

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 1 di 60 | Rev. 2 |

Rifacimento metanodotto Ravenna – Chieti
Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti
DN 650 (26"), DP 75 bar
ed opere connesse
Studio di Impatto Ambientale
Annesso B
Piano di Monitoraggio Ambientale

| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato | Data |
|------|--|-----------|------------|------------|----------|
| 2 | Aggiornamento confronto con Enti | Schillaci | Luini | Caffarelli | Dic. 21 |
| 1 | Aggiornamento per richiesta documentazione integrativa | Valentini | Brunetti | Sciosci | Feb. 19 |
| 0 | Emissione | Valentini | Brunetti | Sciosci | Nov. '17 |

| | | | | |
|---|--|--|-----------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 2 di 60 | Rev. 2 |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | SINTESI DELLE INTEGRAZIONE RICHIESTE | 5 |
| 2.1 | CTVA N. 2628 DEL 13.07.2018 - COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL'IMPATTO AMBIENTALE - VIA E VAS | 5 |
| 2.2 | REGIONE MARCHE (PROT. DVA N. 11107 DEL 14/05/2018) | 6 |
| 2.3 | ARPAM PROT. REG. MARCHE (N. 0206134 DEL 21/02/2018) | 7 |
| 2.4 | ARTA Abruzzo (Lettera a SNAM del 18/06/2021) | 7 |
| 3 | SINTESI DEL PROGETTO | 9 |
| 3.1 | Fasi operative | 11 |
| 3.2 | Entità e dimensione degli scavi previsti | 24 |
| 4 | DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO | 25 |
| 5 | SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI | 25 |
| 6 | PROGETTI DI MONITORAGGIO IN ATTO | 26 |
| 6.1 | Monitoraggio delle acque | 26 |
| 7 | PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ | 32 |
| 7.1 | Componente ambiente idrico - acque sotterranee | 32 |
| 7.1.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 32 |
| 7.1.2 | Metodologia di rilevamento | 33 |
| 7.1.3 | Articolazione temporale del monitoraggio | 34 |
| 7.2 | Componente ambiente idrico - acque superficiali | 34 |
| 7.2.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 34 |
| 7.2.2 | Metodologia di rilevamento | 36 |
| 7.2.3 | Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio | 39 |
| 7.3 | Componente suolo | 39 |
| 7.3.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 39 |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 3 di 60 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.3.2 | Metodologia di rilevamento | 40 |
| 7.3.3 | Articolazione temporale del monitoraggio | 42 |
| 7.4 | Componente biodiversità (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi) | 42 |
| 7.4.1 | Individuazione delle aree da monitorare | 42 |
| 7.4.2 | Metodologia di rilevamento | 43 |
| 7.4.3 | Articolazione temporale del monitoraggio | 47 |
| 7.5 | Scheda di sintesi | 48 |
| 8 | RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI | 58 |
| 8.1 | Restituzione dei dati | 58 |
| 8.2 | Sistema informativo | 58 |
| 8.3 | Monitoraggio ambientale e banca dati | 59 |

Allegati

Dis. LB-D-83044 [rev.2](#) “Planimetria monitoraggio ambientale Marche e Abruzzo”

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|-------------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 4 di 60 Rev. 2 |

Il presente documento viene emesso in revisione 2.

In blu sono riportate le modifiche al testo della Rev.1 del febbraio 2019 a seguito delle richieste di ottimizzazioni scaturite dal confronto con ARTA Abruzzo.

In rosso sono riportate le modifiche al testo del novembre 2017, in sede di Richiesta di Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale.

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) esecutivo relativo al progetto denominato “Rifacimento metanodotto Ravenna – Chieti, tratto San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26”), DP 75 bar ed opere connesse” in Regione Abruzzo, salvo un breve tratto iniziale, in Regione Marche, che ha come principale intervento la realizzazione di nuovo gasdotto, in sostituzione dell’esistente, che dal comune di San Benedetto del Tronto, raggiungerà il comune di Chieti.

Il PMA è emesso in revisione 2 a seguito delle richieste di ottimizzazioni scaturite dal confronto con ARTA Abruzzo.

Per *monitoraggio ambientale* (MA) si intende l’insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere.

Secondo quanto riportato nelle “*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale* (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - Rev. 1” del 16/06/2014 (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), il MA persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell’evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell’attuazione del progetto (monitoraggio in corso d’opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l’entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d’opera e post operam);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d’opera e post operam);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 5 di 60 | Rev. 2 |

Il documento in oggetto rappresenta quindi la versione definitiva del “Piano di Monitoraggio Ambientale” necessario alla realizzazione del progetto in esame; è stato redatto in accordo a quanto emerso nello SIA e nella relativa valutazione degli impatti (rif. doc. SPC. LA-E-83000 del novembre 2017) e discusso tramite VC¹ con gli Enti di controllo preposti.

2 SINTESI DELLE INTEGRAZIONE RICHIESTE

In questo paragrafo vengono riportati gli stralci delle richieste di integrazioni, relative al PMA, formulate dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), trasmessa con comunicazione prot. DVA Registro Ufficiale U.0017667 del 30.07.2018 che contiene anche le richieste presentate dalla Regione Marche, Posizione di Funzione Valutazioni e autorizzazioni ambientali, qualità dell’aria e protezione naturalistica (acquisita al prot. DVA n. 11107 del 14/05/2018) e da ARPAM (acquisita al prot. Reg. Marche n. 0206134 del 21/02/2018).

E’ inoltre riportata l’osservazione di ARTA Abruzzo relativamente al monitoraggio delle acque sotterranee inserita nella lettera inviata a SNAM 18/06/2021.

All’interno del testo, sono state inserite delle note in risposta alle richieste di integrazioni che rimandano ai dettagli all’interno del documento.

2.1 CTVA N. 2628 DEL 13.07.2018 - COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL'IMPATTO AMBIENTALE - VIA E VAS

[omissis]...

21) Quadro di riferimento ambientale – Relativamente alla componente “Ambiente idrico”

f) Con riferimento alla qualità delle acque interne e, nello specifico, per quanto riguarda l’aspetto del monitoraggio biologico (prima, durante e dopo l’opera) delle acque superficiali, in base all’approccio di intervento concordato con l’ARPA di competenza e gli uffici regionali, provinciali e comunali preposti, integrare come di seguito riportato:

- relativamente al monitoraggio dell’ambiente idrico, effettuato sui corsi d’acqua direttamente e potenzialmente interferiti dal progetto (monitoraggio effettuato a monte e a valle degli attraversamenti o su corpi idrici prossimi), prevedere il monitoraggio della fauna ittica; [nдр: Il monitoraggio della fauna ittica è stato inserito (vedi par. 7.2)].
- gli inquinanti specifici andranno analizzati tenendo presente anche il Decreto Legislativo 172/2015 - Attuazione della Direttiva 2013/39/UE che modifica la Direttiva 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.” [nдр: La Tab. 7.D “Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali” è stata modificata inserendo i composti aromatici, alifatici clorurati e IPA in

¹ L’incontro con gli enti preposti (ARTA Abruzzo) si è concretizzato tramite una riunione in video Conferenza su piattaforma Teams il 24 febbraio 2021 alle ore 14.

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 6 di 60 | Rev. 2 |

accordo alla tab. 1/A del DLgs 172/2015. Tra le sostanze prioritarie elencate dal DLgs 172/2015, sono state escluse quelle non direttamente riconducibili alle attività di progetto quali, ad esempio, pesticidi ed antibiotici].

29) Relativamente al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA): il PMA prevede una fase ante-operam ed una post-operam. Tenuto conto che nelle formazioni vegetali di interesse le attività della fase di cantiere possono determinare variazioni nella frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinatropiche e che alcune delle specie animali presenti potrebbero subire effetti negativi durante la fase di costruzione dell'opera, si chiede:

- di fornire maggiori dettagli in merito ai protocolli di monitoraggio applicati ed alle possibili azioni correttive; [nдр: rif. par. 7.2.2 e 7.4.2].

- di prevedere anche durante le fasi cantiere il monitoraggio dello stato e del trend delle formazioni di interesse naturalistico e il monitoraggio delle specie animali potenzialmente interferite; [nдр: Il monitoraggio della componente biodiversità viene effettuato su vegetazione e fauna con lo scopo di verificare l'efficacia degli interventi di ripristino (misure di mitigazione) per il recupero ed il mantenimento degli ecosistemi che caratterizzano il territorio prima dell'inizio dei lavori. A questo scopo, i punti di campionamento sono previsti in corrispondenza delle aree di lavoro e non è quindi possibile effettuare il monitoraggio durante la fase di cantiere. L'attività di monitoraggio sarà realizzata in fase ante operam per determinare la situazione preesistente la realizzazione del progetto e per definire i valori target che fungerà da riferimento per valutare i risultati dei monitoraggi che saranno effettuati nella fase post operam, a partire dal termine dei lavori (che comprendono i ripristini) e per i successivi 5 anni (e/o come preventivamente concordato con gli enti competenti). Durante la fase di cantiere, in funzione dei risultati del monitoraggio ante operam e degli obiettivi del ripristino vegetazionale, potrà essere verificata e concordata con le ARPA territorialmente competenti l'opportunità di effettuare un monitoraggio di tipo visivo rivolto al controllo della eventuale colonizzazione delle aree di lavoro da parte di specie invasive].

- prevedere, per gli interventi di mitigazione, le attività di monitoraggio relative alla mortalità e riproduzione delle specie impiantate e identificare i tempi di ripristino delle formazioni vegetali. Predisporre a tal proposito un protocollo di gestione inserendo la periodicità dell'annaffiatura delle specie vegetali piantumate e il controllo del corretto attecchimento e sviluppo delle stesse. [nдр: La verifica del successo degli interventi di ripristino vegetazionale è previsto all'interno del monitoraggio della componente vegetazione che ha lo scopo di verificare l'evoluzione dei neoeosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione (rif. par. 7.4.2). Il protocollo di gestione dei ripristini e delle cure colturali costituisce parte integrante del Progetto di Ripristino Vegetazionale che sarà emesso durante la fase successiva di progettazione di dettaglio].

2.2 REGIONE MARCHE (PROT. DVA N. 11107 DEL 14/05/2018)

[omissis]...

"6) Relativamente al monitoraggio si chiede:

a) per la componente biodiversità, di integrare i punti di monitoraggio individuati, sulla base delle interferenze e delle criticità individuate in fase di

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|-------------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 7 di 60 Rev. 2 |

approfondimento della valutazione; [ndr: sono stati aggiunti i punti BD05, BD06 e BD07].

- b) *di includere punti di monitoraggio faunistici relativi alle interferenze con habitat umidi; [ndr: i punti BD01, BD02, BD03 e BD04 si trovano in corrispondenza di ambienti umidi ripariali].*
- c) *di prevedere un monitoraggio post operam relativo all'attecchimento della vegetazione naturaliforme messa a dimora." [ndr: Il monitoraggio della componente vegetazione ha lo scopo di verificare l'evoluzione dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione per cui tutti i punti previsti soddisfano la richiesta. Per rendere più chiara la metodologia proposta per il monitoraggio sono stati modificati ed integrati i paragrafi 7.4.1 e 7.4.2].*

2.3 ARPAM PROT. REG. MARCHE (N. 0206134 DEL 21/02/2018)

[omissis]...

Suolo

4. Sistemi e procedure di monitoraggio

Il PMA presentato ha individuato come obiettivo per la componente suolo (Punto 6.4) la "Conservazione della capacità d'uso del suolo" stabilendo indici e indicatori, fra i quali:

- *analisi chimico-fisiche*
- *indice di qualità biologica del suolo (QBS-ar)*

Il monitoraggio si svilupperà in fase ante operam, di cantiere e post operam.

