

| | | | |
|---|--|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16'') – DP 75 bar | Pag. 1 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

METANODOTTO ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16'') DP 75 bar

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

| | | | | | |
|-------------|------------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | Emissione per permessi | L.D'ANDREA | R.BOZZINI | R.BOZZINI O.CORDA | 24/03/2020 |
| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato Autorizzato | Data |

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 2 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 1.1 | LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO | 5 |
| 1.2 | ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI | 6 |
| 2 | CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO | 10 |
| 3 | RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI | 11 |
| 4 | DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO | 12 |
| 4.1 | AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE | 12 |
| 4.2 | SUOLO | 13 |
| 4.3 | BIODIVERSITÀ | 13 |
| 4.4 | CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO | 14 |
| 5 | PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' | 15 |
| 5.2 | COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE | 15 |
| 5.2.1 | Metodologia di rilevamento | 15 |
| 5.2.2 | Parametri di laboratorio acque sotterranee | 16 |
| 5.2.3 | Articolazione temporale del monitoraggio | 17 |
| 5.3 | COMPONENTE SUOLO | 18 |
| 5.3.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 18 |
| 5.3.2 | Metodologia di rilevamento - Formazioni vegetali semi-naturali | 18 |
| 5.3.3 | Metodologia di rilevamento – Piazzola di stoccaggio materiali | 20 |
| 5.3.4 | Articolazione temporale del monitoraggio | 20 |
| 5.4 | COMPONENTE BIODIVERSITÀ - VEGETAZIONE | 21 |
| 5.4.1 | Metodologia di rilevamento | 21 |
| 5.4.2 | Articolazione temporale del monitoraggio | 24 |
| 5.5 | COMPONENTE BIODIVERSITÀ - FAUNA | 25 |
| 5.5.1 | Metodologia di rilevamento | 25 |
| 5.5.2 | Articolazione temporale del monitoraggio | 26 |
| 5.6 | COMPONENTE RUMORE | 27 |
| 5.6.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 28 |

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 3 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.6.2 | Metodologia di rilevamento | 28 |
| 5.6.3 | Articolazione temporale del monitoraggio | 29 |
| 5.7 | CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ AO | 30 |
| 5.8 | SCHEDE DI SINTESI | 31 |
| 6 | STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI | 32 |
| 6.1 | RESTITUZIONE DEI DATI | 32 |
| 6.2 | SISTEMA INFORMATIVO | 33 |
| 6.3 | MONITORAGGIO AMBIENTALE E BANCA DATI..... | 34 |
| 7 | GESTIONE DELLE ANOMALIE | 36 |

ALLEGATI CARTOGRAFICI

PG-PMA-001

PLANIMETRIA "TRACCIATO DI PROGETTO" 1:10 000 - PMA

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 4 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto denominato “Met. Allacciamento IVI Petrolifera S.p.A. DN 400 (16”) - 75 bar” presentato da parte di ENURA S.p.A., soggetto costituito dalle Società Snam S.p.A. e Società Gasdotti Italia S.p.A. (SGI) per la realizzazione dell’infrastruttura di trasporto del gas naturale sul territorio della regione Sardegna.

L’area di intervento è ubicata nel settore centrale del Golfo di Oristano, a sud della foce del Fiume Tirso e ricade interamente nel territorio del Comune di Santa Giusta (OR), all’interno della zona industriale portuale di Oristano-Santa Giusta.

L’opera in progetto prevedrà la realizzazione di una nuova condotta con diametro DN 400 che avrà origine dall’impianto in progetto che sarà denominato “Punto di Entrata (P.D.E.) n.1 da GNL - TERMINALE "IVI PETROLIFERA" DI ORISTANO DN 400 (16”) – 75 bar”, ubicato all’interno dell’area impiantistica del Rigassificatore IVI Petrolifera e si svilupperà percorrendo in stretto parallelismo le strade asfaltate, di competenza del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR), per terminare nell’impianto denominato “P.I.D.I. 1- Area impiantistica di Santa Giusta” del “Met. Collegamento terminale di Oristano DN 650 (26”) – 75 bar”, opera oggetto di iter autorizzativo separato nell’ambito del progetto “Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud”, all’interno dell’area impiantistica di Santa Giusta.

Tramite quest’ultimo impianto, il Met. All. IVI Petrolifera DN 400 (16”) – 75 bar in progetto, si collegherà alla rete nazionale di gasdotti prevista dal progetto “Metanizzazione Sardegna”.

L’area impiantistica di partenza, denominata P.D.E. n. 1 da GNL - TERMINALE "IVI PETROLIFERA" DI ORISTANO, scelta per la realizzazione dell’impianto di partenza del nuovo allacciamento in progetto, è ubicata ad una distanza di circa 350 ad ovest dell’esistente deposito prodotti minerali e petroliferi, di proprietà di IVI Petrolifera S.p.A. e ad est della “Colmata”. Tale superficie ricade all’interno della zona industriale e portuale di Oristano-Santa Giusta, in un’area compresa nel perimetro di competenza del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR). Il P.D.E n.1 sarà ubicato all’intero delle aree di pertinenza dell’impianto di Stoccaggio, Rigassificazione e Distribuzione GNL nel Porto di Oristano – Santa Giusta di IVI Petrolifera S.p.A.

