

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 1 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

*PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA*

**Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante**  
**DN 400 (16"), DP 75 bar**  
**ed opere connesse**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

0	Emissione	Luini	Pettinari	Palozzo	Feb. 23
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 2 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ELABORATI DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGETTUALE</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Fasi operative</b>	<b>9</b>
3.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole e strade di accesso)	9
3.1.2	Apertura dell'area di passaggio (o fascia di lavoro)	10
3.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	13
3.1.4	Saldatura di linea	13
3.1.5	Scavo della trincea	15
3.1.6	Rivestimento dei giunti	16
3.1.7	Posa della condotta	16
3.1.8	Rinterro della condotta	18
3.1.9	Realizzazione degli attraversamenti	20
3.1.10	Realizzazione dei punti e impianti di linea	20
3.1.11	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	21
3.1.12	Cantierizzazione della rimozione	22
3.1.13	Interventi di ottimizzazione, mitigazione e ripristino	22
3.1.14	Opera ultimata	25
<b>3.2</b>	<b>Cronoprogramma delle attività</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI MONITORAGGIO</b>	<b>32</b>
<b>5.1</b>	<b>Acque superficiali</b>	<b>32</b>
5.1.1	Individuazione delle aree da monitorare	32
5.1.2	Metodologia di rilevamento	33
5.1.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	36
<b>5.2</b>	<b>Acque sotterranee</b>	<b>37</b>
5.2.1	Individuazione delle aree da monitorare	37
5.2.2	Metodologia di rilevamento	38

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 3 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

5.2.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	39
<b>5.3</b>	<b>Suolo</b>	<b>40</b>
5.3.1	Individuazione delle aree da monitorare	40
5.3.2	Metodologia di rilevamento	41
5.3.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	42
<b>5.4</b>	<b>Biodiversità - Vegetazione</b>	<b>43</b>
5.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	43
5.4.2	Metodologia di rilevamento	44
5.4.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	52
<b>5.5</b>	<b>Biodiversità - Fauna</b>	<b>53</b>
5.5.1	Individuazione delle aree da monitorare	53
5.5.2	Metodologia di rilevamento	55
5.5.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	60
<b>5.6</b>	<b>Rumore</b>	<b>61</b>
5.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	61
5.6.2	Metodologia di rilevamento	61
5.6.3	Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio	62
<b>6</b>	<b>SINTESI DEL PROGETTO DI PIANO</b>	<b>63</b>
6.1	Acque superficiali	64
6.2	Acque sotterranee	68
6.3	Suolo	70
6.4	Biodiversità - Vegetazione	72
6.5	Biodiversità - Fauna	74
6.6	Rumore	76
<b>7</b>	<b>MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI</b>	<b>77</b>
7.1	Restituzione dei dati	77
7.2	Sistema informativo	77
7.3	Monitoraggio ambientale e banca dati	78

## ALLEGATI

**DIS. PG-PMA-D-13225 – PLANIMETRIA MONITORAGGIO AMBIENTALE (SCALA 1:10.000)**

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 4 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 1 PREMESSA

La presente Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) è stata elaborata come parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale (REL-SIA-E-03010) relativo al progetto denominato *“Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16”), DP 75 bar ed opere connesse”*.

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

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

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato 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.

Il presente documento rappresenta una **proposta del “Piano di Monitoraggio Ambientale”** che sarà implementato in accordo alle fasi di realizzazione del progetto in esame; questa proposta sarà successivamente revisionata e dettagliata di concerto con gli Enti di controllo preposti.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 5 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i principali studi ed elaborati cartografici di riferimento.

Studi specialistici

REL-SIA-E-13010_rev0	Studio di Impatto Ambientale
REL-AMB-E-13030_rev0	Studio di Incidenza Ambientale
REL-FAUN-E-13014_rev0	Relazione Botanico-Vegetazionale e Progetto preliminare di ripristino vegetazionale
REL-FAUN-E-13018_rev0	Studio faunistico di dettaglio
REL-FAUN-E-13035_rev0	Studio Fitosociologico
REL-CI-E-13029_rev0	Relazione idrogeologica e censimento di pozzi e sorgenti
REL-AMB-E-13033_rev0	Studio di impatto acustico
REL-AMB-E-13034_rev0	Studio della qualità dell'aria
REL-AMB-E-13032_rev0	Relazione paesaggistica

Elaborati cartografici (Scala 1:10.000)

PG-TP-D-13201_rev0	Tracciato di Progetto
PG-AFSZ-D-13202_rev0	Planimetria aerofotogrammetria con Siti Natura 2000
PG-VFAU-D-13212_rev0	Carta del Valore Faunistico
PG-VEG-D-13213_rev0	Carta della Vegetazione
PG-FAUN-D-13224_rev0	Carta dei suoli
PG-IT-D-13214_rev0	Impatto transitorio
PG-IOU-D-13215_rev0	Impatto ad opera ultimata

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 6 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 3 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

L'intero tracciato si sviluppa nella porzione occidentale della regione Emilia-Romagna, interessando il comune di Albareto (PR) e la porzione orientale della regione Liguria, interessando i comuni di Varese Ligure (SP), Maissana (SP), Carro (SP), Castiglione Chiavarese (GE) Casarza Ligure (GE) e Sestri Levante (GE). I territori attraversati presentano una morfologia che in senso E-W, dai rilievi a confine con l'Emilia-Romagna presso Passo Cento Croci, scendono dapprima su crinale e quindi verso il fondovalle fino ad incontrare la confluenza tra il torrente Borsa ed il fiume Vara. Da qui il tracciato riprende quota ed attraversa diverse valli prima di scendere definitivamente a Sestri Levante, in area prettamente pianeggiante. Nel tratto montano e collinare sono ampie le porzioni di territorio dominate da boschi e foreste (perlopiù cerrete e castagneti), mentre alle quote inferiori diviene predominante l'aspetto agricolo (in particolare uliveti).

