

| | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56'') DP 75 bar | Pagina 1 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

METANODOTTO INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56''), DP 75 BAR

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



| | | | | | |
|-------------|------------------------|-----------|------------|----------------------------------|-------------|
| 1 | Emissione per permessi | G.Vecchio | M.Begini | H.D. Aiudi F.Ferrini | 10/10/2017 |
| 0 | Emissione per commenti | F.Donato | G.Vecchio | H.D. Aiudi F.Ferrini | 15/09/2015 |
| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato Autorizzato | Data |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 2 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047


INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | ANALISI DEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO | 5 |
| 2.1 | Studio di impatto ambientale e relative integrazioni | 5 |
| 2.2 | Quadro riassuntivo delle aree di attenzione per il monitoraggio ambientale | 10 |
| 2.3 | Cronoprogramma | 11 |
| 3 | DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO | 14 |
| 4 | SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI | 16 |
| 5 | PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' | 17 |
| 5.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 17 |
| 5.2 | Componente suolo e sottosuolo | 17 |
| 5.2.1 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 18 |
| 5.2.2 | <i>Articolazione temporale del monitoraggio</i> | 21 |
| 5.3 | Componente idrico acque sotterranee | 21 |
| 5.3.1 | <i>Individuazione delle aree da monitorare</i> | 21 |
| 5.3.2 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 22 |
| 5.3.3 | <i>Articolazione temporale del monitoraggio</i> | 23 |
| 5.4 | Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | 23 |
| 5.4.1 | <i>Individuazione delle aree da monitorare</i> | 23 |
| 5.4.2 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 24 |
| 5.4.3 | <i>Articolazione temporale del monitoraggio per la vegetazione, flora, fauna</i> | 28 |
| 5.5 | Componente Paesaggio | 30 |
| 5.5.1 | <i>Individuazione delle aree da monitorare</i> | 30 |
| 5.5.2 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 30 |
| 5.5.3 | <i>Articolazione temporale del monitoraggio</i> | 30 |
| 5.6 | Componente Rumore | 31 |
| 5.6.1 | <i>Individuazione delle aree da monitorare</i> | 32 |
| 5.6.2 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 33 |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 3 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.6.3 | <i>Articolazione temporale del monitoraggio</i> | 34 |
| 5.7 | Componente Atmosfera | 34 |
| 5.7.1 | <i>Individuazione delle aree da monitorare</i> | 34 |
| 5.7.2 | <i>Metodologia di rilevamento</i> | 35 |
| 6 | ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO | 36 |
| 7 | RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI | 37 |
| 7.1 | Introduzione | 37 |
| 7.2 | Monitoraggio ambientale e sistema informativo | 37 |
| 7.3 | Base informativa e metadati | 38 |
| 7.4 | Funzionalità del sistema | 40 |
| 7.5 | Architettura del sistema | 41 |
| 8 | ALLEGATI | 42 |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 4 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo al progetto denominato "Metanodotto Interconnessione TAP DN 1400 (56") DP 75 bar" è redatto in accordo alle normative vigenti e recepisce le prescrizioni A6 e A14 del decreto 0000249 del 22/09/2017 del MATTM sulla compatibilità ambientale dell'opera.

Il monitoraggio ambientale assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive (art. 28, comma 1 del D.Lgs. 152/2006).

Per *monitoraggio ambientale* (MA) si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Secondo quanto riportato nelle Linee Guida (rev. 2 del 23 luglio 2007) per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), il MA persegue i seguenti obiettivi:

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

Il metanodotto in progetto si colloca tra la fascia centrale e meridionale della Penisola salentina e la fascia meridionale della Piana di Brindisi.

Il tracciato si sviluppa per circa 55 km da Melendugno in provincia di Lecce a Brindisi percorrendo, con direzione Nord-Ovest l'area adriatica.

Esso attraversa, per tutto il suo percorso, aree caratterizzate da morfologia pianeggiante, talvolta con leggere ondulazioni, con assenza di pendenze significative.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 5 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

2 ANALISI DEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO

Il presente Piano di Monitoraggio è stato predisposto in riferimento ai seguenti documenti:

- Studio di impatto ambientale (SPC RE-SIA-001) del settembre 2015;
- Valutazione d'Incidenza dell'opera sui Siti della rete Natura 2000 della Puglia (SPC RE-VINCA-001) del settembre 2015;
- Prescrizioni del MATTM espresse nel Decreto 0000249 di Compatibilità Ambientale.

2.1 Studio di impatto ambientale e relative integrazioni

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha individuato, per le principali componenti ambientali considerate, le seguenti aree e fattori di attenzione:

1. **Ambiente idrico:** per quanto attiene le acque superficiali, non sono stati evidenziati particolari punti critici, in quanto la idrografia principale è costituita da alcuni fossi e canali a carattere stagionale, poco significativi dal punto di vista idraulico e naturalistico. Per tale motivo non vengono previsti punti di monitoraggio delle acque superficiali.
2. **Ambiente idrico acque sotterranee:** il quadro idrogeologico locale è caratterizzato dalla presenza nel sottosuolo di più corpi acquiferi sovrapposti, separati da orizzonti impermeabili: si tratta di un tipo di situazione tutt'altro che rara nel contesto salentino ove spesso, all'imponente acquifero di base ("falda profonda"), ospitato nelle formazioni calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico, si affiancano numerosi acquiferi "superiori", localizzati all'interno dei depositi di età neogenica e quaternaria.

Nel territorio Brindisino si rinvengono frequenti livelli sabbioso-marnoso-argillosi, che risultano praticamente impermeabili. Per tale motivo, anche i depositi pliocenici possono contenere vari livelli acquiferi, ospitati all'interno dei livelli sabbioso-calcarenitici più permeabili e sostenuti (o in alcuni casi confinati) dai livelli marnoso-argillosi impermeabili.

Schematicamente, la falda superficiale di bassa potenzialità, nel territorio in esame è discontinua e si trova ad una profondità variabile tra i 2 e i 3 m. Il suo deflusso è piuttosto lento con escursione stagionale tra 1,5 e 2 m. La falda profonda, ha come sede i calcari del cretaceo e come superficie di fondo gli stessi calcari che risultano compatti e poco alterati consentendo all'acqua vadosa di accumularsi. La profondità di tale falda si aggira intorno ai 50-60 m con variazioni di livello stagionale inferiori al metro.

Alla luce di quanto esposto, il metanodotto in progetto non andrà ad alterare l'equilibrio idrogeologico, interferendo solo localmente con la falda idrica superficiale alimentata prevalentemente dagli apporti idrici meteorici.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 6 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

L'intercettazione della falda superficiale si potrebbe verificare durante la fase di scavo della trincea, laddove la superficie piezometrica, in concomitanza di eventi meteorici importanti, è prossima al piano campagna.

In ogni caso in corso d'opera sarà eseguito un monitoraggio della falda superficiale nei tratti in cui si potrebbe verificare una possibile interferenza con le operazioni di scavo della trincea di posa della condotta.

3. **Suolo e sottosuolo:** il tracciato del metanodotto attraversa, per tutto il suo percorso, aree caratterizzate da morfologia pianeggiante, talvolta con leggere ondulazioni con assenza di pendenze significative. Le caratteristiche geologiche, idrografiche e idrologiche variano notevolmente a seconda che il tracciato si trovi nel territorio ricadente nel Salento leccese piuttosto che nella piana Brindisina. Nel Salento leccese, infatti, la condotta in progetto attraversa aree caratterizzate da litologie costituite prevalentemente da calcareniti marnose organogene, a grana uniforme, giallo-grigiastre appartenenti alla formazione denominata "Pietra Leccese" (Miocene inf.) e da calcari compatti grigi e nocciola ricchi in macrofossili appartenenti alla formazione dei "Calcari di Andrano" (Miocene medio-superiore). Abbondanti sono anche gli affioramenti di sabbie calcaree e calcareniti marnose giallastre fossilifere appartenenti alla Formazione denominata "Sabbie di Uggiano" (Pliocene inferiore), intercettate dal tracciato particolarmente nei territori comunali di Melendugno e Vernole e le calcareniti e i calcari più o meno grossolani tipo "panchina" talora argillosi appartenenti alla Formazione denominata "Calcareniti del Salento" (Pleistocene medio-inferiore). La seconda parte del tracciato compresa tra Torchiarolo e Brindisi, invece, si configura come una piana costiera che digrada dolcemente dall'entroterra in direzione del mare. Infatti, si passa dalle quote altimetriche di circa 45 ÷ 50 metri s.l.m. dell'entroterra di Tutturano ai 10-15 metri s.l.m. della fascia costiera. Le litologie affioranti in questo tratto sono costituite da sabbie poco cementate argillose che passano a marne-siltose di colore grigio-azzurro con all'interno numerosi foraminiferi planctonici appartenenti alla Formazione denominata "Formazione di Gallipoli".