[ndr: Il monitoraggio della componente suolo viene effettuato con lo scopo di verificare la conservazione, intesa come recupero, delle caratteristiche chimico fisiche e microbiologiche del suolo al termine dei lavori ed a seguito degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. A questo scopo, i punti di campionamento sono stati previsti in corrispondenza delle aree di lavoro e non è quindi possibile effettuare il monitoraggio durante la fase di cantiere. L'attività di monitoraggio sarà realizzata in fase ante operam per determinare la situazione preesistente la realizzazione del progetto e definire il valore target che fungerà da riferimento per valutare i risultati dei monitoraggi che saranno effettuati post operam, a partire dal termine dei lavori (che comprendono i ripristini) e per i successivi 5 anni (e/o come preventivamente concordato con gli enti competenti)].

2.4 ARTA Abruzzo (Lettera a SNAM del 18/06/2021)

[omissis]...

B. In merito alle indagini ambientali relative al monitoraggio/controllo delle acque sotterranee è stato previsto di monitorare i possibili effetti prodotti dall'opera di progetto

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 8 di 60 | Rev. 2 |

(intesi come aumento dello scambio idrogeologico tra la sottocorrente fluviale e l'acqua di falda della pianura alluvionale) in corrispondenza delle sponde. Nella riunione tecnica del 7 aprile 2021, lo scrivente Distretto aveva suggerito di prevedere un ulteriore punto di controllo ambientale lungo il tracciato, ad una distanza di circa 50 metri da ogni singola sponda per i corsi d'acqua principali, caratterizzati da estese pianure alluvionali (Vomano, Todino, Vibrata, Salinello e Tronto).

[ndr: Questa la risposta di Snam: "In merito alla richiesta di prevedere un ulteriore punto di controllo piezometrico ad una distanza di circa 50 m da ogni singolo argine dei corsi d'acqua principali per il monitoraggio delle acque sotterranee, si rileva spesso la difficoltà in campo di ottenere l'autorizzazione di accesso ai fondi con le attrezzature per i sondaggi da parte delle ditte proprietarie. La Snam, a questo riguardo, non detiene attualmente la disponibilità delle aree fino all'acquisizione della costituzione di servitù di metanodotto o dell'asservimento coattivo che sarà perfezionato prima dell'inizio dei lavori previsti per la primavera 2022.

Quindi, per questo argomento, già considerato nelle attività operative del PMA, incluso nello Studio d'Impatto Ambientale (SIA), approvato con parere della CT VIA n. 3116 del 06/09/2019 e in attesa del relativo Decreto, potrà essere recepita la richiesta di cui sopra, solo al momento dell'ottenimento delle autorizzazioni alla costruzione."

Nel presente PMA al paragrafo 7.1 sono stati quindi previsti i punti di monitoraggio oggetto della osservazione, ribadendo quanto scritto da Snam sulla possibilità di realizzazione].

In aggiunta a quanto sopra, durante la condivisione del progetto con ARTA Abruzzo, è stato fatto presente come alcuni dei corsi d'acqua ipotizzati da monitorare, in realtà fossero di esigue dimensioni tanto da non essere inseriti nell'elenco in TAB.2 del "Piano di tutela delle acque" della Regione Abruzzo, per cui in questa versione definitiva del PMA sono stati esclusi.

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 9 di 60 |

3 SINTESI DEL PROGETTO

Il presente capitolo consiste in una sintesi non tecnica utile ad illustrare l'opera in progetto nelle sue parti generali. Per la descrizione completa e dettagliata del progetto oggetto della presente relazione, si rimanda alla Sezione II - Quadro Progettuale dello SIA (SPC. LA-E-83000 del novembre 2017).

L'opera in progetto ha origine nella Regione Marche nella provincia di Ascoli Piceno e si sviluppa nella Regione Abruzzo, attraverso le province di Teramo, Pescara e Chieti; si articola in una serie di interventi il principale dei quali riguarda la posa di una nuova condotta DN 650 (26") della lunghezza di **75,860** km. La nuova linea andrà a sostituire il metanodotto esistente "Ravenna – Chieti, tratto San Benedetto del Tronto - Chieti, DN 650 (26"), MOP 70 bar" della lunghezza di **74,025** km, di cui è prevista la rimozione e, completerà l'intervento, l'adeguamento delle linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine dal metanodotto esistente DN 650 (26"), garantiscono l'allacciamento al bacino di utenza abruzzese percorso dalla stessa condotta. Detto adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di 26 nuove linee secondarie e la dismissione di 32 tubazioni secondarie esistenti.

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di:

- una condotta principale DN 650 (26") lunga **75,860** km;
- ventisei linee secondarie di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a **15,010** km (vedi Tab. 3.A).

Tab. 3.A: Elenco linee secondarie in progetto

| Denominazione metanodotti in progetto | Diametro | Pressione (bar) | Lung (km) | Comune (Provincia) |
|---|-------------|-----------------|-----------|-------------------------------|
| Coll. Fonderia Veco (Martinsicuro) | DN 100 (4") | 75 | 1,080 | Colonnella (Teramo) |
| | | | | Martinsicuro (Teramo) |
| Coll. Comune di Corropoli | DN 100 (4") | 75 | 0,050 | Alba Adriatica (Teramo) |
| Rif. Comune di Tortoreto 1° presa | DN 150 (6") | 75 | 4,330 | Alba Adriatica (Teramo) |
| | | | | Colonnella (Teramo) |
| | | | | Martinsicuro (Teramo) |
| | | | | Tortoreto (Teramo) |
| Rif. Comune di Alba Adriatica | DN 100 (4") | 75 | 0,090 | Alba Adriatica (Teramo) |
| Rif. Comune di Tortoreto 2° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,030 | Tortoreto (Teramo) |
| Rif. Comune di Giulianova 2° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,080 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| Coll. Metallurgica Abruzzese (Mosciano Sant'Angelo) | DN 100 (4") | 75 | 1,115 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| Rif. Comune di Mosciano Sant'Angelo | DN 100 (4") | 75 | 0,690 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| Rif. Comune di Giulianova 1° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,110 | Giulianova (Teramo) |
| Rif. Metanauto Giulianova | DN 100 (4") | 75 | 0,300 | Giulianova (Teramo) |
| Coll. Comune di Roseto degli Abruzzi 3° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,025 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |

| | | | | |
|---|--------------------|--|----------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 10 di 60 |

| Denominazione metanodotti in progetto | Diametro | Pressione (bar) | Lung (km) | Comune (Provincia) |
|--|--------------|-----------------|-----------|-------------------------------|
| Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 1° presa | DN 150 (6") | 75 | 2,710 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Rif. Comune di Roseto degli Abruzzi 2° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,035 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Rif. All. SGI | DN 150 (6") | 75 | 0,150 | Pineto (Teramo) |
| Nuovo Coll. Pozzi ENI Spa Pineto | DN 300 (12") | 75 | 0,120 | Pineto (Teramo) |
| Rif. Comune di Pineto 2° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,025 | Pineto (Teramo) |
| Rif. Comune di Pineto 1° presa | DN 100 (4") | 75 | 0,240 | Pineto (Teramo) |
| Coll. Comune di Atri | DN 100 (4") | 75 | 0,665 | Silvi (Teramo) |
| Coll. Comune di Silvi | DN 100 (4") | 75 | 0,020 | Silvi (Teramo) |
| Coll. Allevamenti Fosso del Gallo (Silvi) | DN 100 (4") | 75 | 0,165 | Silvi (Teramo) |
| Rif. Comune di Città Sant'Angelo | DN 100 (4") | 75 | 2,150 | Città Sant'Angelo (Pescara) |
| Coll. All. Raddoppio All. Comune di Montesilvano | DN 150 (6") | 75 | 0,055 | Città Sant'Angelo (Pescara) |
| Coll. Deriv. per Loreto Aprutino - Penne | DN 200 (8") | 75 | 0,610 | Collecervino (Pescara) |
| Rif. Comune di Moscufo | DN 100 (4") | 75 | 0,040 | Collecervino (Pescara) |
| | | | | Cappelle sul Tavo (Pescara) |
| | | | | Moscufo (Pescara) |
| Coll. Comune di Pianella | DN 100 (4") | 75 | 0,055 | Pianella (Pescara) |
| Coll. Comune di Rosciano | DN 100 (4") | 75 | 0,070 | Cepagatti (Pescara) |

e la dismissione di:

- una condotta DN 650 (26") per uno sviluppo lineare complessivo di **74,025** km;
- ventinove linee di vario diametro per uno sviluppo totale di **10,595** km (vedi **Tab. 3.B**).

Tab. 3.B: Elenco linee secondarie in dismissione

| Denominazione metanodotti in dismissione | Diametro | Pressione (bar) | Lung (km) | Comune (Provincia) |
|---|-------------|-----------------|-----------|-------------------------------|
| All Veco Fonderia Smalteria Spa (Martinsicuro) | DN 100 (4") | 70 | 0,020 | Martinsicuro (Teramo) |
| De Leonardis (Martinsicuro) | DN 80 (3") | 70 | 1,370 | Martinsicuro (Teramo) |
| Citigas Società COOP VA Spa (Corropoli) | DN 100 (4") | 70 | 0,180 | Martinsicuro (Teramo) |
| | | | | Colonnella (Teramo) |
| All. Comune di Alba Adriatica | DN 80 (3") | 70 | 0,135 | Alba Adriatica (Teramo) |
| Edison D.G. Spa (Tortoreto) – (2° presa colle Fontanelle) | DN 80 (3") | 70 | 0,075 | Tortoreto (Teramo) |
| All. comune di Tortoreto 1° presa | DN 80 (3") | 70 | 0,125 | Tortoreto (Teramo) |
| Metallurgica Abruzzese Spa (Mosciano Sant'Angelo) | DN 80 (3") | 70 | 0,015 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |

| | | | | |
|---|--------------------|--|----------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 11 di 60 |

| Denominazione metanodotti in dismissione | Diametro | Pressione (bar) | Lung (km) | Comune (Provincia) |
|--|---------------------------|-----------------|-----------|---|
| Comune di Giulianova 2° presa | DN 80 (3") | 70 | 0,050 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| EDMA Reti Gas Srl (Mosciano Sant'Angelo) | DN 80 (3") | 70 | 0,190 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| JULIA Reti Srl (Giulianova) | DN 80 (3") | 70 | 0,125 | Giulianova (Teramo) |
| Metanauto Giulianova Snc (Giulianova) | DN 80 (3") | 70 | 0,255 | Giulianova (Teramo) |
| SAIG Spa (Giulianova) | DN 100 (4") | 70 | 0,155 | Giulianova (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (3° presa Cologna) | DN 80 (3") | 70 | 0,080 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Der. Per Roseto | DN 150 (6") | 70 | 1,170 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Diramazione Nord Roseto | DN 100 (4") | 70 | 0,950 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Diramazione Sud Roseto | DN 100 (4") | 70 | 2,250 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (1° presa) | DN 100 (4") | 70 | 0,050 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Roseto degli Abruzzi) – (2° presa) | DN 80 (3") | 70 | 0,200 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) |
| All. SGI | DN 150 (6") | 70 | 0,065 | Pineto (Teramo) |
| Coll. Pozzi ENI Spa Pineto | DN 300 (12") | 70 | 0,060 | Pineto (Teramo) |
| All. Comune Pineto 2° presa | DN 80 (3") | 70 | 0,025 | Pineto (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Pineto) – (1° presa Capoluogo) | DN 100 (4") | 70 | 0,140 | Pineto (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Silvi) Allevamenti Fosso del Gallo Srl (Silvi) | DN 80 (3") DN 100 (4") | 70 | 0,025 | Silvi (Teramo) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Città Sant'Angelo) | DN 80 (3") | 70 | 0,125 | Città Sant'Angelo (Pescara) |
| All. Raddoppio All. Comune di Montesilvano | DN 150 (6") | 70 | 0,010 | Città Sant'Angelo (Pescara) |
| All. Comune di Montesilvano | DN 80 (3") | 70 | 2,190 | Città Sant'Angelo (Pescara) Montesilvano (Pescara) |
| Deriv. per Loreto Aprutino - Penne | DN 200 (8") | 70 | 0,155 | Collecervino (Pescara) |
| 2L Rete Gas Spa (Moscufo) | DN 100 (4") | 70 | 0,145 | Moscufo (Pescara) |
| Società Italiana per il Gas Spa (Rosciano) | DN 80 (3") | 70 | 0,260 | Cepagatti (Pescara) |

3.1 Fasi operative

Il metanodotto è strutturalmente costituito da una condotta completamente interrata e da punti di linea (vedi Foto 3.A) che, tramite valvole, permettono il sezionamento della linea in tronchi e/o la connessione con altre condotte.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 12 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.A: Esempio di punto di linea

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente nel territorio, come di seguito illustrato.

