

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 1 di 55 | Rev. 0 |

Metanodotto:

POTENZIAMENTO METANODOTTO DERIVAZIONE
 CELLENO – CIVITAVECCHIA DN 900 (36") – DP 75 bar

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA



| | | | | | |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------|
| | | | | | |
| 0 | Emissione | Gasperini | Caruba | Luminari | 18/10/2019 |
| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato | Data |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar | Pagina 2 di 55 | Rev. 0 |

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 6 |
| 1.1. | Localizzazione..... | 6 |
| 1.2. | Caratteristiche del progetto..... | 8 |
| 1.3. | Proponente..... | 8 |
| 1.4. | Autorità competente all’approvazione del progetto..... | 8 |
| 1.5. | Informazioni territoriali..... | 8 |
| 2. | MOTIVAZIONE DELL’OPERA | 11 |
| 3. | CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA E OPZIONE ZERO | 12 |
| 3.1. | Soluzione progettuale proposta..... | 12 |
| 3.2. | Definizione del tracciato | 12 |
| 3.3. | Opzione zero | 13 |
| 4. | RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE..... | 14 |
| 4.1. | Strumenti di tutela e pianificazione nazionali | 14 |
| 4.2. | Strumenti di tutela e pianificazione regionali | 15 |
| 4.3. | Strumenti di tutela e pianificazione provinciale | 16 |
| 4.4. | Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica | 16 |
| 5. | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO | 17 |
| 6. | STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO | 31 |
| 6.1. | Stima degli impatti..... | 31 |
| 6.2. | Misure di mitigazione e di ripristino ambientale..... | 39 |
| 6.3. | Monitoraggio ambientale | 47 |
| 6.4. | Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi” | 51 |
| 7. | CONCLUSIONI..... | 54 |
| | ALLEGATI..... | 55 |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 3 di 55 | Rev. 0 |

DIZIONARIO DEI TERMINI

Opera in progetto

Infrastruttura di trasporto gas costituita da un gasdotto principale e da eventuali linee derivate da realizzarsi contestualmente (allacciamenti, derivazioni, ecc.). Può comprendere anche il progetto di rimozione di condotte esistenti, correlate al gasdotto principale.

Gasdotto

Insieme di infrastrutture che concorrono alla funzione di trasporto del gas tra due punti di riferimento. Esso si compone di linea, punti di linea, opere accessorie.

Metanodotto (Met.)

Tipologia di gasdotto che identifica una condotta di considerevole importanza per il trasporto del gas tra due punti di riferimento; viene indicato con i nomi dei comuni o delle località dove l'opera ha origine e fine in relazione alla finalità del trasporto del gas. Può anche essere suddiviso in tratti (**tr.**: tratto).

Allacciamento (All.)

Condotta realizzata per trasportare gas ad un punto di riconsegna e denominato con la ragione sociale del cliente finale richiedente al momento della costruzione.

Derivazione (Der.)

Condotta derivata da un gasdotto, realizzata per asservire nuovi bacini di utenza; viene denominata con il nome del Comune e l'eventuale località che individua il bacino asservito.

Rifacimento (Rif.)

Nuovo Metanodotto che sostituisce per tutto il tratto il metanodotto esistente. Di norma la sua esecuzione comporta una variazione del tracciato esistente e la dismissione del tratto sostituito.

Ricollegamento (Ric.)

Porzione di Metanodotto avente lo scopo di ricollegare un tratto di linea esistente da un nuovo punto di stacco/alimentazione della rete di trasporto del gas. Di norma la sua esecuzione comporta una variazione del tracciato esistente e la dismissione del tratto iniziale sostituito.

Variante (Var.)

Porzione di Metanodotto avente lo scopo di sostituire un tratto limitato di linea esistente, la cui esecuzione può comportare anche una variazione del tracciato.

Potenziamento (Pot.)

Definizione utilizzata per identificare i metanodotti installati per aumentare la capacità di trasporto del tratto.

Dismissione

Operazione che comporta la messa fuori esercizio di un metanodotto o di un suo tratto. Questa può consistere nella inertizzazione della condotta attraverso l'intasamento con malte cementizie, lasciando le tubazioni in opera (in tratti dove non è possibile il recupero, come al di sotto delle infrastrutture viarie, o in aree critiche dal punto di vista geomorfologico e/o naturalistico), o nel recupero con scavi delle tubazioni, previa bonifica delle stesse.

Pressione di Progetto (DP)

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 4 di 55 | Rev. 0 |

Pressione relativa, di regola espressa in bar, alla quale si riferiscono i calcoli di progetto e sulla base della quale sono definiti, nel rispetto delle leggi, delle norme tecniche e di eventuali indicazioni più restrittive, gli spessori delle condotte, le fasce asservite, le pressioni di collaudo idraulico ed altri parametri rilevanti per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio del gasdotto.

1^a specie - 2^a specie

Classificazione del Metanodotto sulla base della Pressione di Progetto ed in accordo alle leggi vigenti (Decreto Ministeriale 17/04/2008):

- 1^a specie: Metanodotti con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar;
- 2^a specie: Metanodotti con pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore o uguale a 24 bar.

Impianti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi, non riconducibili univocamente ad un gasdotto, che assolve alle seguenti funzioni: regolazione e riduzione della pressione, connessione e smistamento (nodo), terminali di condotte sottomarine.

Linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto costituito da un insieme di tubi, curve, raccordi, valvole ed accessori uniti fra loro per il trasporto del gas.

Punti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto con funzione di intercettare e derivare il flusso del gas (PIL, PIDS, PIDI, PIDI/INTERCONNESSIONE, PIDA, PISB, ecc.), interrompere i punti di riconsegna, consentire il lancio e ricevimento pig, ecc.

Lunghezza di un gasdotto

Distanza, misurata sull'asse della condotta, tra il punto iniziale e quello terminale. Concorrono a determinare la lunghezza del gasdotto i seguenti casi:

- per la linea: la somma della lunghezza delle barre di tubazione e lo sviluppo dei pezzi speciali;
- per i punti di linea: la somma della lunghezza della circuitazione principale del gas, costituita dalla lunghezza delle tubazioni, lo sviluppo dei pezzi speciali e l'ingombro delle valvole.

Diametro nominale (DN)

Si indica con DN seguito dal numero, che ne esprime la grandezza in millimetri o pollici ("inches").

Pista di lavoro (o area di passaggio)

Striscia di terreno adibita alla costruzione. Fascia di territorio, resa disponibile lungo l'asse del tracciato, predisposta per il transito dei normali mezzi di cantiere e per l'esecuzione delle fasi di scavo e di montaggio della condotta, entro la quale devono essere contenuti tutti i lavori di costruzione e posa. Tale fascia è geometricamente definita nella Normativa interna Snam rete Gas ed è caratterizzata da due possibili configurazioni: normale; ridotta.

Trenchless

Tecnologie per lo scavo del terreno, finalizzate alla posa della condotta in sotterraneo, alternative alla trincea (microtunnel, gallerie, trivellazioni sub-verticali realizzate con "raise borer", trivellazioni orizzontali controllate – T.O.C., ecc.).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 5 di 55 | Rev. 0 |

Materiali

Elementi della linea (tubi, curve prefabbricate in officina, giunti isolanti, ecc.) e dei punti di linea (valvole, raccorderia, flange, ecc).

“PIG” (di ispezione)

Strumento costituito da affusto metallico, dischi di poliuretano, induttori e sensori, avente la funzione di rilevare, localizzare e dimensionare le caratteristiche della condotta dal suo interno.

Opere provvisionali

Opere propedeutiche all'esecuzione dei lavori per la posa della Condotta, finalizzate all'esecuzione della Pista di lavoro, al sostegno degli scavi e, in genere, a garantire opportune condizioni di sicurezza per il personale e le maestranze, durante la fase realizzativa, e quindi destinate ad essere rimosse al termine dei lavori.

Opere accessorie all'esercizio

Infrastrutture, dispositivi o elementi a servizio di un Gasdotto, aventi prevalente funzione per l'esercizio dello stesso, quali:

- monitoraggio aree di posa instabili;
- posa del cavo per telecomunicazioni nella stessa trincea della condotta o in sede propria, altra infrastruttura per telecomunicazione;
- messa in opera di segnali per l'individuazione della condotta interrata, altra segnaletica, ecc.;
- strada d'accesso a punto di linea o ad impianto.

Opere di ripristino

Opere di sistemazione e di recupero ambientale delle aree attraversate dal Gasdotto; possono essere correlate e contestuali a lavori di consolidamento e stabilizzazione dei terreni o di regimazione e difesa idraulica della condotta, tra cui:

- sistemazioni arginali, ripristino e protezione delle sponde dei corsi d'acqua, non aventi funzione di difesa idraulica della condotta;
- ripristino di strade e servizi interferiti dal tracciato;
- ripristini morfologici;
- ripristini vegetazionali.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 6 di 55 | Rev. 0 |

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La presente “Sintesi non tecnica” è un compendio dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) sviluppato sul progetto denominato “Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar”.

Essa fornisce le informazioni sulle caratteristiche dell’opera in progetto, sulla situazione ambientale del territorio attraversato, sulle modalità realizzative, sulle sue possibili interferenze con le varie componenti ambientali interessate, nonché sulle scelte progettuali adottate ai fini della minimizzazione degli impatti e sulle opere di mitigazione e ripristino ambientale.

1.1. Localizzazione

Il tracciato delle opere in progetto ricade nei territori comunali di Viterbo, Monte Romano e Vetralla, in Provincia di Viterbo, Regione Lazio.

Le opere previste hanno una lunghezza complessiva pari a circa 17.762 km, il tracciato è indicato nella planimetria allegata 1:75.000 *Corografia di Progetto* (PG-COR-001) e sono di seguito visibili anche su Atlante stradale (Fig. 1.1/A) ed immagine aerea - Google Earth (Fig. 1.1/B).

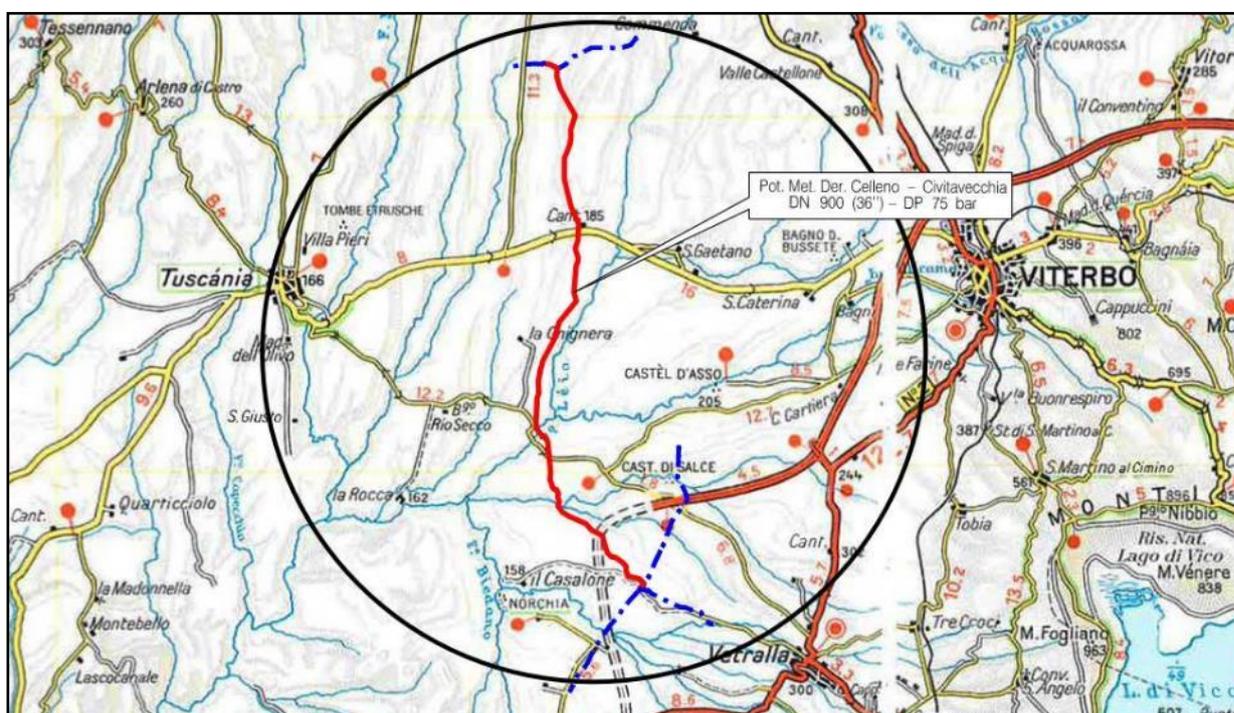


Figura 1.1/A – Stralcio Atlante 1:200.000 con localizzazione delle aree di intervento (in rosso met. in progetto, in blu met. esistente)