Relativamente alla coltre pedogenetica emerge una certa variabilità di pedotipi rispetto alla omogeneità del substrato pedogenetico e alla morfologia. Nella prima parte del tracciato, compreso tra i comuni di Melendugno e Torchiarolo, prevalgono le "Terre Rosse", ovvero suoli che si sono evoluti principalmente sul residuo insolubile delle rocce calcaree e calcarenitiche. Questi suoli presentano delle significative limitazioni per l'approfondimento radicale, in quanto il substrato roccioso è collocato a poca profondità dal piano campagna. Infatti la maggior parte dei suoli sono caratterizzati da un orizzonte lavorato a diretto contatto con il substrato roccioso. Soltanto in corrispondenze delle aree maggiormente conservate si possono ritrovare orizzonti sotto superficiali di alterazione o con accumulo di argilla illuviale. I suoli con un maggiore sviluppo pedogenetico si rinvengono nelle aree depresse, colmate per accumulo di materiale colluviale. In tal caso si possono aver suoli con orizzonte superficiale bruno scuro per una maggiore percentuale di carbonio organico.

Nonostante la presenza di rocciosità affiorante e la presenza del substrato prossimo al piano campagna, la percentuale di scheletro all'interno del

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 7 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

profilo è scarsa se non assente. Tutto ciò è dovuto alle varie fasi di spietramento che hanno asportato i frammenti di roccia al fine di rendere il suolo coltivabile. Altra pratica agronomica utilizzata per favorire un maggior volume di suolo esplorabile dalle radici è la macinatura del substrato roccioso talvolta accompagnata da un ulteriore spietramento. Per tale motivo, una volta realizzata l'opera, lungo la fascia lavori sarà necessario eseguire, prima ancora del riporto dello scotico accantonato, uno spietramento per almeno 30/50 cm al fine di eliminare i frammenti grossolani del rinterro e ricreare le condizioni idonee per una utilizzazione agricola dei campi.

La restante parte del tracciato, compresa tra Torchiarolo e l'impianto di Brindisi è caratterizzata invece da suoli che mostrano una maggiore differenziazione in orizzonti e da una maggiore profondità rispetto all'attuale piano campagna. I suoli si evolvono sui depositi sabbiosi argillosi appartenenti alla formazione di "Gallipoli". È ricorrente ritrovare suoli con marcate caratteristiche vertiche, dovute alla presenza nel reticolo cristallino di minerali argillosi espandibili, che conferiscono al suolo una certa dinamicità.

Con riferimento al contesto pedogenetico interessato dal corridoio si ritiene opportuno eseguire un monitoraggio sia ante che post operam della componente suolo al fine di verificare la ricostituzione della coltre pedogenetica, sia in termini di fertilità che di capacità d'uso dei suoli al fine di restituirli alla loro destinazione attuale

4. **Vegetazione:** in riferimento alle caratteristiche fisiche del territorio interessato, la secolare attività agricola ha confinato la presenza di vegetazione seminaturale e naturale quasi esclusivamente in corrispondenza di incolti, ovvero di appezzamenti di terreni abbandonati da diverso tempo, dove si è instaurata una vegetazione principalmente di tipo erbaceo in evoluzione naturale.

Altri elementi di seminaturalità si hanno in corrispondenza di aree con elevato grado di rocciosità affiorante e di pietrosità elevata.

Tali ambiti si localizzano principalmente lungo la prima metà del tracciato, nei comuni di Vernole e Lecce, in aree a seminativo abbandonate, incolti o prati di valenza naturalistica (eventualmente anche inseriti all'interno della Rete Natura 2000 quali ad esempio il SIC IT 9150033 "Specchia dell'Alto).

Questi prati presentano un'elevata presenza di roccia affiorante, con aspetti caratterizzati da terreni sabbiosi ed aree coltivate, su cui si sviluppa una preponderante vegetazione camefitica dominata dalla santoreggia pugliese (*Satureja cuneifolia*), endemismo presente in Puglia e Basilicata, si rinviene nelle aree più erose caratterizzate da roccia affiorante. Su suoli più rossi, acidi, molto superficiali, è presente una prateria terofitica, xerofila, dominata dal lino delle fate annuale (*Stipa capensis*) che rientra nell'habitat prioritario 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 8 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Di particolare interesse è la presenza della *Stipa austroitalica* Martinovsky ssp. *austroitalica*, specie endemica elencata come prioritaria nell'allegato II della Direttiva Habitat.

Sebbene il tracciato del metanodotto non attraversi direttamente habitat prioritari né siti d'interesse comunitario e dunque preservi completamente la vegetazione in essi conservata, per il monitoraggio sono stati individuati, quali punti di potenziale disturbo, due siti il cui perimetro più prossimo al tracciato è collocato rispettivamente a 50 e 100 metri. Si tratta del SIC IT9150033 "Specchia dall'Alto e del SIC IT9150030 "Bosco la Lizza e Macchia del Pagliarone" nonché i siti in cui i rilievi fitosociologici hanno evidenziato la presenza dell'habitat prioritario 6220*.

5. **Fauna:** il progetto si sviluppa in un contesto territoriale abbastanza omogeneo non avendo al suo interno rilievi significativi e barriere naturali.

Anche dal punto di vista della fauna, quindi, questa omogeneità viene rispettata con l'assenza, almeno nei vertebrati, di endemismi o rarità particolari.

L'antropizzazione, come in tutti gli ambiti adiacenti o contigui a territori urbanizzati, ha influito sulla dinamica delle popolazioni facilitando lo sviluppo di quelle specie che più si adattano a coabitare con l'uomo a scapito di altre che essendo più legate ad habitat particolari si vedono sempre più restringere il loro territorio (Vadacca et al. 2003).

Questo non significa, però, che la fauna presente non sia di notevole interesse naturalistico, anzi sono numerose le specie inserite nei vari allegati di tutela e protezione integrale che frequentano le zone interessate dal tracciato, durante il corso dell'anno e che sono considerate di interesse comunitario (es. *Elaphe situla*, *Elaphe quaterlineata*).

Per tale motivo si ritiene utile monitorare la componente faunistica al fine di verificarne eventuali cambiamenti significativi sulle popolazioni esistenti.

6. **Paesaggio:** nell'area Leccese la matrice paesaggistica su cui insiste l'opera in progetto, salvo qualche breve tratto su cui insistono praterie aride, è fondamentalmente rappresentata da oliveti per cui l'unica variabile risulta essere la disposizione: con sesto di impianto largo e irregolare, per uliveti storici e con esemplari secolari e monumentali, o con sesto regolare e più fitto, per oliveti di nuovo impianto.

L'oliveto "storico" condotto con metodi tradizionali, a basso impatto ambientale, rappresenta un ambiente semi-naturale, rimasto invariato da secoli; pertanto a questo sistema agrario va attribuita anche un'importante funzione ecologica. Essi sono spesso delimitati da una fitta rete di muri a secco a ridosso dei quali sopravvivono lembi di vegetazione arbustiva spontanea, eliminata in tempi remoti per lasciare spazio alle colture. Questi habitat, oltre ad avere un innegabile valore culturale e paesaggistico, costituiscono un ambiente di importanza rilevante per le comunità floristiche e faunistiche che vi trovano rifugio, alcune specie delle quali rivestono notevole interesse conservazionistico.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 9 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Nell'area brindisina in cui insiste la parte terminale del tracciato, il paesaggio cambia quasi bruscamente: l'oliveto, pur rimanendo tra le colture dominanti dell'ambito, non risulta così caratterizzante come in altri territori, e raramente lo si ritrova come monocoltura prevalente; sovente infatti è associato o ad altre colture arboree o ai seminativi, altre volte la sua presenza risulta essere all'interno di mosaici agricoli, nei quali le colture orticole sono quelle maggiormente caratterizzanti. In questa parte del territorio sono quindi minori le criticità e la sensibilità paesistica è notevolmente più bassa della precedente parte leccese.