In Fig. 3/A si riporta l'inquadramento territoriale dell'opera in progetto.

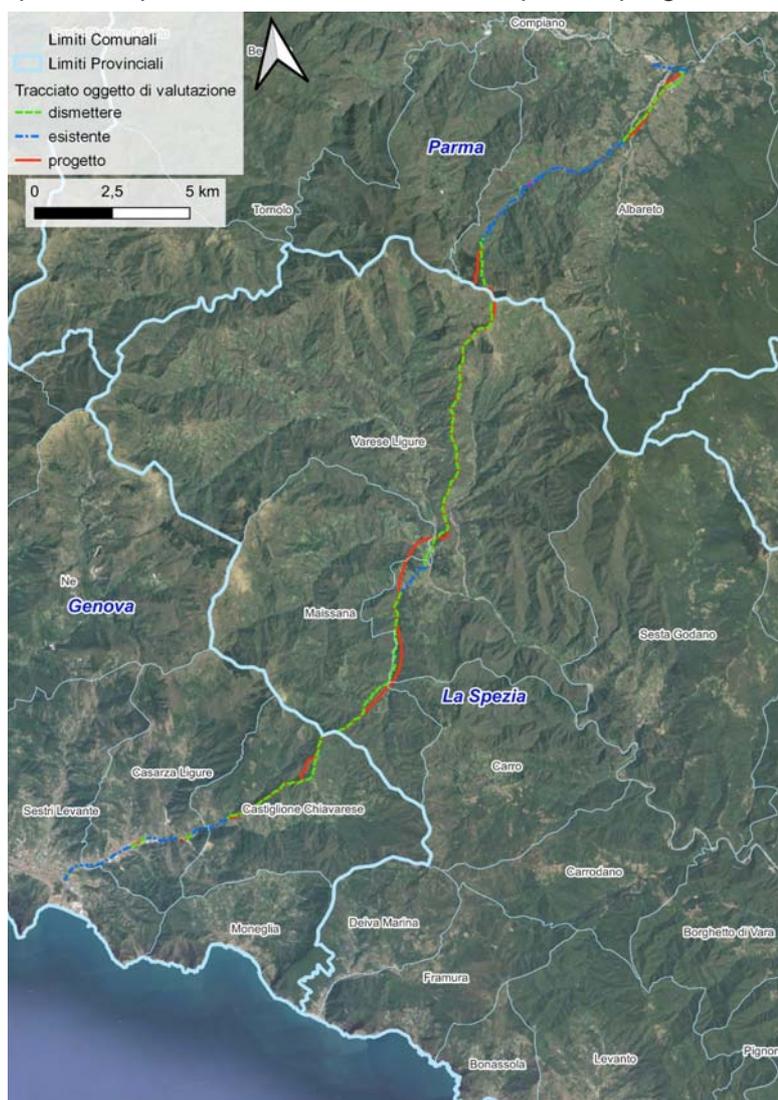


Fig. 3/A Inquadramento dell'opera

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 7 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

DP 75 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 400 (16") di lunghezza complessiva pari a 36,755 km che sostituirà alcuni tratti del metanodotto "Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10"), MOP 70 bar" attualmente in esercizio, che verrà dismesso, allo scopo di incrementare l'affidabilità e la flessibilità della rete di trasporto.

Il progetto prevede la realizzazione di alcuni tratti in sostituzione della linea esistente, che sarà dismessa e rimossa solamente in corrispondenza delle percorrenze di nuova progettazione, nonché l'adeguamento di alcune linee secondarie di vario diametro che prendono origine dalla linea principale, al fine di garantire la fornitura del servizio al bacino delle utenze presenti nell'area.

Nel complesso la nuova linea avrà la lunghezza di 36,755 km di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione.

Il territorio interessato dall'opera è compreso nelle Regioni Emilia-Romagna, Comune di Albareto (PR) e Liguria, Comuni di Varese Ligure, Carro, Maissana in Provincia della Spezia e Castiglione Chiavarese, Casarza Ligure e Sestri Levante nell'ambito della Città Metropolitana di Genova.

Più in dettaglio l'intervento prevede le seguenti opere in progetto (Tab. 3/A) e dismissione (Tab. 3/B)

**Tab. 3/A Linea principale e linee secondarie in progetto**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	DP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante	400	75	36,755*
<b>Linee secondarie</b>			
Ricollegamento al Comune di Albareto	100	75	0,095
Allacciamento al Comune di Varese Ligure	100	75	0,045
Ricollegamento All. Comune di Varese Ligure	250	75	0,060
Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure	400	75	0,085
Ricollegamento a Der. per Sestri Levante	250	24	0,035
Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee)	50	24	0,090
Variante Torrente Petronio	250	24	0,585
Ricollegamento al Comune di Sestri Levante	200	24	0,020
Adeguamento cabina HPRS 768/A	400	24	0,045

\* di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione

Oltre alle linee sopra elencate, da progetto è prevista la posa delle seguenti condotte provvisorie:

- "Variante Provvisoria Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Pezze del Comune di Casarza Ligure (GE) della lunghezza di circa 0,165 km che servirà a garantire il flusso di gas durante la realizzazione dei nuovi tratti e degli

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 8 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

impianti in progetto e che sarà rimossa una volta che il nuovo metanodotto DN 400 sarà in esercizio;

- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un'Interconnessione di monte DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km;
- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un'Interconnessione di valle DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km.

Oltre alle linee in progetto si prevede la dismissione e la rimozione della linea esistente, in corrispondenza dei tratti di nuova progettazione. La dismissione riguarda pertanto 27,590 km e comporta anche l'adeguamento (rifacimento e ricollegamento) di alcune linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine dalla linea principale, garantiscono la fornitura del servizio al bacino di utenze dell'area. Tale adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di 9 nuove linee secondarie e la dismissione di 4 tubazioni secondarie esistenti.