Il monitoraggio ambientale (MA) consiste in una serie di controlli da effettuare per la determinazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali prese in considerazione nello Screening 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 nello Screening 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

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 5 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

3. Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste nello Screening
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.

1.1 Localizzazione dell'intervento

Il territorio interessato dall'intervento è quello del Comune di Santa Giusta (Oristano), all'interno della zona industriale e portuale di Oristano – Santa Giusta, in un'area compresa nel perimetro di competenza (CIPOR).

La figura 1/A mostra su foto aerea l'ubicazione del tracciato di progetto (in rosso) tra il litorale e la sponda sud-occidentale dello Stagno di Santa Giusta, all'interno dell'area industriale e portuale.



Fig.1/A: Inquadramento territoriale

I centri abitati più prossimi all'area di intervento sono Oristano e Santa Giusta, localizzati a distanze superiori ai 4 km in direzione nord.

Le aree naturali più prossime alla zona interessata da l progetto, sono la ZSC "Stagno di Santa Giusta" a 0,025 km e la ZSC "Sassu-Cirras" a 0,210 km.

Inoltre, in riferimento al fatto che l'aggiornamento del Piano di Gestione del ZSC Sassu Cirras, approvato con Decreto Regionale n. 4467/6 del 03.03.2017, prevede "l'ampliamento dei confini

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 6 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

del SIC comprendendo il sistema dei piccoli stagni temporanei e dei campi coltivati presenti nell'area fra lo stagno di S'Ena Arrubia, lo stagno di Santa Giusta e il sistema dunare" e che detto ampliamento verrebbe a estendersi in prossimità del tracciato del metanodotto in oggetto, sono state tenute in considerazione anche le aree ricomprese tra le aree ZSC Sassu-Cirras (cod. ITB032219) e Stagno di Santa Giusta (cod. ITB030037), poste a SSO dell'abitato di Oristano, nell'area studio individuata dallo Studio di Incidenza Ambientale (RE-AMB-003).



Fig. 1/B: Area studio nella zona di ampliamento tra le aree ZSC

1.2 Analisi delle componenti ambientali

In fase di caratterizzazione, lo Screening (rif. RE-AMB-001) ha individuato, per le principali componenti ambientali, alcune aree (lungo la percorrenza della condotta), 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.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 7 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

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, mentre in fase di esercizio sono previste attività di controllo, fino alla normalizzazione dei parametri rilevati.

Acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali, lungo il tracciato di progetto, non si incontrano corsi d'acqua, ad eccezione del canale di collegamento fra lo stagno di Santa Giusta e l'area portuale.

Il progetto in esame non interessa quindi, in modo diretto, le risorse idriche poichè l'attraversamento del canale identificato dall'ADIS 095047_FIUME_13515 viene realizzato in modalità trenchless con tecnologia TOC. L'impatto previsto nei confronti di questa componente è pertanto nullo.

Acque sotterranee

Per le acque sotterranee non si rilevano particolari criticità, in particolar modo per il fatto che, l'attraversamento del canale identificato dall'ADIS 095047_FIUME_13515 (realizzato con tecnologia TOC) comporta uno scavo piuttosto superficiale e 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 queste interferenze che si prevederanno campionamenti specifici in grado di rilevare eventuali discostamenti dai valori di riferimento.

In sintesi, si rileva la necessità di prevedere il monitoraggio per le acque sotterranee prevalentemente nei punti in cui il progetto propone attraversamenti fluviali in subalveo (TOC) che, non provocando modifiche superficiali, in profondità potrebbero venire a contatto con le falde sotterranee.

Suolo:

Con riferimento all'uso del suolo, l'area interessata dagli interventi si caratterizza per la presenza di aree a prevalente trasformazione antropica riferibili ad insediamenti industriali/artigianali e commerciali. Lungo il tracciato, brevi tratti del metanodotto in progetto attraversano suoli classificati come "incolti", "aree a pascolo naturale", e "prati artificiali"; non si rileva la presenza di aree destinate ad attività agricole intensive e non vi sono aree destinate alla produzione di beni del patrimonio agroalimentare. Si segnala la prossimità al tracciato di un'area definita come "discariche e depositi di rottami".

L'impatto ad opera ultimata è prevalentemente basso o nullo. Sarà comunque opportuno prevedere un monitoraggio della componente suolo in limitati tratti giudicati sensibili, sia in fase di caratterizzazione che nelle fasi successive. Inoltre, nella fase corso d'opera, presso la piazzola di stoccaggio posta in prossimità del punto iniziale della condotta nell'ambito portuale di Oristano, verrà eseguito un monitoraggio specifico.

Vegetazione:

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 8 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

L'area di intervento è localizzata all'interno della zona portuale di Oristano, inserita in un contesto industriale e caratterizzata da un elevato livello di antropizzazione, che risulta pertanto essere caratterizzata da bassa naturalità.