Alla luce di quanto analizzato si è scelto di posizionare i punti di monitoraggio dell'indagine paesaggistica in corrispondenza degli uliveti secolari interessati dal passaggio del metanodotto in progetto.

7. **Rumore:** nell'ambito della realizzazione del metanodotto in progetto le emissioni di rumore sono legate alla fase di realizzazione dell'opera e derivano dalla movimentazione dei mezzi d'opera che, nelle diverse fasi di lavorazione, determina un disturbo che va ad incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante. Tali disturbi non sono costanti, ma variano e si spostano con l'avvicinarsi delle fasi di lavoro ed il progredire delle stesse lungo il tracciato della condotta. Risultano quindi, transitori e completamente reversibili. I punti di attenzione si individuano pertanto in corrispondenza dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali in prossimità del tracciato.

8. **Atmosfera:** analogamente a quanto illustrato per il rumore, i disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione della stessa in corrispondenza dei ricettori sensibili.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 10 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

2.2 Quadro riassuntivo delle aree di attenzione per il monitoraggio ambientale

In riferimento a quanto esposto nei precedenti paragrafi in merito ai risultati dello Studio di impatto ambientale, la tabella seguente (tab. 2.2/A) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

Tab. 2.2/A - Aree di attenzione per il monitoraggio ambientale

| Componente | Punti di attenzione | Monitoraggio |
|--|--|---|
| Ambiente idrico – acque superficiali | Canali e fossi a carattere stagionale con assenza di valore idrologico, e naturalistico | NO |
| Ambiente idrico – acque sotterranee | Falda superficiale di bassa potenzialità, utilizzata unicamente a scopi irrigui di piccoli appezzamenti di terreno con assenza di tratti e punti di attenzione | SI |
| Suolo e sottosuolo | Area a vegetazione naturale, con una sottile coltre pedogenetica con vegetazione naturale (incolti) e uliveti | Preservare le tipologie di suolo, verificarne il recupero di fertilità e della capacità d'uso |
| Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Aree limitrofe ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ed aree ricoperte da specie erbacee di particolare pregio botanico | Recupero delle associazioni vegetali e dell'ecosistema faunistico |
| Paesaggio | Tratti caratterizzati da uliveti secolari e da variazioni cromatiche caratteristiche | Mantenimento dell'integrità visuale |
| Atmosfera | Tratti in prossimità dei recettori, centri abitati, edifici di interesse storico ed architettonico | Piano di monitoraggio da eseguirsi soltanto in corso d'opera |
| Rumore | Tratti in prossimità dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali. | Piano di monitoraggio da eseguirsi soltanto in corso d'opera. |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 11 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

2.3 Cronoprogramma

I lavori di installazione della condotta iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per la messa a dimora temporanea degli ulivi a cui segue l'espianto e il trasporto del materiale per la costruzione dell'opera

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

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

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

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

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

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

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

I lavori di realizzazione dell'opera metanodotto saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa 24 mesi. I ripristini morfologici, della viabilità e vegetazionali saranno completati in un periodo di 12 mesi computati tenendo conto di un possibile intervallo di due mesi tra il termine dei lavori di ripristino morfologico e l'inizio degli interventi di ripristino vegetazionale, connesso alla stagionalità di questi ultimi.

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 per i singoli divisa in due lotti (vedi fig. 2.3/A); la suddivisione in lotti è puramente indicativa, eventuali diverse scelte organizzative saranno a cura della ditta Appaltatrice.

| | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 12 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Fig. 2.3/A - cronoprogramma lavori

| | | ME TANODOTTO INTERCONNESSIONE TAP - DN 1400 (56"), DP 75 bar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | CRONOPROGRAMMA LAVORI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pos. | DESCRIZIONE ATTIVITA' | mesi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| | 1° LOTTO km 0+000 (PIDI n.1) - km 20+077 (P110) | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A1 LAVORI DI LINEA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.1 | Allestimento aree di cantiere - Preparazione Aree Stoccaggio Ulivi | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.2 | Lavori topografici | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.4 | Archeologia | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.5 | Espianto Ulivi ed Apertura Pista | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.6 | Sfilamento | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.7 | Saldatura | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.8 | Scavo | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.9 | Posa Tubazione | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.10 | Reinterrimento | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.11 | Attraversamenti di linea | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.12 | Collaudo Idraulico ed Essiccamento | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B1 IMPIANTI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1.1 | Punti di Linea (n. 1 P.I.L.) | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1.2 | Impianto PIDI e Trappola n°1 (Lancio e ricevimento pig) - Melendugno | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C1 ATTRAVERSAMENTI TRENCHLESS PRINCIPALI (MICROTUNNEL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1.1 | Microtunnel Parco eolico - tratto 1 e 2 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1.2 | Microtunnel Parco eolico 2 | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1.3 | Microtunnel "Marangi" | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1.4 | Microtunnel "Erchia Grande" - Attr. Prato Pascolo e Habitat 6220* | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1.5 | Microtunnel S.P. n. 364 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | D1 LAVORI DI RIPRISTINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1.1 | Ripristini morfologici, inclusa restituzione aree di stoccaggio ulivi e ripristini muretti a secco | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1.2 | Ripristini Vegetazionali Reimpianto Ulivi (I Lotto) e mitigazioni impianti | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1.3 | Espianto Cantiere | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 14 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

3 **DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO**

In riferimento a quanto illustrato nei paragrafi precedenti, il piano di monitoraggio si focalizzerà sulle componenti abiotiche (suolo e ambiente idrico acque sotterranee) e biotiche, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora (con particolare riguardo a specie inserite nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo dell'indagine sarà quindi il monitoraggio delle popolazioni vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera per cui si possono verificare i seguenti effetti perturbativi:

- sottrazione di vegetazione nelle diverse aree interessate dall'opera;
- alterazione della struttura della vegetazione e del patrimonio floristico;
- danno alla vegetazione per emissioni gassose in atmosfera;
- danno alla vegetazione per sollevamento di polveri;
- danno alla vegetazione per inquinamento dell'ambiente idrico;
- danno alla vegetazione per inquinamento del suolo;
- danno alla vegetazione per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici (scavi, riporti, depositi di inerti);
- danno alla vegetazione per alterazioni prodotte dai mutamenti delle condizioni idrologiche ed idrografiche (es. intercettazione di fossi e scoline).

Relativamente alle componenti abiotiche, il suolo e l'acqua di falda sono risorse naturali limitate, insostituibili e non rinnovabili, preziose e importanti poiché svolgono servizi ecosistemici indispensabili non solo all'uomo, ma anche alla vita sulla Terra. In considerazione del fatto che le aree interessate dai lavori per la realizzazione del metanodotto produrranno un forte disturbo ed alterazione del suolo, si ritiene utile monitorare tale componente al fine di verificarne, il recupero della propria fertilità. Tale parametro sarà misurato attraverso la definizione delle principali caratteristiche chimico e fisiche dei suoli che possono variare anche in un lasso di tempo breve, in funzione della capacità che l'individuo suolo ha, nel ricreare l'equilibrio preesistente (ante operam).

Con riferimento all'ambiente idrico sotterraneo si evidenzia che in base ai dati scaturiti dallo studio idrogeologico di base e al censimento pozzi eseguito direttamente in campo, si evince che per la maggior parte del tracciato è possibile escludere eventuali interferenze della falda con le operazioni di scavo, mentre per alcuni tratti si può verificare una potenziale interferire con la falda acquifera superficiale, la cui alimentazione è legata quasi esclusivamente alle precipitazioni meteoriche.