Inoltre, è previsto l'ampliamento dell'area trappole di Albareto con la realizzazione dell'impianto di riduzione della pressione HPRS-100 in corrispondenza del punto di partenza del tracciato, che terminerà nell'area trappole di Casarza Ligure di nuova realizzazione. In prossimità di quest'ultimo sarà realizzato anche l'impianto di riduzione della pressione HPRS-50 per consentire il "Ricollegamento alla Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10"), DP 75 bar".

**Tab. 3/B Linea principale e linee secondarie in dismissione**

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Linea principale</b>			
Derivazione per Sestri Levante	400/250	70	27,590
<b>Linee secondarie</b>			
Allacciamento al Comune di Albareto	100	70	0,090
Allacciamento Varese Ligure	100	70	0,080
Derivazione per Sestri Levante – Variante Petronio	250	70	0,595
Allacciamento al Comune di Sestri Levante	200	70	0,020

Oltre alla costruzione delle nuove linee è prevista la realizzazione di n. 12 punti di linea in progetto:

- n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 5 punto di intercettazione di linea (PIL) dislocati lungo la linea principale;
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 9 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

- n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), ubicato sulla linea secondaria All. Com. Varese Ligure;
- n. 1 area trappole di partenza con impianto di riduzione HPRS-100, Comune di Albareto (PR);
- n. 1 area trappole di arrivo, Comune di Casarza Ligure (GE);
- n. 1 impianto di riduzione della pressione HPRS-50 ubicato lungo la linea principale nel Comune di Casarza Ligure (GE);
- n. 1 ampliamento impianto HPRS 768/A nel Comune di Sestri Levante (GE);

e la dismissione di n. 6 punti di linea:

- n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);
- n. 4 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 1 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDI + PIDA).

### 3.1 Fasi operative

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

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

#### 3.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole e strade di accesso)

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (contraddistinte sulle tavole grafiche dalla lettera C), della raccorderia, ecc. (vedi Foto 3.1.1/A).

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 10 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.1/A Esempio di piazzola di accatastamento tubazioni**

### 3.1.2 Apertura dell'area di passaggio (o fascia di lavoro)

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio (vedi Foto 3.1.2/A) che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

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

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 11 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.2/A Apertura dell'area di passaggio**

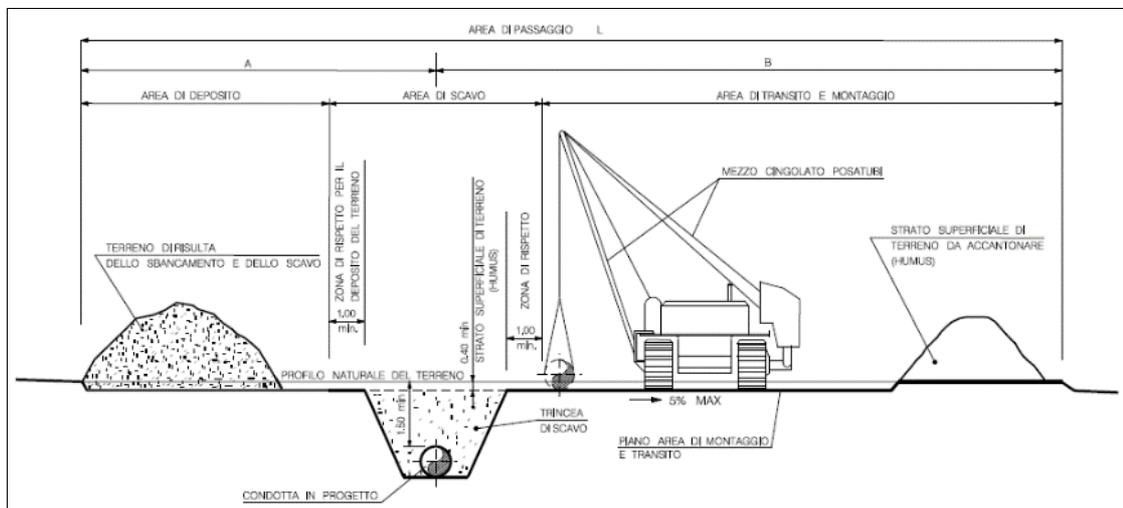
L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L, che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte (vedi Fig. 3.1.2/A):

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

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 12 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Fig. 3.1.2/A Schema dell'area di passaggio**

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale e ridotta (adottata in brevi tratti di percorrenza particolari come, ad esempio, le aree boscate e le aree di crinale) relativamente alla condotta principale e alle linee secondarie in progetto.

**Tab. 3.1.2/A Area di passaggio normale per le condotte in progetto**

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
400 (16")	8	11	19

**Tab. 3.1.2/B Area di passaggio ridotta per le condotte in progetto**

DN	Area di passaggio ridotta		
	A (m)	B (m)	L (m)
400 (16")	6	10	16
	6	8	14
	4	8	12
	3,5	8	11,5
	3,5	6	9,5

Nei tratti in dismissione le aree di passaggio normalmente adottate hanno l'ampiezza di 14 m (6 m+8 m); in condizioni di stretto parallelismo tra la linea esistente e la linea in progetto, le ampiezze sono ridotte e variano da 10,5 m (7 m + 3,5 m) a 9,5 m (6 m + 3,5 m).

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione, invece, utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 13 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre. Al termine dei lavori per la costruzione dell'opera, le aree utilizzate saranno ripristinate alle condizioni preesistenti.

### 3.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Foto 3.1.3/A).

Per queste operazioni, saranno utilizzati mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni.



**Foto 3.1.3/A Sfilamento tubazioni**

### 3.1.4 Saldatura di linea

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

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi Foto 3.1.4/ e Foto **3.1.4/B3.1.4/B**).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 14 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

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.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.



