posta all'interno della fascia di lavoro; su questa particella non verranno eseguiti i ripristini vegetazionali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 25 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

La disposizione planimetrica delle parcelle che costituiscono l'area test per il monitoraggio della vegetazione è rappresentata nella seguente figura. Ogni parcella ha una superficie indicativa di 100 m² (10 x 10 m):



La parcella 1, con la sua composizione specifica, la sua struttura e lo stadio dinamico attuale, rappresenta l'obiettivo che ci si prefigge di raggiungere con la realizzazione degli interventi di ripristino vegetazionale.

Nella parcella 2 verrà monitorata l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali legate ai ripristini eseguiti, mentre nella parcella 3 non verranno realizzati interventi di semina ed eventuale messa a dimora di arbusti per monitorare la dinamica naturale e confrontare la differente evoluzione della vegetazione in presenza (o assenza) di interventi esterni (ripristini vegetazionali).

Durante la fase di caratterizzazione ante operam, l'indagine verrà eseguita solamente nella parcella 1 di ciascuna area test. Nella fase di verifica post operam, che avrà la durata di tre anni a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino, si procederà al monitoraggio vero e proprio, finalizzato alla valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate per il ripristino. I rilievi sulle parcelle 2 e 3 avranno una cadenza annuale. Nel terzo anno di monitoraggio, verrà ripetuta l'indagine anche sulla parcella 1.

Nell'ambito di ciascuna campagna di monitoraggio, verranno in generale effettuati i seguenti rilievi:

- 1) 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,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 26 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

- pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma)
- rilievo della rinnovazione naturale

2) 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:

- I - riposo
- II - gemme rigonfie
- III - foglie distese
- IV - inizio della fioritura
- V - piena fioritura
- VI - fine fioritura
- VII - frutti e semi maturi
- VIII - foglie completamente ingiallite

3) rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
- 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 27 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con appositi modelli allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate.

5.4.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è prevista una campagna di misure preferibilmente in primavera o in autunno, nella parcella esterna alla fascia lavori;
- Fase di cantiere: durante la fase di cantiere non sono previste campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento annuale (preferibilmente in primavera ed autunno) per tre anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali nelle due parcelle interne alla fascia lavori, 1 campionamento nel terzo anno di monitoraggio nella parcella esterna alla fascia lavori.

5.5 Componente rumore

L'impatto acustico indotto dalla realizzazione dell'opera, unicamente diurno, presenta un carattere temporaneo e molto variabile nel tempo e nello spazio: le principali operazioni di cantiere possono essere schematizzate suddividendo l'intero tracciato in settori su cui si succedono temporalmente le varie fasi di lavoro per poi spostare l'intero treno di lavoro sul settore successivo. Per la fase post operam, il metanodotto in fase di esercizio non determinerà alcun impatto sul clima acustico del territorio.

I rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

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

Il cantiere, quale sorgente rumorosa, può ipoteticamente essere, così, rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta con potenza sonora, che, sulla base di misurazioni effettuate in passato durante la realizzazione di metanodotti è pari a 113,5 dB.

L'assimilazione del cantiere ad una sorgente puntiforme, mentre in realtà ha uno sviluppo lineare, è da ritenersi cautelativa. La distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina, infatti, la dispersione della potenza sonora longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del cantiere stesso, e non trasversalmente alla stessa. Pertanto la propagazione delle onde sonore, il cui asse principale si svilupperebbe lungo la linea di avanzamento lavori, assumerebbe una forma ellittica in

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 28 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrata delle onde sonore ed una maggiore distanza di propagazione a parità di livelli equivalenti.

Considerando che il metanodotto in progetto si sviluppa in territorio sostanzialmente pianeggiante ed in riferimento alla emissione sonora di 113,5 dB sopra citata, risulta possibile sostenere che le aree di disturbo a cavallo della condotta possono essere, in via approssimativa e del tutto cautelativa, quelle riportate nella seguente tabella.

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

In fase di caratterizzazione sarà effettuata una ricerca presso i comuni attraversati in grado di evidenziare, sulla base dei piani di zonizzazione acustica vigenti, l'eventuale presenza di recettori sensibili, rientranti nelle aree di disturbo indicate in tabella.

Il contenimento delle emissioni acustiche durante la fase di realizzazione dell'opera è perseguito attraverso l'adozione della seguente serie di misure di natura tecnica e comportamentale:

- l'utilizzo di mezzi (conformi a quanto previsto dalla normativa UE) che 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;
- il mantenimento dei motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzarli;
- l'esecuzione di un pianificato programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza;
- la comunicazione degli accorgimenti tecnici elencati alle maestranze impegnate nelle attività da parte dei responsabili del cantiere;
- la pianificazione delle 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;
- la limitazione delle lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, riguardanti le attività di cantiere, in orario diurno.

In ragione della natura temporanea e intermittente delle attività di cantiere, dell'assenza di ricettori sensibili in prossimità dei tracciati e dell'adozione delle misure di contenimento sopra

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 29 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

riportate, si evidenzia la necessità di pianificare uno specifico monitoraggio con misurazioni fonometriche solo in pochi tratti delle intere percorrenze, come riportato nelle tavole grafiche.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-PMA-001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 30 di 30	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-009

6 STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera (Ante Operam, Corso d'opera e Post Operam) verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata agli Enti competenti.

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 di alto livello e analisi specialistiche, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

Nel corso del monitoraggio saranno quindi rese disponibili le seguenti informazioni:

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

Relazione di fase AO (ante operam)

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

Relazione di fase CO (corso d'opera)

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

Relazione di fase PO (post operam)

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

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;
- su richiesta occasionale di ARPA o altri Enti coinvolti.