Con riferimento invece alle altre componenti abiotiche (atmosfera, rumore, qualità dell'area) il monitoraggio verrà eseguito soltanto in corso d'opera, al fine di verificare, eventuali superamenti dei valori soglia fissati dalla normativa vigente.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 15 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Per garantire gli obiettivi prefissati all'interno del PMA vengono individuati e caratterizzati:

- taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali,
- scale temporali e spaziali d'indagine,
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati biotici e abiotici.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 16 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

4 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

Per ognuna delle componenti ambientali da monitorare, sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi tab. 4/A):

Tab. 4/A - indicatori ambientali

| Componente ambientale | Obiettivo del monitoraggio | Indici ed indicatori ambientali |
|---|--|--|
| Suolo | Conservazione della fertilità e della capacità d'uso del suolo | Profili pedologici - Analisi chimico-fisiche - QBS - ar |
| Acque sotterranee | Conservazione della potenzialità e della qualità della falda | Misure piezometriche - Analisi chimico e fisiche |
| Paesaggio | Conservazione dell'aspetto percettivo | Schede fotografiche |
| Vegetazione, fauna ed ecosistemi | Conservazione degli ecosistemi naturali e protetti | Struttura - copertura - fenologia - abbondanza/dominanza - diversità (anfibi - uccelli - micromammiferi) |
| Atmosfera | Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere | PM ₁₀ - parametri meteoroclimatici |
| Rumore | Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere | Limite di immissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 17 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

5.1 Individuazione delle aree da monitorare

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

Per studiare ed osservare nel breve periodo (5 anni) l'evoluzione degli ecosistemi nelle aree interessate dai lavori del metanodotto, sono state scelte delle aree test all'interno delle quali verrà eseguito il monitoraggio dei suoli e lo studio della dinamica vegetazionale e della fauna, per ottenere un quadro olistico completo dello stato dei luoghi. Le aree in esame sono ubicate in zone, seminaturali, con una bassa incidenza antropica.

5.2 Componente suolo e sottosuolo

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegare ed individuate con il codice SUO. In considerazione della variabilità dei pedotipi lungo il tracciato del metanodotto ricadente nella regione Puglia, i siti individuati sono comunque da considerarsi rappresentativi delle principali realtà pedogenetiche intercettate dal tracciato.

In particolare l'area Test individuata con la sigla SUO_01, ricade all'interno di un'area ulivettata dove sono presenti alcuni alberi di ulivo secolare e i suoli (terre rosse) sono sottili e moderatamente profondi con assenza di pietrosità superficiale e rocciosità bassa o nulla. Il monitoraggio di tale sito è finalizzato alla verifica della capacità del suolo a recuperare la propria fertilità e sostenere un eventuale reimpianto di uliveto.

Le aree Test SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05 e SUO_06 ricadono in dei coltivi abbandonati dove si è instaurata una vegetazione in evoluzione naturale caratterizzata da specie erbacee e rovi di particolare interesse botanico. Si tratta di suoli sottili con affioramento di roccia e di suoli relativamente più profondi che si evolvono nelle aree morfologicamente più depresse. Inoltre si rinvencono suoli con una maggiore espressione pedogenetica caratterizzati da orizzonti sotto superficiali con evidenti fenomeni di illuviazione di argilla.

Tutte le aree test ad eccezione della prima, ricadono nelle stesse aree test della vegetazione e della fauna, al fine di avere una visione completa del pedoambiente e in particolare della relazione tra suolo, vegetazione e fauna.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 18 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Tab. 5.2/A - Punti di monitoraggio Suolo

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|--------------------|---------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| SUO 01 | PG-MAE-001 | 5,769 | Vernole | 777430 | 4466451 |
| SUO 02 | | 10,927 | Lizzanello | 776180 | 4470802 |
| SUO 03 | | 11,387 | Lizzanello | 775916 | 4471161 |
| SUO 04 | | 14,064 | Lecce | 775571 | 4473744 |
| SUO 05 | | 19,885 | Lecce | 772258 | 4478240 |
| SUO 06 | | 25,040 | Lecce | 768599 | 4481477 |

5.2.1 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio dei suoli è finalizzato alla valutazione del recupero della fertilità del terreno in seguito ai ripristini vegetazionali e morfologici effettuati.

Il monitoraggio dei suoli verrà effettuato, sia in fase di caratterizzazione (ante operam) che in fase di verifica (post operam), sulle stesse aree test individuate per lo studio della dinamica vegetazionale.

Il monitoraggio consisterà nella descrizione del top soil e del subsoil, e nel prelievo di campioni per l'analisi di laboratorio (un campione per ciascun orizzonte pedogenetico), in corrispondenza dei primi due orizzonti a partire dal piano campagna.

La descrizione dei suoli sarà effettuata secondo quanto riportato nella "Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità" (2002) Gardin L., Costantini E. A. C., Napoli R." e secondo i criteri riportati nel "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A., 1993). Il sistema di classificazione di riferimento per la classificazione dei suoli è il sistema WRB (IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS World Reference Base for Soil Resources, edizione Italiana -1999).

Il monitoraggio dei suoli consisterà nella descrizione e campionamento di un profilo di suolo per ogni area test.

In particolare saranno effettuate le seguenti descrizioni. La descrizione dell'ambiente in cui si trovano i suoli, oltre all'anagrafica del punto (sigla, località, comune, provincia), le coordinate geografiche, l'utilizzazione prevalente del suolo/vegetazione, la pendenza, la quota in metri sul livello del mare e gli aspetti superficiali; la descrizione dei caratteri stagionali indicandone pendenza, quota, pietroosità, rocciosità, substrato, uso del suolo, tipo e intensità dei processi erosivi. Successivamente saranno individuati gli orizzonti pedogenetici e per ogni livello individuato sarà stimata la tessitura, il colore e le screziature secondo gli standard delle Munsell Soli Charts (1954), la presenza di scheletro, l'effervescenza, il drenaggio, la consistenza, la struttura, la porosità, la profondità utile alle radici, ed il grado di umidità. La descrizione del profilo sarà effettuata tramite la scheda di rilevamento elaborata dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 19 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Ogni orizzonte pedogenetico individuato sarà opportunamente campionato; nel caso di insufficiente profondità del suolo, il prelievo verrà fatto nei primi 10-15 cm del profilo, comunque corrispondenti all'orizzonte superficiale A. Per ciascun orizzonte verranno presi due campioni di suoli (uno per le determinazioni chimico fisiche e uno per la determinazione della qualità biologica). Il peso di ciascun campione non dovrà essere inferiore a 1 kg.

Analisi chimico fisiche

Sui campioni degli orizzonti pedogenetici verranno eseguite una serie di analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1992) e successive modifiche, per la determinazione dei seguenti parametri:

- Tessitura (sabbia, limo, argilla);
- pH;
- carbonati totali;
- carbonio organico;
- azoto totale;
- fosforo assimilabile;
- potassio assimilabile;
- basi di scambio (Ca, Mg, Na, K);
- conduttività elettrica;
- Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)

Qualità biologica del suolo

Il suolo è un habitat estremamente vario, uno dei più ricchi di organismi di tutta la biosfera sia dal punto di vista tassonomico che numerico. Nel suolo, forse più che in ogni altra matrice ambientale, esistono relazioni molto complesse all'interno delle biocenosi. Un qualsiasi pedotipo contiene accanto ai suoi naturali elementi strutturali quali argilla, sabbia, limo, humus, anche una certa quantità di elementi di natura sia organica che inorganica nonché altri composti, diversi per ogni suolo.

Uno dei metodi maggiormente utilizzati per il monitoraggio del suolo è quello che considera i vari microartropodi costituenti la comunità edafica e che valuta la Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar). Il principio sul quale si basa l'indice QBS-ar è quello dell'adattamento più o meno marcato della fauna alle condizioni ambientali, a prescindere dalla tassonomia. Questo comporta l'introduzione del concetto di "forme biologiche" (Parisi, 2001), in altre parole l'insieme di organismi che presentano determinate modificazioni delle strutture morfologiche finalizzate ad adattarsi all'ambiente in cui vivono.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 20 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

I microartropodi sono variamente adattati a vivere nel suolo e sono sensibili alle modificazioni indotte dalle pratiche agricole (lavorazioni, trattamenti chimici, compattamento operato dal passaggio dei mezzi agricoli, ecc.).

La presenza-assenza delle forme più adattate è indice del livello di disturbo presente nel suolo.

Per la valutazione del QBS-ar si ricorre ad una scala di riferimento di punteggi detti EMI = Indice Eco-Morfologico.

Questi indici variano da un minimo di 1 ad un massimo di 20 a seconda del grado di adattamento alla vita nel suolo dell'organismo: alle forme più adattate viene attribuito indice 20, alle meno adatte indice 1.