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi **Foto 3.B**). Le piazzole saranno generalmente realizzate in corrispondenza di aree agricole (generalmente seminativi) o anche prati o pascoli, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse. Queste superfici sono generalmente individuate in prossimità della fascia di lavoro.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 13 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.B: Esempio di piazzola di accatastamento tubazioni

Apertura della fascia di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio (vedi **Foto 3.C**) che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso. L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato superficiale di suolo che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria nella successiva fase del ripristino vegetazionale.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 14 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.C: Esempio di apertura dell'area di passaggio

In questa fase verranno realizzate opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro necessario per garantire il deflusso naturale delle acque. Per permettere l'accesso alla fascia di lavoro o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari potrebbe essere necessario ricorrere all'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni. In questo caso, le piste saranno tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

La larghezza della fascia di lavoro, definita in base alle esigenze tecnico-operative legate alle caratteristiche fisiche del territorio attraversato, sarà pari a 24 m per la condotta principale DN 650 (26"), ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 10 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 14 m per consentire:
 - o l'assiemaggio della condotta;
 - o il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, solo per tratti

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 15 di 60 | Rev. 2 |

limitati, essere ridotta ad un minimo di 20 m (8+12m) rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

Nei tratti in cui la condotta DN 650 (26") in progetto è posta in parallelismo, a distanze di 8 e 5 m, con il metanodotto DN 650 (26") da rimuovere, l'area di passaggio per la posa della condotta, sarà rispettivamente pari a 28 m (24 m per l'area di passaggio ristretta), e 25 m (21 m per l'area di passaggio ristretta), ma ripartita in due fasce funzionali differenti rispetto alla posa in condizioni di non parallelismo, come di seguito riportato:

- una fascia laterale continua, larga circa rispettivamente 14 m (parallelismo 8 m) e 11 m (parallelismo 5 m), per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 14 m per consentire:
 - o l'assiemeaggio della condotta;
 - o il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemeaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

Nel caso citato, ultimata la posa della condotta DN 650 (26") in progetto verrà rimossa la tubazione DN 650 (26") esistente sfruttando in parte l'area di passaggio già realizzata per la posa della linea principale, realizzando un'area di passaggio di 14 m ripartita nelle seguenti fasce funzionali:

- una fascia laterale continua, larga circa 8 m, per il transito dei mezzi ed il recupero della condotta rimossa;
- una fascia della larghezza di circa 6 m per consentire il deposito del materiale di scavo della trincea ed il transito dei mezzi.

L'area di passaggio per la messa in opera delle linee secondarie DN 100 (4") e DN 150 (6") in condizioni di non parallelismo, avrà una larghezza pari a 14 m (normale) e 12 m (ristretta); analogamente per la messa in opera delle linee secondarie da DN 200 (8") a DN 300 (12") sempre in condizioni di non parallelismo, l'area di passaggio avrà una larghezza pari a 16 m (normale) e 14 m (ristretta)

Nei casi in cui le linee secondarie sono posate in stretto parallelismo con condotte in progetto e/o con condotte da rimuovere, l'area di passaggio può subire degli incrementi.

In riferimento ai metanodotti da dismettere, per i tratti in cui questi non sono sostituiti da condotte in progetto, l'area di passaggio per l'esecuzione dei lavori di rimozione è pari a 14 m.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Sfilamento e saldatura dei tubi

L'attività di sfilamento consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Foto 3.D) utilizzando mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto di questi materiali.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 16 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.D: Esempio di sfilamento tubazioni

I tubi saranno successivamente collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo, in accordo con la norma UNI EN 1594.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi **Foto 3.E**). I tratti di tubazioni così saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiati su appositi sostegni in legno (per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno).

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta (**Foto 3.F**) sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi **Foto 3.H**). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare il mescolamento del materiale di risulta con lo strato humico, accantonato separatamente nella fase di apertura dell'area di passaggio.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 17 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.E: Esempio di saldatura di linea

Posa e rinterro della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi **Foto 3.G**) con l'impiego di trattori posatubi (side boom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.). La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (vedi **Foto 3.H**). A conclusione delle operazioni di rinterro (vedi **Foto 3.J**) si provvederà, a ridistribuire sull'intera superficie della pista di lavoro, lo strato superficiale di suolo (topsoil) precedentemente accantonato.

Realizzazione degli attraversamenti

Contemporaneamente alla posa della condotta verranno realizzati gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture. Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 18 di 60 | Rev. 2 |

- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto o mediante l'impiego di apposite attrezzature spingitubo);
- attraversamenti privi di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto).



Foto 3.F: Esempio di scavo in trincea

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 19 di 60 | Rev. 2 |



Foto 3.G: Esempio di posa della condotta



Foto 3.H: Esempio di rinterro della condotta.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 20 di 60 | Rev. 2 |

Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, corsi d'acqua di grosse dimensioni (vedi **Foto 3.1**)) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine urbanistica, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,600 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- pozzi inclinati a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,000 e 1,600 m, realizzate con l'impiego di "raise borer". La metodologia prevede la perforazione di un foro pilota di piccolo diametro, il successivo alesaggio del foro e l'eventuale messa in opera di una camicia di protezione in acciaio;
- gallerie a sezione monocentrica con diametro interno minimo di 3,800 m realizzati con l'impiego di frese rotanti a sezione piena; in questo caso il sistema di guida della fresa è sempre posto all'interno del tunnel a ridosso del fronte di scavo. La stabilizzazione delle pareti è normalmente assicurata per mezzo di chiodature della volta e/o centinature della sezione e/o rivestimenti cementizi;
- gallerie a sezione policentrica la cui sagoma di scavo è normalmente inferiore ai 14 m², realizzati con le tradizionali metodologie ed attrezzature di scavo in roccia; in genere, questo tipo di metodologia viene adottata per realizzare i tratti posti in corrispondenza degli imbocchi, per risolvere problematiche legate alla geometria della condotta (percorse sotterranee non rettilinee) o in presenza di ammassi rocciosi con caratteristiche geomeccaniche scadenti;
- trivellazioni orizzontali controllate (TOC), realizzate con l'ausilio di una trivella di perforazione montata su una rampa inclinata mobile.

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 21 di 60 |

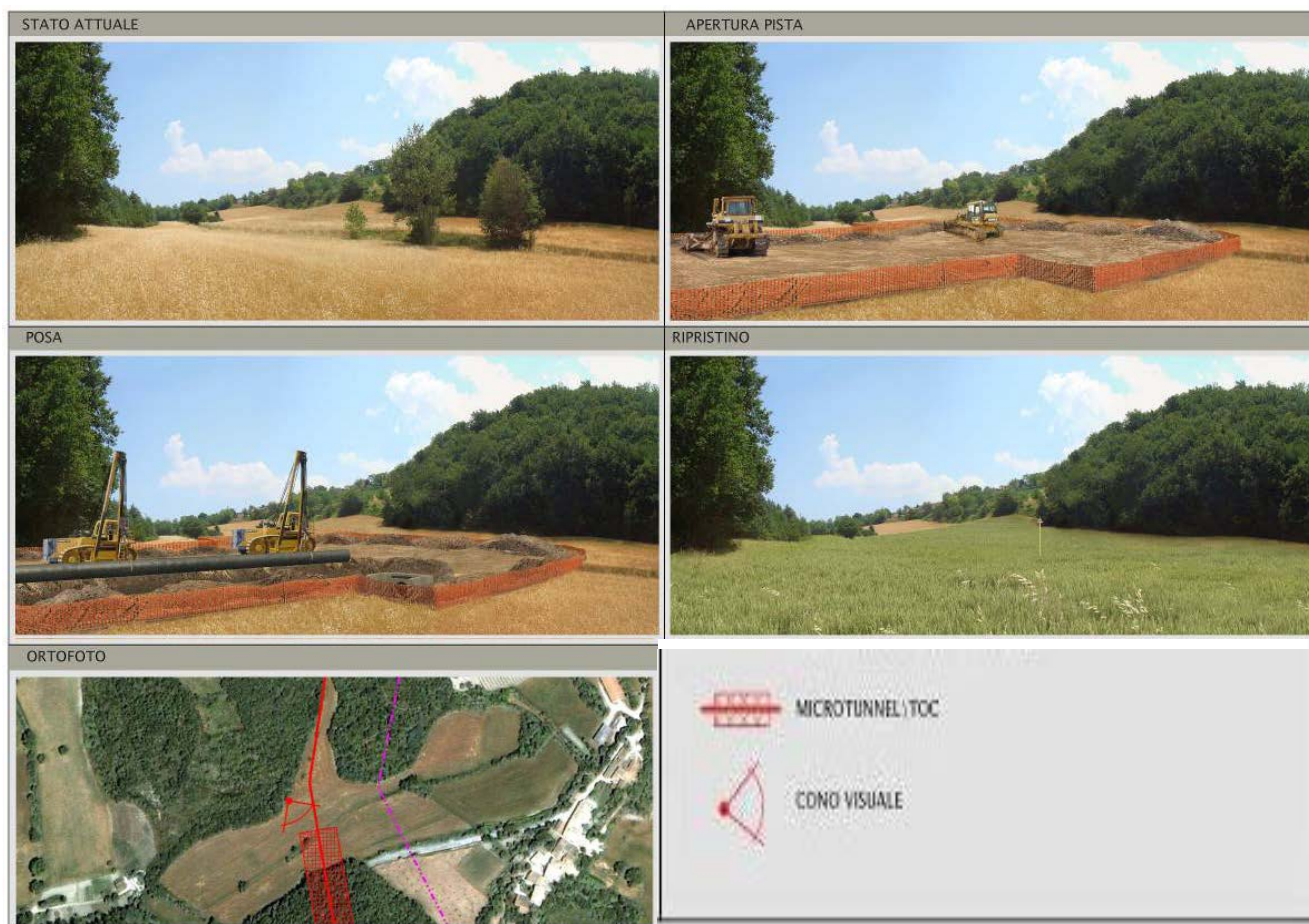


Foto 3.I: Simulazione di lavori tipici di un tratto di posa trenchless

Interventi di Ripristino

Al termine della fase di costruzione sono previsti interventi di ripristino con lo scopo di riportare i luoghi interessati dal progetto allo stato preesistente all'inizio dei lavori.