**Foto 3.1.4/A**      **Esempio di saldatura manuale**



**Foto 3.1.4/B**      **Esempio di saldatura automatica**

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 15 di 79

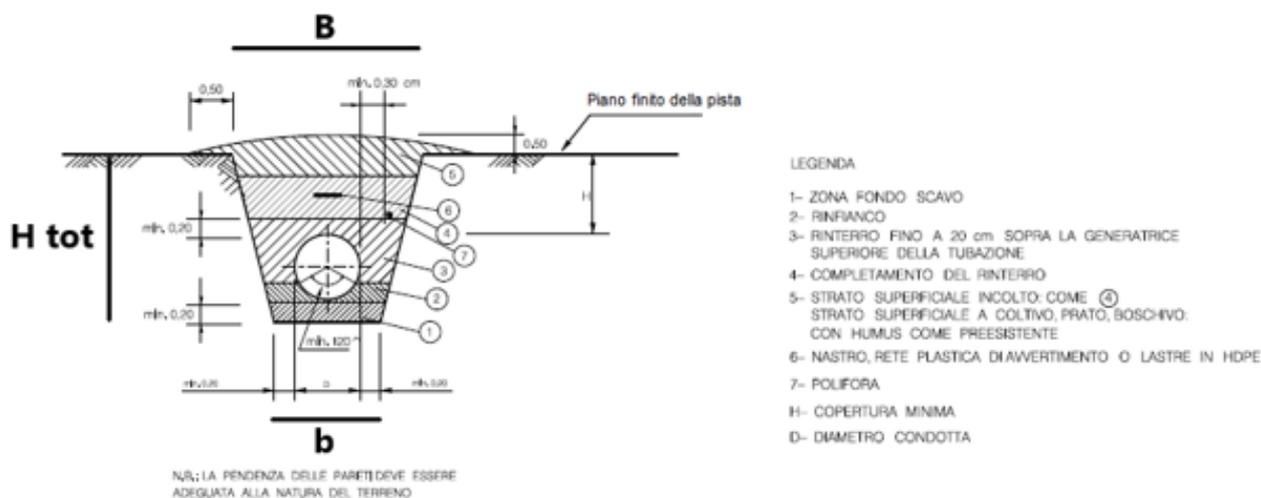
Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

Le singole saldature verranno accettate se rispondenti ai parametri imposti dalla normativa vigente.

### 3.1.5 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). Le caratteristiche dimensionali medie della trincea sono di seguito riportate (vedi Fig. 3.1.5/A).



**Fig. 3.1.5/A** Tipologico della sezione di scavo per la posa DN 400, senza considerare lo scotico superficiale, pari a 0,3 m ( $b = 0,8$  m;  $B = 3,0$  m;  $H_{tot} = 2,1$  m)

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi Foto 3.1.5/A). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 16 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.5/A Scavo della trincea**

### 3.1.6 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti (o resine termoindurenti epossidiche). Le superfici da rivestire devono essere preventivamente liberate da ogni eventuale presenza di sostanze grasse od oleose, terra e fango e successivamente pulite per proiezione di abrasivi su tutta l'area da rivestire, comprendendo il rivestimento adiacente al giunto di saldatura.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezzi protettive previste dalle specifiche.

### 3.1.7 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi Foto e Foto 3.1.7/B) con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 17 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.7/A** Posa della condotta (esempio di condotta con diametro superiore alla linea in progetto)



**Foto 3.1.7/B** Tratto di condotta posata, si nota l'accantonamento dello strato humico separato dal materiale di scavo della trincea

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 18 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 3.1.8 Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- pre-rinterro con materiale di buona qualità (vedi Fig. 3.1.8/A e 3.1.8/B) che consente, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in PEAD e successivamente del nastro di avvertimento (o della piastra in HDPE, ove prevista) per segnalare la presenza della tubazione in gas;
- ultimazione del rinterro fino al completo riempimento della trincea di scavo.



**Foto 3.1.8/A Rinterro della condotta e posa del nastro di avvertimento**

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 19 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.8/B Rinterro della condotta e posa piastra di protezione HDPE**

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (vedi Foto).



**Foto 3.1.8/C Distribuzione dello strato humico superficiale**

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 20 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 3.1.9 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture sono realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

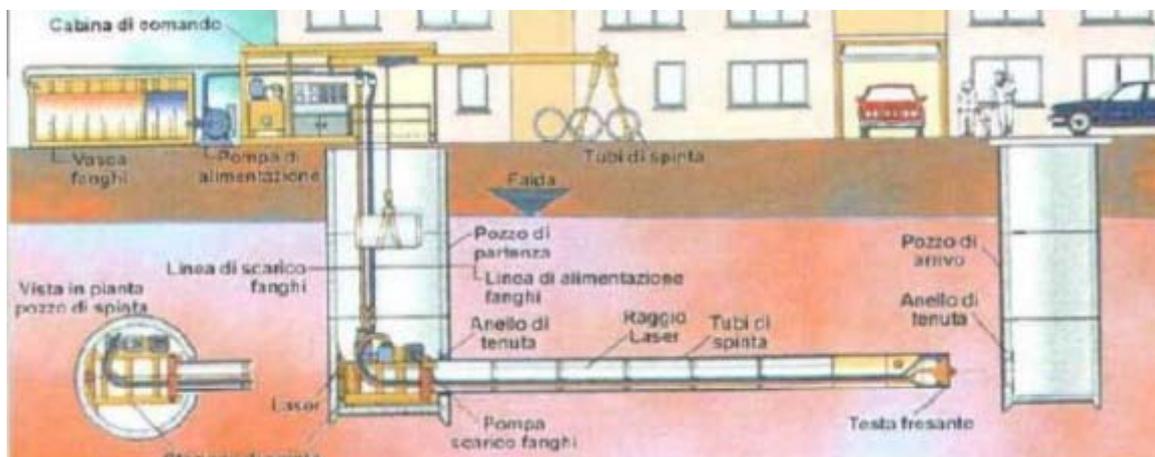
I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc. (Fig. 3.1.9/A)

Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

A loro volta questi ultimi si differenziano per l'impiego di procedimenti:

- senza controllo direzionale:
  - trivellazione spingitubo;
- con controllo direzionale (normalmente denominati trenchless):
  - trivellazione orizzontale controllata (TOC);
  - microtunnel.