L'area attraversata è in prevalenza caratterizzata da ambiti che presentano una marcata antropizzazione, costituiti da superfici artificiali o agricole ("Area coltivata, dismessa o edifici") e, secondariamente, da habitat seminaturali caratterizzati da un'alterazione parziale, dovuta a un disturbo antropico meno intenso, e da una vegetazione antropogena (generata direttamente dall'uomo o per effetto delle sue attività). Per un breve tratto (325 m), la condotta in progetto attraversa habitat seminaturali "Gallerie e forteti ripari meridionali", identificati come 92D0 ai sensi della Direttiva 43/92/CEE, caratterizzato da cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva.

Per quanto premesso, il PMA si concentrerà su alcuni punti in prossimità del suddetto attraversamento dell'Habitat 92D0.

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



Fig. 1/C – Dettaglio della Carta degli Habitat

Fauna:

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

Si sottolinea che il tracciato non interferisce direttamente ma è prossimo a due Zone Speciali di Conservazione ITB030037 Stagno di Santa Giusta e ITB032219 Sassu Cirras e lambisce l'area IBA218 "Sinis e Stagni di Oristano" area di riproduzione, svernamento e migrazione di numerose specie dell'avifauna selvatica. Di conseguenza, per quanto riguarda questa componente,

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 9 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

l'attenzione del monitoraggio sarà focalizzata sull' avifauna (e relativi habitat) anche se si tratterà di verificare eventuali disturbi prodotti solo in corso d'opera e in tratti particolarmente significativi.

In ogni caso, per evitare ogni possibile interferenza, i lavori verranno effettuati in periodi non idonei alla nidificazione dell'avifauna: il periodo di esclusione delle lavorazioni andrà dall'inizio del mese di Marzo, fino alla chiusura del mese di Giugno.

Paesaggio:

Sul paesaggio l'impatto ad opera ultimata, risulta essere basso o nullo, 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 saranno comunque di breve durata in rapporto ad un tratto di percorrenza specifico e circoscritto: qualora venissero superate le soglie di emissione si tratterebbe di sforamenti estremamente limitati nel tempo, non in grado di produrre un disturbo duraturo. 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.

Non essendo presenti recettori antropici sensibili, in considerazione della relativa vicinanza ai Siti della Rete Natura 2000 e alla loro possibile estensione, sarà previsto un punto di monitoraggio in corrispondenza della sopra citata porzione di habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari".

Atmosfera:

Le emissioni in atmosfera sono legate alla sola fase di realizzazione dell'opera e derivano dagli scarichi dei mezzi operativi, dalla produzione di polveri da movimentazione delle terre e dal transito degli stessi mezzi lungo le piste di lavoro: dette emissioni sono mitigabili attraverso l'adozione di buone pratiche cantieristiche (come, ad es., la bagnatura delle aree di passaggio per limitare il sollevamento delle polveri dovuto alla movimentazione dei mezzi operativi).

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

Per l'atmosfera non sono quindi previsti punti di monitoraggio.

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 10 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

2 CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO

I lavori di installazione della nuova condotta 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). Nel caso specifico, per evitare ogni possibile interferenza, i lavori verranno effettuati in periodi non idonei alla nidificazione dell'avifauna: il periodo di esclusione delle lavorazioni andrà dall'inizio del mese di Marzo, fino alla chiusura del mese di Giugno.

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

I lavori di realizzazione dell'opera verranno programmati ed eseguiti in periodi definiti, tenendo conto dei vincoli imposti dalle esigenze temporali di eventuali tratti particolari dei tracciati di progetto e dismissione: il cronoprogramma delle attività di progetto/dismissione sarà inviato agli Enti prima dell'inizio dei lavori. Il cronoprogramma delle attività di monitoraggio verrà quindi trasmesso a seguito di quello di progetto.

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 11 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

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”;
- 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);
- 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 diatamico 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”.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 12 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

4 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

In considerazione di quanto premesso, 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 sotterranee
- Suolo
- Biodiversità: vegetazione e fauna
- 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.

4.1 Ambiente idrico - acque sotterranee

| Ambiente idrico acque sotterranee | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------|
| Punti di attenzione | Attività di progetto | Obiettivo del monitoraggio | Parametri |
| Attraversamenti di corsi d'acqua | Attraversamenti in sotterraneo (TOC) | Conservazione della qualità chimico/fisica delle acque di falda | Parametri chimici |

Per le acque sotterranee il monitoraggio farà riferimento all'installazione di piezometri di monitoraggio nelle aree a monte e a valle della TOC predisposta per l'attraversamento del canale di collegamento fra lo stagno di Santa Giusta e l'area portuale. In corrispondenza dei punti indicato 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 comunicati e concordati preventivamente.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 13 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

4.2 Suolo

| Suolo | | | |
|--|------------------------------------|--|---|
| Punti di attenzione | Attività di progetto | Obiettivi del monitoraggio | Parametri |
| Attraversamenti di cenosi naturali e/o naturaliformi | Apertura pista di lavoro e scotico | Conservazione della capacità d'uso del suolo | - analisi chimico-fisiche - profili pedologici - analisi biologiche (QBS-ar) |
| Piazzole di stoccaggio materiali | Intera durata del progetto | Conservazione della capacità d'uso del suolo | - analisi chimico-fisiche - metalli, Idrocarburi (C<12, C>12), composti alifatici clorurati, IPA e BTEX. |

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.