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 7 di 55 | Rev. 0 |

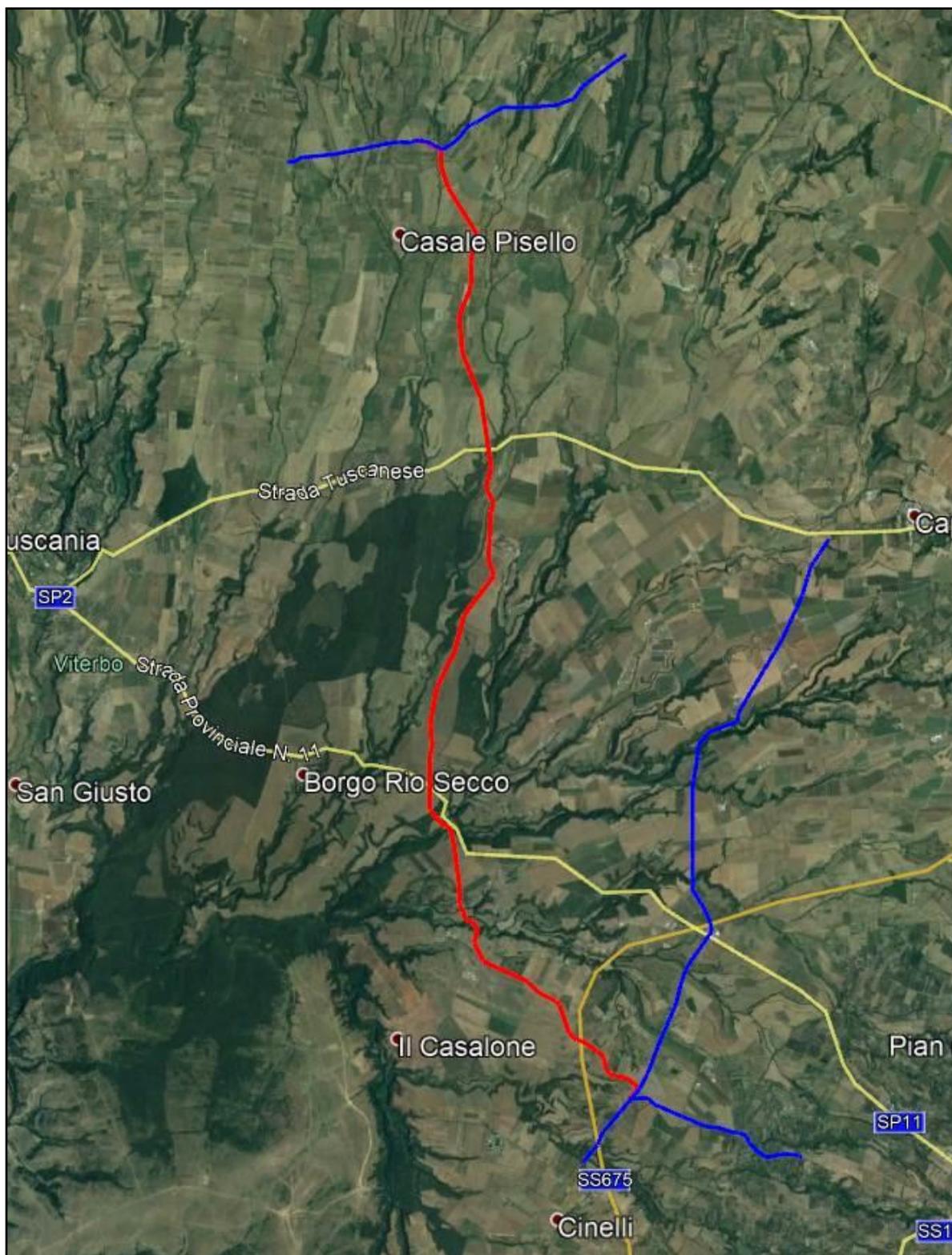


Figura 1.1/B – Immagine aerea delle aree di intervento
(in rosso met. in progetto, in blu met. esistente)

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 8 di 55 | Rev. 0 |

1.2. Caratteristiche del progetto

L'opera in progetto consiste nella realizzazione del nuovo metanodotto "Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar", costituito da una tubazione interrata avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale (DN): 900 mm (36");
- Spessore: 12,1 mm
- Lunghezza: Km 17+762;

1.3. Proponente

Snam Rete Gas

1.4. Autorità competente all'approvazione del progetto

L'autorità competente all'approvazione dell'opera in riferimento agli aspetti concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale e al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

1.5. Informazioni territoriali

Il tracciato del metanodotto in esame si localizza su un territorio piuttosto omogeneo costituito da un altipiano inciso, tradizionalmente sottoposto all'uso agricolo e di allevamento allo stato semi-brado.

Il metanodotto da realizzare ha inizio nel Comune di Viterbo, dove si sviluppa quasi per la sua totalità, toccando per modesti tratti i territori comunali di Monte Romano e Vetralla. Lungo il tracciato gli unici elementi di rilievo risultano essere i valloni di alcuni corsi d'acqua, affluenti del Torrente Marta, che presentano una vegetazione arborea con buone caratteristiche di naturalità lungo i versanti ed i corsi fluviali.

Aree Natura 2000

Il tracciato proposto non interessa direttamente nessun Sito Natura 2000.

Ad una distanza inferiore ai 5 km, ma non interferiti dalle opere sono presenti i seguenti siti:

- ZSC-ZPS IT6010021 - Monte Romano, sup. 3737 ha, posto a circa 1500 m ad Ovest.
- ZSC IT6010020 - Fiume Marta (alto corso), sup. 704 ha, posto a circa 3300 m verso Ovest.
- ZSC IT6010036 - Sughereta di Tuscania, sup. 39 ha, posto a circa 4300 m verso Ovest.

Per completezza informativa è di seguito riportato anche il sito più prossimo tra quelli posti a distanza superiore a 5km.

- ZSC IT6010008 – Monti Vulsini, sup. 2389 ha, posto a circa 5800 m verso Nord.

Considerando le peculiarità delle aree interessate dal progetto, la distanza con i suddetti Siti Natura 2000, e le caratteristiche naturalistiche ed ambientali di questi, si ritiene necessaria l'attivazione di un'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) per stimare la presenza e l'eventuale entità degli effetti che l'opera può indurre sugli habitat e sulle specie, assimilabili a quelle che hanno portato all'individuazione dei Siti stessi.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 9 di 55 | Rev. 0 |

Uso del Suolo

Il metanodotto in progetto si sviluppa prevalentemente in aree rurali destinate all'uso agricolo e di allevamento allo stato semi-brado.

La vegetazione naturale è relegata a ristretti ambiti situati nei versanti, in prossimità dei corsi d'acqua e delle sponde stradali, mentre sotto l'aspetto colturale sono ovunque diffusi seminativi non irrigui.

I livelli di uso del suolo rilevati vengono sinteticamente distinti per tipologia di utilizzo prevalente e sono:

- Seminativi
- Oliveti e Vigneti
- Superficie a copertura erbacea densa
- Bosco di latifoglie
- Cespuglieto ed arbusteti
- Aree di ricolonizzazione naturale

Tab. 1.5/A – Interferenza del tracciato in progetto con l'uso del suolo (percorrenza in metri lineari, percentuale sul tracciato totale)

| Cod. Corine | Denominazione | Percorrenza [m] | % sul totale |
|--------------------|---|------------------------|---------------------|
| 211 | Seminativi in aree non irrigue | 14.983 | 86,2 |
| 212 | Seminativi in aree irrigue | 530 | 3,0 |
| 221 | Vigneti | 55 | 0,3 |
| 223 | Oliveti | 736 | 4,2 |
| 231 | Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee non soggette a rotazione | 263 | 1,5 |
| 311 | Boschi di latifoglie | 424 | 2,4 |
| 322 | Cespuglieti e arbusteti | 274 | 1,6 |
| 324 | Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione | 111 | 0,6 |

Vincoli e Tutele

Le interferenze riscontrate tra il tracciato dell'opera in progetto con i principali vincoli ambientali e culturali presenti nel territorio attraversato, sono le seguenti:

D.Lgs. n.42/2004 - Vincoli di tipo paesaggistico

Si segnala interferenza con le seguenti aree di tutela:

- Art. 142 lett. c - *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna* (Fosso del Catenaccio, Fosso Burleo, Fosso Leia, Fosso Rigomero);
- Art. 142 lett. g - *Territori ricoperti da foreste e boschi*

Siti Natura 2000

Prendendo convenzionalmente a riferimento una distanza di 5 km a partire dall'asse del tracciato, all'interno di essa vengono a ricadere le seguenti aree di tutela:

- *ZPS/ZSC IT6010058 / IT6010021 "Monte Romano"* (distanza pari a circa 1480 m)

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 10 di 55 | Rev. 0 |

- ZSC IT6010020 "Fiume Marta (alto corso)" (distanza pari a circa 3280 m)
- ZSC IT6010036 "Sughereta di Toscana" (distanza pari a circa 4300 m)

Vincoli imposti da pianificazione idrogeologica (PAI-PSRI)

Per ciò che riguarda tale strumento normativo si evidenzia che il metanodotto in progetto non interferisce con aree cartografate caratterizzate da pericolosità geomorfologica, né con aree di pericolosità idraulica da inondazione. Pertanto gli interventi progettuali sono compatibili con l'assetto idrogeologico del territorio preso in esame.

R.D.L. n. 3267/1923 - Vincolo idrogeologico.

L'opera in progetto interferisce con R.D.L. n. 3267/1923 - Vincolo idrogeologico nel tratto progettuale di pertinenza del Comune di Viterbo e del Comune di Monte Romano per un totale di percorrenza in vincolo di 10.454 km.

Tab. 1.5/B – Interferenza del tracciato in progetto con R.D.L. n. 3267/1923

| Comune | Da km | A km | Percorr. km |
|-------------|--------|--------|-------------|
| Viterbo | 0+000 | 0+419 | 0,419 |
| Viterbo | 5+284 | 5+844 | 0,560 |
| Monteromano | 5+844 | 6+120 | 0,276 |
| Viterbo | 6+120 | 8+279 | 2,159 |
| Monteromano | 10+275 | 11+501 | 1,226 |
| Viterbo | 11+501 | 17+315 | 5,814 |

Paesaggio

La pianificazione territoriale a livello regionale si esplica nel Piano Territoriale Paesaggistico Regionale del Lazio (PTPR). Il PTPR fornisce un elenco e le definizioni dei vari paesaggi che si distinguono all'interno del territorio.

L'area di studio appartiene alle Unità di paesaggio definite nel PTPR del Lazio come:

- *Art. 21 - paesaggio naturale;*
- *Art. 23 - paesaggio naturale di continuità;*
- *Art. 24 - paesaggio agrario di rilevante valore*
- *Art. 25 - paesaggio agrario di valore*

Il territorio attraversato dal tracciato dell'opera in progetto è decisamente un territorio agricolo interrotto esclusivamente da pochi lembi di vegetazione naturale o seminaturale, spesso relegata alle pareti più acclivi dei fossi e alle sponde dei corsi d'acqua (forre).

Osservando il tracciato da ortofoto spicca l'assenza lungo lo sviluppo dell'opera di nuclei urbani strutturati, sostituiti da pochi e sparsi casali e borghi rurali di poche unità immobiliari, trasformati a servizio dell'attività agricola/zootecnica e/o agrituristica, così come di infrastrutture importanti se si esclude la SS 675 intercettata nell'ultima parte del percorso.

Più frammentato il paesaggio agricolo del tratto intermedio del tracciato, dove la vicinanza del Fosso Leia e Rigomero dettano la presenza, oltre alle aree coltivate, di superfici coperte da vegetazione arborea od arbustiva in evoluzione alternati a prato-pascoli.

Il territorio di intervento così come l'intera provincia di Viterbo rientra nel vasto territorio comprendente porzioni del Lazio, Toscana ed Umbria denominato "Tuscia".

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 11 di 55 | Rev. 0 |

2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Snam Rete Gas è tenuta a dare l'accesso alla propria rete agli utenti che ne fanno richiesta; a tale scopo Snam Rete Gas provvede alle opere necessarie per connettere nuovi punti di consegna o di riconsegna del gas alla rete, o per potenziare la stessa nel caso le capacità di trasporto esistenti non siano sufficienti per soddisfare le richieste degli utenti.

Snam Rete Gas provvede inoltre a programmare e realizzare le opere necessarie per il potenziamento della rete di trasporto in funzione dei flussi di gas previsti all'interno della rete stessa nei vari scenari di prelievo ed immissione di gas, oltre che per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti.