**Fig. 3.1.9/A schema di perforazione Microtunnel**

### 3.1.10 Realizzazione dei punti e impianti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio,

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 21 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm (vedi Foto 3.1.10/A).

L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

Gli impianti ed i punti di linea saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto.

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.



**Foto 3.1.10/A**      **Esempio di punto di linea**

### 3.1.11 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 22 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

### 3.1.12 Cantierizzazione della rimozione

La rimozione delle tubazioni esistenti e relativi punti di linea, analogamente alla messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione.

### 3.1.13 Interventi di ottimizzazione, mitigazione e ripristino

#### *Interventi di ottimizzazione*

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano 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.

Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico ed ambientale in cui si inseriscono.

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione, al termine dei lavori, lungo la fascia di lavoro;
5. utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 23 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

6. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva o da praterie di particolare pregio floristico, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte e lo scotico superficiale (pista ristretta);
8. realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
9. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
10. 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.

Alcune soluzioni sopracitate riducono, di fatto, l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

Il completo interrimento della condotta, ad esempio unito al mascheramento degli impianti di linea minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; l'accantonamento del terreno humico comporta invece la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica e di sementi, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

#### *Interventi di mitigazione*

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune buone pratiche di cantiere e modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- la riduzione del sollevamento delle polveri attraverso la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di inaffiatura posteriori);
- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- eventuale salvaguardia di piante nella pista lavoro nelle aree interne ai Siti Natura 2000 o ove siano presenti specie forestali di pregio all'interno delle formazioni boscate, fatte salve le ragioni di sicurezza o di sovrapposizione con la superficie minima della trincea di scavo;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più sterile ed in superficie, la componente fertile.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 24 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

Inoltre, si valutano anche misure per la minimizzazione dei disturbi sulla fauna.

#### *Interventi di ripristino*

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, allo stesso tempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto, tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

#### *Ripristini vegetazionali*

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole, essi avranno come finalità il riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 25 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.13/A Esempio di messa a dimora di alberi e arbusti**

### 3.1.14 Opera ultimata

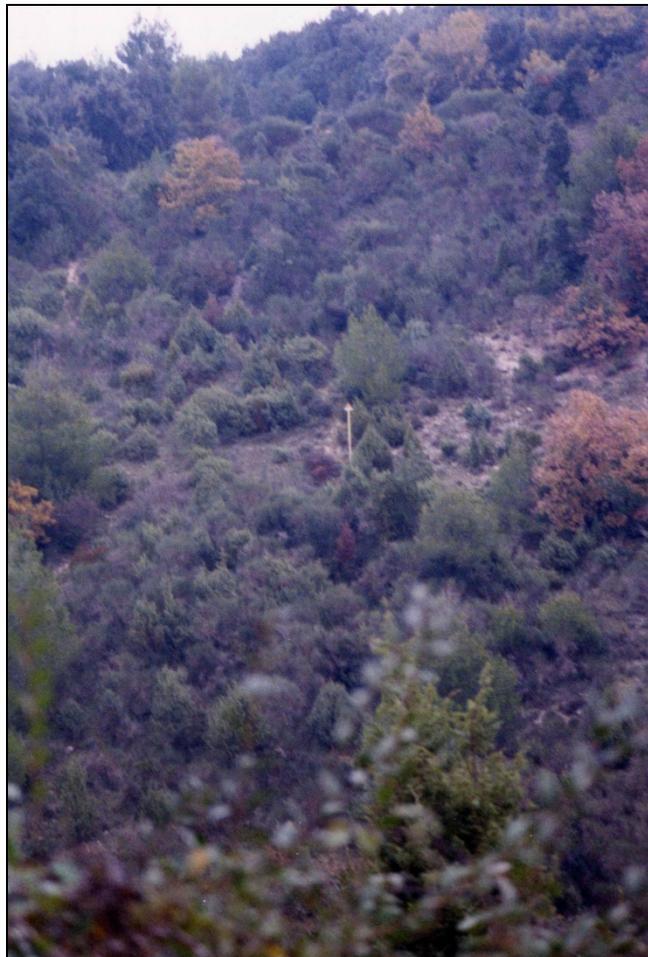
Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e l'area di passaggio, utilizzata sia per la posa della nuova linea che per la rimozione della condotta in esercizio, sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo ed i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- i punti di linea (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato), opportunamente mitigati con la realizzazione di mascheramenti vegetazionali.

Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo i tracciati, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori. Questi interventi concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente (vedi Foto 3.1.14/A).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 26 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031



**Foto 3.1.14/A** **Lavori di costruzione terminati circa 30 anni fa - il tracciato del metanodotto è difficilmente individuabile. La vegetazione ha ormai ricoperto tutto il versante**

### 3.2 Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma delle attività è riportato nella tabella seguente (vedi Tab. 3.2/A).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 27 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 3.2/A Cronoprogramma delle attività**

CRONOPROGRAMMA LAVORI																																
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	LOTTO 1 da km 0+000 a km 20+265	30	█																													
A1	LAVORI DI LINEA		█																													
A1.1	Strade di accesso	6		█	█	█	█	█	█																							
A1.2	Lavori topografici	4	█	█	█	█																										
A1.3	Bonifica bellica	3		█	█	█																										
A1.4	Apertura pista	5		█	█	█	█	█																								
A1.5	Archeologia	4			█	█	█	█																								
A1.6	Progetti pista	7						█	█	█	█	█	█	█																		
A1.7	Sfilatura, Saldatura, Fasciatura	3						█	█	█																						
A1.8	Scavo, Posa tubazione, Posa polifora portacavo, Reinterro	7								█	█	█	█	█	█																	
A1.9	Attraversamento di linea (spingitubo)	5									█	█	█	█	█																	
A1.10	Attraversamento corsi d'acqua	3										█	█	█																		
A1.11	Collaudo idraulico ed Essiccamento	2,5																				█	█	█								
A1.12	Messa in esercizio (gas)	0,5																													█	
B1	IMPIANTI		█																													
B1.1	TRAPPOLA L/R + HPRS 100 - Albareto	8								█	█	█	█	█	█	█																
B1.2	Punti di Linea (n. 3 PIL)	4								█	█	█	█																			
B1.3	Allacciamenti e Ricollegamenti: (-)	3									█	█	█																			
C1	ATTRAVERSAMENTI TRENCHLESS PRINCIPALI (MICROTUNNEL)		█																													
C1.1	Microtunnel "Le Moie" (D. i. 2000), loc. Albareto, pk 1+820 (582 m)	6									█	█	█	█	█	█																
C1.2	Microtunnel "Eolo" (D. i. 1600), loc. Centocroci, pk 11+460 (215 m)	3					█	█	█																							
C1.3	Raise Borer "La Rocca", loc. Centocroci, pk 11+715 (1241 m)	12									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
C1.4	Microtunnel "Ex Albergo" (D. i. 1600), loc. Mazzavacche, pk 15+550 (168 m)	3									█	█	█																			
C1.5	Microtunnel "Fieschi" (D. i. 1600), loc. Monte Tanaro, pk 17+010 (168 m)	4										█	█	█	█																	
D1	RIMOZIONI		█																													
D1.1	Rimozioni condotte e impianti esistenti	8																				█	█	█	█	█	█	█	█	█		
D1.2	Ripristino lavori dismissione	4																					█	█	█	█						
E1	LAVORI DI RIPRISTINO		█																													
E1.1	Ripristini morfologici e idraulici	8																														
E1.2	Ripristini Vegetazionali e mitigazioni impianti	6																														

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 28 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

CRONOPROGRAMMA LAVORI																																
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	LOTTO 2 da km 20+265 a km 36+755	30	[Blue bar]																													
A1	LAVORI DI LINEA		[Light blue bar]																													
A1.1	Strade di accesso	8	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.2	Lavori topografici	4	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.3	Bonifica bellica	3	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.4	Apertura pista	5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.5	Archeologia	4	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.6	Progetti pista	5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.7	Sfilatura, Saldatura, Fasciatura	3	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.8	Scavo, Posa tubazione, Posa polifora portacavo, Reinterro	7	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.9	Attraversamento di linea (spingitubo)	5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.10	Attraversamento corsi d'acqua	3	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.11	Variante Torrente Petronio		[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.12	Collaudo idraulico ed Essiccamento	2,5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
A1.13	Messa in esercizio (gas)	0,5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
B1	IMPIANTI		[Light blue bar]																													
B1.1	Punti di Linea (n. 2 PIL e n. 1 PIDA)	4	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
B1.2	TRAPPOLA L/R e HPRS 50 - Casarza Ligure	8	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
B1.3	Ampliamento HPRS 768/A - Sestri Levante		[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
B1.4	Allacciamenti e Ricollegamenti: (-)	3	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1	ATTRAVERSAMENTI TRENCHLESS PRINCIPALI (MICROTUNNEL)		[Light blue bar]																													
C1.1	Microtunnel "Cembrano" (D. i. 1600), loc. Cambrano, pk 21+790 (345 m)	3	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.2	Microtunnel "San Pietro Vara" (D. i. 2400), loc. San Pietro Vara, pk 22+160 (1587 m)	9	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.3	Microtunnel "Torza" (D.i. 1600), loc. Fontanino, pk 23+900 (294 m)	4	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.4	Microtunnel "Meghi", loc. Casone di Stevino, pk 25+140 (558 m)	5	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.5	Microtunnel "Merciaio" (D. i. 2400), loc. Casone di Stevino, pk 25,710 (1404 m)		[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.6	Microtunnel "Tavarone" (D. i. 2400), loc. Torza, pk 27+175 (1155 m)	7	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
C1.7	Raise Borer "Casali", loc. Casali, pk 34,620 (267 m)	8	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
D1	RIMOZIONI		[Light blue bar]																													
D1.1	Rimozioni condotte e impianti esistenti	8	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
D1.2	Ripristino lavori dismissione	4	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
E1	LAVORI DI RIPRISTINO		[Light blue bar]																													
E1.1	Ripristini morfologici e idraulici	8	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]
E1.2	Ripristini Vegetazionali e mitigazioni impianti	6	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]	[Green bar]

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 29 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

#### 4 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Al fine di focalizzare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la presente proposta di MA riguarda le seguenti componenti ambientali oggetto di valutazione degli impatti all'interno dello SIA (rif. doc. REL-SIA-E-13010):

- Ambiente idrico: acque superficiali (sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua naturali, seminaturali o soggetti a tutela, interessati da scavo a cielo aperto);
- Ambiente idrico: acque sotterranee (tratti in cui sono previste opere trenchless in cui non si esclude interferenza con acque sotterranee);
- Suolo (aree sensibili o di interesse);
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (aree sensibili o di interesse);
- Rumore: Aree caratterizzate dalla presenza antropica o di aree protette in prossimità delle aree di lavoro.