Gli interventi di ripristino previsti possono essere raggruppati nelle seguenti principali categorie:

- opere di ripristino morfologico;
- interventi di ripristino idrogeologico;
- interventi di ripristino vegetazionale.

Successivamente alla fase di rinterro della condotta e prima del ricollocamento dello strato superficiale di suolo accantonato (vedi **Foto 3.J**), si procede alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui (vedi **Foto 3.K**).

Le strade di accesso agli impianti saranno raccordate alla viabilità ordinaria ed opportunamente sistemate.

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 22 di 60 |



Foto 3.J: Esempio di redistribuzione dello strato superficiale di suolo (topsoil).



Foto 3.K: Esempio di ripristino morfologico e consolidamento di un versante con opere di ingegneria naturalistica (palizzate e palificate).

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo il

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 23 di 60 |

tracciato, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente (vedi Foto 3.L).



Foto 3.L: Esempio di ripristino vegetazionale con inerimento e messa a dimora di alberi ed arbusti.

Opera ultimata

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la fascia di lavoro sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo ed i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione e, ove previsto, il fabbricato).

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 24 di 60 | Rev. 2 |

3.2 Entità e dimensione degli scavi previsti

Il presente paragrafo riassume le caratteristiche dimensionali delle principali attività in progetto (larghezze e profondità medie).

Larghezza aree di passaggio

- metanodotto principale in progetto:
 - DN 650 (26"): area di passaggio normale 24 m (10 m +14 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 20 m (8 m + 12 m);
- parallelismo tra metanodotto DN 650 (26") in progetto e metanodotto DN 650 (26") da rimuovere:
 - a 8 m: area di passaggio normale 28 m (14 m+ 14 m) - area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 24 m (11+13);
 - a 5 m: area di passaggio normale 25 m (11 m+ 14 m) - area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 21 m (9+12);
- linee secondarie in progetto:
 - DN 100 (4") e DN 150 (6"): area di passaggio normale 14 m (6 m + 8 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 12 m (4 m + 8 m);
 - DN 200 (8") a DN 300 (12"): area di passaggio normale 16 m (7 m + 9 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 14 m (5 m + 9 m);
- metanodotti da dismettere:
 - per i tratti in cui questi non sono sostituiti da condotte in progetto, l'area di passaggio per l'esecuzione dei lavori di rimozione è pari a 14 m .

Profondità degli scavi

- Scotico su aree di passaggio: 0,30 m di profondità;
- Trincee per posa tubazioni: da 1,8 m a 2,3 m di profondità, in funzione del diametro delle tubazioni;
- Aree di imbocco e uscita dei tratti trenchless: max. 5,50 m di profondità;
- Attraversamenti dei principali corsi d'acqua: minimo 5 m di profondità dall'alveo di magra;
- Adeguamenti strade di accesso all'area di passaggio: indicativamente una fascia di due metri di larghezza (complessivamente, da un lato all'altro della strada esistente) per 0,20 m di profondità;
- Realizzazione piste provvisorie: indicativamente una fascia di tre metri di larghezza per 0,20 m di profondità;
- Infrastrutture provvisorie (piazzole accatastamento tubazioni e/o materiali): 0,30 m di profondità.

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 25 di 60 |

4 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

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

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

5 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tab. 5.A).

Tab. 5.A: Indicatori ambientali

| Componente ambientale | Obiettivo del monitoraggio | Indici e indicatori ambientali |
|--|---|--|
| Ambiente idrico sotterraneo | Conservazione delle falde idriche sotterranee | - Livello piezometrico - Analisi chimico-fisiche delle acque |
| Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e Acque) | Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche | - Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici; - Indice di Qualità Morfologica (IQM); - LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico) - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico) - IBMR (Indice Macrofitico) - Fauna ittica |
| Suolo | Conservazione della capacità d'uso del suolo | - analisi chimico-fisiche - profili pedologici - analisi biologiche (QBS-ar) - indici di diversità di Margalef e di Menhinick |
| Vegetazione, flora | Conservazione degli ecosistemi naturali | - Valori di copertura - Analisi strutturale - Rilievi dendrometrici |
| Fauna ed ecosistemi | Conservazione degli ecosistemi | - Systematic Sampling Survey |

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 26 di 60 |

| Componente ambientale | Obiettivo del monitoraggio | Indici e indicatori ambientali |
|-----------------------|----------------------------|---|
| | naturali | (SSS) - Punti di ascolto - Ricchezza (S) - Diversità (H') - Equipartizione (J') - Numero di contatti |

6 PROGETTI DI MONITORAGGIO IN ATTO

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione, se da un lato garantisce che il monitoraggio ambientale effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti, dall'altro assicura che, tramite opportune e tempestive comunicazioni, non vengano interferite le misurazioni effettuate dagli Enti preposti.

Sulla base delle componenti ambientali individuate per il monitoraggio dell'opera in progetto, sono state valutate le eventuali interferenze con le reti di monitoraggio esistenti nella Regione Abruzzo.

6.1 Monitoraggio delle acque

Acque sotterranee

ARTA Abruzzo, su incarico della Regione Abruzzo-Direzione Lavori Pubblici-Servizio Acque e Demanio Idrico, svolge attività di monitoraggio sui principali acquiferi a partire dal 2003.

Dal 2010, in applicazione della vigente normativa europea e nazionale è iniziato il primo ciclo di monitoraggio sessennale sui 28 corpi idrici sotterranei significativi finalizzato alla verifica dello stato qualitativo e quantitativo degli acquiferi e del raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buono" richiesto dalla normativa europea entro il 2015. Il monitoraggio è strutturato in 5 reti distinte, contenenti un totale di circa 400 punti d'acqua (sorgenti, pozzi e piezometri), per il monitoraggio di diverse tipologie di parametri:

1. rete di Monitoraggio Quantitativa: è costituita da tutti i punti d'acqua, con effettuazione di misure di portata delle sorgenti e dei livelli di soggiacenza della falda;
2. rete di Monitoraggio chimico di Sorveglianza: interessa prevalentemente i corpi idrici considerati "non a rischio", ma anche una porzione di quelli "a rischio" o "probabilmente a rischio", ed è finalizzata alla valutazione delle concentrazioni del fondo naturale e delle tendenze dei parametri di base;
3. rete di Monitoraggio chimico Operativo: interessa esclusivamente i corpi idrici considerati "a rischio" e "probabilmente a rischio", ed è finalizzata alla valutazione

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 27 di 60 | Rev. 2 |

- delle concentrazioni dei parametri addizionali opportunamente selezionati in relazione alle pressioni antropiche che gravano sugli acquiferi;
4. rete di Monitoraggio dei Nitrati: interessa gli acquiferi designati quali Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (Piana del Vibrata e Piana del Vomano) e Potenzialmente Vulnerabili da Nitrati (Piana del Tordino);
 5. rete di Monitoraggio dei Fitosanitari: interessa prevalentemente i corpi idrici “a rischio” e “probabilmente a rischio”;
 6. rete di Monitoraggio per l'intrusione salina: interessa gli acquiferi alluvionali costieri (Piana del Tronto, Piana del Tordino, Piana del Vibrata, Piana del Vomano, Piana del Saline) ed è finalizzata alla valutazione del fenomeno dell'ingressione marina.

Nella **Fig. 6.A** è rappresentata l'interazione tra l'opera in progetto e la rete di monitoraggio regionale esistente.

La verifica puntuale della potenziale interazione tra la rete di monitoraggio esistente e quella proposta con questo piano viene rimandata ad un successivo confronto diretto con le ARPA territorialmente competenti.



PROGETTISTA



UNITÀ
000

COMMESSA
023087

LOCALITÀ

Regioni: Marche e Abruzzo

SPC. BH E 94703

PROGETTO

Rif. met. Ravenna – Chieti
Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti

Fg. 28 di 60

Rev.
2

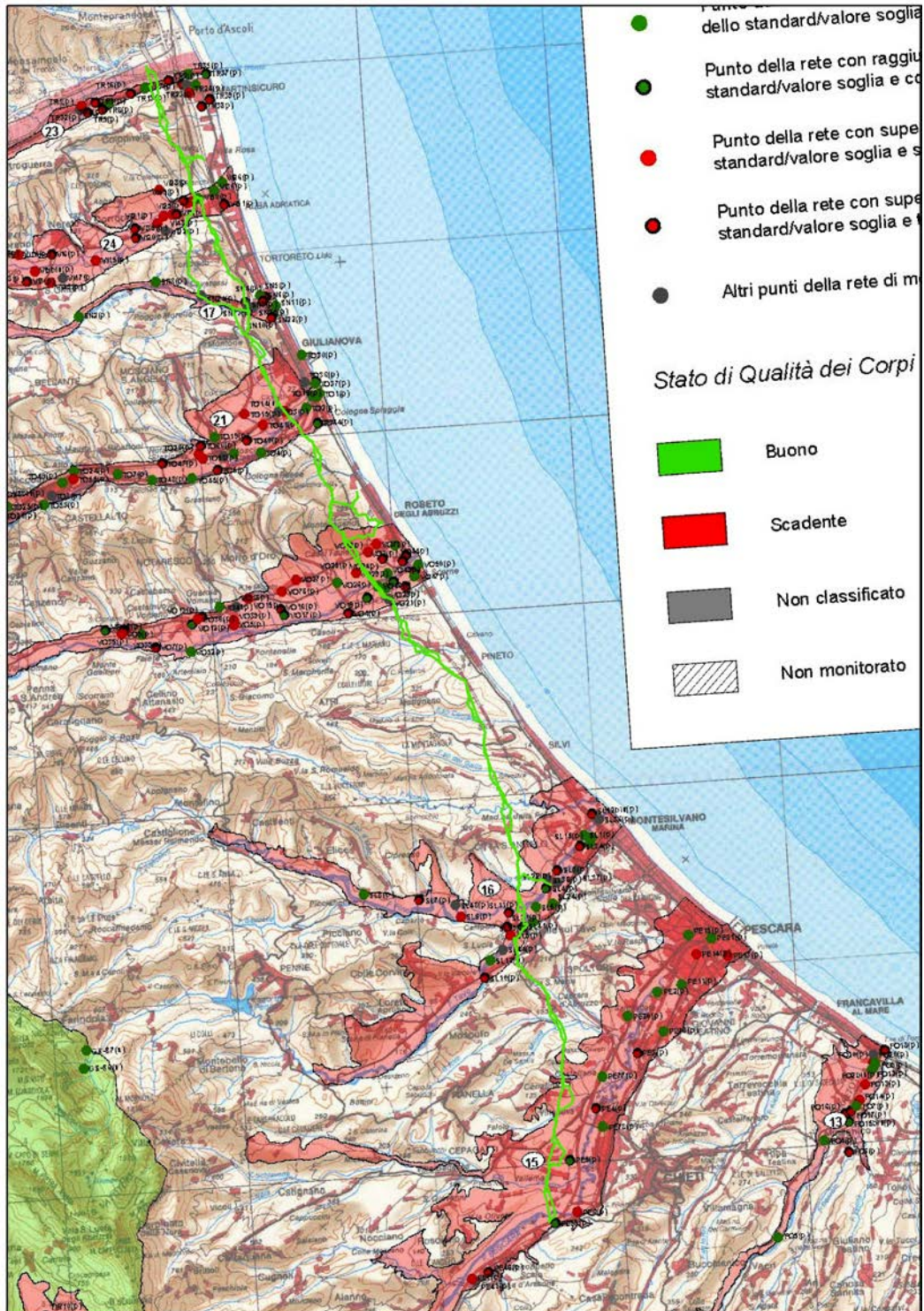


Fig. 6.A: Interazione tra le linee dei metanodotti in progetto e dismissione (in verde) e la rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee (Immagine scaricata e modificata da http://www.regione.abruzzo.it/acquepubbliche/docs/qualitaAcque/Acque_sott_2015/ALLEGATO_1_Rete_monitoraggio_acque_sotterranee_Stato_Qualita_2015.pdf)

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 29 di 60 | Rev. 2 |

Acque superficiali

La norma europea di riferimento sulle acque superficiali è la Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000, la cosiddetta Direttiva Quadro sulle Acque. Obiettivo della norma è sviluppare una politica comunitaria integrata per la protezione e la gestione dell'acqua. In esito alla Direttiva gli Stati membri sono chiamati a identificare e analizzare le acque europee, classificate per bacino e per distretto idrografico di appartenenza. Successivamente, adottano piani di gestione e programmi di misure adattati a ciascun corpo idrico.