In tale contesto s'inserisce l'opera in progetto che consiste nella realizzazione del nuovo metanodotto denominato Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar, il quale si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 17,762 chilometri nei comuni di Viterbo (VT), Monte Romano (VT) e Vetralla (VT) ed è necessaria per assicurare la fornitura di gas naturale alla centrale Enel di Torrevaldaliga Nord di Civitavecchia.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 12 di 55 | Rev. 0 |

3. CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA E OPZIONE ZERO

3.1. Soluzione progettuale proposta

La scelta del tracciato è stata effettuata dopo un attento esame dei luoghi; sono state analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale oppure di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità, sia per la realizzazione dell'opera e per la sua successiva gestione, sia per l'ambiente in cui la stessa s'inserisce.

3.2. Definizione del tracciato

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- individuare eventuali corridoi tecnologici presenti nel territorio (oleodotti, elettrodotti, strade, canali etc.), al fine di ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, derivanti da servitù di passaggio;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, fauna, uso del suolo, etc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, etc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione degli strumenti di pianificazione urbanistica del comune di Ravenna per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, etc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (es. : Comuni, Consorzi);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- acquisizione delle immagini aeree del territorio interessato dalla progettazione della condotta;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, etc.).
-

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar | Pagina 13 di 55 | Rev. 0 |

In corrispondenza di zone particolari (corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade e linee ferroviarie, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza della pista di lavoro;
- la sezione dello scavo;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

3.3. Opzione zero

Ai sensi del capitolo 6 del Codice di Rete, Snam Rete Gas è tenuta ad elaborare il progetto dell'allacciamento ed a trasmettere al richiedente l'offerta di allacciamento derivante dalla valutazione tecnico-economica effettuata.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 14 di 55 | Rev. 0 |

4. RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

Nello Studio di Impatto Ambientale è stata sviluppata l'analisi delle interferenze tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale allo scopo di verificare la coerenza tra essi e l'opera proposta, individuando le aree in cui sono presenti vincoli di tipo antropico e/o ambientale che possono influenzare il progetto in varia misura.

La scelta del tracciato è stata effettuata dopo un attento esame dei luoghi; sono state analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale oppure di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità, sia per la realizzazione dell'opera e per la sua successiva gestione, sia per l'ambiente in cui la stessa s'inserisce.

La normativa considerata agisce su quattro diversi livelli gerarchici, ovvero nazionale, regionale, provinciale e comunale.

4.1. Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

I principali strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale analizzati nello Studio di Impatto Ambientale, che individuano vincoli in maniera diretta sul territorio e con cui l'opera si deve rapportare, sono:

- Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137", e s.m.i.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materie ambientale" e s.m.i.;
- sistema delle aree protette terrestri e marine come regolamentate da:
 - Decreto Ministeriale 6 Dicembre 1991, n. 394, "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
 - Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), recepita in Italia con Legge 11 febbraio 1992, n. 157;
 - Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del 21 maggio 1992 (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia con Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e Seminaturali, nonché della Flora e della Fauna Selvatiche";
 - aree umide tutelate dalla Convenzione Internazionale di Ramsar che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse e divenuta esecutiva in ambito nazionale mediante D.P.R 13/03/1976, n. 448;

Coerenza con il progetto

Gli interventi di progetto interferiscono con alcuni ambiti tutelati ai sensi del **DLgs 42/04 (paesaggio e beni culturali)**, pertanto sarà necessario richiedere l'Autorizzazione Paesaggistica.

Riguardo alla compatibilità delle opere rispetto a questo vincolo, va specificato che la maggior parte degli effetti paesaggistici degli interventi sono temporanei, verificandosi nell'ambito delle operazioni di cantiere (movimenti terra di scavo e rinterro), costruzione e messa in opera degli impianti e delle relative tubazioni di collegamento); a lavori conclusi verranno realizzate le

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 15 di 55 | Rev. 0 |

operazioni di ripristino topografico, idraulico, vegetazionale ed il mascheramento degli impianti di superficie (piantumazione a vegetazione arbustiva). Le opere di mascheramento sono progettate tenendo conto delle prescrizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e delle condotte.

In caso di eventuale interferenza con aree a rischio archeologico, anche segnalate dalla Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali, le opere verranno sottoposte ad apposita autorizzazione (nulla-osta) da parte della Soprintendenza stessa, con eventuale prescrizione di saggi preventivi tendenti ad accertare la sterilità archeologica delle aree di intervento

Il progetto nel suo sviluppo, comprese le opere fuori terra (punti di linea), non interferisce con aree individuate dal **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** (aree vincolate ai sensi del D.L. n. 152/06).

Il **R.D. n.3267/1923 – Vincolo Idrogeologico** tutela i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

L'opera in progetto interferisce parzialmente con aree sottoposta a vincolo per una percorrenza di circa 10.454 m.

La realizzazione delle opere è subordinata al Nulla Osta rilasciato dall'Ente di competenza sulla base dell'analisi della documentazione progettuale e di una specifica Relazione Geologico-Tecnica (LSC-170). Tale relazione fornisce gli elementi necessari alla valutazione della compatibilità dell'opera con le esigenze di tutela dell'assetto idrogeologico dei luoghi, con la considerazione di tutti i fattori concorrenti al vincolo: stabilità dei versanti, copertura vegetale e regimazione delle acque.

L'analisi sviluppata ha permesso di appurare che il tracciato proposto non interessa direttamente aree naturali protette SIC-ZSC e ZPS (**Rete Natura 2000**).

Ad una distanza inferiore ai 5 km, ma non interferenti dalle opere sono presenti 3 ambiti tutelati ZSC.

Considerando le peculiarità delle aree interessate dal progetto, la distanza con i suddetti Siti Natura 2000, e le caratteristiche naturalistiche ed ambientali di questi, si ritiene necessaria l'attivazione di un'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA) per stimare la presenza e l'eventuale entità degli effetti che l'opera può indurre sugli habitat e sulle specie, assimilabili a quelle che hanno portato all'individuazione dei Siti stessi.

4.2. Strumenti di tutela e pianificazione regionali

Per quanto concerne il livello regionale, il principale strumento di tutela analizzato è:

- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) del Lazio, adottato dalla Giunta Regionale con atti n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98.

Coerenza con il progetto

In riferimento alle interferenze delle opere in progetto con il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), gli ambiti presi in esame per lo sviluppo dello Studio sono costituiti in particolare da: paesaggio agrario, paesaggio agrario di rilevante valore, paesaggio naturale e paesaggio naturale di continuità.

La maggior parte dei vincoli ha funzione direttiva nei confronti degli strumenti di pianificazione subordinati e pertanto non risultano di impedimento alla realizzazione delle opere in progetto.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 16 di 55 | Rev. 0 |

La definizione dei tracciati, da progetto, è stata attuata nell'ottica di minimizzare l'interferenza con le aree protette.

Nelle aree interferite con scavi a cielo aperto, verranno comunque adottate procedure di lavoro atte ad assicurare il ripristino dell'elevato grado di qualità paesaggistica della zona. Tutto ciò fa sì che l'opera sia compatibile con gli indirizzi di tutela regionali.

4.3. Strumenti di tutela e pianificazione provinciale

A livello provinciale il principale strumento legislativo analizzato è il seguente:

- Piano Territoriale Provinciale Generale di Viterbo (PTPG Viterbo) adottato con D.C.P. n. 45 del 24/07/2006.

Coerenza con il progetto

La condotta, relativamente alle cartografie analizzate, oltre ai vincoli paesaggistici derivanti dal DLgs n.42/2004, non interferisce con zonazioni di interesse progettuale e riferite ad articoli delle NdA del Piano. La scelta del tracciato tiene conto anche delle aree archeologiche individuate da questo elemento del quadro conoscitivo.

Le condotte in progetto previste risulteranno completamente interrato e non provocheranno una modifica delle condizioni geomorfologiche ed ecologiche delle aree attraversate in quanto verranno ripristinate le condizioni esistenti prima dei lavori (sia come morfologia che uso del suolo).

Le uniche opere fuori terra sono relative agli *impianti di linea*, presenti in aree limitate lungo il tracciato, che alla fine dei lavori verranno mimetizzati attraverso la piantumazione di siepi arbustive di specie autoctone lungo il perimetro, favorendone l'inserimento nel paesaggio.

4.4. Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato condotto prendendo in esame gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti (PRG) nei comuni di Viterbo, Monte Romano e Vetralla, attraversati dall'opera.

Coerenza con il progetto

L'analisi condotta nello SIA ha evidenziato come nei diversi territori comunali l'opera interessa, oltre alle aree tutelate dalle leggi di ordine superiore (nazionale, etc.), quasi esclusivamente aree a vocazione agricola, per brevi tratti territori coperti da boschi ed aree a vincolo di inedificabilità.

Relativamente a questi vincoli non si evidenziano, in questa fase, particolari contesti ostativi alla posa di una nuova condotta.

Le opere in progetto, le lavorazioni previste in ambito di cantierizzazione e realizzazione, e la documentazione prodotta, rispondono alle indicazioni e alle prescrizioni riportate agli articoli di piano.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 17 di 55 | Rev. 0 |

5. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Le opere in progetto consistono nella realizzazione del “Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar”.

La realizzazione delle opere (gasdotto e relativi impianti) consiste nell'esecuzione di fasi di lavoro distribuite in singole operazioni, in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato.

Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale. Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas. Quindi si potranno mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante opera.

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative (vedi capitoli successivi per maggiori dettagli):

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della pista di lavoro e dei percorsi d'accesso alla pista di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la pista di lavoro;
- saldatura delle tubazioni
- controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- realizzazione dei ripristini;
- opera ultimata.

Di seguito alle descrizioni vengono fornite le rappresentazioni fotografiche delle fasi di lavoro.

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con questo termine si intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento del materiale di costruzione della condotta nel suo complesso (Fig. 5/A).

Le stesse saranno ubicate in prossimità del tracciato e a ridosso della viabilità esistente, per l'accatastamento provvisorio dei tubi. Le aree sono state scelte in posizioni facilmente accessibili, in genere aree agricole, pianeggianti e prive di vegetazione arborea.

Apertura della pista di lavoro

A seguito di operazioni topografiche sarà determinato l'asse della condotta e la pista di lavoro in corrispondenza della quale verrà effettuato il taglio della eventuale vegetazione arborea e l'accantonamento del terreno vegetale (humus) per il passaggio dei mezzi operativi addetti alla posa della condotta (Fig. 5/B).

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di “una pista di lavoro”. Questa fascia dovrà essere il più continua possibile e avere una larghezza

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 18 di 55 | Rev. 0 |

tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, etc.) l'apertura della pista di lavoro comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali e la rimozione delle ceppaie.

In questa fase si opererà anche l'eventuale spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella pista di lavoro.

La pista di lavoro viene realizzata per consentire l'assemblaggio della condotta ed il passaggio dei mezzi occorrenti per, il sollevamento e la posa della condotta, per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti, dei materiali e per il soccorso, mentre, sul lato opposto, viene mantenuta disponibile una fascia per il deposito del materiale di scavo della trincea.

Le piste di lavoro, per condotte DN 900 (63") sono pari a 26m (11m + 15m);

Durante l'apertura della pista di lavoro, quando necessario, vengono anche riposizionati i servizi interferenti i lavori quali:

- le linee elettriche;
- le linee telefoniche;
- gli acquedotti per irrigazione;
- le recinzioni (saranno rimosse solo se necessario).

Inoltre al fine di permettere una continuità reale della pista di lavoro, verranno realizzate, sui fossi e canali eventualmente interferiti, anche opere provvisorie quali tomboni, guadi o quant'altro possa servire a garantire il deflusso naturale delle acque.

Sfilamento tubi lungo la pista di lavoro

Durante tale fase di lavoro le barre di tubazione vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio lungo la pista di lavoro, predisponendo le stesse testa a testa per la successiva fase di saldatura (Fig. 5/C).

Saldatura di linea

L'assemblaggio della condotta, delle curve e dei pezzi speciali, sarà realizzata con saldatura ad arco elettrico. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno (Fig. 5/D).

Controlli non distruttivi

Tutte le saldature realizzate saranno controllate con metodologie di tipo non distruttivo, mediante controlli con ultrasuoni o eventualmente con tecnica radiografica (Fig. 5/E).

Scavo della trincea

In considerazione della particolare situazione logistica il lavoro sarà realizzato con escavatori che apriranno lo scavo destinato ad accogliere la successiva posa della condotta.

Lo scavo avrà una profondità atta a garantire una copertura minima della condotta di 1,50 m.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato a lato della trincea per essere riutilizzato in fase di ricopertura della condotta. Il materiale scavato sarà posizionato in modo da evitare la

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 19 di 55 | Rev. 0 |

miscelazione con il materiale umico (terreno vegetale) accantonato durante la fase di apertura della pista di lavoro (Fig. 5/F).