Per quanto riguarda la piazzola di stoccaggio materiali, oltre alle analisi chimico-fisiche, verranno monitorati anche metalli, Idrocarburi (C<12, C>12), Composti alifatici clorurati, IPA e BTEX.

4.3 Biodiversità

| Vegetazione | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| Punti di attenzione | Attività di progetto | Obiettivi del monitoraggio | Parametri |
| Attraversamenti di cenosi naturali e/o naturaliformi | Apertura pista di lavoro e scotico | Conservazione delle cenosi naturali | Indagini strutturali e fitosociologiche su aree test scelte in aree sottoposte a ripristino, per stabilire struttura, copertura e fenologia (sia in fase corso d'opera che in fase post opera) |
| Fauna | | | |
| Punti di attenzione | Attività di progetto | Obiettivi del monitoraggio | Parametri |
| Attraversamento di habitat naturali e/o soggetti a ripristino ed aree limitrofe | Apertura pista di lavoro e scotico | Conservazione degli habitat faunistici naturali | Indagini quali quantitative su aree test fissate in corrispondenza di siti sensibili, in fase ante, corso e post opera |

| | | | |
|---|--|-------------------|-------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 14 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

4.4 Codifica dei punti di monitoraggio

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

XX – YY

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

PZ= Acque sotterranee (di falda)

SU = Suolo e sottosuolo

VE = Vegetazione e flora (biodiversità)

FA = Fauna e ecosistemi (biodiversità)

RU = Rumore

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

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 15 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

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 l'attraversamento del canale di collegamento fra lo stagno di Santa Giusta e l'area portuale.

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.

Tab. 5.2/A: Punti di monitoraggio Ambiente Idrico – acque sotterranee

| Cod. | Descrizione | Coordinate Est | Coordinate Nord | comune |
|-------|-------------|----------------|-----------------|--------------|
| PZ-01 | piezometro | 8°34'18.17"E | 39°51'55.67"N | Santa Giusta |
| PZ-02 | piezometro | 8°34'20.56"E | 39°51'48.57"N | Santa Giusta |

5.2.1 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza dei piezometri saranno eseguiti con la cadenza temporale prevista nel successivo paragrafo; in corrispondenza del monitoraggio sarà effettuata lettura freaticometrica e 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 seguente.

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 16 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.2.2 Parametri di laboratorio acque sotterranee

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

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

| Parametro | Unità di misura |
|-----------------------------------|-----------------|
| Torbidità | NTU |
| Temperatura dell'acqua | °C |
| pH | unità pH |
| Conducibilità elettrica specifica | mS/cm |
| Potenziale Redox | mV |
| Sb | mg/l |
| O2 | mg/l |
| Cloruri | mg/l |
| Idrocarburi (n-esano) | mg/l |
| Alluminio | mg/l |
| Ferro | mg/l |
| Manganese | mg/l |
| Arsenico | mg/l |
| Cadmio | mg/l |
| Cromo totale | mg/l |
| Cromo VI | mg/l |
| Mercurio | mg/l |
| Nichel | mg/l |
| Rame | mg/l |
| Zinco | mg/l |
| Piombo | mg/l |

In caso di superamento di TPH, saranno analizzati anche:

- IPA (Fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, naftalene),
- BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni (isomeri oert,meta e para)),

| | | | |
|---|---|-------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 17 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

Fase ante operam (AO): rilevazioni trimestrali, per un periodo di sei mesi precedenti l'apertura del cantiere;

Fase di cantiere (CO): rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto in corrispondenza del punto di monitoraggio individuato;

Fase post operam (PO): rilevazioni trimestrali per 1 anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 18 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

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)
- piazzola per lo stoccaggio temporaneo dei materiali

Le aree selezionate per il monitoraggio del suolo sono individuate con il codice SU e riportate nelle tavole allegate. L'ulteriore aggiunta del suffisso P, a seguire la numerazione progressiva dei punti, indica che il monitoraggio verrà effettuato presso la piazzola utilizzata per lo stoccaggio temporaneo dei materiali (tratto iniziale, ambito portuale di Oristano): in tali punti verrà effettuato un monitoraggio anche in corso d'opera.

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.

Tab. 5.3/A: Punti di monitoraggio Componente Suolo

| Cod. | tipo di suolo | Coordinate Est | Coordinate Nord | comune |
|--------|----------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| SU-01P | piazzola di stoccaggio materiali | 8°33'0.42"E | 39°52'7.17"N | Santa Giusta |
| SU-02 | prati-pascoli e incolti | 8°34'33.67"E | 39°51'17.33"N | Santa Giusta |

5.3.2 Metodologia di rilevamento - Formazioni vegetali semi-naturali

Le attività di monitoraggio saranno svolte sui suoli in corrispondenza dell'asse del metanodotto, componendo un campione attraverso la raccolta di suolo lungo una retta ortogonale alla pista di lavoro, con intervallo ogni 5.0 m.