L'Arta Abruzzo, Attraverso un proprio gruppo di lavoro e di concerto con la Regione, ha effettuato, per le quattro Province, la tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali e dei bacini lacustri e l'individuazione dei corpi idrici significativi da sottoporre al monitoraggio, secondo le previsioni del D.M. 131/08. Complessivamente sono stati identificati 19 tipi fluviali per i corsi d'acqua e 6 tipi fluviali per i corpi lacustri.

Nel 2010, successivamente all'identificazione dei 19 tipi fluviali, sono state individuate 121 stazioni ridistribuite su 111 corpi idrici.

Sono poi state definite in termini di consistenza le tre reti di monitoraggio, con 58 stazioni per la rete Sorveglianza (S), 50 stazioni della rete Operativa (O), 13 stazioni della rete Nucleo (N). Per il primo anno sono state monitorate le stazioni O e S. Alla fine del primo anno la rete Nucleo è stata ridimensionata da 13 a 5 stazioni e le stazioni rimanenti sono state assegnate alla rete Sorveglianza; da luglio 2011, inoltre, sono state aggiunte due nuove stazioni alla rete Sorveglianza.

Oggi la rete conta complessivamente 123 stazioni distribuite su 111 corpi idrici, così suddivise in termini di tipologia:

- Sorveglianza (S): 58 stazioni,
- Operativa (O): 50 stazioni,
- Nucleo (N): 13 stazioni.

Il principale impegno dell'Arta è quello di monitorare i corpi idrici. Tale attività, di competenza della Regione Abruzzo, è normalmente inquadrata all'interno di convenzioni tra Arta e Regione. Arta ha eseguito per sei anni il monitoraggio dei corpi idrici secondo le precedenti previsioni normative (DLgs 152/99). Dal 2010 i protocolli e le modalità di monitoraggio sono quelli indicati nel DM 56/09.

Il monitoraggio è realizzato secondo le indicazioni del DLgs 152/06 allo scopo di definire eventuali azioni da intraprendere per il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione. Il personale Arta esegue i prelievi presso ciascuna stazione fluviale identificata, le analisi chimiche e l'applicazione dei protocolli biologici ai fini della classificazione delle acque superficiali, secondo le cadenze previste.

Nel complesso, le attività svolte da Arta sono:

- esecuzione del monitoraggio;
- valutazione dei risultati ai fini della definizione di eventuali variazioni sulla localizzazione delle stazioni di campionamento o sul tipo di monitoraggio da adottare;

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 30 di 60 | Rev. 2 |

- controlli su inquinamenti pregressi o in atto applicando i protocolli previsti, anche su richiesta di amministrazioni o di altri soggetti titolari di attività di controllo o sulla base di segnalazioni pervenute;
- diffonde l'informazione al pubblico sui risultati dei controlli.

Di seguito viene rappresentata l'interazione tra l'opera in progetto e la rete di monitoraggio regionale esistente derivata dal Piano di Tutela delle Acque (Allegato 3: Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali: I Ciclo Sessennale 2010-15 rete di Sorveglianza e II Ciclo Triennale 2013-15 rete Operativa).

Come si vede dalla figura Fig. 6.B, 13 delle stazioni di monitoraggio sono collocate a valle delle linee dei metanodotti e quindi saranno potenzialmente interferite dai lavori. La verifica puntuale della potenziale interferenza tra il progetto e la rete di monitoraggio esistente viene rimandata ad un successivo confronto diretto con ARTA Abruzzo alla quale sarà, di volta in volta, comunicata la schedula del progetto per consentire la verifica della raccolta dei dati.



PROGETTISTA



UNITÀ
000

COMMESSA
023087

LOCALITÀ

Regioni: Marche e Abruzzo

SPC. BH E 94703

PROGETTO

Rif. met. Ravenna – Chieti
Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti

Fg. 31 di 60

Rev.
2

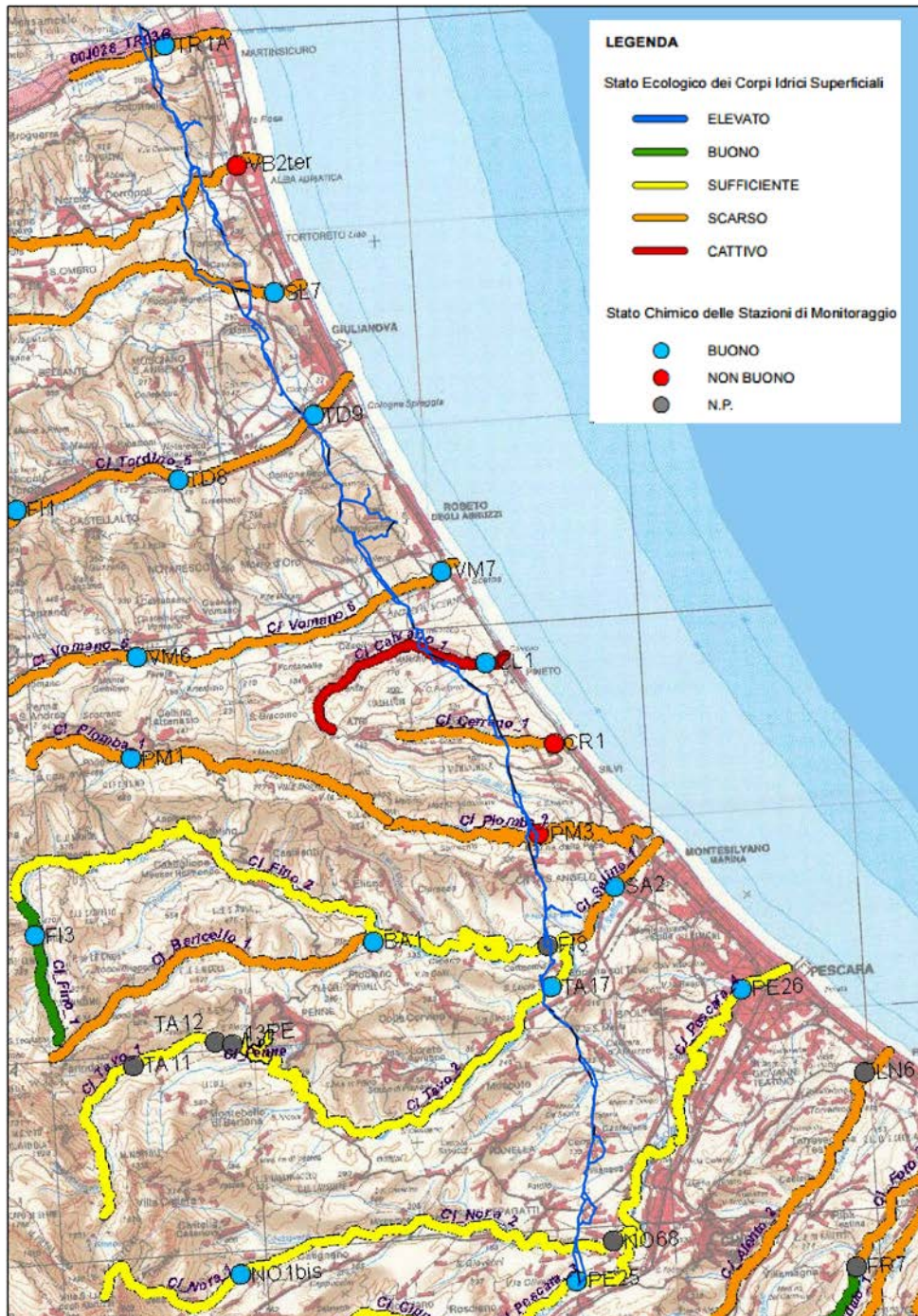


Fig. 6.B: Interazione tra le linee dei metanodotti in progetto e dismissione (in blu) e la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali (Immagine scaricata e modificata da http://www.regione.abruzzo.it/acquepubbliche/docs/qualitaAcque/Acque_sup_2015/ALLEGATO_3.pdf)

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 32 di 60 Rev. 2 |

7 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

7.1 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

7.1.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo verrà effettuato in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua per i quali è stato stimato un valore di impatto medio in fase di costruzione. I punti proposti per essere sottoposti a monitoraggio sono i seguenti (durante la condivisione del progetto con ARTA Abruzzo, è stato fatto presente come alcuni dei corsi d'acqua ipotizzati da monitorare, in realtà fossero di esigue dimensioni tanto da non essere inseriti nell'elenco in TAB.2 del "Piano di tutela delle acque" della Regione Abruzzo, per cui in questa versione definitiva del PMA sono stati esclusi).

:

Tab. 7.A: Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee

| Cod. Staz. | Descrizione | Progr. (km) | Est (m) WGS84 UTM33N | Nord (m) WGS84 UTM33N | Comune (Prov.) | Tipo di attraversamento |
|--|----------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|--|-------------------------|
| Met. San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| PZ01 | Fiume Tronto | 1.0 | 408879,1 | 4749354,6 | Martinsicuro (Teramo) | Sotterraneo |
| PZ02 | Torrente Vibrata | 8.7 | 410419,5 | 4742397,2 | Alba Adriatica (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ03 | Fiume Salinello | 15.0 | 411085,3 | 4737114,9 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ04 | Fosso Mustaccio | 17.7 | 412675,8 | 4735371,6 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ05 | Fosso Mustaccio | 22.4 | 414115,2 | 4731715,3 | Ciulanova (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ04 | Fiume Todino | 23.4 | 414778,1 | 4730672,3 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) | Sotterraneo |
| PZ07 | Fosso Giardini | 31.6 | 417326,7 | 4723016,2 | Roseto degli Abruzzi (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ05 | Fiume Vomano | 34.1 | 418413,9 | 4721757,1 | Atri (Teramo) | Sotterraneo |
| PZ06 | Fosso di Casoli | 38.6 | 420272,8 | 4718348,3 | Pineto (Teramo) | Sotterraneo |
| PZ10 | Fosso Cerrano | 44.7 | 423750,3 | 4713792,3 | Silvi (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ11 | Fosso del Gallo | 47.6 | 424202,8 | 4711117,6 | Silvi (Teramo) | Cielo aperto |
| PZ07 | Torrente Piomba | 49.8 | 424634,7 | 4709058,8 | Città Sant'Angelo | Cielo aperto |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 33 di 60 Rev. 2 |

| Cod. Staz. | Descrizione | Progr. (km) | Est (m) WGS84 UTM33N | Nord (m) WGS84 UTM33N | Comune (Prov.) | Tipo di attraversamento |
|--|---------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Met. San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| | | | | | (Pescara) | |
| PZ08 | Fiume Fino | 55.3 | 425245,2 | 4703969,6 | Collecervino (Pescara) | Cielo aperto |
| PZ09 | Fiume Tavo | 57.9 | 424988,4 | 4701886,2 | Cappelle sul Tavo (Pescara) | Cielo aperto |
| PZ10 | Torrente Nora | 73.7 | 425539,0 | 4688941,3 | Cepagatti (Pescara) | Cielo aperto |
| PZ11 | Fiume Pescara | 75.6 | 425633,1 | 4687065,6 | Chieti (Chieti) | Sotterraneo |

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti sono indicati con il codice PZ (vedi Dis. vedi Dis. LB-D-83044 "Planimetria monitoraggio ambientale Marche e Abruzzo) seguito da un numero progressivo di due cifre.

In corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua Tronto, Vibrata, Salinello, Todino e Vomano, come richiesto da ARTA Abruzzo, è prevista anche l'installazione di piezometri a 50 m dalle sponde nella piana alluvionale.

I complessivi punti di monitoraggio sono stati ottimizzati concentrandosi sui corsi d'acqua principali escludendo quindi quelli di ridotte dimensioni e non presenti nell'elenco in Tabella 2 del "Piano di tutela acque" della Regione Abruzzo.

Le coordinate dei punti di monitoraggio proposti sono indicative e si riferiscono al punto di attraversamento della condotta in progetto con il corso d'acqua ma, effettivamente, la scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante-operam.

7.1.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 2 piezometri (uno a monte ed uno a valle) in corrispondenza degli attraversamenti individuati, oltre a n. 2 piezometri a 50 m dalle sponde nei corsi d'acqua principali per un totale di n. 32 piezometri.

I piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 4" e raggiungeranno la profondità di almeno 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto.

Il monitoraggio sarà rivolto alla rilevazione dell'andamento del livello di falda e dei suoi parametri chimico-fisici.

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA; i parametri chimici e chimico-fisici previsti sono quelli riportati in Tab. 7.B insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR). Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|--------------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 34 di 60 Rev. 2 |

riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

Tab. 7.B: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

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

7.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento
- Fase di cantiere: rilevazioni settimanali estese al periodo di realizzazione della trivellazione
- Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.

7.2 Componente ambiente idrico - acque superficiali

7.2.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico. Si intende come interferenza dell'opera con l'ambiente idrico superficiale la posa delle condotte

| | | | | |
|---|--------------------|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 35 di 60 |

che attraversano i corsi d'acqua in trincea (a cielo aperto) o che percorrono la piana alluvionale del corso d'acqua.

Tab. 7.C: Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali

| Cod. Staz. | Descrizione | Progr. (km) | Est (m) WGS84 UTM33N | Nord (m) WGS84 UTM33N | Comune (Prov.) | Tipo di attraversamento |
|---|-----------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| Met. San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| AS01 | Torrente Vibrata | 8.6 | 410422,9 | 4742418,9 | Alba Adriatica (Teramo) | Cielo aperto |
| AS02 | Fiume Salinello | 14.9 | 411077,8 | 4737118,0 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) | Cielo aperto |
| AS03 | Fosso della Macciotta | 26.1 | 416238,7 | 4728620,2 | Roseto Degli Abruzzi (Teramo) | Cielo aperto |
| AS04 | Fosso Cerrano | 44.6 | 423750,3 | 4713792,3 | Silvi (Teramo) | Cielo aperto |
| AS05 | Torrente Piomba | 49.7 | 424644,5 | 4709068,6 | Città Sant'Angelo (Pescara) | Cielo aperto |
| AS06 | Fiume Fino | 55.2 | 425241,9 | 4703975,3 | Collecervino (Pescara) | Cielo aperto |
| AS07 | Fiume Tavo | 57.7 | 424991,2 | 4701896,8 | Cappelle sul Tavo (Pescara) | Cielo aperto |
| AS08 | Torrente Nora | 73.6 | 425540,7 | 4688952,9 | Cepagatti (Pescara) | Cielo aperto |
| Met. San Benedetto del Tronto Chieti DN 650 (26"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |
| AS09 | Fiume Vomano | 32.7 | 418554,1 | 4721789,9 | Atri (Teramo) | Cielo aperto (Demolizione ponte aereo) |

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti sono indicati con il codice AS (vedi Dis. 00-LB-D-83044 "Planimetria monitoraggio ambientale Marche) seguito da un numero progressivo di due cifre.

Le coordinate dei punti di monitoraggio proposti sono indicative e si riferiscono al punto di attraversamento della condotta in progetto con il corso d'acqua ma, effettivamente, il monitoraggio degli indicatori ambientali si svilupperà su un tratto del corso d'acqua a monte e a valle dell'attraversamento, la cui ampiezza sarà determinata in occasione delle attività ante-operam.

La scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante-operam.

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 36 di 60 | Rev. 2 |

7.2.2 Metodologia di rilevamento

Nell'ambito dei monitoraggi a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, saranno prelevati campioni d'acqua e di sedimento da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque e sui sedimenti sono quelli riportati rispettivamente in **Tab. 7.D** e **Tab. 7.E** insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

Tab. 7.D: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali

| Parametro | UM | LR |
|--|------------------------|-----------|
| Portata | m ³ /s | 0,0001 |
| Temperatura dell'acqua | °C | 0,1 |
| pH | unità pH | 0,01 |
| Conducibilità a 20° | µS/cm | 1 |
| Ossigeno disciolto (O ₂) | mg/l | 0.1 |
| Solidi sospesi totali (mat. in sosp.) | mg/l | 1 |
| Alcalinità (come CaCO ₃) - Durezza | mg/l | 0.5 |
| Fosforo totale (come P) | mg/l | 0.05 |
| Azoto ammoniacale (come N) | mg/l | 0.02 |
| Azoto nitrico (come N) | mg/l | 0.02 |
| Azoto nitroso (come N) | mg/l | 0.01 |
| BOD ₅ | mg/l di O ₂ | 0.1 |
| COD | mg/l di O ₂ | 5 |
| Idrocarburi totali (n-esano) | µg/l | 10 |
| IPA | | |
| Benzo(a)pirene | µg/l | 0,001 |
| Naftalene | µg/l | 1,2 |
| Fluorantene | µg/l | 0,1 |
| Aromatici | | |
| Benzene | | |
| Etilbenzene | | |
| Isopropil benzene (cumene) | | |
| Toluene | | |
| Xileni | | |
| Alifatici clorurati | | |
| 1,2 dicloroetano | µg/l | 0,01 |
| cloruro di vinile | | |
| Diclorometano | | |
| Tetracloruro di carbonio | | |
| Esaclorobutadiene | | |
| Triclorometano | | |
| Tricloroetilene | | |

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 37 di 60 |

| Parametro | UM | LR |
|---|-------------|------|
| Tetracloroetilene | | |
| Composti Organici Semivolatili | | |
| Ottilfenolo (4-1,1',3,3'-tetrametilbutilfenolo) | µg/l | 0,01 |
| Metalli | | |
| Cromo totale | µg/l | 1 |
| Cromo VI | µg/l | 0.5 |
| Mercurio totale | µg/l | 0,1 |
| Cadmio | µg/l | 0,5 |
| Rame | µg/l | 10 |
| Zinco | µg/l | 10 |
| Piombo e composti | µg/l | 1 |
| Nichel e composti | µg/l | 1 |
| Arsenico | µg/l | 1 |
| Parametro microbiologico | | |
| <i>Escherichia coli</i> | 1 UFC/100ml | 0 |

Tab. 7.E: Parametri di laboratorio da analizzare sui sedimenti

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

Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI

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

- IQM (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua)** determinato considerando la condizione idro-geomorfologica, il grado di artificializzazione dell'alveo e delle sponde, i disturbi temporanei e permanenti, la varietà e la dimensione relativa degli habitat biotici ed abiotici. Per la ridotta lunghezza longitudinale dei tratti e per la frequenza temporale dei rilevamenti si ritiene che il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat VALue and hydromorpholoGical cONdition) di Buffagni & Kemp (2002), nella più recente versione di Buffagni et al. (2013), sia più adatto dell'Indice IDRAIM (Rinaldi et al. 2014);
- LIM_{eco} (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macrodescrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 38 di 60 | Rev. 2 |

- **STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare (IRSA-CNR, 2007 e 2008). Il calcolo delle metriche che compongono l'Indice STAR_ICMi sarà eseguito mediante il programma MacrOper (versione 0.1.1);
- **ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)** normato dal DM 260/2010 che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003 e le linee guida di APAT (2007), con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- **IBMR o Indice Macrofitico** (Indice Biologique Macrophytisque en Rivière, 2003) basato sulla composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).

Fauna ittica

I campionamenti ittici verranno effettuati (in accordo al cap. 6.4 delle Linee Guida ISPRA per la predisposizione del PMA) mediante l'utilizzo dell'elettrostorditore che permette di catturare i pesci senza arrecare danni alla loro salute. La stazione di campionamento sarà costituita da un tratto omogeneo del corso d'acqua pari a 10-20 volte la larghezza dell'alveo. La pesca elettrica sarà utilizzata sia nei tratti dei corsi guadabili (< 0,7 m) che in quelli più profondi (> 0,7 m). Nei tratti non guadabili dei fiumi saranno utilizzate reti opercolari o altre reti da posta, quali ad esempio i bertovelli.

I campionamenti saranno effettuati mediante la tecnica delle passate successive (Moran, 1951; Zippin, 1956, 1958), questa metodologia prevede il campionamento dello stesso tratto fluviale, per due volte consecutive, applicando lo stesso sforzo-pesca (Seber e Le Cren, 1967), campionando tutte le specie presenti e, nell'ambito di ciascuna specie, le diverse classi età, permettendo così di calcolare l'abbondanza e la struttura delle singole popolazioni.

I pesci catturati nelle due passate successive saranno mantenuti separati fra loro, e per ogni pesce catturato sarà eseguita la determinazione sistematica e prese le seguenti misurazioni:

Lunghezza totale (Lt): espressa in cm dall'apice del muso fino al lobo superiore della pinna caudale (Anderson e Neumann, 1996) (mediante tavoletta ittiometrica graduata con una precisione di $\pm 0,1$ cm).

Peso individuale (P): espresso in grammi (mediante una bilancia elettronica da campo con precisione ± 1 g).

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 39 di 60 | Rev. 2 |

7.2.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam:** sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare (indicativamente in primavera e in autunno). I monitoraggi verranno eseguiti per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) dei corsi d'acqua e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti e la valutazione degli indici biotici;
- **fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- **fase post operam:** è previsto 1 campionamento da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

7.3 Componente suolo

7.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dei suoli viene eseguito allo scopo di valutare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto e dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati, sulla capacità di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e una capacità di degradazione e mineralizzazione intatta.

Le aree sono state individuate in corrispondenza delle stesse aree individuate per il monitoraggio della biodiversità (rif. Par. 7.4.1).