La classe di qualità del suolo si ottiene attribuendo un valore numerico ai diversi gruppi faunistici rinvenuti. Le classi sono 8 con valore crescente di qualità (tab. 5.2.1/A):

Tab. 5.2.1/A - Classi di qualità del suolo

| Classe | Caratteristiche |
|--------|-------------------|
| 0 | Gruppi epigei |
| 1 | Gruppi emiedafici |
| 2 | QSB < 50 |
| 3 | QSB > 50 |
| 4 | QSB ≤ 100 |
| 5 | QSB > 100 |
| 6 | QSB ≤ 200 |
| 7 | QSB > 200 |

Tab. 5.2.1/B - Valori di riferimento per la qualità biologica del suolo

| Tipologia ambientale | QSB |
|----------------------|-----------|
| Suolo forestale | 150 - 200 |
| Prato stabile | 100 - 190 |
| Erba medica | 50 - 100 |
| Campo di bietole | 50 - 60 |
| Campo di mais | 30 - 40 |

Nel caso specifico la qualità biologica del suolo sarà definita attraverso l'indice di Qualità Biologica del Suolo (Q.B.S.) (tab. 5.2.1/B) e gli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

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:

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 21 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

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

5.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è previsto 1 campionamento preferibilmente in primavera o in autunno, all'interno della parcella **1**, la stessa individuata per la caratterizzazione della vegetazione, ricadente in una zona indisturbata;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: sono previsti rilievi annuali per i 5 anni successivi alle attività di ripristino all'interno della parcella **2** (vedi monitoraggio della vegetazione) in cui sono stati eseguiti gli interventi di ripristino vegetazionale.
- Al 5° anno sarà ripetuto anche il campionamento nella parcella 1.

5.3 **Componente idrico acque sotterranee**

5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

Per l'individuazione delle aree test si è tenuto conto dei dati scaturiti dal censimento pozzi prossimi al tracciato. Dalla rilevazione della profondità della falda è stato possibile individuare i tratti in cui la profondità della falda superficiale coincide con lo scavo della trincea.

La potenziale interferenza tra la condotta e la falda è stata definita mediante la profondità del livello idrico rilevato nei pozzi collocati ad una distanza massima di 20 m dal tracciato. Dove la profondità della falda risulta inferiore a 3 m si ha una elevata probabilità di interferire con le acque sottosuperficiali, mentre per una profondità compresa tra 3-10 m l'interferenza è medio bassa e per profondità maggiori di 10 m l'interferenza può essere considerata nulla. Utilizzando tale criterio è stato possibile identificare i tratti in cui è necessario eseguire il monitoraggio dei livelli e della qualità della falda riportati nella tabella 5.3.1.A.

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono indicati con la sigla PZ nelle tavole Allegate. La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata concordando con i tecnici incaricati da ARPA, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche connesse all'accessibilità ai siti di monitoraggio.

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 22 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Tab. 5.3.1/A - punti di monitoraggio Suolo

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Comune | Coordinate UTM33N | |
|-----|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------|----------|
| | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| Pz1 | PG-MAE-001 | 40,430 | Torchiarolo | 756308 | 4489897 |
| Pz2 | | 42,940 | San Pietro Vernotico | 754207 | 4490447 |
| Pz3 | | 43,901 | San Pietro Vernotico | 753392 | 4490899 |
| Pz4 | | 44,865 | San Pietro Vernotico | 752473 | 4491015 |
| Pz5 | | 46,445 | Brindisi | 751324 | 4492085 |
| Pz6 | | 48,931 | Brindisi | 749429 | 4493312 |
| Pz7 | | 54,180 | Brindisi | 744997 | 4495477 |

5.3.2 Metodologia di rilevamento

Al fine di poter eseguire il monitoraggio della falda acquifera è necessario installare tubi piezometrici idonei sia a poter rilevare il livello idrico che eseguire il campionamento delle acque di falda per poterne definire lo stato qualitativo (rif C.08.20.04 - Specifica tecnica per l'esecuzione di sondaggi e posa di inclinometri e Piezometri).

Le letture piezometriche saranno effettuate su ciascun punto di campionamento a cadenza trimestrale in modo tale da cogliere eventuali oscillazioni della falda dovute ai diversi apporti meteorici. Relativamente ai campionamenti per la qualità delle acque saranno eseguiti: tre ante operam, tre in corso d'opera e tre ad opera ultimata, in modo tale da avere un dato medio per ciascuna fase.

Sui campioni di acqua estratti saranno determinati i seguenti parametri fondamentali per poter definire la qualità delle acque (tabella 5.3.2/a).

Tab. 5.3.2/A – Parametri di base e macrodescrittori per la qualità delle acque.

| Analisi acque |
|--|
| Temperatura |
| METALLI (Alluminio; Antimonio; Arsenico; Berillio; Cadmio; Cobalto; Cromo totale; Cromo esavalente; Ferro; Mercurio; Nichel; Piombo; Rame; Selenio; Manganese; Stagno; Tallio; Vanadio; Zinco) |
| IDROCARBURI AROMATICI (Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; para-Xilene) |
| FITOFARMACI (Alaclor; Aldrin; Atrazina; alfa-esaclorocicloesano; beta-esaclorocicloesano; gamma-esaclorocicloesano; Clordano; DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin; Sommatoria fitofarmaci) |
| Cloruri |
| Azoto ammoniacale |
| Nitrati |
| Inquinanti Inorganici (Fluoruri (ione fluoruro); Nitriti (ione nitrito); Solfati (ione solfato)) |
| Conducibilità elettrica a 20° |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 23 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: misure trimestrali nei sei mesi precedenti l'apertura del cantiere;
- Fase di cantiere: letture mensili;
- Fase post operam: misure trimestrali periodo di sei mesi successivi alla data di completamento delle opere. Qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta eseguire il secondo campionamento;

5.4 **Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree test individuate per il monitoraggio della Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, coincidono con alcune delle aree relative al monitoraggio dei suoli (in particolare ci si riferisce alle aree: SUO_02, SUO_03, SUO_04, SUO_05, SUO_06).

In particolare tutte le aree test scelte per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi ricadono all'interno dei prati e pascoli naturali, censiti dalla Regione Puglia e definiti dal PPTR Come "formazioni erbose naturali e seminaturali permanenti, utilizzati come foraggiere a bassa produttività di estensione di almeno un ettaro. Sono inclusi tutti i pascoli secondari sia emicriptofitici sia terofitici diffusi in tutto il territorio regionale principalmente su substrati calcarei, caratterizzati da grande varietà floristica, variabilità delle formazioni e frammentazione spaziale elevata".

Da evidenziare che in fase di definizione del tracciato di fattibilità e in sede di stesura dello SIA, sono state individuate delle aree test dove sono già stati eseguiti dei rilievi fitosociologici, proprio per poter verificare le associazioni vegetali presenti nonché la presenza di specie di particolare pregio naturalistico. I risultati di tali rilievi hanno mostrato la presenza di alcune specie di interesse botanico, pertanto il monitoraggio sarà finalizzato, nell'ante operam, a definire le associazioni presenti e nel post operam a verificare se i ripristini eseguiti ricostituiscono le stesse associazioni vegetali.

Tab 5.4.1/A - punti di monitoraggio Vegetazione

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|--------------------|---------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| VEG 01 | PG-MAE-001 | 10,927 | Lizzanello | 776180 | 4470802 |
| VEG 02 | | 11,387 | Lizzanello | 775916 | 4471161 |
| VEG 03 | | 14,064 | Lecce | 775571 | 4473744 |
| VEG 04 | | 19,885 | Lecce | 772258 | 4478240 |
| VEG 05 | | 25,040 | Lecce | 768599 | 4481477 |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 24 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

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

5.4.2 Metodologia di rilevamento

Vegetazione e flora

Per quanto riguarda la vegetazione, la flora, la fauna e gli ecosistemi, il monitoraggio verrà eseguito all'interno della parcella come di seguito specificato.

- **parcella 1:** posizionata in adiacenza della fascia interessata dai lavori, ed è caratterizzata da vegetazione in evoluzione naturale.
- **parcella 2:** ricade all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella saranno realizzati i ripristini vegetazionali.

La parcella 1, rappresenta lo stato della vegetazione prima dell'esecuzione dei lavori, ed ha la funzione di testimone, in quanto rappresenta l'obiettivo da raggiungere con gli interventi di ripristino vegetazionale.

La parcella 2 verrà monitorata al fine di verificare l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali in seguito ai ripristini effettuati.