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).

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 19 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

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/B).

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).

Tab. 5.3/B: Analisi chimico fisiche dei suoli

| Parametro | Unità di misura |
|-------------------------------|------------------|
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| Tessitura | U.S.D.A. |
| pH | |
| Umidità | g/m ³ |
| Carbonati totali | g/kg |
| Sostanza organica | g/kg |
| Capacità di Scambio Cationica | meq/100g |
| Azoto totale | g/kg |
| Fosforo assimilabile | mg/kg |

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 20 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

| | |
|------------------------|----------|
| Potassio assimilabile | mg/kg |
| Basi di scambio | |
| Ca | meq/100g |
| Mg | |
| Na | |
| K | |
| Conduttività elettrica | mS/cm |

5.3.3 Metodologia di rilevamento – Piazzola di stoccaggio materiali

Per il punto individuato per il monitoraggio dell'unica piazzola prevista da progetto, il campione di suolo sarà formato attraverso incrementi prelevati al centro delle maglie risultanti dall'applicazione di una griglia di 15 x 15 metri in ciascuna area, in funzione dello spazio disponibile nell'area piazzola.

Su questi campioni, in aggiunta ai parametri indicati nella Tab. 5.3/B, saranno analizzati anche metalli, Idrocarburi (C<12, C>12), Composti alifatici clorurati, IPA e BTEX.

5.3.4 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

Fase ante operam (AO): è previsto 1 campionamento, contestualmente al monitoraggio della biodiversità;

Fase di cantiere (CO): durante il periodo in cui sarà presente il cantiere, il monitoraggio verrà effettuato solo presso la piazzola di stoccaggio, in funzione degli spazi disponibili, registrando i parametri chimici inseriti nella tabella precedente attraverso campionamenti bimestrali;

Fase post operam (PO): è previsto 1 campionamento annuale per tre anni successivi all'ultimazione dell'opera trascorsi circa sei mesi dopo il termine degli interventi di ripristino.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 21 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.4 Componente biodiversità - vegetazione

La stazione da monitorare è stata selezionata in modo da campionare e monitorare aree rappresentative di elementi ambientalmente sensibili (aree appartenenti o nelle immediate vicinanze dei siti della Rete Natura2000 – SIC e ZPS) e 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.

Gli habitat verranno distinti sulla base della funzionalità ecosistemica, annotandone la tipologia e le caratteristiche di resistenza e resilienza.

Tab. 5.4/A: Punti di monitoraggio Componente Biodiversità vegetazione e flora

| Cod. | tipo di vegetazione | Coordinate Est | Coordinate Nord | comune |
|-------|---|----------------|-----------------|--------------|
| VE-01 | Gallerie e forteti ripari meridionali (Cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva) | 8°34'34.39"E | 39°51'16.87"N | Santa Giusta |

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.

Presso questa stazione saranno individuate n. 2 parcelle di rilievo, di superficie minima di mq. 200 (di forma rettangolare 20x10 m), di cui una ricadente all'interno della pista di lavoro ("area disturbata") e una ("indisturbata" o "bianco di riferimento") da porre all'esterno della pista, limitrofa alla prima.

La disposizione planimetrica delle parcelle che costituiscono l'area test per il monitoraggio della vegetazione è rappresentata nella seguente figura.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 22 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005



La parcella **1 (Stazione di Bianco)**, 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 (Stazione di Ripristino)** verrà monitorata l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali legate ai ripristini eseguiti

Durante la fase di caratterizzazione AO l'indagine sarà condotta su entrambe le parcelle; durante la fase di CO l'indagine verrà eseguita solamente nella parcella 1 (bianco), esterna alla pista di lavoro.

Nella fase di verifica PO, 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 sulla parcella 2 avrà una cadenza annuale, per tre anni. 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,

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 23 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

- 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.

| | | | |
|---|--|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16'') – DP 75 bar | Pag. 24 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con appositi modelli allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate, in riferimento alle Linee Guida europee e alle indicazioni operative ISPRA (Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat -142/2016). In particolare attraverso il riconoscimento di specie tipiche e strutturanti, ascrivibili ad associazioni vegetali di pregio, riconosciute e studiate nell'ambito degli habitat schedati nel Manuale e di altri lavori locali di inquadramento fitosociologico, verranno prese in considerazione le dinamiche evolutive delle comunità monitorate in termini di presenza, frequenza e sociabilità e soprattutto verranno analizzate pressioni e minacce che si possano manifestare in corso d'opera e post opera.

5.4.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

Fase ante operam (AO): è prevista una campagna di misure preferibilmente in primavera o in autunno, nella parcella esterna alla fascia lavori;

Fase di cantiere (CO): durante la fase di cantiere i rilievi verranno localizzati in parcella 1 (bianco).