Sulla base di quanto riportato negli studi di dettaglio relativi alle componenti atmosfera e paesaggio (vedi REL-AMB-E-13034 "Studio della qualità dell'aria", REL-AMB-E-13032 "Relazione Paesaggistica") non si è ritenuto di procedere con la programmazione del monitoraggio per le citate componenti.

Lo studio ha infatti evidenziato (vedere Cap.6) che *non sono prevedibili criticità per la salute umana legate alle attività di cantiere e che sarà comunque attuata un'attenta gestione delle attività, soprattutto quando il cantiere risulta molto vicino ad eventuali ricettori sensibili.*

Lo studio evidenzia inoltre che in merito alle attività di cantiere esaminate ed alla "Protezione della vegetazione" (contaminante considerato NOx), non sono state rilevate, di fatto, criticità.

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tab.4/A).

**Tab.4/A Indicatori ambientali**

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e delle acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portata per le acque correnti;</li> <li>- Indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio (IQMm);</li> <li>- LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico);</li> <li>- STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione);</li> </ul>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 30 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICMi (Indice Multimetrico</li> <li>- Diatomico)</li> <li>- IBMR (Indice Macrofitico)</li> <li>- NISECI (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche)</li> </ul>
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione della qualità dell'acqua e del livello di falda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analisi chimiche e chimico – fisiche;</li> <li>- livello piezometrico</li> </ul>
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analisi chimico-fisiche;</li> <li>- profili pedologici;</li> <li>- analisi biologiche (QBS-ar);</li> <li>- indici di diversità di Margalef e di Menhinick.</li> </ul>
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Censimento floristico;</li> <li>- Valori di copertura;</li> <li>- Analisi strutturale;</li> <li>- Rilievi dendrometrici;</li> <li>- Censimento specie aliene invasive</li> </ul>
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenza / Assenza;</li> <li>- Ricchezza (S);</li> <li>- Diversità (H');</li> <li>- Equipartizione (J');</li> <li>- Indici di abbondanza;</li> <li>- Frequenza e numero di contatti.</li> </ul>
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)</li> <li>- Limite differenziale diurno</li> <li>- Limite di immissione diurno</li> </ul>

Alle stazioni di monitoraggio individuate per ogni componente sarà assegnato un codice secondo la seguente modalità:

XXZNN

Dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Acque sotterranee
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione,
- FA = Fauna, ecosistemi
- RU = Rumore

Z indica se il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto o in dismissione

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 31 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

- P = condotte in progetto
- D = condotte in dismissione

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 32 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 5 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI MONITORAGGIO

### 5.1 Acque superficiali

Il PMA relativo alla componente "Ambiente idrico superficiale" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

#### 5.1.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto, in quanto interessati da scavo a cielo aperto, ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico e facenti parte della Rete Natura 2000 e della Ecologica Regionale.

Il monitoraggio degli indicatori ambientali si svilupperà su un tratto del corso d'acqua a monte e a valle dell'attraversamento, la cui ampiezza sarà determinata in occasione delle attività ante-operam. Per questo motivo, si riporta solo la coordinata del punto di attraversamento. La scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività a seguito di sopralluogo congiunto e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante-operam.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente acque superficiali sono indicati con il codice *ASPnn* e *ASDnn*, dove il codice *AS* fa riferimento alla componente monitorata (Acque Superficiali), *P* e *D* indicano che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto o in dismissione rispettivamente, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio.

**Tab. 5.1.1/A Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali**

<b>COD</b>	<b>EST</b> <b>UTM32N</b>	<b>NORD</b> <b>UTM32N</b>	<b>Nome</b>	<b>Progr. (km)</b>	<b>Comune</b> <b>(Provincia)</b>	<b>Note</b>
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
ASP01	555868	4922703	T. Gotra	2,580	Albareto (Parma)	-
ASP02	547467	4910679	F. Vara	21,600	Varese Ligure (La Spezia)	ZSC IT1342813
<b>Variante Torrente Petronio DN 250(10"), DP 24 bar in progetto</b>						
ASP03	536548	4902381	T. Petronio	0,270	Casarza Ligure (Genova)	RER
<b>Der. per Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10"), MOP 24 bar in dismissione</b>						
ASD04	547168	4910149	T. Borsa	21,725	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 33 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 5.1.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede la caratterizzazione delle acque superficiali, dei sedimenti e la valutazione degli indici biotici compresa la fauna ittica.

Il campionamento prevede il prelievo di acqua e di sedimento in corrispondenza di un punto a monte (M) e di uno a valle (V) rispetto al punto di attraversamento (ASXNN) indicato in tabella, con lo scopo di caratterizzare una sezione significativa del corso d'acqua interessato dalle attività. Ogni punto di monitoraggio è quindi costituito da due stazioni, una a monte e una a valle del tratto di attraversamento. I punti di M e V saranno concordati con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività.

I campioni d'acqua e di sedimento saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque e sui sedimenti sono quelli riportati rispettivamente in Tab. 5.1.2/A, B e C).

Per le analisi, il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006 applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

**Tab. 5.1.2/A Parametri da analizzare nelle acque superficiali da DLGs 152/06 Parte III-AII.2 Tab.1/B**

Parametro	UM	Salmonidi		Ciprinidi	
		G	I	G	I
Temperatura aria	°C				
Portata	m <sup>3</sup> /s				
Temperatura dell'acqua (*)	°C		21,5		28
Ossigeno disciolto (*)	% O <sub>2</sub>	50-100	>50	50-100	>50
pH (*)	-	6.0-9.0		6.0-9.0	
Conducibilità elettrica (*)	mS/cm a 20°				
Materiali in sospensione	mg/l	25	60	25	80
BOD <sub>5</sub>	mg/l di O <sub>2</sub>	3	5	6	9
COD	mg/l di O <sub>2</sub>				
Alcalinità totale (come CaCO <sub>3</sub> )	mg/l				
Fosforo totale	mg/l P	0,07		0,14	
Ammoniaca non ionizzata	mg/l NH <sub>3</sub>	0,005	0,025	0,005	0,025
Ammoniaca Totale (*) (azoto ammoniacale)	mg/l NH <sub>4</sub>	0,04	1	0,2	1
Nitrati (azoto nitrico) (*)	mg/l NO <sub>3</sub>				
Nitriti (azoto nitroso)	mg/l NO <sub>2</sub>	0,01	0,88	0,03	1,77
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/l	0,2		0,2	
Cloruro residuo totale (HOCl)	mg/l HOCl		0,004		0,004
Zinco totale	µg/l Zn		300		400
Rame	µg/l Cu		40		40
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L				