Durante la fase di caratterizzazione, l'indagine sarà effettuata nella parcella 1 di ciascuna area test. Nella fase di verifica, il monitoraggio sarà effettuato sulla parcella 2 che avrà la durata di cinque anni a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino. I rilievi serviranno per la valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate. I rilievi sulla parcella 2 avranno una cadenza annuale. Nel 5° 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: Nei punti selezionati verranno eseguiti:

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 25 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

2. **rilievo floristico**, consistente 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. **rilievo fitosociologico** consistente 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.

I dati raccolti durante le fasi di rilievo in campo saranno elaborati con appositi modelli allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali monitorate.

| | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 26 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

La seguente figura (vedi fig. 5.4.2/A) mostra uno schema di realizzazione del monitoraggio della vegetazione su ciascuna area test:

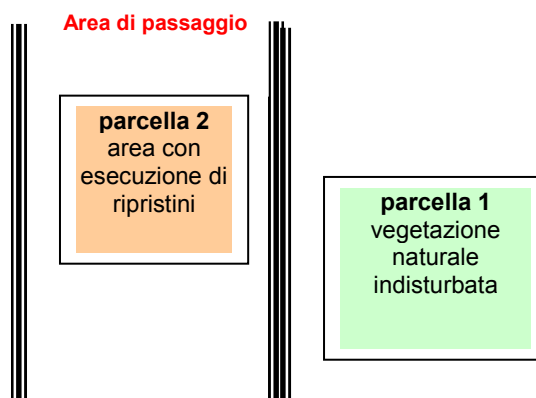


Fig. 5.4.2/A - Organizzazione delle parcelle nell'area test per il monitoraggio della vegetazione

Fauna

Per il monitoraggio della fauna terrestre mobile, verranno definiti dei transetti lineari per verificare e rilevare la presenza di Anfibi, Rettili e Mammiferi. Il principale obiettivo del monitoraggio è la verifica di potenziale interruzione della continuità faunistica, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale. Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prenderanno in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi e le tane. Si misureranno le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reperti quali feci, scavi e tane.

Per la batracofauna e l'**erpetofauna** saranno effettuate delle osservazioni dirette con sopralluoghi e sollevamento, con adeguata cautela, di pietre e componenti di muretti a secco (che saranno poi opportunamente riposizionati), durante le prime ore del mattino o in tardo pomeriggio, in quanto rappresentano siti di crogiolamento preferiti dai Rettili in fase di riscaldamento. Le tracce di Mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campo. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

Per i **Rettili**, la cattura delle specie lacertiformi avverrà manualmente o, quando possibile, per mezzo di un cappio ricavato da una canna da pesca telescopica munita all'apice di un filo di nylon. Il cappio viene portato intorno al collo

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 27 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

dell'animale e delicatamente stretto. Per la cattura dei serpenti potrà essere utilizzato, invece, un bastone foggato a L, T o Y. Nel caso particolare degli Scincidi (Luscengola) ed Anguidi (Orbettino), animali piuttosto delicati, bisogna usare molta cautela onde evitare traumi fisiologici, nonché la perdita della coda.

Per quanto riguarda i **Mammiferi**, per poter verificare la presenza/assenza delle specie sul territorio, è necessario effettuare osservazioni prolungate nel tempo (almeno 1 – 2 giorni di per ciascuna area test).

I parametri da sosservare sono:

- elenco delle specie,
- frequenza
- distribuzione all'interno dell'area campionata.

L'**avifauna** è una componente zoologica di notevole interesse naturalistico negli ecosistemi. In primo luogo perché occupa con numerose specie praticamente tutti i biotopi naturali presenti; in secondo luogo perché costituisce un gruppo faunistico particolarmente visibile ed estremamente diversificato.

Inoltre gli Uccelli forniscono, grazie alla loro elevata osservabilità e relativa facilità di riconoscimento sul campo, un utile punto di riferimento per una valutazione dello stato qualitativo di un biotopo.


A questo va aggiunto che a seguito della loro elevatissima capacità di spostamento, rispondono in tempi molto brevi alle variazioni ambientali e possono in questo modo essere utilizzati come indicatori ecologici.

Per il rilevamento delle comunità ornitiche verranno individuati percorsi lineari rappresentativi al fine di registrare tutti gli individui delle diverse specie presenti nelle stazioni di rilevamento, per descrivere in modo sufficientemente approfondito la comunità avifaunistica presente e le sue caratteristiche ecologiche e qualitative. Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

Lo studio sull'avifauna sarà condotto nel corso dei mesi primaverili-estivi e riguarderà la raccolta di dati sulla comunità delle specie nidificanti attraverso il metodo dei sentieri campione (Transect Method); Tale metodologia è ampiamente sperimentata e di uso consolidato (Merikallio, 1946; Jarvinen & Vaisanen, 1976).

Questo metodo è particolarmente adatto per essere applicato in tutte le stagioni e permette di raccogliere una discreta quantità di informazioni con uno sforzo di ricerca contenuto. Il metodo consiste nel percorrere ad andatura costante un itinerario con andamento rettilineo e nell'annotare tutti gli individui delle diverse specie osservate od udite.

Durante la fase di caratterizzazione, verranno registrati tutti gli individui osservati od uditi all'interno di una fascia di 100 metri di ampiezza, ai due lati del transetto. Nelle fasi successive si effettueranno i controlli di quanto osservato

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 28 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

preliminarmente, per verificare eventuali spostamenti. I parametri e gli indici che dovranno essere rilevati sono:

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

H - indice di diversità calcolato attraverso l'indice di Shannon & Wiener (1963)

J - indice di equipartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) che misura il grado di ripartizione della frequenza delle diverse specie nella comunità; in altri termini misura il grado di lontananza da una equipartizione e una comunità costituita da specie con uguale numero di individui. L'indice, varia tra 0 e 1 è pari a $J = H/H_{max}$; dove H_{max} -Ins;

% non-Passer.: percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno, negli ambienti boschivi al grado di maturità della successione ecologica;

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

Abbondanza: Per la stima dell'abbondanza verranno utilizzati due tipi di indici:

- numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15';
- numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di transetto. Si utilizzeranno entrambi gli indici per effettuare confronti e verifiche con rilievi svolti da altri autori in ambienti analoghi.

5.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio per la vegetazione, flora, fauna

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase ante operam: è prevista una campagna di monitoraggio in primavera o in autunno;
- fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non sono previste campagne di misura;
- fase post operam: : è previsto 1 campionamento ogni sei mesi (preferibilmente in primavera ed autunno).

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 29 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Tab. 5.4.3/A – punti di monitoraggio Fauna

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|-----------------------|------------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| FAU 01 | PG-MAE-001 | 10,927 | Lizzanello | 776180 | 4470802 |
| FAU 02 | | 11,387 | Lizzanello | 775916 | 4471161 |
| FAU 03 | | 14,064 | Lecce | 775571 | 4473744 |
| FAU 04 | | 19,885 | Lecce | 772258 | 4478240 |
| FAU 05 | | 25,040 | Lecce | 768599 | 4481477 |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 30 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5.5 Componente Paesaggio

5.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree per il monitoraggio del paesaggio sono state selezionate in prossimità degli elementi individuati come sensibili dal punto di vista del mantenimento dell'integrità visuale, in funzione al contesto paesaggistico e di uso del suolo ritenuto discriminate in un'area omogenea dal punto di vista morfologico.

Infatti le aree test scelte, PAS 01, PAS 02, PAS 03 e PAS 04 ricadono rispettivamente in un uliveto con piante secolari, in un'area a prato, in una conca utilizzata in parte a seminativo e in parte a prato pascolo ed infine la PAS 04 è stata localizzata in un seminativo.

Tab. 5.4.1/A – punti di monitoraggio Paesaggio

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|--------------------|---------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| PAS 01 | PG-MAE-001 | 5,769 | Vernole | 777430 | 4466451 |
| PAS 02 | | 10,794 | Lizzanello | 776152 | 4470668 |
| PAS 03 | | 23,137 | Lecce | 769872 | 4480177 |
| PAS 04 | | 47,378 | Brindisi | 750835 | 4492877 |

5.5.2 Metodologia di rilevamento

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

5.5.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase ante operam: n. 1 campagna di monitoraggio;
- fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di monitoraggio;
- fase post operam: n. 1 campagna di monitoraggio dopo circa un anno dal termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale per cinque anni.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 31 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5.6 Componente Rumore

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

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

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

L'impatto acustico, nel suo complesso è pertanto limitato alla sola fase di cantiere ed è quindi temporaneo, essendo le emissioni sonore in fase di esercizio quasi nulle.