La parcella 1 rappresenta la vegetazione indisturbata al margine del cantiere: verranno annotate eventuali variazioni in atto sotto forma di ingressione di specie ruderali, esotiche, sinantropiche, potenzialmente riconducibili a pressioni derivate dall'attività di cantiere.

Fase post operam (PO): sono previsti n.1 campionamento all'anno (preferibilmente in primavera o autunno) per tre anni a partire dall'anno successivo al completamento dei ripristini vegetazionali nella parcella 2 interna alla fascia lavori, 1 campionamento nel terzo anno di monitoraggio nella parcella esterna alla fascia lavori, al fine di verificare l'efficacia dei ripristini.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 25 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.5 Componente biodiversità - fauna

Le modifiche delle dinamiche faunistiche, che possono eventualmente instaurarsi in conseguenza della realizzazione del metanodotto in oggetto e dei successivi ripristini vegetazionali, verranno monitorate attraverso indagini condotte a carico dell'avifauna presente.

Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale. I rilievi saranno eseguiti in prossimità delle aree test individuate e cartografate e per la maggior parte coincidono con quelle del monitoraggio della vegetazione.

Le aree selezionate per il monitoraggio della fauna sono individuate con il codice FA e riportate nelle tavole allegate.

Nei punti selezionati verranno eseguite le attività descritte nel seguito.

Tab. 5.5/A: Punti di monitoraggio Componente biodiversità – Fauna

| Cod. | descrizione | Coordinate Est | Coordinate Nord | comune |
|-------|--------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| FA-01 | area tra i SIC ITB030037 e ITB032219 | 8°34'38.25"E | 39°51'13.28"N | Santa Giusta |

5.5.1 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio degli uccelli verrà svolto con due distinti censimenti, uno rivolto all'avifauna svernante (nel periodo definito dall'IWC) e uno rivolto all'avifauna nidificante, rispettivamente nel periodo invernale e in quello primaverile.

Uccelli svernanti

Il monitoraggio degli uccelli svernanti verrà svolto nel periodo invernale definito dall'IWC. Il censimento verrà effettuato con un rilevamento della durata di 30 minuti, in cui verranno annotati tutti gli uccelli contattati (avvistamenti diretti) entro i 25m dall'osservatore, tra i 25 e i 100m e oltre tale distanza, seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993).

Uccelli nidificanti.

Per ogni punto di monitoraggio il censimento verrà effettuato con un rilevamento diurno e uno notturno. Nel rilevamento diurno, della durata di 30 minuti, verranno annotati tutti gli uccelli contattati (avvistamenti diretti e contatti di esemplari territoriali in canto) entro i 25m dall'osservatore, tra i 25 e i 100m e oltre tale distanza, seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993);

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).

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 26 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

- **Indice di dominanza (I.D.):** somma dei valori di dominanza (π) 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.
- **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.**

Il rilevamento crepuscolare e notturno sarà rivolto a censire gli Strigiformi (rapaci notturni) e altri uccelli con abitudini notturne (ad esempio il Succiacapre), non rilevabili con il metodo dei punti d'ascolto. Per incrementare le possibilità di osservare tali specie verranno usate differenti tecniche tra cui il Playback (emissione del richiamo pre-registrato delle specie oggetto d'indagine)

Nell'ambito di tracciato che interessa le aree protette di Oristano non verranno definiti i punti di bianco: i dati raccolti nella fase ante operam saranno utilizzati come situazione di controllo paragonandoli a quelli raccolti nelle fasi successive del monitoraggio.

5.5.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Fase ante operam (AO): verranno effettuati due campionamenti: uno nel periodo primaverile estivo per le specie nidificanti/estivanti e uno invernale per le specie svernanti.

Fase corso d'opera (CO): verranno effettuati due campionamenti: uno nel periodo primaverile estivo per le specie nidificanti/estivanti e uno invernale per le specie svernanti.

Fase post operam (PO): verranno effettuati due campionamenti: uno nel periodo primaverile estivo per le specie nidificanti/estivanti e uno invernale per le specie svernanti, ripetuto per 3 anni

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 27 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.6 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 prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrica 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.

Tab. 5.6/A: Valutazione della distanza di disturbo rispetto al cantiere

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

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 28 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

Il contenimento delle emissioni acustiche durante la fase di realizzazione dell'opera sarà perseguito attraverso l'adozione delle seguenti 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.

Non essendo presenti recettori antropici sensibili, in considerazione della relativa vicinanza ai Siti della Rete Natura 2000 e alla loro possibile estensione, sarà previsto un punto di monitoraggio in corrispondenza della porzione di habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari", nell'area compresa fra le due zone ZSC.

5.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Tab. 5.6/B: Punti di monitoraggio Componente Rumore

| Cod. | descrizione | Coordinate Est | Coordinate Nord | comune |
|-------|--------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| RU-01 | area tra i SIC ITB030037 e ITB032219 | 8°34'36.26"E | 39°51'15.35"N | Santa Giusta |

5.6.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno con integrazione continua sull'intero periodo diurno 6.00-22.00, considerando che le attività di cantiere, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 circa per concludersi approssimativamente alle ore 17.30.