Rivestimento dei giunti

Completate queste fasi si provvederà a garantire la continuità del rivestimento in polietilene della condotta, costituente la protezione passiva della condotta, rivestendo i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti e/o con l'apposizione di resine epossidiche bicomponenti. L'apposizione delle fasce termorestringenti è preceduta da una fase di sabbiatura del metallo della condotta al fine di preparare le superfici di acciaio non trattate e/o le superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di una apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector); e se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Posa e rinterro della condotta

La posa della condotta verrà effettuata con mezzi adatti ed in numero tale da evitare deformazioni e sollecitazioni dannose alla tubazione stessa (Fig. 5/G). Dopo la posa verrà effettuato il rinterro con il materiale di risulta dello scavo, rispettando l'originaria sequenza stratigrafica, eseguendo una adeguata baulatura del terreno per compensare gli assestamenti successivi (Fig. 5/H). A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale precedentemente accantonato.

Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti delle infrastrutture esistenti vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea. Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

Attraversamenti privi di tubo di protezione (scavo a cielo aperto)

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua minori, di strade comunali e campestri. Questa tecnica causa, durante la fase di costruzione, un temporaneo disturbo ambientale dovuto agli sbancamenti per l'apertura della pista di lavoro dei mezzi di lavoro e per la notevole quantità di materiale di risulta proveniente dagli scavi. Tale disturbo è comunque transitorio e generalmente legato alla durata dei lavori. L'attraversamento di un fiume con scavo a cielo aperto rappresenta infatti la tecnica più consolidata per la posa di condotte. Questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte, e a posa ultimata il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea. Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallo" che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallo" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di strade statali, strade provinciali, ferrovie e di particolari servizi interrati (collettori fognari, etc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione. Di norma tutti gli attraversamenti saranno realizzati mediante l'impiego di apposite attrezzature *spingitubo* (trivelle).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 20 di 55 | Rev. 0 |

Utilizzando la trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Il tubo di protezione è rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 2,2 mm.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, a cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termo restringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,9 mm.

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2,50 m.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Gli attraversamenti di maggior importanza (stradali, ferroviari, etc.) sono realizzati in tubo di protezione, munito di sfiato e di un dispositivo per rilevamento di fuga di gas alle estremità.

Gli attraversamenti di cui sopra vengono realizzati con l'esecuzione della scavo a mezzo di apposite attrezzature costituite da trivelle a coclea (auger) e martinetti spingitubo.

Per realizzare tale tipo di lavoro sono necessarie le seguenti operazioni:

- Scavo in asse tracciato ed a distanza di sicurezza della scarpata stradale e/o ferroviaria di una apposita buca di spinta;
- Posizionamento della slitta di trivellazione e verifiche topografiche;
- Realizzazione della trivellazione, con avanzamento del tubo di protezione spinto idraulicamente nel terreno al cui interno una trivella a coclea (auger) procede alla eliminazione del materiale di scavo;
- Preparazione di un "sigaro" costituito da barre di condotta pre-assemblate, di lunghezza maggiore del "tubo di protezione";
- Realizzazione di controllo dello stato del rivestimento della condotta ed apposizione di collari distanziatori in polietilene al fine di garantire l'isolamento elettrico della condotta;
- Apposizione dei tappi di chiusura e sigillatura con fasce termorestringenti;
- In corrispondenza di una o ambedue le estremità del tubo di protezione sarà collegata una tubazione da 3" avente la funzione di sfiato (Fig. 5/1);
- Posizionamento in corrispondenza di uno o ambedue le estremità del tubo di protezione di un collegamento elettrico per la misura della protezione catodica della condotta.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 21 di 55 | Rev. 0 |

Per gli attraversamenti delle strade comunali e vicinali di minore importanza in relazione all'entità del traffico, si opererà in accordo alle indicazioni degli enti gestori delle strade e quanto possibile a cielo aperto, ritombando lo scavo e dopo una compressione con rullo vibrante, verrà realizzato il sottofondo stradale, il binder e lo strato di usura.

Attraversamenti per mezzo di tecnologie "trenchless" (Attraversamenti in TOC)

Tali tipologie di attraversamento possono essere impiegate per le pose di condotte e cavi in molteplici situazioni, quali:

- attraversamento di corpi idrici in subalveo (fiumi, torrenti, canali, laghi, paludi, lagune, ecc.);
- attraversamento di ostacoli naturali come i salti morfologici;
- attraversamento di ostacoli artificiali (autostrade e strade, ferrovie, fabbricati, argini, aeroporti, aree urbane, piazzali, ecc.);
- realizzazione di approdi costieri;
- sottopasso di aree di particolare pregio ambientale e/o archeologico.

Le tipologie di attraversamento "trenchless" principali sono: TOC, microtunnel, e tunnel. Queste tecniche comportano vantaggi rilevanti per quanto riguarda, come già detto, le interferenze con il territorio e con l'ambiente. Tali vantaggi risultano rilevanti nel caso di attraversamenti di alvei fluviali e torrenti per i quali la realizzazione dell'attraversamento a cielo aperto comporterebbe la necessità di opere di ripristino e/o difesa spondale.

Per gli attraversamenti del Fosso Burleo (al Km 5+167) e della S.P. n.2 Strada Tuscanese (al Km 5+285) è prevista l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), che permette di posare la condotta nel sottosuolo senza far ricorso a invadenti scavi, ma semplicemente tramite una perforazione guidata che collega il punto di entrata con il punto di uscita, localizzati all'esterno dei rilevati arginali.

Il sistema si articola secondo le seguenti fasi (vedi Fig. 5/J):

- a) esecuzione in spinta da parte del rig di perforazione del foro pilota
- b) alesatura del foro pilota eseguita con uno o più passaggi di uno specifico alesatore
- c) tiro entro il cavo alesato della colonna di tubazione pre-allestita.

Durante le varie fasi nel foro viene mantenuta una circolazione di fanghi bentonitici in pressione i quali hanno lo scopo di provvedere (direttamente o indirettamente) allo scavo del cavo, alla stabilizzazione del cavo stesso e alla rimozione dei cuttings di perforazione.

Attraversamenti dei corsi d'acqua

I fossi e i piccoli corsi d'acqua sono di norma attraversati tramite scavo a cielo aperto (vedi Fig. 5/K).

Questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte, e a posa ultimata il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

Negli attraversamenti di fiumi di una certa importanza, invece, si procede normalmente alla preparazione fuori terra del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare fra loro le barre della tubazione secondo la geometria di progetto.

Contemporaneamente a questa preparazione, si procede all'esecuzione dello scavo dell'attraversamento. Inoltre, in caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di **by-pass provvisori** del flusso idrico. Questi verranno realizzati

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 22 di 55 | Rev. 0 |

tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata.

Successivamente, realizzato il by-pass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavallotto pre-assemblato tramite l'impiego di trattori posatubi.

Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previste deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori.

In nessun caso la realizzazione dell'opera comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque al verificarsi dei fenomeni di piena.

Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti consiste nel montaggio delle valvole poste sotto il livello del terreno e quando necessario all'esterno, con relativi by pass e dei diversi apparati meccanici ed elettrici, di controllo e di telecomando (Fig.5/L).

Le valvole principali sono generalmente poste interrato alla stessa quota della condotta di linea, mentre all'esterno è posizionato il volantino di manovra collegato alla valvola attraverso uno stelo di comando per regolare l'apertura e la chiusura della valvola stessa.

Anche queste attrezzature saranno collaudate e le aree di impianto sono recintate e collegate con brevi tratti di strada alla viabilità ordinaria.

Realizzazione dei ripristini

A completamento dei lavori di costruzione si effettueranno gli opportuni interventi di ripristino.

Lo scopo dei ripristini è di ristabilire, in tempi brevi, le condizioni naturali preesistenti, eliminando gli effetti della costruzione sull'ambiente. Nel contempo si impedirà lo sviluppo di dissesti non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Queste operazioni si configurano come misure di attenuazione/annullamento di possibili effetti negativi sull'ambiente e sono sempre previste nella realizzazione di un gasdotto.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti tipologie principali:

- **ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto e dismissione, ecc. nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con lo strato humico superficiale. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti. Si provvederà infine alla sistemazione ed al ripristino di strade e servizi attraversati dai metanodotti realizzati o dismessi;
- **ripristini idraulici:** Per i canali che verranno attraversati a cielo aperto è prevista semplicemente la riprofilatura delle sponde alle condizioni originarie. La costruzione del metanodotto potrà comunque comportare la realizzazione di opere di ripristino spondale e di alveo da realizzare in massi. Le opere saranno quindi progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta;

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 23 di 55 | Rev. 0 |

- **ripristini vegetazionali:** si tratta di interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale e seminaturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire loro l'originaria fertilità. Nelle aree a vegetazione arboreo/arbustiva, questa misura sarà tanto più efficace quanto minore sarà lo sviluppo della vegetazione esistente. Proprio per questo motivo, nelle fasi progettuali di scelta del tracciato, per quanto possibile, vengono evitate interferenze con formazioni boscate d'alto fusto.
- **ripristini idrogeologici:** consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate. In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra diverse tipologie d'intervento.

Opera ultimata

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la pista di lavoro sarà interamente ripristinata (Fig. 5/M). 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 e la recinzione).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 24 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/A: Piazzola di accatastamento tubazioni



Fig. 5/B: Apertura della pista di lavoro

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 25 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/C: Sfilamento tubi



Fig. 5/D: Saldatura delle tubazioni

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 26 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/E: Controlli non distruttivi delle saldature



Fig. 5/F: Scavo della trincea

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 27 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/G: Rinterro della condotta



Fig. 5/H: Rinterro della condotta

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 28 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/I: Attraversamento – Sfiato