In ogni caso così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente rumore nella fase in corso d'opera dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

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

- le macchine in uso (conformi a quanto previsto dalla normativa UE) opereranno in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, in particolare alla Direttiva 2000/14/CE dell'8 Maggio 2000;
- gli automezzi dovranno essere tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- i macchinari dovranno essere sottoposti ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora;
- gli accorgimenti tecnici elencati devono essere portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere;
- sarà cura dei responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione di quelle attività che comportano l'utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi;

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 32 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

- gli addetti ai lavori saranno istruiti in modo da ridurre al minimo i comportamenti rumorosi;
- l'esecuzione delle lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, riguardanti le attività di cantiere, saranno svolte, di norma, nelle fasce orarie 8.00 -12.00 e 15.00 - 17.00.

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

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

Si ricorda, inoltre, che l'attività in oggetto rientra fra quelle per le quali è prevista l'autorizzazione in deroga al Sindaco quale autorità sanitaria, come previsto dall'art 6 della L. n. 477 del 1995 e recepito dalla Legge Regione Puglia n.3 del 12-02-2002 nell'art.17.

5.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità e sono posizionati in prossimità dei centri abitati. Alcuni di tali punti sono stati oggetto di rilievi fonometrici per lo studio del rumore in fase di stesura dello Studio Impatto Ambientale.

In considerazione del contesto morfologico intercettato dal metanodotto si può affermare che i livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

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

Tab. 5.6.1/A - Individuazione area di disturbo (distanza dall'asse del metanodotto)

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

Nella tabella che segue (tab.5.5.1/B) sono riportati i punti sensibili individuati che saranno oggetto di monitoraggio del clima acustico nella fase di cantiere.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 33 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i ricettori per la componente rumore sono indicati con il codice RUM (vedi allegati PG-MAE-001).

Tab. 5.6.1/B - potenziali recettori sensibili per il monitoraggio acustico

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Destinazione d'uso | Distanza minima dall'asse (m) | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| RUM 01 | PG-MAE-001 | 1,554 | Prossimi ai centri abitati | 540 | Vernole | 780788 | 4464498 |
| RUM 02 | | 5,332 | | 235 | Vernole | 777865 | 4466270 |
| RUM 03 | | 9,353 | | 136 | Lizzanello | 776033 | 4469433 |
| RUM 04 | | 14,497 | | 53 | Lecce | 775356 | 4474140 |
| RUM 05 | | 18,983 | | 260 | Lecce | 772574 | 4477380 |
| RUM 06 | | 21,704 | | 30 | Lecce | 770946 | 4479397 |
| RUM 07 | | 46,593 | | 269 | Brindisi | 751442 | 4492428 |

5.6.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno nel periodo diurno considerando che le attività di cantiere, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi approssimativamente alle ore 17.30. La misura per tutto il periodo diurno permetterà di individuare l'effettivo impatto dovuto alle attività di cantiere, potendo avere il confronto diretto tra i livelli equivalenti rilevati durante i turni di lavoro del cantiere e quelli rilevati a cantiere fermo.

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

- Limite differenziale diurno;
- Limite di immissione diurno.

Nei casi in cui siano presenti altre sorgenti di rumore che condizionano il clima acustico dell'area, oltre a quelle imputabili alle attività di cantiere, sarà presa in considerazione l'opportunità di rilevare anche altri parametri quali L_{max}, L_{min}, e gli indici statistici (per es. L₅, L₉₀).

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

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 34 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per ogni ricettore verranno realizzati quattro rilievi, cioè un rilievo fonometrico per ognuna delle quattro fasi di cantiere individuate come quelle che potrebbero creare delle criticità acustiche sui ricettori limitrofi (apertura pista, scavo, posa della condotta e rinterro). I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

5.7 **Componente Atmosfera**

L'infrastruttura in oggetto in fase di esercizio non determinerà alcun impatto per la componente atmosfera.

Un impatto permanente sulla componente atmosfera può pertanto essere escluso.

In fase di cantiere, il movimento di macchine operatrici e la movimentazione di materiali durante le fasi di rinterro della trincea, possano determinare una modifica temporanea delle normali condizioni atmosferiche.

Per quanto specificatamente attiene alle polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali, esse dipendono anche dalle condizioni meteorologiche che, nel caso di climi poco piovosi come quelli delle aree interessate dal progetto, potrebbero causare il sollevamento di maggiori quantitativi di polveri, pertanto, per ovviare a tale problema, si prevede di bagnare artificialmente la fascia lavori in fase di cantiere, per contenere tale inconveniente.

5.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

Anche in questo caso il monitoraggio viene effettuato sulle medesime aree individuate per la componente rumore

Tab. 5.7.1/A - Punti di monitoraggio per l'atmosfera

| N. | Riferimento Tavola | Progr. chilometrica | Destinazione d'uso | Distanza minima dall'asse (m) | Comune | Coordinate UTM33N | |
|--------|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|-------------------|----------|
| | | | | | | Est (X) | Nord (Y) |
| ATM 01 | PG-MAE-001 | 1,554 | Prossimi ai centri abitati | 540 | Vernole | 780788 | 4464498 |
| ATM 02 | | 5,332 | | 235 | Vernole | 777865 | 4466270 |
| ATM 03 | | 9,353 | | 136 | Lizzanello | 776033 | 4469433 |
| ATM 04 | | 14,497 | | 53 | Lecce | 775356 | 4474140 |
| ATM 05 | | 18,983 | | 260 | Lecce | 772574 | 4477380 |
| ATM 06 | | 21,704 | | 30 | Lecce | 770946 | 4479397 |
| ATM 07 | | 46,593 | | 269 | Brindisi | 751442 | 4492428 |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 35 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

5.7.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione che avviene mediante una stazione di misura operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale, è definito dalla norma UNI EN 12341 2001. La misurazione delle polveri PM10 verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti, così come indicato nell'Allegato XI del DM 60 del 2002 che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura. Il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno. Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri PM10, sono composte da:

- Testa di prelievo PM10 conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Sistema sequenziale conforme alla UNI EN 12341 2001 e D.M. 02/04/2002 n.60;
- Cappa climatica conforme alla UNI EN 12341 e DM 02/04/2002 n.60;
- Bilancia analitica conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Filtri in quarzo conforme alla UNI EN 12341 2001

5.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Le attività di cantiere per le quali potrebbero determinarsi delle criticità e che quindi si ritiene opportuno monitorare sono:

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

Un cantiere tipo per la realizzazione del metanodotto, prevede il susseguirsi delle fasi di cantiere ogni 15 giorni. Nell'ipotesi di regolare attività, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore alle 24 ore, tale da interessare almeno un giorno di misura utile per ognuna delle fasi individuate. La durata del monitoraggio di ogni fase in corrispondenza del singolo ricettore sarà infatti variabile e sarà funzione della velocità di avanzamento del cantiere e comunque per il singolo ricettore non sono previste più di quattro campagne di rilevamento.

La fase di cantiere in corrispondenza della quale sarà effettuato il rilievo sarà definita univocamente e riportata nel rapporto finale dell'attività eseguita. Nel caso di sovrapposizione giornaliera di più di una fase, verranno descritte le fasi monitorate.

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 36 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

L'articolazione temporale delle attività di monitoraggio è stata valutata sulla base della sua estensione, della tipologia vegetazionale e alle caratteristiche di resistenza e resilienza di ciascuna delle componenti monitorate.

La qualità dei popolamenti e degli habitat per l'analisi dell'eventuale presenza e frequenza di patologie nei popolamenti individuati, deve prevedere una periodicità annuale (il tempo zero deve naturalmente essere identificato in fase ante operam). Sulla base di queste indicazioni il monitoraggio in esame si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam:** è prevista una campagna di monitoraggio e di rilievi in primavera con un numero di rilievi tale da garantire il censimento di tutte le fioriture delle specie floristiche presenti; il rilievo in fase ante operam dovrà essere effettuato in tempistiche tali da non accavallarsi con nessuna delle fasi di avvio del progetto in modo da presentare una situazione realistica dello status dell'habitat priva di qualunque alterazione dovuta dal progetto atta a rappresentare il cosiddetti sondaggi "in bianco" su cui successivamente tratte deduzioni e confronti scientifici delle eventuali variazioni.
- **fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere si prevede una campagna di monitoraggio per il rumore e l'atmosfera al fine di valutare eventuali effetti perturbativi;
- **fase post operam:** è previsto 1 campionamento all'anno (preferibilmente in primavera), per almeno 5 anni successivi alla messa in esercizio dell'impianto, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi di ripristino e rinaturalizzazione.