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

- Limite di emissione in Leq in dB(A), periodo diurno (6-22),

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 29 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

- Limite differenziale diurno,
- Limite di immissione diurno

I valori di pressione sonora rilevati durante l'attività di monitoraggio, campionati con frequenza minima di 1 al secondo, verranno poi mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di Leq e i valori percentili (per es. L5, L90) della postazione ove sono state effettuate le misure. Per ogni monitoraggio si calcoleranno anche i parametri LMAX e LMIN su intervalli mobili di 10 minuti. Le registrazioni complete resteranno disponibili per consentire l'analisi spettrografica e l'individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro e un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M. 16/3/1998. Come richiesto dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura. I rilievi fonometrici e i relativi report saranno effettuati e redatti da personale "tecnico competente in acustica ambientale", ovvero da soggetti professionali abilitati a operare nel campo dell'acustica ambientale come previsto dalla Legge 447/1995 nell'art. 2 commi 6,7,8 e 9.

In occasione dei rilievi si effettueranno anche verifiche non fonometriche, con osservazione e descrizione dei comportamenti tenuti dal cantiere che, come definito in ambito di progettazione, devono essere rispettosi degli orari e volti a minimizzare il disturbo nei confronti dei ricettori.

Il monitoraggio in programma avrà anche lo scopo di verificare l'efficacia degli accorgimenti tecnici e di gestione del cantiere che saranno adottati per ridurre la produzione di rumore ed eventualmente di intervenire con misure di mitigazione correttive.

5.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

Fase ante operam (AO): studio di caratterizzazione

Fase di cantiere (CO): 1 campagna di rilevamento della durata di 1 giorno lavorativo;

Fase post operam (PO): non sono previste attività di monitoraggio.

I punti e le frequenze di campionamento proposti saranno successivamente dettagliati di concerto con il Dipartimento ARPAS competente per territorio.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 30 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.7 Cronoprogramma delle attività AO

A seguire un cronoprogramma di massima delle attività di monitoraggio per la fase AO, considerando una durata dei lavori di circa 6 mesi, con l'inizio di lavori previsto per l'anno successivo.

| | Componenti Ambientali | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic |
|-----------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PZ | Acque Sotterranee | | | x | | | x | | | | | | |
| SU | Suolo e sottosuolo | | | | x | | | | | | | | |
| VE | Vegetazione | | | | x | | | | | | | | |
| FA | Fauna - Avifauna | x | | | x | | | | | | | | |
| RU | Rumore | | | | | | | | | | x | | |

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 31 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

5.8 Schede di sintesi

| COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE | | | | | |
|--|---|--|----------|---|---|
| Obiettivo specifico del PMA | descrizione | Parametri e indici | stazione | Frequenza e durata | Valore limite o standard |
| Conservazione della qualità chimico delle acque di falda | piezometro | Parametri chimico -fisici | PZ-01 | Fase AO: trimestrali per 6 mesi prima dell'apertura del cantiere; Fase CO: settimanali per tutto il periodo di lavori limitrofi ai punti; Fase PO: trimestrale per 1 anno dopo la fine lavori. | D.Lgs. 152/06 e rilievo ante operam |
| | piezometro | | PZ-02 | | |
| COMPONENTE SUOLO | | | | | |
| Obiettivo specifico del PMA | Descrizione | Parametri e indici | stazione | Frequenza e durata | Valore limite o standard |
| Conservazione della capacità d'uso del suolo | piazzola di stoccaggio materiali | analisi chimico-fisiche Idrocarburi, Metalli, IPA, BTEX Composti Alifatici clorurati | SU-01P | Fase AO: 1 campionamento, contestualmente alla biodiversità; Fase CO: bimestrali solo per le piazzole di stoccaggio Fase PO: 1 campionamento/anno per 3 anni, dopo sei mesi dai ripristini. | D.Lgs. 152/06 Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| | prati-pascoli e incolti | profilo pedologico; analisi chimico-fisiche; analisi biologiche (QBS) | SU-02 | | |
| COMPONENTE BIODIVERSITA' - VEGETAZIONE | | | | | |
| Obiettivo specifico del PMA | descrizione | Parametri e indici | stazione | Frequenza e durata | Valore limite o standard |
| Conservazione delle cenosi naturali | Gallerie e forteti ripari meridionali (Cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva) | rilievo fitosociologico rilievo strutturale rilievo floristico rilievo fenologico | VE-01 | Fase AO: 1 campagna (primavera o autunno) in entrambe le parcelle Fase CO: 1 campagne/anno (primavera o a fine estate), in parcella 1 Fase PO: 1 campagna/anno (in primavera o autunno) per 3 anni ad 1 anno dalla fine dei ripristini veg. nella parcella 2; 1 campagna al 3' anno in parcella 1 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| COMPONENTE BIODIVERSITA' - FAUNA | | | | | |
| Obiettivo specifico del PMA | descrizione | Parametri e indici | stazione | Frequenza e durata | Valore limite o standard |
| Conservazione degli habitat faunistici naturali | area tra i SIC ITB030037 e ITB032219 | Avifauna | FA-01 | Fase AO: 2 campagne (primavera e inverno) Fase CO: 2 campagne/anno (estate e inverno) Fase PO: 2 campagne/anno (primavera e inverno) per 3 anni | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| RUMORE | | | | | |
| Obiettivo specifico del PMA | descrizione | Parametri e indici | stazione | Frequenza e durata | Valore limite o standard |
| Conservazione degli habitat faunistici naturali | area tra i SIC ITB030037 e ITB032219 | rilievi fonometrici | RU-01 | Fase AO: studio di caratterizzazione Fase CO: 1 campagna di rilievo Fase PO: non previsto | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16") – DP 75 bar | Pag. 32 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

6 STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

6.1 Restituzione dei dati

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.