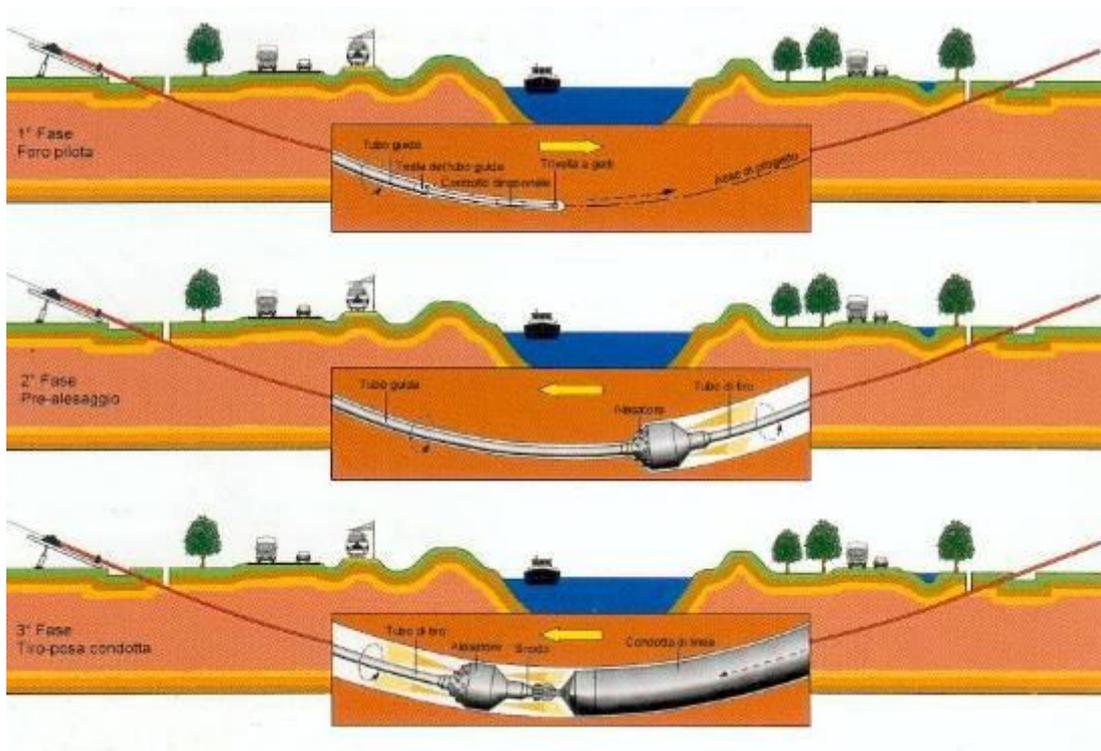


Fig. 5/J – T.O.C. Fasi principali di lavoro

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 29 di 55 | Rev. 0 |

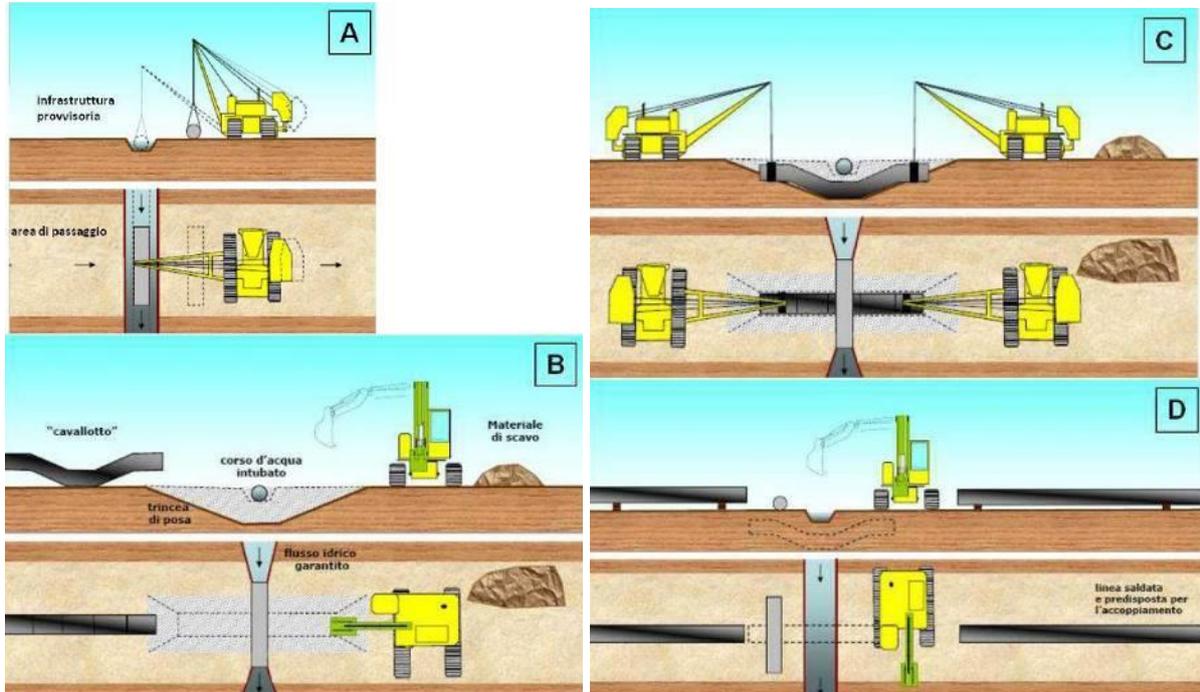


Fig. 5/K – sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:

- A. Posa del by-pass per l'incanalamento del corso d'acqua; (La tubazione provvisoria consente di mantenere il flusso idrico).
- B. Scavo della trincea di posa a cavallo del tratto canalizzato
- C. Posa del "cavalotto" preformato all'interno della trincea di posa;
- D. Tombamento dello scavo, rimozione del by-pass e ripristino dell'alveo



Fig. 5/L: Installazione tipo impianto di linea con recinzione in pannelli cls prefabbricati

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 30 di 55 | Rev. 0 |



Fig. 5/M – Pista di lavoro ad opera ultimata su un gasdotto in esercizio

Entità e dimensioni degli scavi previsti

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

Larghezza pista di lavoro

La realizzazione delle opere comporterà l'occupazione temporanea di superficie in base alle caratteristiche dimensionali delle opere da realizzare.

Le piste di lavoro, per condotte DN 900 (36") sono pari a 26 (11m + 15m);

Profondità degli scavi

- Scotico su pista di lavoro: 0,20 m di profondità;
- Trincee per posa tubazioni: da 1,6 m a 2,5 m di profondità, in funzione del diametro delle tubazioni;
- Aree di imbocco e uscita dei tratti in spingitubo: max. 6,0 m di profondità;
- Attraversamenti dei principali corsi d'acqua: minimo 2 m in caso di scavi a cielo aperto;
- Adeguamenti strade di accesso alla pista di lavoro: 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  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 31 di 55 | Rev. 0 |

6. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1. Stima degli impatti

L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera ha riguardato le componenti ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto. A questo riguardo, considerando le caratteristiche peculiari dell'opera, si può osservare che le azioni progettuali più rilevanti per i loro effetti ambientali corrispondono all'apertura della pista di lavoro ed allo scavo della trincea per la posa delle tubazioni.

Tali azioni incidono, per un arco di tempo ristretto, direttamente sul suolo e sulla parte più superficiale del sottosuolo, sulla copertura vegetale (e uso del suolo), sulla fauna ed ecosistemi e sul paesaggio, per una fascia di territorio di ampiezza corrispondente alla larghezza della pista di lavoro per tutto il tracciato del metanodotto; pertanto queste azioni interessano le componenti relative all'ambiente idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione e uso del suolo, alla fauna ed ecosistemi e al paesaggio.

Le altre componenti ambientali coinvolte marginalmente dalla realizzazione dell'opera sono: l'atmosfera, il rumore e le vibrazioni e l'ambiente socio-economico.

In particolare l'atmosfera viene interessata dai gas di scarico emessi dai mezzi di lavoro e dal sollevamento di polvere in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso; tale disturbo è comunque limitato alla fase di costruzione ed all'area strettamente limitrofa al cantiere, e pertanto ad opera ultimata il progetto non determinerà alcun tipo di modificazione su tale componente.

Con riferimento a rumore e vibrazioni l'interferenza è dovuta alle emissioni sonore generate dai mezzi coinvolti nella realizzazione dell'opera e, come precedentemente esposto per la produzione di polveri, anche questo disturbo è legato alla presenza del cantiere e quindi limitato alla sola fase di costruzione.

Infine, per quanto concerne l'ambiente socio-economico, l'intervento non sottrae in maniera permanente beni produttivi o opere di valore storico - culturale né comporta modificazioni sociali, di conseguenza la realizzazione dell'opera non determina una significativa interferenza su tale componente (vedi Tab. 6.1.A).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 33 di 55 | Rev. 0 |

- i tracciati prescelti sono tali da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza degli stessi con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
- le interazioni sono limitate alla sola fase di costruzione, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto grazie al totale interrimento dell'opera ed alla realizzazione di interventi di ripristino geomorfologico e vegetazionale e di opere di mitigazione.

Impatti in fase di costruzione

Suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda la tipologia di terreni attraversati si può affermare che i suoli su cui insistono i lavori consistono in terreni tufacei, sedimentari marini ed alluvionali fluviali che non presentano caratteristiche sfavorevoli alla scavabilità.

I suoli ed i sottosuoli attraversati dal metanodotto in progetto non presentano caratteristiche di pregio particolari (media sensibilità); pertanto, la valutazione dell'impatto su questa componente può essere condotta mettendo in relazione l'incidenza areale e la tipologia delle attività di cantiere con i suoli e sottosuoli di volta in volta interessati.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche delle aree attraversate sono tali da garantire la piena sicurezza della condotta grazie anche alle opere di stabilizzazione (dreni, ecc.) dei versanti attraversati.

L'impatto generato durante la fase di cantiere è stimato come segue:

Impatto nullo

- tratti sotterranei realizzati con trivellazione spingitubo, TOC;

Impatto basso

- aree agricole di altipiano ed aree generiche lungo la maggior parte della condotta;

Impatto medio

- aree di ampliamento degli impianti e punti di linea,
- aree di realizzazione delle postazioni di spinta delle trivellazioni *trenchless*,
- aree di attraversamento fluviale a cielo aperto, sia di pianura che collinare,
- aree di versante ripristinate con opere di stabilizzazione, dreni, fascinate, ecc.

Ambiente idrico

Premesso che le perturbazioni all'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, che si registrano durante la fase di realizzazione di un metanodotto, hanno sempre un carattere del tutto transitorio. Nel caso in oggetto i corsi d'acqua maggiori verranno attraversati tramite scavo a cielo aperto (Fosso Leia e Fosso Rigomero), il Fosso Burleo verrà attraversato tramite trivellazione TOC.

Per quanto riguarda l'interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo si segnala l'interferenza con la falda freatica superficiale, in corrispondenza dei fondivalle dei valloni incisi dei corsi d'acqua summenzionati.

Per quanto esposto, la classificazione dell'impatto su questa componente risulta essere:

Impatto trascurabile

- tratti caratterizzati da idrografia superficiale poco sviluppata e da falda freatica con soggiacenza relativamente profonda (altipiani e versanti a debole pendenza);

Impatto basso

- attraversamenti dei corsi d'acqua e delle strade mediante tecnologia *trenchless*
- attraversamenti a cielo aperto dei corsi d'acqua in piana agricola (altipiani).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 34 di 55 | Rev. 0 |

Impatto medio

- aree di realizzazione delle postazioni di spinta e ricevimento delle trivellazioni.
- ripristini morfologico-idraulici complessi.
- tratti con falda freatica con soggiacenza sub-superficiale (fondovalle dei valloni),

Impatto alto

- attraversamenti a cielo aperto dei corsi d'acqua di fondovalle.

Vegetazione ed uso del suolo

Per la valutazione dell'impatto sulla vegetazione ci si basa sul criterio secondo il quale quanto più la formazione vegetale è vicina allo stadio finale della serie dinamica (stadio climax), tanto maggiore risulta l'impatto legato alla sottrazione della fitocenosi operata con l'apertura dell'area di lavoro per la messa in opera di un metanodotto o un impianto.

Oltre a questo fattore, per la stima degli impatti si tengono in considerazione sia l'aspetto gestionale e di valenza ecologica delle formazioni vegetali presenti nelle aree attraversate, sia naturalmente la capacità e lo stato di recupero delle stesse. Gli effetti sull'ambito vegetazionale sono comunque temporanei che andranno scomparendo, in fase di esercizio, grazie all'attecchimento delle opere di ripristino vegetazionale.

L'impatto generato durante la fase di cantiere su vegetazione ed uso del suolo presenta, quindi, la seguente classificazione:

Impatto nullo

- tratti realizzati con trivellazione spingitubo o TOC;

Impatto basso

- seminativi semplici di altipiano;
- filari arborei, aree coltivate a frutteto e vigneto, colture da legno.

Impatto medio

- aree di ampliamento degli impianti e punti di linea;
- vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione;
- prati, garighe e cespuglieti
- formazioni forestali

Paesaggio

L'impatto sul paesaggio è legato essenzialmente alle caratteristiche di pregio delle varie unità paesaggistiche con cui interferisce il progetto di realizzazione, ed al grado di visibilità di tali interferenze sul contesto territoriale circostante. Fattore fondamentale per la valutazione è l'incidenza del cantiere sulle diverse unità di paesaggio: cantieri con tempi e modalità di lavoro normali in aree a scarsa valenza paesaggistica producono un impatto basso; impatti medi sono invece riscontrabili in aree occupate per realizzare gli attraversamenti di strade, corsi d'acqua, formazioni boschive ed in aree di intervento sugli impianti e punti di linea.

Gli impatti provocati sulla componente "paesaggio" dalla realizzazione dell'opera metanodotto sono più che altro legati alla fase di costruzione dell'opera stessa. Si tratta comunque di effetti temporanei che andranno scomparendo, in fase di esercizio, grazie all'attecchimento delle opere di ripristino vegetazionale.

La scala a cui si farà riferimento per la stima dell'impatto in fase di cantiere è la seguente:

Impatto nullo

- tratti realizzati con trivellazioni *trenchless* (spingitubo, TOC);

Impatto trascurabile

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 35 di 55 | Rev. 0 |

- seminativi semplici, terreni incolti con un basso grado di visibilità in corrispondenza dei quali la traccia della realizzazione risulta facilmente mitigabile con gli interventi di ripristino;

Impatto basso

- colture agricole complesse (frutteti, vigneti, orti),
- attraversamenti e prossimità di corsi d'acqua con vincolo paesaggistico (DLgs n.42/2004), strade storiche.

Impatto medio

- boschi (vincolo DLgs n.42/2004),
- aree di occupazione lavori per realizzazione delle postazioni di spinta delle trivellazioni *trenchless*,
- aree occupate per realizzare gli attraversamenti di strade e infrastrutture a cielo aperto;
- aree di ampliamento degli impianti

Fauna ed ecosistemi

La componente fauna ed ecosistemi è strettamente collegata a quella della vegetazione ed uso del suolo: per questo motivo il grado di incidenza su fauna ed ecosistemi dipende sostanzialmente dallo stato evolutivo della vegetazione che viene tagliata nell'apertura delle aree di lavoro, dall'uso del suolo della zona interessata, dagli interventi in alveo nelle zone fluviali, e da fattori quali il tipo e la durata delle operazioni condotte nella fascia interessata dai lavori.