Si riporta di seguito la tempistica delle varie indagini previste per il monitoraggio dello sviluppo della vegetazione e della dinamica evolutiva delle serie vegetazionali, dell'evoluzione del suolo e dei dinamismi faunistici.

Tab. 6/A – cronoprogramma di monitoraggio ambientale

| Anno | Mese | Attività |
|--------------------|---------------|---|
| Ante operam | Maggio/giugno | Rilievi per la fase di caratterizzazione |
| | Settembre | Redazione rapporto relativo alla fase di caratterizzazione |
| 1 | Maggio/giugno | Rilievi per il 1° monitoraggio della fase di verifica |
| | Settembre | Redazione del rapporto relativo al 1° monitoraggio |
| 2 | Maggio/giugno | Rilievi per il 2° monitoraggio della fase di verifica |
| | Settembre | Redazione del rapporto relativo al 2° monitoraggio |
| 3 | Maggio/giugno | Rilievi per il 3° monitoraggio della fase di verifica |
| | Settembre | Redazione del rapporto relativo al 3° monitoraggio |
| 4 | Maggio/giugno | Rilievi per il 4° monitoraggio della fase di verifica |
| | Settembre | Redazione del rapporto relativo al 4° monitoraggio |
| 5 | Maggio/giugno | Rilievi per il 5° monitoraggio della fase di verifica |
| | Settembre | Redazione del rapporto relativo al 5° monitoraggio |
| | Dicembre | Redazione del rapporto finale con i risultati relativi all'intero |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 37 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

7 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

7.1 Introduzione

Attualmente qualsiasi analisi ambientale costituisce un insieme di dati che se gestiti in modo organico può dare una serie di informazioni utili non soltanto a capire lo stato attuale della dinamica ambientale ma anche a prevenire una serie di eventi che possono mettere a rischio il delicato equilibrio degli ecosistemi. Molte volte si hanno una serie di dati che provengono dalle diverse componenti che compongono l'ambiente e che trattati singolarmente danno poche informazioni ma se invece interpolati con i dati raccolti dalle altre componenti possono dare risposte concrete sulla evoluzione del sistema "ambiente".

Da quanto esposto emerge l'esigenza di trovare una forma di gestione dei dati che possa agevolare il lavoro e soprattutto organizzare i dati in modo fruibile e facile da gestire e di aggiornare.

Attualmente Sistemi Geografici Informativi possono soddisfare le esigenze sopra esposte. Infatti i GIS consentono non solo l'immagazzinamento dei dati, ma anche la loro elaborazione e successiva rappresentazione cartografica del territorio analizzato.

Le attuali tecnologie GIS, consentono elaborazioni complesse e pertanto è possibile realizzare un prodotto che può essere non solo consultato, ma aggiornato ed usato per fornire un concreto supporto per la valutazione e la gestione del territorio e in particolar modo il monitoraggio delle azioni che saranno messe in atto per il ripristino ambientale.

7.2 Monitoraggio ambientale e sistema informativo

In particolare per il monitoraggio ambientale del progetto del metanodotto "Metanodotto Interconnessione TAP DN 1400 (56") DP 75 bar", l'utilizzo del GIS è finalizzato alla rappresentazione del contesto geografico e all'analisi ed elaborazione dei dati raccolti durante le diverse fasi di monitoraggio al fine di caratterizzare e di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati dal progetto.

Per raggiungere tale obiettivo sarà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS in grado di effettuare una:

- 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;

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITA' REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 38 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

In particolare i dati ottenuti dal monitoraggio saranno inseriti in appositi database e processati tramite l'ausilio del GIS.

Di seguito viene riportata una breve descrizione dei tipi e delle misure che saranno effettuate per ciascuna componente:

Atmosfera: verranno inseriti i dati di qualità dell'aria acquisiti tramite misure dirette in campo durante la fase di costruzione. Inoltre i risultati delle simulazioni modellistiche saranno inseriti come dati informativi e non come mappa (es. concentrazione massima raggiunta e distanza a cui si rientra nel limite di legge).

Rumore: Verranno inseriti i dati delle campagne di misura realizzate per lo studio. I risultati di eventuali simulazioni modellistiche verranno riportati in via tabellare e non come mappe es. se rispettato il limite di legge, Leq massimo raggiunto e distanza a cui si rientra nei limiti di legge.

Suolo e sottosuolo: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento di suolo, la descrizione e la decodifica dei profili di suolo e i risultati delle analisi chimico – fisiche; per quanto riguarda l'idrogeologia verranno riportati solo i dati acquisiti in campo riferibili ad un oggetto puntuale.

Vegetazione flora fauna ed ecosistemi: verranno inseriti i risultati delle campagne di rilievi in campo riferite al punto in cui è stato effettuato il censimento/monitoraggio.

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

7.3 Base informativa e metadati

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

Il sistema di georeferenziazione che verrà utilizzato sarà il WGS-84, proiezione UTM, fuso 33 compatibile con le basi principali topografiche nazionali.

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 39 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

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

Sono inoltre presenti oggetti GIS avanzati che aggiungono il comportamento, le regole per la gestione dell'integrità spaziale (regole topologiche) e gli strumenti per gestire le relazioni spaziali tra le *feature class*, i raster e gli attributi. Il modello di archiviazione dei dati è il modello relazionale a oggetti.

Nel geodatabase saranno archiviati i dati necessari alla rappresentazione del metanodotto, delle aree di cantiere e della distribuzione dei punti di misura, finalizzata ad un corretto inquadramento del progetto e del relativo piano di monitoraggio ambientale. Inoltre saranno inserite anche cartografie tematiche elaborate nel corso dello studio.

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

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

- dati generali delle aree di monitoraggio e delle stazioni di misura
- dati rilevati dalle stazioni di misura, sempre corredati della data in cui viene effettuata la misura stessa;
- dati ricavati dalle analisi di laboratorio e dalle misure effettuate sui campioni prelevati in corrispondenza dei punti di monitoraggio per le componenti suolo, ambiente idrico superficiale;
- limiti legislativi e standard qualitativi di riferimento;
- tabelle di codifica di alcune informazioni predefinite;

Metadati

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

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

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

- il modulo per l'inserimento diretto dei metadati, memorizzati in appositi

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 40 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

files secondo stylesheet predefiniti

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

7.4 Funzionalità del sistema

Dal punto di vista funzionale il sistema garantirà:

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

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

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

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

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

Le funzioni di analisi possono essere così raggruppate:

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 41 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

- elaborazione di variabili statistiche (media, minimo, massimo, deviazione standard, etc..)

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

Saranno previsti anche alcuni tipi di report di sintesi rivolti al cittadino.

7.5 Architettura del sistema

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

Il proponente è dotato di sistemi basati sulla suite ArcGIS di Esri e su questi ha maturato una ricca esperienza, che ha visto il suo utilizzo nelle diverse configurazioni

stand-alone e multiutente, sia in architettura client/server che Web. Per quanto riguarda la configurazione multiutente di ArcGIS, è disponibile la versione Enterprise di ArcGIS Server, basato su Oracle. Questa famiglia di prodotti garantisce la piena interoperabilità con i dati e i sistemi SINAnet; nella fattispecie ArcGIS Server (che supporta l'OGC WMS) per la distribuzione di MapServices, garantisce la condivisione cartografica del SI all'interno della rete SINAnet anche con il sistema MAIS, che prevede il riconoscimento dei server cartografici della suite ArcGIS e del protocollo da questo utilizzato ArcXML.

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

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

| | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------|
|  SNAM RETE GAS | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/13167 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE PUGLIA | SPC. RE-MAE-001 | |
| | PROGETTO/IMPIANTO METANODOTTO: INTERCONNESSIONE TAP DN 1400 (56") DP 75 bar | Pagina 42 di 42 | Rev. 1 |

Rif. TFM: 011014-00-RT-E-5047

8 ALLEGATI

Dis. 13167-PG-MAE-001 – Localizzazione aree test per il monitoraggio