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 le relazioni delle successive fasi di CO e PO.

Relazione di fase CO (corso d'opera)

Dopo la conclusione dei lavori, 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.

Ciascuna relazione sarà comprensiva di

- resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame
- cartografia aggiornata delle aree interessate
- risultati di elaborazioni dei dati di campagna e delle analisi specialistiche.
- considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 33 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

In questo senso si concorderanno con ARPAS le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati, in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

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

6.2 Sistema informativo

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

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

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

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

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 34 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

6.3 Monitoraggio ambientale e banca dati

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 sotterraneo (AO, CO, PO);
- Suolo e sottosuolo (AO, CO, PO);
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (AO, CO, PO);
- Rumore (AO, CO)

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

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

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

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi - verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne di rilevamento;

Rumore - verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne di rilevamento;

La banca dati è caratterizzata da una struttura gerarchica articolata su 5 principali livelli:

1. Progetto – il progetto per cui vengono svolte le campagne d'indagine durante le varie fasi dei lavori (campagna ante operam, post operam ecc...);
2. Stazione – parti di area di studio oggetto di indagine, possono essere composte da gruppi di siti o da singoli siti;
3. Sito – entità geograficamente univoca, a cui vengono associate le indagini per ciascuna componente ambientale;
4. Caricamento – serie di informazioni raccolte in campo (indagini di campo/rilevamenti) relative a uno specifico campionamento presso il sito;
5. Analisi – risultati dei test di laboratorio e di analisi ambientali.

| | | | |
|---|---|-------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 35 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

La caratteristica fondamentale che permette di georeferenziare il sistema è costituita dal fatto che tutti i dati presenti nella banca dati sono riconducibili ad entità geografiche univoche (Siti). Questo significa che tutti i punti (siti) di monitoraggio sono associati alle coordinate geografiche rilevate in situ, in particolare la georeferenziazione viene effettuata in base al sistema di riferimento WGS-84, proiezione UTM, fuso 32.

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA | CODICE TECNICO |
| | LOCALITA' REGIONE SARDEGNA | RE-PMA-001 | |
| | PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD MET. ALLACCIAMENTO IVI PETROLIFERA DN 400 (16”) – DP 75 bar | Pag. 36 di 36 | Rev. 0 |

Rif. TPIDL: 080643C001-IVI-RT-3220-005

7 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Per ogni attività da effettuare in cantiere, sono previste da progetto azioni specifiche volte a contenere e/o mitigare eventuali impatti sulle componenti ambientali soggette a monitoraggio.

Ciò nonostante non si esclude che possano verificarsi eventi impreveduti, sotto forma di:

- superamenti dei limiti di legge, manifestazione di specifiche criticità ambientali o peggioramento delle classi di qualità rilevati nei monitoraggi;
- riduzione della biodiversità rilevata nel monitoraggio di fauna ed ecosistemi.

Al verificarsi di queste anomalie potranno essere concordate azioni specifiche con ARPAS, sulla base di un protocollo di intervento da concordare con l'Ente.

In fase post operam le anomalie potrebbero manifestarsi sotto forma di:

- superamenti dei limiti di legge, manifestazione di specifiche criticità ambientali o peggioramento delle classi di qualità rilevati nei monitoraggi;
- riduzione della biodiversità rilevata nel monitoraggio di fauna, flora ed ecosistemi;
- difficoltà di recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino.

In questi casi le azioni da intraprendere possono prevedere interventi più incisivi nelle cure colturali dei tratti ripristinati, oltre ad apposizione di divieti di accesso assoluto alle aree a maggior sensibilità.

Va in ogni caso considerato che i monitoraggi effettuati nei primi anni del post operam potranno registrare una situazione in evoluzione: componenti come suolo e fauna potrebbero richiedere un certo tempo per stabilizzarsi, mentre per la vegetazione e le acque sotterranee ci si attende un risultato positivo sin dai primi anni.

Occorrerà quindi valutare i risultati dei monitoraggi sia in virtù dell'articolazione del monitoraggio (per la vegetazione in particolare sono previsti numerosi indici in grado di registrare analiticamente la dinamica evolutiva) sia per il tempo trascorso dall'interferenza (per le acque sotterranee che avranno subito un impatto localizzato e di limitata incidenza in genere si richiede poco tempo per la stabilizzazione degli indici, salvo il verificarsi di eventi straordinari o accidentali).