Ciò premesso, la classificazione dell'impatto durante la fase di cantiere su questa componente risulta:

Impatto nullo

- tratti realizzati con trivella *trenchless* (spingitubo, TOC);

Impatto trascurabile

- seminativi semplici ed irrigui;

Impatto basso

- aree coltivate a frutteto, colture da legno e vigneti;
- aree di ampliamento degli impianti e punti di linea in zone agricole semplici;

Impatto medio

- boschi, vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione, prati;
- interventi spondali ed in alveo corsi d'acqua;

Impatti in fase di esercizio

Suolo e sottosuolo

La ricostituzione dell'originario andamento della superficie topografica in corrispondenza delle aree utilizzate per la messa in opera delle nuove condotte e per la rimozione delle tubazioni esistenti (pista di lavoro e relativi allargamenti) ed il ripristino delle aree utilizzate per l'accatastamento delle tubazioni, producono una generale e complessiva riduzione del livello di incidenza dell'opera sulla componente ambientale lungo i tracciati, ad eccezione delle aree in cui si prevede la realizzazione degli impianti di linea; conseguentemente, l'impatto al termine dei lavori di realizzazione dell'opera, viene così stimato:

- **Impatto nullo:** tratti realizzati con trivellazione *trenchless*;
- **Impatto trascurabile:** lungo la maggior parte del tracciato in realizzazione;
- **Impatto basso:** aree di realizzazione ed ampliamento degli impianti e punti di linea; aree di versante ripristinate con opere di stabilizzazione, dreni, fascinate, ecc.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 36 di 55 | Rev. 0 |

Ambiente idrico

In generale, le operazioni di scavo e di posa della condotta hanno conseguenze sui parametri idrogeologici del volume di terreno scavato, poiché nel volume di terreno sostituito con la condotta si annulla il coefficiente di permeabilità, la capacità di ritenzione idrica e la funzione di immagazzinamento dell'acquifero. Per contro il rimaneggiamento del terreno produce generalmente un grado di addensamento inferiore, aumentando il coefficiente di permeabilità. Il possibile aumento del coefficiente di permeabilità dello scavo nell'intorno della condotta può riflettersi inoltre sull'infiltrazione, favorendone un limitato aumento.

Per quanto riguarda l'impatto con l'acquifero insaturo, l'interramento della tubazione rappresenta una limitata riduzione di permeabilità, dovuta alla presenza del manufatto impermeabile. Essa appare comunque trascurabile, dato il ridotto volume della condotta rispetto al volume totale dell'acquifero poroso.

Per mitigare gli impatti derivanti dall'interferenza della realizzazione delle opere con la falda freatica saranno adottate opportune misure di salvaguardia quali il rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario o, a seconda del caso, il rinterro con materiali ad alta permeabilità allo scopo di facilitare il superamento dell'ingombro della condotta nell'attraversamento del fondovalle.

Nel complesso si può ritenere che generalmente gli impatti negativi, relativi ad un volume sempre molto modesto dell'acquifero, siano compensati dagli impatti positivi.

Per quanto esposto, la classificazione dell'impatto su questa componente risulta essere:

- **Impatto trascurabile:** lungo tutto il tracciato in progetto;
- **Impatto basso:** fondovalle dei valloni incisi.
- **Impatto medio:** tratti corrispondenti alle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua a cielo aperto.

Vegetazione ed uso del suolo

La redistribuzione dello strato fertile accantonato nella fase di apertura della pista di lavoro riduce sensibilmente l'incidenza del progetto nelle aree caratterizzate da terreni agricoli che saranno restituite alle normali pratiche agricole.

Una volta riposizionata la porzione fertile del terreno, le operazioni di ripristino vegetazionale, nelle aree interessate, consisteranno negli inerbimenti e messa a dimora di alberi ed arbusti di origine autoctona, e nella messa in atto di tutte le cure colturali atte a favorire ed accelerare i tempi di ricolonizzazione naturale del sito, impedendo alle specie infestanti di prendere il sopravvento nelle aree interessate dai lavori e quindi rimaste senza una copertura vegetale. Gli impianti e i punti di linea saranno realizzati in modo da apportare un'interferenza minima rispetto allo scenario esistente e verranno mascherati da una fascia di vegetazione arbustiva.

L'impatto a lungo termine sulla componente vegetazione ed uso del suolo presenta la seguente classe di impatto:

- **Impatto nullo:** tratti realizzati con trivellazione trenchless;
- **Impatto trascurabile:** lungo la maggior parte del tracciato in progetto; Colture a seminativo; Prati.
- **Impatto basso:** aree di ampliamento degli impianti e punti di linea; Oliveti, vigneti ed altre colture arboree; aree boscate o arbustive sottoposte a ripristino.

Paesaggio

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 37 di 55 | Rev. 0 |

L'impatto al termine dei lavori di realizzazione sulla componente è strettamente legato al grado di visibilità del territorio interessato ed al tempo necessario per ottenere la completa ricostituzione dell'assetto originario di uso del suolo e vegetazionale.

In fase di esercizio, la condotta risulta completamente interrata e le uniche interferenze si riferiscono alla presenza di opere fuori terra (impianti e punti di linea) che verranno mascherati con una fascia di vegetazione arbustiva.

La classificazione del grado definitivo di impatto è quindi:

- **Impatto nullo:** tratti realizzati con trivellazione trenchless;
- **Impatto trascurabile:** lungo la maggior parte del tracciato in realizzazione;
- **Impatto basso:** aree di ampliamento degli impianti e punti di linea; tratti di corsi d'acqua sottoposti a ripristino dell'alveo e delle sponde; aree boscate o arbustive sottoposte a ripristino.

Fauna ed ecosistemi

Gli interventi descritti per ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo porteranno le aree precedentemente interessate dai lavori a ripopolarsi dal punto di vista faunistico, soprattutto con il progredire della ricrescita vegetazionale riportando progressivamente gli ecosistemi all'equilibrio.

La stretta correlazione tra fauna ed ecosistemi e le altre componenti si riflette anche sulle classi di impatto che risultano essere ancora:

- **Impatto nullo:** tratti realizzati con trivellazione trenchless;
- **Impatto trascurabile:** lungo la maggior parte del tracciato in realizzazione;
- **Impatto basso:** aree di ampliamento degli impianti e punti di linea; tratti di corsi d'acqua sottoposti a ripristino dell'alveo e delle sponde; aree boscate o arbustive sottoposte a ripristino.

La Tab. 6.1.B sintetizza i principali impatti stimati per le componenti ambientali analizzate.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 38 di 55 | Rev. 0 |

Tab. 6.1.B: Sintesi degli impatti ambientali stimati in fase di costruzione e di esercizio

| COMPONENTE AMBIENTALE | LIVELLI D'IMPATTO ATTESO | | | Descrizione |
|-----------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|---|
| | Prima dei lavori | Durante i lavori | Durante l'esercizio | Sintesi degli impatti significativi |
| Suolo e sottosuolo | Nullo | Nullo | Nullo | In corrispondenza delle trivellazioni con tecnologia trenchless l'impatto risulta nullo. L'intero tracciato del metanodotto, attraversa aree pianeggianti con una sensibilità trascurabile, pertanto l'impatto risulta basso durante i lavori e trascurabile durante l'esercizio a ripristini avvenuti. Viene considerata d'impatto medio la realizzazione delle buche di spinta delle trivellazioni, degli attraversamenti a cielo aperto in fase di cantiere e delle aree di versante ripristinate con opere di stabilizzazione. |
| | | Basso | Trascurabile | |
| | | Medio | Basso | Durante l'esercizio l'impatto sarà nullo o trascurabile ad eccezione delle aree con presenza degli impianti di linea dove l'impatto risulta basso grazie alle mitigazioni previste e le aree sottoposte a ripristini morfologici. |
| Ambiente idrico | Nullo | Trascurabile | Trascurabile | Si prevede un impatto basso in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle strade mediante tecnologia trenchless e degli attraversamenti a cielo aperto dei corsi d'acqua in piana agricola (altipiani). Impatto medio in fase di costruzione in corrispondenza: - degli attraversamenti dei principali corsi aree di realizzazione delle postazioni di spinta e ricevimento delle trivellazioni, - dei ripristini morfologico-idraulici - dei tratti con falda freatica con soggiacenza sub-superficiale (fondovalle dei valloni) |
| | | Basso | Trascurabile | |
| | | Medio | Basso | |
| | | Alto | Medio | La realizzazione delle opere di ripristino negli attraversamenti con scavi a cielo aperto contribuirà alla rinaturalizzazione dell'area di attraversamento e comporterà una significativa riduzione degli impatti. |
| Vegetazione e Uso del suolo | Nullo | Nullo | Nullo | L'impatto sarà nullo in corrispondenza delle trivellazioni trenchless, basso in presenza di colture agricole e medio nelle aree naturaliformi. |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 39 di 55 | Rev. 0 |

| COMPONENTE AMBIENTALE | LIVELLI D'IMPATTO ATTESO | | | Descrizione |
|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|---|
| | Prima dei lavori | Durante i lavori | Durante l'esercizio | Sintesi degli impatti significativi |
| | | Basso | Trascurabile | A seguito delle opere di mitigazione e ripristino vegetazionale previste e di cure colturali, si prevede una significativa riduzione degli impatti su Vegetazione e Uso del Suolo, in particolare in tutti i tratti in cui l'impatto transitorio in fase di costruzione risultava Medio. |
| | | Medio | Basso | |
| Paesaggio | Nullo | Trascurabile | Trascurabile | In fase di cantiere vengono considerate ad impatto medio le lavorazioni nei principali elementi naturali come le aree boschive (DLgs n.42/04) e quelle destinate ad ospitare i nuovi impianti di linea. L'impatto sarà basso nelle aree a colture agricole complesse e nelle aree con vincolo paesaggistico fluviale. |
| | | Basso | Trascurabile | A seguito delle opere di mitigazione e ripristino morfologico e vegetazionale previste e di cure colturali ai rimboschimenti, si prevede una significativa riduzione degli impatti sul paesaggio, in particolare in tutti i tratti sopra citati. |
| | | Medio | Basso | Grazie alla limitata superficie ed al mascheramento tramite vegetazione arbustiva, l'impatto nuovi impianti di linea. risulterà basso. |
| Fauna ed ecosistemi | Nullo | Trascurabile | Trascurabile | Viene considerato di impatto medio l'attraversamento di boschi e vegetazione naturaliforme, e dei corsi d'acqua che necessitano di interventi alveo spondali. Di impatto basso quello sulle aree agricole. |
| | | Basso | Trascurabile | A seguito delle opere di mitigazione e ripristino vegetazionale previste si prevede una significativa riduzione degli impatti sulla componente ecosistemica, in particolare in tutti i tratti sopra citati. |
| | | Medio | Basso | |

6.2. Misure di mitigazione e di ripristino ambientale

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 40 di 55 | Rev. 0 |

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

Interventi di ottimizzazione

Per quanto riguarda la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nel Cap. 1 della presente sezione.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che possono così essere schematizzate:

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico, e di potenziale dissesto;
- interrimento dell'intero tratto della condotta;
- accantonamento dello strato humico superficiale del terreno e sua redistribuzione lungo la pista di lavoro;
- in fase di scavo della trincea per la posa dei tratti di condotta per il ricollegamento alle tubazioni esistenti, accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- riporto e riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica, in fase di ripristino delle aree di lavoro;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla pista di lavoro;
- adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Queste soluzioni sopra citate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione delle interferenze sul territorio coinvolto dal progetto; alcune inoltre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti, mitigando l'impatto visivo e paesaggistico, favorendo il completo recupero produttivo e mantenendo i livelli di fertilità dei terreni dal punto di vista agricolo, riducendo infine al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

Scotico e accantonamento del terreno vegetale

La rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di suolo saranno effettuati prima della preparazione della pista e dello scavo per la trincea. In una prima fase verrà effettuato il taglio della vegetazione presente (naturale o antropica, forestale o agricola), in seguito si procederà all'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità pari alla zona interessata dalle radici delle specie erbacee. L'asportazione sarà eseguita con una pala meccanica in modo da mantenere inalterate le potenzialità vegetazionali dell'area interessata.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 41 di 55 | Rev. 0 |

Il materiale rimosso, ricco di elementi nutritivi, verrà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto per evitarne il dilavamento e per non causare depauperamenti. Nella fase successiva si procederà allo scavo fino alla profondità prevista dal progetto per la posa della condotta (o per la sua rimozione). Il materiale estratto verrà accantonato separatamente dallo strato superficiale di suolo.

Alla fine dei lavori tutto il materiale rimosso verrà ricollocato in posto, ripristinando, il profilo originario del terreno, collocando per ultimo lo strato superficiale di suolo.

Il livello del suolo verrà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni limitrofi, tenendo conto del suo naturale assestamento una volta riposto in loco.

Tutte le opere sotterranee, come fossi di drenaggio, impianti fissi di irrigazione etc., eventualmente danneggiati durante l'esecuzione dei lavori di posa della condotta, verranno ripristinate alla fine dei lavori.

Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti dopo il rinterro della condotta e vengono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione ante-operam e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.

Si evidenzia che i materiali da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere; pertanto la realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito.

Ripristini morfologici e idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all'opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

Nel caso del metanodotto in progetto si evidenzia che l'intero tracciato non presenta criticità dovute a fenomeni gravitativi.