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nella **Tab. 7.F** di seguito e nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, dove i punti sono indicati con il codice SU (vedi Dis. LB-D-83044 "Planimetria monitoraggio ambientale Marche e Abruzzo) seguito da un numero progressivo di due cifre.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 40 di 60 | Rev. 2 |

Tab. 7.F: Punti di monitoraggio suolo

| Cod. Staz. | Tipo di suolo | Progr. (km) | Est (m) WGS84 UTM33N | Nord (m) WGS84 UTM33N | Comune (Prov.) |
|--|---|-------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Met. San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | |
| SU01 | Unità Cartografica A4b Associazione dei suoli: TAG1, CST1 | 14.9 | 411052.1 | 4737134.5 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| SU02 | Unità Cartografica A5a Associazione dei suoli: CST1, CST2, TAG1 | 44.7 | 423744.4 | 4713813.6 | Silvi (Teramo) |
| SU03 | Unità Cartografica A2a Associazione dei suoli: TRI1, PAD1, BUF1 | 57.9 | 424977,5 | 4701844,4 | Cappelle sul Tavo (Pescara) |
| SU04 | Unità Cartografica A2b Associazione dei suoli: PAD1, TRI1, BUF1, TRI4 | 73.6 | 425544,6 | 4688998,0 | Cepagatti (Pescara) |
| Met. Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6"), DP 75 bar | | | | | |
| SU05 | Unità Cartografica A2a Associazione dei suoli: TRI1, PAD1, BUF1 | 3,7 | 411455,7 | 4739970,9 | Tortoreto (Teramo) |
| Met. Ravenna - Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti, DN 650 (26"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | |
| SU06 | Unità Cartografica A2d Associazione dei suoli: AVA1, AVA3, SAB1 | 1,9 | 408672,3 | 4748407,4 | Colonnella (Teramo) |
| Met. De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | |
| SU07 | Unità Cartografica A2c Associazione dei suoli: SAB1, SAB2 | 0,3 | 410966,3 | 4745027,6 | Martinsicuro (Teramo) |

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

7.3.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase di caratterizzazione Ante Operam che in fase di verifica Post Operam, sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità.

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

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 41 di 60 Rev. 2 |

Nella descrizione saranno sintetizzate le informazioni riguardanti la tipologia di suolo, il profilo (con la caratterizzazione degli orizzonti) e la valutazione delle caratteristiche e delle qualità del suolo (profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC)).

Per ogni profilo si prevede il prelievo di due campioni per ogni orizzonte individuato.

Su un campione saranno eseguite una serie d'analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella tabella **Tab. 7.G**.

Tab. 7.G: Analisi chimico fisiche sui suoli

| ANALISI | |
|--|---------|
| Tessitura (%) | |
| | Sabbia |
| | Limo |
| | Argilla |
| pH | |
| Carbonati totali (g/kg) | |
| Sostanza organica (g/kg) | |
| Capacità di Scambio Cationica (meq/100g) | |
| Azoto totale (g/kg) | |
| Fosforo assimilabile (mg/kg) | |
| Potassio assimilabile (mg/kg) | |
| Basi di scambio (meq/100g) | |
| | Ca |
| | Mg |
| | Na |
| | K |
| Conducibilità elettrica (mS/cm) | |

Sull'altro campione prelevato, da ogni orizzonte verranno eseguite le analisi biologiche per la:

- determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- applicazione degli 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.

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 42 di 60 | Rev. 2 |

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

7.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento in primavera / inizio estate per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

7.4 Componente biodiversità (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi)

7.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree da monitorare sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento.

Come già evidenziato in fase di valutazione degli impatti, l'interferenza con la componente si manifesta in maniera diretta solamente durante fase di cantiere a causa della sottrazione temporanea di suolo (vedi cap. 3). Una volta terminata la posa della tubazione, l'area di lavoro sarà ripristinata sia dal punto di vista geomorfologico che vegetazionale al fine di indurre il recupero della situazione ambientale preesistente l'esecuzione dei lavori.

Il monitoraggio sulla componente biodiversità ha quindi come scopo principale quello di verificare l'evoluzione dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione e quindi l'efficacia dei ripristini. Nell'arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, verrà in questo modo valutata l'efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti. La misura dell'efficacia viene stimata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle componenti considerate (vegetazione e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test, che rappresentano situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato, individuate e delimitate all'interno dell'area di passaggio della condotta. Affinché l'indagine sia esaustiva, negli stessi punti verranno effettuate anche le analisi dei suoli come descritti al par. 7.3.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nella Tab. 7.F di seguito e nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, dove i punti sono indicati con il codice BD (vedi Dis. LB-D-83044 "Planimetria monitoraggio ambientale Marche e Abruzzo) seguito da un numero progressivo di due cifre.

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 43 di 60 Rev. 2 |

Tab. 7.H: Punti di monitoraggio vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

| | Cod. Staz. | Descrizione | Progr. (km) | Est (m) WGS84 UTM33N | Nord (m) WGS84 UTM33N | Comune (Prov.) |
|---|--------------|---|-------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Met. San Benedetto del Tronto - Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| BD01 | VE01 FA01 | Pioppo-Saliceto ripariale | 14.9 | 411052.1 | 4737134.5 | Mosciano Sant'Angelo (Teramo) |
| BD02 | VE02 FA02 | Pioppo-Saliceto ripariale | 44.7 | 423744.4 | 4713813.6 | Silvi (Teramo) |
| BD03 | VE03 FA03 | Pioppo-Saliceto ripariale | 57.9 | 424977,5 | 4701844,4 | Cappelle sul Tavo (Pescara) |
| BD04 | VE04 FA04 | Pioppo-Saliceto ripariale | 73.6 | 425544,6 | 4688998,0 | Cepagatti (Pescara) |
| Met. Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6"), DP 75 bar | | | | | | |
| BD05 | VE05 FA05 | Bosco di roverella | 3,7 | 411455,7 | 4739970,9 | Tortoreto (Teramo) |
| Met. Ravenna - Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti, DN 650 (26"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |
| BD06 | VE06 FA06 | Bosco di roverella | 1,9 | 408672,3 | 4748407,4 | Colonnella (Teramo) |
| Met. De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |
| BD07 | VE07 FA07 | Formazioni ad Ampelodesmus mauritanicus con arbusti | 0,3 | 410966,3 | 4745027,6 | Martinsicuro (Teramo) |

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

7.4.2 Metodologia di rilevamento

Vegetazione e flora

Il monitoraggio sarà eseguito attraverso l'analisi della vegetazione all'interno di Aree Test individuate in corrispondenza dei siti elencati nelle tabelle precedenti.

Ciascuna area test sarà suddivisa in tre (n. 3) parcelle:

- **parcella 1:** posta all'esterno della fascia di lavoro ma in prossimità della stessa; è caratterizzata da vegetazione naturale indisturbata che non sarà interessata dalla realizzazione dell'opera (bianco di riferimento);

| | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 44 di 60 |

- **parcella 2:** parcella posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella verranno realizzati i ripristini vegetazionali (parcella ripristinata);
- **parcella 3:** parcella posta all'interno della fascia di lavoro; **su questa parcella non saranno realizzati i ripristini vegetazionali** (parcella di confronto).

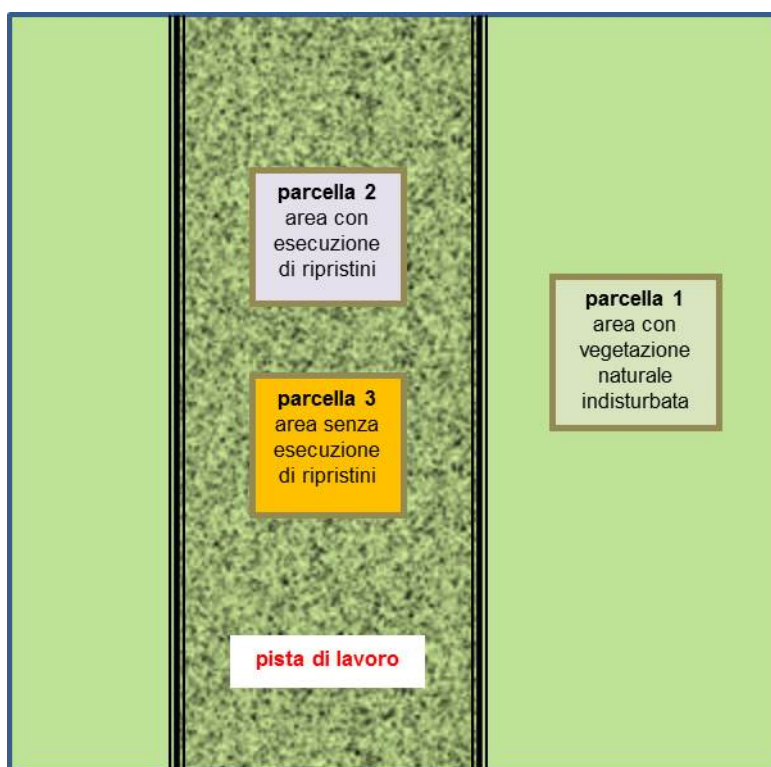


Fig. 7.A: Schema del monitoraggio della vegetazione su ciascuna area test

Le parcelle dovranno essere di forma quadrata con lato pari a 10 metri di lunghezza, per una superficie di monitoraggio pari a 100 m². Ogni parcella sarà recintata singolarmente.

La distanza tra le due parcelle, fermo restando che devono essere entrambe all'interno della stessa tipologia vegetazionale, dovrà essere di almeno 10 m, questo per **evitare** che durante l'esecuzione della semina (idrosemina), **la parcella 3 (dove non saranno realizzati i ripristini vegetazionali)** possa essere accidentalmente interessata dall'operazione.

Le parcelle **2** e **3** verranno opportunamente identificate tramite l'apposizione di cartelli alla recinzione.

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

| | | | | |
|---|--|--|-----------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 45 di 60 | Rev. 2 |

Nella parcella **2** (parcella ripristinata) verrà monitorata l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali legate ai ripristini eseguiti.

Nella parcella **3** (parcella di confronto) **non verranno realizzati interventi di semina e messa a dimora di alberi ed arbusti né cure culturali** al fine di monitorare la dinamica naturale e confrontare la differente evoluzione della vegetazione in presenza (o assenza) di interventi esterni (ripristini vegetazionali e manutenzione).

Durante la fase di caratterizzazione AO, l'indagine verrà eseguita solamente nella parcella **1** (bianco di riferimento) di ciascuna area test. Nella fase di verifica PO, che avrà la durata minima di cinque anni a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino, si procederà al monitoraggio vero e proprio, finalizzato alla valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate per il ripristino. I rilievi sulle parcelle **2** (parcella ripristinata) e **3** (parcella di confronto) avranno una cadenza annuale. In occasione del quinto ed ultimo anno di monitoraggio, sarà ripetuta l'indagine anche sulla parcella **1** (bianco di riferimento).

Nei punti selezionati verranno eseguiti:

- 1) rilievi strutturali, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi;
- 2) rilievi floristici, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico;
- 3) rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet.

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

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

Per la validità statistica del monitoraggio si sottolinea l'importanza di **non eseguire, per tutta la durata del monitoraggio PO, alcun intervento di cura colturale all'interno delle parcelle 2** (parcella ripristinata) e **3** (parcella di confronto). In particolare, all'interno delle parcelle **non** verrà eseguito **il risarcimento delle fallanze**, non verrà eseguita **la risemina** delle zone in cui la semina non ha attecchito, non verranno eseguiti **sfalci** della vegetazione erbacea.

Tutte queste operazioni verranno, se necessario, eseguite nel corso del secondo intervento di cure colturali previsto nell'autunno del quinto anno di cure colturali. A quel punto, infatti, i rilievi per il monitoraggio PO saranno ormai conclusi.

Ovviamente, su tutto il resto dei tracciati dei metanodotti le cure colturali si svolgeranno con cadenza semestrale, nei tempi e nei modi previsti nel Progetto di Ripristino Vegetazionale.

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 46 di 60 | Rev. 2 |

Fauna

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che possono eventualmente instaurarsi in conseguenza della realizzazione del metanodotto in oggetto e dei successivi ripristini vegetazionali verranno monitorate attraverso indagini condotte a carico di tutte le componenti della fauna vertebrata terrestre. Ciò verrà fatto tenendo in particolare considerazione gli elementi faunistici ed i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica.

Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale.

Nei punti selezionati verranno eseguite le attività descritte nel seguito.

1) Monitoraggio degli anfibi:

- perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di potenti lampade) con la tecnica della **Systematic Sampling Survey (SSS)**;
- visita dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta degli adulti, uova e larve;
- visite serali ai potenziali siti riproduttivi finalizzate all'ascolto delle vocalizzazioni dei maschi dei diversi taxa di Anuri;
- raccolta di dati occasionali.

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

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

2) Monitoraggio dei rettili:

- perlustrazioni diurne con la tecnica della Systematic Sampling Survey (SSS);
- raccolta di dati occasionali.

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

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

3) Monitoraggio degli uccelli:

In ogni area verranno individuate due stazioni di monitoraggio: una sul tracciato del metanodotto ("M") e una nelle vicinanze ("B" o stazione di bianco, con funzione di controllo). Per ogni punto di monitoraggio verranno effettuati ripetuti censimenti primaverili diurni e notturni annotando tutti gli uccelli contattati (prevalentemente in canto) seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993).

| | | | | |
|---|--|--|-----------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 47 di 60 | Rev. 2 |

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

- **Ricchezza (S)**: numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).
- **Indice di dominanza (ID)**: somma dei valori di dominanza (π) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975).
- **Diversità (H')**: probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente (Shannon & Weaver 1949)
- **Equipartizione (J')**: livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie. (Pielou 1966).
- **Numero di contatti**: numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.
- **Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC**. Esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC**. Esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario**. Esprime il numero di specie comprese nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (e successive modifiche).
- **Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario**.

Verranno inoltre condotti monitoraggi in orario crepuscolare e notturno rivolti al rilevamento degli Strigiformi (rapaci notturni) e di altri uccelli con abitudini notturne, non rilevabili con il metodo dei punti d'ascolto. Per incrementare le possibilità di osservare tali specie verranno usate differenti tecniche, tra cui il Playback (emissione del richiamo pre-registrato delle specie oggetto d'indagine).

4) Monitoraggio dei mammiferi:

I mammiferi verranno indagati con indagini sia dirette che indirette:

- contatti visivi con le specie;
- tracce di presenza, quali impronte, "fatte", resti alimentari e tane;
- installazione di fototrappole con un sensore a movimento e a infrarosso, allo scopo di incrementare le informazioni riguardanti i mammiferi più elusivi.

L'analisi dei mammiferi verrà completata tramite il monitoraggio dei popolamenti di chiroteri tramite l'utilizzo di *Bat-detector* e apposito software di riconoscimento delle specie.

7.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 48 di 60 | Rev. 2 |

- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento in primavera / inizio estate per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

7.5 Scheda di sintesi

Nella seguente tabella sono state sintetizzate le informazioni riportate nei paragrafi precedenti.

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 49 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE | | | | | | |
|---|----------------------------|---|--------------------------------|---|--|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Met. San Benedetto del Tronto – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Tronto | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ01 – km 1,0 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Torrente Vibrata | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ02 – km 8,7 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Salinello | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ03 - km 15,0 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso Mustaccio | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ04 – km 17,7 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso Mustaccio | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ05 – km 22,4 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 50 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE | | | | | | |
|--|---------------------------|---|--------------------------------|--|--|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Todino | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ04 - km 23,4 | <u>Fase ante operam</u> : un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; <u>Fase di cantiere</u> : rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; <u>Fase post operam</u> : rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso Giardini | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ07 - km 31,6 | <u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; <u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; <u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Vomano | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ05 - km 34,1 | <u>Fase ante operam</u> : un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; <u>Fase di cantiere</u> : rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; <u>Fase post operam</u> : rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso di Casoli | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ06 - km 38,6 | <u>Fase ante operam</u> : un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; <u>Fase di cantiere</u> : rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; <u>Fase post operam</u> : rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso Corrano | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ10 - km 44,7 | <u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; <u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; <u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 51 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE | | | | | | |
|--|----------------------------|---|--------------------------------|---|--|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso del Gallo | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ11 – km 47,6 | Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Torrente Piomba | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ07 – km 49,8 | Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Fino | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ08 – km 55,3 | Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Tavo | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ09 – km 57,9 | Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fosso del Lupe | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ15 – km 60,3 | Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento; Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto; Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera. | | DLgs n. 152/2006 e smi |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 52 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE | | | | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------|--|--|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Torrente Nora | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ10 – km 73,7 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |
| Conservazione delle falde idriche sotterranee | Fiume Pescara | Livello piezometrico Analisi chimico-fisiche delle acque | PZ11 – km 75,6 | <p><u>Fase ante operam</u>: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento;</p> <p><u>Fase di cantiere</u>: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;</p> <p><u>Fase post operam</u>: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.</p> | | DLgs n. 152/2006 e smi |

| COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI | | | | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------|--|--|---|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Met. San Benedetto del Tronto – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Torrente Vibrata | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS01 – km 8,6 | <p><u>Fase ante operam</u>: n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno);</p> <p><u>Fase post operam</u>: n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.</p> | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fiume Salinello | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS02 –km 14,9 | <p><u>Fase ante operam</u>: n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno);</p> <p><u>Fase post operam</u>: n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.</p> | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |

| | | | | |
|---|--|--|-----------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 53 di 60 | Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|---|--------------------------------|---|--|---|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fosso della Macciotta | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS03 – km 26,1 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fosso Cerrano | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS04 – km 44,6 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Torrente Piomba | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS05 – km 49,7 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fiume Fino | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS06 – km 55,2 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fiume Tavo | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS07 – km 57,7 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 54 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI | | | | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------|---|--|---|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Torrente Nora | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS08 – km 73,6 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |
| Met. Recanati-San Benedetto del Tronto DN 650 (26"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |
| Valutazione dell'ecosistema acquatico | Fiume Vomano | Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico -fisici e microbiologici dei sedimenti; Indici biotici Fauna ittica | AS09 – km 32,7 | <u>Fase ante operam</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. | UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 | DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015 Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO |

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 55 di 60 | Rev. 2 |

| COMPONENTE SUOLO | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------|--|---|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Met. San Benedetto del Tronto – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A4b Sottounità Tipologica: TAGLIATE (TAG1) STRAMPANATO (CST1) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU01 – km 14,9 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A5a Sottounità Tipologica: STRAMPANATO (CST1) STRAMPANATO (CST2) TAGLIATE (TAG1) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU02 - km 44,7 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A2a Sottounità Tipologica: TRIGNO (TRI1) PADULA (PAD1) BUFALARA (BUF1) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU03 - km 57,9 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A2b Sottounità Tipologica: PADULA (PAD1) TRIGNO (TRI1) BUFALARA (BUF1) TRIGNO (TRI4) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU04 – km 73,6 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Met. Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6"), DP 75 bar | | | | | | |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A2a Sottounità Tipologica: TRIGNO (TRI1) PADULA (PAD1) BUFALARA (BUF1) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU05 – km 3,7 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Met. Ravenna - Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti, DN 650 (26"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A2d Sottounità Tipologica: D'AVALOS (AVA1) D'AVALOS (AVA3) SABINI (SAB1) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU06 – km 1,9 | <u>Fase ante operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori <u>Fase post operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| Met. De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 56 di 60 Rev. 2 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---------------|--|---|---|
| Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini | Unità Cartografica A2c Associazione dei suoli: SABINI (SAB1) SABINI (SAB2) | Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS) | SU07 – km 0,3 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
|--|---|---|---------------|--|---|---|

| COMPONENTE BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI) | | | | | | |
|---|---------------------------|--|--------------------------------|------------------------------------|--|---|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| Met. San Benedetto del Tronto – Chieti DN 650 (26"), DP 75 bar | | | | | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Pioppo-Saliceto ripariale | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD01 – km 14,9 | VE01 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroteri, Mammiferi | | FA01 | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Pioppo-Saliceto ripariale | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD02 - km 44,7 | VE02 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroteri, Mammiferi | | FA02 | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Pioppo-Saliceto ripariale | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD03 - km 57,9 | VE03 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroteri, Mammiferi | | FA03 | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Pioppo-Saliceto ripariale | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD04 - km 73,6 | VE04 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 |

| | | | | |
|---|-------------|--|--------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ | Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 |
| | PROGETTO | Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 57 di 60 Rev. 2 |

| COMPONENTE BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI) | | | | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|------|--|--|--|
| OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA | AMBITO OGGETTO DEL PMA | PARAMETRO DESCRITTORE | LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI | | FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI | METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA | VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi | | FA04 | attività di ripristino per i successivi 5 anni | Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 | |
| Met. Rif. Comune di Tortoreto 1° presa DN 150 (6"), DP 75 bar | | | | | | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Bosco di roverella | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD05 – km 3,7 | VE05 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi | | FA05 | | Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 | |
| Met. Ravenna - Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti, DN 650 (26"), MOP 70 bar | | | | | | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Bosco di roverella | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD06 – km 1,9 | VE06 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi | | FA06 | | Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 | |
| Met. De Leonardis (Martinsicuro) DN 80 (3"), MOP 70 bar (in dismissione) | | | | | | | |
| Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino | Formazioni ad Ampelodesmus mauritanicus con arbusti | Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico | BD07 – km 0,3 | VE07 | Fase ante operam: n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori Fase post operam: n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni | Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; Manuale ISPRA 142/2016 | Il riferimento è dato dal rilievo ante operam |
| | | Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi | | FA07 | | Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 | |

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 58 di 60 | Rev. 2 |

8 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

8.1 Restituzione dei dati

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata annualmente agli Enti competenti.

Tale relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni di alto livello e analisi specialistiche, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti. Le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati saranno concordati con le ARPA territorialmente competenti, in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

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

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

8.2 Sistema informativo

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

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

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

| | | | | |
|---|---|--|------------------------|----------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 59 di 60 | Rev. 2 |

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

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

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.

8.3 Monitoraggio ambientale e banca dati

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

- 1 Ambiente idrico sotterraneo (AO, CO, PO)
- 2 Ambiente idrico superficiale (AO, PO);
- 3 Suolo (AO, PO);
- 4 Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi) (AO, PO);

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

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

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

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

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

1. Progetto – il progetto per cui vengono svolte le campagne d'indagine durante le varie fasi dei lavori (campagna ante operam, post operam ecc.);

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------------------|
|  | PROGETTISTA |  | UNITÀ 000 | COMMESSA 023087 |
| | LOCALITÀ Regioni: Marche e Abruzzo | | SPC. BH E 94703 | |
| | PROGETTO Rif. met. Ravenna – Chieti Tratto San Benedetto del Tronto - Chieti | | Fg. 60 di 60 | Rev. 2 |

2. Stazione – parti di area di studio oggetto di indagine, possono essere composte da gruppi di siti o da singoli siti;
3. Sito – entità geograficamente univoca, a cui vengono associate le indagini per ciascuna componente ambientale;
4. Caricamento – serie di informazioni raccolte in campo (indagini di campo/rilevamenti) relative a uno specifico campionamento presso il sito;
5. Analisi – risultati dei test di laboratorio e di analisi ambientali.

La caratteristica fondamentale che permette di georeferenziare il sistema è costituita dal fatto che tutti i dati presenti nella banca dati sono riconducibili ad entità geografiche univoche (Siti). Questo significa che tutti i punti (siti) di monitoraggio sono associati alle coordinate geografiche rilevate in situ, in particolare la georeferenziazione viene effettuata in base al sistema di riferimento WGS84, proiezione UTM, fuso 33 Nord.