Per quanto riguarda gli attraversamenti fluviali si evidenzia che, ove tecnicamente possibile i corsi d'acqua più importanti vengono attraversati principalmente con tecnologia trenchless (tubo di protezione trivellato o TOC) senza nessuna interferenza con l'alveo fluviale.

Per motivi di fattibilità tecnica, in alcuni casi sarà necessario effettuare l'attraversamento con scavo a cielo aperto; in tali casi il ripristino sarà effettuato tramite rivestimenti spondali e di alveo con scogliera in massi.

I corsi d'acqua e i fossi che delimitano i campi, tutti con portate scarse e con alveo ridotto saranno ripristinati tramite una semplice riprofilatura /o eventuali palizzate in legname.

Le opere di ripristino morfologico-idraulico previste sono state progettate del rispetto della natura dei luoghi, attraverso i criteri normativi dettati dagli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e delle necessità tecniche di realizzazione della condotta in progetto.

Gli interventi di mitigazione e ripristino previsti lungo il tracciato di progetto sono sintetizzati nella tab.6.2/A seguente.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 42 di 55 | Rev. 0 |

Tab. 6.2/A - Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino previste per l'opera

| num. ordine | Progr. (Km) | Interferenza | Comune | Descrizione dell'intervento | Rif. Dis. Tipologico di progetto |
|-------------|-------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| M1 | 6+111 | Fosso Catenaccio | Monte Romano/Viterbo (VT) | Ricostruzione alveo con massi | ST.G.15 |
| M2 | 11+260 | Versante | Monte Romano (VT) | Briglie in sacchetti | ST.F.10 |
| M3 | 11+260 | Versante | Monte Romano (VT) | Palizzate | ST.F.03 |
| M4 | 11+260 | Versante | Monte Romano (VT) | Fascinate | ST.F.01 |
| M5 | 11+512 | Fosso Leia | Monte Romano/Viterbo (VT) | Ripristino canale massi | ST.F.01 |
| M6 | 11+640 | Versante | Viterbo (VT) | Travi di contenimento in c.a. | ST.F.20 |
| M7 | 11+640 | Versante | Viterbo (VT) | Briglie in sacchetti | ST.F.10 |
| M8 | 11+640 | Versante | Viterbo (VT) | Palizzate | ST.F.03 |
| M9 | 13+176 | Versante | Viterbo (VT) | Briglie in sacchetti | ST.F.10 |
| M10 | 13+176 | Versante | Viterbo (VT) | Travi di contenimento in c.a. | ST.F.20 |
| M11 | 13+436 | Fosso Rigomero | Viterbo (VT) | Ripristino canale massi | ST.F.01 |
| M12 | 13+706 | Versante | Viterbo (VT) | Briglie in sacchetti | ST.F.10 |
| M13 | 13+706 | Versante | Viterbo (VT) | Travi di contenimento in c.a. | ST.F.20 |
| M14 | 13+706 | Versante | Viterbo (VT) | Fascinate | ST.F.01 |

A seguito delle operazioni di ritombamento dello scavo si procederà inoltre:

- ad una corretta regimazione delle acque, al fine di evitare ristagni di acque meteoriche e collegarne il deflusso, ove possibile, al sistema idraulico presente,
- al ripristino di strade e canalette e/o altri servizi attraversati dalla condotta realizzata.

Ripristini idrogeologici

Nei tratti in cui la condotta verrà posata mediante scavo a cielo aperto, eventuali interferenze con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, saranno controllate ed affrontate sulla base delle effettive condizioni idrogeologiche del sito, attraverso opportune misure tecnico-operative adottate prima, durante e dopo i lavori, rivolte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 43 di 55 | Rev. 0 |

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità trasversale della falda (rispetto all'asse di scavo);
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono il raggiungimento dell'obiettivo del ripristino dell'equilibrio idrogeologico (continuità idraulica dell'orizzonte acquifero intercettato) nel tratto in cui il tracciato e gli scavi interessano la falda superficiale.

Sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso

La pista di lavoro rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria la quale potrà subire adeguamenti al fine di garantire la sicurezza dell'accesso. L'organizzazione di dettaglio del cantiere, e quindi dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato.

Al termine dei lavori, tutte le strade provvisorie saranno comunque smantellate, e gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino e mitigazione costituiscono una parte fondamentale dei criteri progettuali adottati per la realizzazione dell'opera, infatti, oltre ad ottimizzarne l'inserimento ambientale, evitano il verificarsi di fenomeni che potrebbero diminuirne la sicurezza.

Gli interventi di mitigazione e ripristino previsti per le opere in progetto sono la ricostituzione delle seguenti tipologie vegetazionali interessate:

1. Prati stabili
2. Formazioni lineari (fasce e filari arboreo arbustivi)
3. Aree boscate:
 - Altri boschi igrofilo (Boschi igrofilo a pioppi e salici e/o ontano nero e/o frassino meridionale)
 - Cerreta acidofila e subacidofila collinare
4. Arbusteti:
 - Arbusteti temperati (Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina)

Gli interventi volti alla ricostituzione della copertura vegetale, naturale o seminaturale, hanno lo scopo di ricreare, per quanto possibile, nel miglior modo e nel minore tempo, le condizioni per il ritorno di un ecosistema simile a quello che esisteva prima dei lavori, hanno inoltre la funzione di mitigare l'impatto visivo e quindi migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale che la ospita.

Il ripristino della componente 1 (prati stabili) prevede:

- idrosemina di sementi autoctone selezionate e scelte in base alla composizione specifica del prato e in base alla disponibilità di queste sementi sul mercato;

Indicativamente il miscuglio prevede le seguenti specie:

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 44 di 55 | Rev. 0 |

Tabella 6.2/B – Tipologie di ripristino

| MISCUGLIO | | |
|--------------------|------------------------------|-----|
| Specie | | % |
| Paleo odoroso | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 10 |
| Forasacco eretto | <i>Bromus erectus</i> | 15 |
| Loglio | <i>Lolium perenne</i> | 5 |
| Erba mazzolina | <i>Dactylis glomerata</i> | 25 |
| Festuca | <i>Festuca arundinacea</i> | 15 |
| Festuca rossa | <i>Festuca rubra</i> | 10 |
| Festuca dei prati | <i>Festuca pratensis</i> | 10 |
| Trifoglio violetto | <i>Trifolium pratense</i> | 5 |
| Trifoglio bianco | <i>Trifolium repens</i> | 5 |
| Totale | | 100 |

Il ripristino delle componenti vegetazionali 2, 3 e 4 (formazioni lineari, aree boscate e arbusteti) si sviluppa attraverso tre fasi:

1. inerbimenti;
2. messa a dimora di specie arboree e/o arbustive;
3. cure colturali.

Inerbimenti

Gli scopi che si vogliono raggiungere con l'inerbimento possono essere così sintetizzati:

- protezione del terreno dall'erosione e dalla lisciviazione (fenomeno che si presenta anche se si opera in condizioni morfologiche non critiche);
- miglioramento della struttura del terreno attraverso l'azione delle radici e allo sviluppo dell'entomofauna;
- apporto di sostanza organica;
- miglioramento delle condizioni micro-ambientali, così da facilitare l'inserimento di specie autoctone presenti nelle zone circostanti o introdotte attraverso il ripristino;
- salvaguardia dell'aspetto estetico e paesaggistico.

Per gli inerbimenti saranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico presente, al fine di garantire il maggior attecchimento e sviluppo vegetativo.

L'inerbimento comprenderà, oltre alla distribuzione dei miscugli di seme, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di fornire i necessari elementi nutritivi per il buon esito dell'operazione.

I miscugli di sementi utilizzabili devono rispondere alle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni.

Messa a dimora di specie arboree e arbustive

L'obiettivo dei ripristini vegetazionali non è limitato alla semplice sostituzione delle piante abbattute durante le fasi di lavoro, ma consiste, dove possibile, anche nella ricostituzione dell'ambito ecologico e paesaggistico.

Lo scopo principale è quello di ricreare condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale potenziale, ed in grado, una volta affermatosi, di evolversi autonomamente.

Le piante forestali da mettere a dimora nelle aree esterne all'area urbana dovranno essere autoctone, da reperire presso vivai in grado di certificarne la provenienza.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 45 di 55 | Rev. 0 |

In linea di massima, il periodo più idoneo per la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive è quello autunno-primaverile.

Le operazioni di ripristino comprendono usualmente la fornitura a piè d'opera delle piantine, l'apertura delle buche ed il successivo rinterro, le cure colturali e la sostituzione delle piantine non attecchite. Tutto il materiale deve provenire da vivai di nota e provata serietà, deve essere in buone condizioni vegetative e con l'apparato radicale integro e fresco, e deve avere tutte le caratteristiche richieste dalla legislazione vigente in materia.

Cure colturali

Le cure colturali sono essenziali ai fini della buona riuscita del ripristino, in quanto, come si è visto precedentemente, queste formazioni sono soggette alla forte competizione da parte della robinia.

Nel periodo di cinque anni successivi alla data del verbale di ultimazione dei lavori di rimboschimento, saranno eseguite le cure colturali indispensabili per il buon esito del rimboschimento e saranno le seguenti:

- sfalcio di un'area intorno al fusto della piantina di almeno 1m di diametro. Andranno rimosse momentaneamente i dischi pacciamanti e le protezioni individuali.
- zappettatura del terreno intorno alle piantine, per un diametro di circa 50 cm dal fusto, per favorire gli scambi gassosi ed aumentare la permeabilità e limitare l'aggressione delle infestanti.
- potatura delle piantine per eliminare o correggere eventuali danni o anche di rimonda dei rami secchi;
- rinterro completo delle buche che presentano ristagno d'acqua;
- concimazione organica e minerale sia del manto erboso che delle piante arboree ed arbustive, per reintegrare gli elementi nutritivi assorbiti dalla pianta nella sua crescita;
- sistemazione dei tutori e delle protezioni individuali;
- eventuale irrigazione di soccorso;
- eventuali lavori complementari: sfalcio della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva infestante se particolarmente aggressiva.

Scelta delle specie da utilizzare nei ripristini

Applicando un approccio floristico vegetazionale, dai risultati ottenuti tramite i sopralluoghi eseguiti e dalle informazioni ricavate dalle pubblicazioni sulla vegetazione potenziale, sulle tipologie vegetazionali e sulle serie di vegetazione di riferimento, sono state selezionate le specie da utilizzare per il ripristino delle formazioni vegetazionali.

Rimandando per i dettagli, sia della composizione specifica che del sesto d'impianto, al Progetto esecutivo di ripristino vegetazionale, che verrà elaborato nella fase progettuale di dettaglio, di seguito sono elencate le specie selezionate per l'intervento:

- Formazioni lineari (fasce e filari arboreo arbustivi)
- Aree boscate:
 - Altri boschi igrofilo - (Boschi igrofilo a pioppi e salici e/o ontano nero e/o frassino meridionale)
 - Cerreta acidofila e subacidofila collinare
- Arbusteti:
 - Arbusteti temperati - (Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina)

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 46 di 55 | Rev. 0 |

Tabella 6.2/C – Tipologie di ripristino

| Usso suolo – Geoportale Regione | Tipologia forestale Geoportale Regione | Formazioni naturali e seminaturali Geoportale Regione | Tratto interessato - Vegetazione reale | Tipologia ripristino |
|--|--|--|--|---|
| Boschi di latifoglie | Altri boschi igrofilo | Boschi igrofilo a pioppi e salici e/o ontano nero e/o frassino meridionale | <i>Populus alba, Populus nigra, Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia, Ulmus minor</i> | Rimboschimento diffuso |
| Boschi di latifoglie | Cerreta acidofila e subacidofila collinare | Cerreta collinare | <i>Quercus cerris, Quercus frainetto, Quercus pubescens, Robinia pseudoacacia, Ulmus minor, Fraxinus ornus, Fraxinus angustifolia, Acer campestre ecc.</i> | Rimboschimento diffuso |
| Cespuglieti e arbusteti | Arbusteti temperati | Cespuglieti a dominanza di prugnolo, rovi, ginestre e/o felce aquilina | <i>Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Spartium junceum, Cytisus scoparius, Phillyrea latifolia</i> | Rimboschimento diffuso con specie arbustive |
| Superfici a copertura erbacea densa Prati stabili (Foraggiere permanenti)* | | | <i>Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee.</i> | idrosemia di sementi autoctone selezionate e scelte in base alla composizione specifica del prato |

Mascheramento degli impianti

Il mascheramento ha lo scopo di mitigare l'impatto visivo dovuto alla presenza dell'impianto e favorire il recupero ambientale migliorandone l'inserimento paesaggistico.

A tal fine è previsto il mascheramento dell'impianto di Lancio e Ricevimento PIG di partenza da realizzarsi mediante la messa a dimora di piante arbustive disposte con sesto di impianto irregolare a gruppi, per dare un aspetto naturaliforme all'intervento, mantenendo una distanza minima dalla recinzione di 1m.

Saranno utilizzate specie autoctone già presenti nella zona o che comunque si adattano alle condizioni pedo-climatiche dell'area.

Nella tabella seguente (Tab.6.2/D) sono riportate le specie da utilizzare per il mascheramento.

Tab.6.2/D– Specie arbustive da utilizzare nel mascheramento degli impianti

| Specie arbustive |
|----------------------------|
| <i>Crataegus monogyna</i> |
| <i>Prunus spinosa</i> |
| <i>Phillyrea latifolia</i> |

Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna

Il tracciato proposto non interessa direttamente nessun Sito Natura 2000.

Ad una distanza inferiore ai 5 km (vedi Fig. 9.1/A), ma non interferiti dalle opere sono presenti i seguenti siti:

- ZSC-ZPS IT6010021 - Monte Romano, sup. 3737 ha, posto a circa 1500 m ad Ovest.
- ZSC IT6010020 - Fiume Marta (alto corso), sup. 704 ha, posto a circa 3300 m verso Ovest.
- ZSC IT6010036 - Sughereta di Tuscania, sup. 39 ha, posto a circa 4300 m verso Ovest.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 47 di 55 | Rev. 0 |

Per completezza informativa è di seguito riportato anche il sito più prossimo tra quelli posti a distanza superiore a 5km.

- ZSC IT6010008 – *Monti Vulsini*, sup. 2389 ha, posto a circa 5800 m verso Nord.

La progettazione è orientata alla salvaguardia degli ambienti naturali, intesi come insieme di habitat semi-naturali dei corsi d'acqua e delle sponde, come pure delle aree umide, prestando particolare attenzione al mantenimento della componente faunistica.

Riguardo alle interferenze con le componenti biotiche del sito, si rileva che:

- il disturbo apportato dalle opere sarà temporaneo e prevalentemente concentrato al periodo di realizzazione dell'opera stessa, ossia alla fase di cantiere;
- i terreni interessati dalle opere saranno nuovamente ripristinati all'uso precedente, permettendo di ristabilire le condizioni *ante operam* anche in termini di ricolonizzazione da parte della fauna;
- i corsi d'acqua verranno velocemente ripristinati sia dal punto di vista morfologico-idraulico che vegetazionale per favorire il ritorno della fauna ittica.

In relazione alla presenza potenziale di fauna che normalmente richiede e frequenta areali vasti (es. mammiferi e uccelli), la fascia di lavorazione prevista ricade in un sistema ambientale estremamente ampio, variegato ed eterogeneo, per cui si ritiene che ogni eventuale azione di disturbo possa avere un impatto minimo o comunque "estremamente diluito" nel territorio di riferimento.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua da attraversare a cielo aperto, saranno messe in atto tutte quelle operazioni specifiche in grado di contenere l'intorbidimento delle acque, la frammentazione temporanea degli habitat delle acque correnti e la perdita momentanea della copertura vegetale. In particolare verrà mantenuto sempre il flusso idrico, attraverso temporanee deviazioni (bypass con *tombone*) del corso d'acqua, senza mai interromperlo del tutto.

Verranno inoltre prese tutte le misure di contenimento per l'emissione di rumori e polveri in atmosfera, compresa l'eventuale bagnatura delle piste terrose al verificarsi di stagioni particolarmente siccitose.

Per quanto riguarda l'abbattimento di vegetazione arborea, si provvederà all'accatastamento differenziato del materiale proveniente dal taglio: tutto il materiale, escluso il fusto delle piante abbattute, può essere collocato preliminarmente lungo l'asse di scavo, a perimetro della fascia di intervento in corrispondenza dei cumuli di terreno accantonato, al fine di costituire barriere che consentono di mitigare la diffusione di rumori e polveri, oltre a costituire una momentanea copertura in grado di fornire una certa continuità biologico – ambientale anche per il tratto sottoposto a lavorazione.

6.3. Monitoraggio ambientale

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 dell'opera.

Secondo quanto riportato nella normativa di riferimento, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 48 di 55 | Rev. 0 |

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 quali-quantitativo 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.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono stati identificati i criteri e le linee guida preliminari del "Piano di Monitoraggio Ambientale" necessario alla realizzazione del progetto in esame. Questo verrà redatto nella fase di progettazione esecutiva in accordo a quanto emerso nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di concerto con gli Enti di controllo preposti.

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 proposta di MA riguarda le seguenti componenti ambientali:

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

Scelta degli indicatori ambientali in funzione degli obiettivi di conservazione

Per ognuna delle componenti ambientali individuate saranno selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tab. 6.3.A in cui sono indicati gli indicatori possibili).

Tab. 6.3/A: Obiettivi del monitoraggio

| Componente ambientale | Obiettivo del monitoraggio | Indici e indicatori ambientali |
|--|---|---|
| Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e Acque) | Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche | <ul style="list-style-type: none"> - Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici; - LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico) - STAR_ICMi (Indice multimetrico di Intercalibrazione) - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico) - IBMR (Indice Macrofitico) - Portata per le acque correnti |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 49 di 55 | Rev. 0 |

| Componente ambientale | Obiettivo del monitoraggio | Indici e indicatori ambientali |
|-----------------------------|--|---|
| Ambiente idrico sotterraneo | Conservazione delle falde idriche sotterranee | Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche |
| Suolo | Conservazione della capacità d'uso del suolo | - Profili pedologici - Orizzonti pedogenetici - Analisi chimico-fisiche |
| Vegetazione, flora | Conservazione degli ecosistemi naturali | - Valori di copertura - Analisi strutturale - Rilievi fitosociologici |
| Fauna ed ecosistemi | Conservazione degli ecosistemi naturali | - Systematic Sampling Survey (SSS) - Punti di ascolto - Ricchezza (S) - Diversità (H') |
| Rumore | Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere | Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno |
| Atmosfera | Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche | Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero) |

Programma e descrizione delle attività principali

Componente ambiente idrico - acque superficiali

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico. Si intende come interferenza dell'opera con l'ambiente idrico superficiale la posa delle condotte che attraversano i corsi d'acqua in trincea (a cielo aperto) o che percorrono la piana alluvionale del corso d'acqua. 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.

Componente ambiente idrico - acque sotterranee

Al fine di monitorare l'interferenza delle attività in progetto con il livello di falda, in riferimento al reticolo idrografico superficiale e delle acque sotterranee, verrà effettuato il monitoraggio della portata, del livello e della torbidità delle falde riscontrate in corrispondenza dei passaggi nei fondovalle acquiferi e delle trivellazioni TOC previste lungo il tracciato di progetto, attraverso l'installazione di piezometri.

Componente suolo

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, sul ripristino

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 50 di 55 | Rev. 0 |

della capacità d'uso dei suoli (fertilità). Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase di caratterizzazione ante operam che in fase di verifica post operam, sulle aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità.

Componente biodiversità (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi)

Le aree da monitorare saranno selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento. Per il monitoraggio della vegetazione e flora verranno effettuati rilievi floristici, strutturali e fitosociologici. Per la componente fauna si procederà con il monitoraggio specifico degli anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Il monitoraggio sarà ripartito nelle fasi ante operam, fase di cantiere e post operam.

Componente rumore

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

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

Componente atmosfera

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

I criteri seguiti per l'individuazione dei punti di monitoraggio, tengono conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati) che la vegetazione e gli ecosistemi. La scelta dei punti di monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa.

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.

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

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar | Pagina 51 di 55 | Rev. 0 |

6.4. Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”

Di seguito si riporta una sintesi delle misure di mitigazione, di ripristino e di compensazione nonché le attività di monitoraggio ambientale previste durante le fasi di realizzazione dell’opera (vedi Tab. 6.4.A).

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar | Pagina 52 di 55 | Rev. 0 |

Tab. 6.4/A: Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”

| COMPONENTE AMBIENTALE | AZIONI PREVISTE | | |
|-------------------------|---|---|---|
| | Prima dei lavori | Durante i lavori | Durante l’esercizio |
| MISURE DI MITIGAZIONE | <p><u>Definizione ed ottimizzazione dei tracciati di progetto e scelta delle migliori tecniche operative</u> per ridurre le interferenze con le aree di pregio naturalistico e/o ambientale e con le zone urbanizzate o fortemente congestionate da opere infrastrutturali</p> <p><u>Programmazione dei lavori</u> nei periodi più idonei dal punto di vista climatico e faunistico</p> | <p><u>Larghezza ridotta della pista di lavoro</u>: nei tratti di percorrenza caratterizzati da particolari condizioni ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea).</p> <p><u>Tratti trenchless</u>: per il superamento in sotterraneo dei maggiori corsi d’acqua e di infrastrutture stradali.</p> <p><u>Accantonamento dello strato di suolo superficiale</u> e sua redistribuzione sulla superficie dell’area di lavoro, a posa della condotta avvenuta</p> | <p><u>Mascheramento vegetale</u> dei punti di linea in aree di tutela paesaggistica.</p> |
| MISURE DI RIPRISTINO | | <p><u>Sistemazioni generali di linea</u>: ricostituzione della morfologia originaria del terreno e opere di stabilizzazione di versante (dreni, fascinate, ecc.).</p> <p><u>Opere di difesa idraulica</u>: con andamento normale all’asse del corso d’acqua, per correggere o fissare le quote del profilo d’asta al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo. Ripristini spondali e di alveo con tecniche di ingegneria naturalistica.</p> <p><u>Ricostituzione della copertura vegetale</u>: tramite inerbimento e messa a dimora di alberi e arbusti in zone con vegetazione naturale e seminaturale allo scopo di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che sia il più simile possibile a quello naturale e, quindi, in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.</p> | <p><u>Cure colturali</u> degli interventi di ripristino vegetazionale e <u>ripristino delle fallanze</u></p> |
| MISURE DI COMPENSAZIONE | | | <p>Le specifiche misure di mitigazione e ripristino previste lungo tutti i tracciati in progetto, rendono non necessarie eventuali ulteriori misure di compensazioni oltre alle misure sopra citate</p> |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITA 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 53 di 55 | Rev. 0 |

| COMPONENTE AMBIENTALE | AZIONI PREVISTE | | |
|--------------------------------------|---|------------------|---|
| | Prima dei lavori | Durante i lavori | Durante l'esercizio |
| ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE | <p>Definizione dello stato Ante Operam di riferimento relativamente alle componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ambiente idrico</u>: acque superficiali per la valutazione dell'ecosistema acquatico (n. 2 monitoraggi indicativamente in primavera e in autunno); Il monitoraggio sarà stagionale per le acque sotterranee. - <u>Suolo</u>: per la valutazione della capacità d'uso sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità (n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate); - <u>Biodiversità</u>: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi per la valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino in aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto (n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate) | | <ul style="list-style-type: none"> - <u>Ambiente idrico</u>: acque superficiali (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; <u>Suolo</u> (n. 1 monitoraggio ad un anno a partire dal termine delle attività di ripristino); <u>Biodiversità</u>: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 3 anni. |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar | Pagina 54 di 55 | Rev. 0 |

7. CONCLUSIONI

L'opera, progettata in conformità alla normativa vigente, nel pieno rispetto dei piani di sviluppo urbanistico e con l'intento di minimizzare il vincolo di servitù sul territorio, comporta disturbi ambientali limitati nel tempo ed essenzialmente legati alla fase di costruzione.

In generale, la tipologia delle opere (riguardanti la costruzione di nuove condotte ed impianti) e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che lungo la gran parte delle direttrici di progetto, l'impatto risulti basso o trascurabile per ogni componente ambientale.

Al termine dei lavori di costruzione, completati gli interventi di ripristino, i segni della presenza dell'opera nel territorio scompaiono rapidamente con la ripresa delle attività agricole e con la ricostituzione del soprassuolo vegetale.

Oltre alle opere di mitigazione consistenti, in generale, in interventi di ripristino delle condizioni antecedenti i lavori, di rinaturalizzazione e di inserimento paesaggistico, sono state infatti adottate alcune scelte progettuali che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

La peculiarità della struttura è, infatti, quella di essere un'opera "a scomparsa", in quanto posata completamente sotto terra e realizzata con particolari tecniche costruttive che permettono il totale recupero delle aree attraversate, alla situazione originaria. Le uniche strutture visibili risultano, infatti, essere i cartelli indicatori ed i pochi apparati realizzati fuori terra, tra cui gli impianti, che verranno mascherati, ove previsto, con vegetazione arbustiva.

| | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small> | COMMESSA NR/19372 | UNITÀ 00 |
| | LOCALITÀ REGIONE LAZIO | LSC-190 | |
| | PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36”) – DP 75 bar | Pagina 55 di 55 | Rev. 0 |

ALLEGATI

- PG-COR1-001 – Corografia di progetto in scala 1:75.000 con aree SIC-ZPS.