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 34 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.1.2/B Parametri da analizzare nelle acque superficiali da DLgs 172/2015 Tab.1/A e Tab.1/B**

Parametro	UM	SQA-MA	SQA-CMA
IPA			
Benzo(a)-pirene (PP)	µg/l	0,00017	0,27
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>			
Benzene (P)	µg/l	10	50
Toluene	µg/l	5	
Xileni	µg/l	5	
<b>COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI</b>			
1,2 dicloroetano (P)	µg/l	10	
Diclorometano (P)	µg/l	20	
Tetracloruro di carbonio (E)	µg/l	12	
Triclorometano (P)	µg/l	2,5	
Esaclorobutadiene (PP)	µg/l	0,05	0,6
<b>METALLI</b>			
Arsenico (E)	µg/l As	10	
Cadmio totale (PP)	µg/l Cd	≤ 0.08 (classe 1) > 0.08 (classe 2) > 0.09 (classe 3) > 0.15 (classe 4) > 0.25 (classe 5)	≤ 0.45 (classe 1) > 0.45 (classe 2) > 0.6 (classe 3) > 0.9 (classe 4) > 1.5 (classe 5)
Cromo (E)	µg/l Cr	7	
Mercurio totale (PP)	µg/l Hg		0.07
Nichel (P)	µg/l Ni	4	34
Piombo (P)	µg/l Pb	1.2	14

(\*) elementi a sostegno della classificazione dello stato ecologico

Identificazione sostanza P – Pericolose; PP – Pericolose Prioritarie; E – altre sostanze

Dove la tecnica di attraversamento dei corpi d'acqua prevede lo scavo dell'alveo a cielo aperto, durante i lavori, sia lo scavo che la movimentazione dei mezzi, determineranno la messa in sospensione del sedimento. Questo potrebbe portare al trasferimento e alla rimessa in circolo di alcuni elementi in esso accumulati nella colonna d'acqua soprastante. Per questo motivo si ritiene utile procedere con la valutazione di alcuni parametri di base. Di seguito si riportano i parametri proposti per l'analisi.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 35 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.1.2/C Parametri da analizzare sui sedimenti**

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

I valori di riferimento saranno definiti dai risultati dei rilievi AO ad esclusione degli Idrocarburi pesanti (C>12) che saranno confrontati anche con il limite di 50 mg/kg ss fissato dal DLgs 152/06 (Parte IV, Titolo V, All. 5, Tab. 1) per i suoli adibiti al verde pubblico e residenziale.

#### Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI

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

- **IQMm (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua di monitoraggio)** determinato per valutare le variazioni della qualità morfologica nel breve periodo considerando la condizione idro-geomorfologica, il grado di artificializzazione dell'alveo e delle sponde, i disturbi temporanei e permanenti, la varietà e la dimensione relativa degli habitat biotici ed abiotici;
- **LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico)** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macrodescriptors secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);
- **STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare (IRSA-CNR, 2007 e 2008). Il calcolo delle metriche che compongono l'Indice STAR\_ICMi sarà eseguito mediante il programma MacOper (versione 0.1.1).
- **ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)** che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003, con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 36 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

- **IBMR o Indice Macrofitico (Indice Biologique Macrophytisque en Rivière, 2003)** che è basato sulla composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).
- **NISECI (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche)** che utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive (ISPRA 159/2017).

### 5.1.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato nei punti a monte (M) e a valle (V) del tratto interessato dal lavoro (individuato dal punto di attraversamento a cielo aperto dei corsi d'acqua riportato nella Tab. 5.1.1/A) nelle fasi ante operam (AO) e post operam (PO).

In considerazione del fatto che la fase di cantiere avrà presumibilmente una durata inferiore a 3 mesi, il monitoraggio in corso d'opera (CO) non sarà effettuato.

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi in linea con le frequenze di campionamento previste dal DLgs 260/10:

#### Fase ante operam (AO)

- prelievi trimestrali per la parte chimico/fisica (acqua e sedimento) e indice LIMeco (per un totale di 4 campionamenti/anno);
- campionamenti in primavera, estate e autunno per il monitoraggio del macrobenthos (indice STAR\_ICMi) tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 3 campionamenti/anno);
- 1 campionamento/anno per l'applicazione dell'indice di qualità idromorfologica di monitoraggio (IQMm);
- campionamenti in primavera ed estate per la valutazione dell'Indice Diatomico e Macrofitico tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 2 campionamenti/anno);
- 1 campionamento/anno nel periodo luglio-settembre per la valutazione della comunità ittica e per l'applicazione dell'indice NISECI.

#### Fase di cantiere (CO)

Durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 37 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### Fase post operam (PO):

- prelievi d'acqua trimestrali per la parte chimico/fisica e indice LIMeco (per un totale di 4 campionamenti/anno);
- campionamenti in primavera, estate e autunno per il monitoraggio del macrobenthos (indice STAR\_ICMi) tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 3 campionamenti/anno);
- 1 campionamento/anno per l'applicazione dell'indice di qualità idromorfologica di monitoraggio (IQMm);
- campionamenti in primavera ed estate per la valutazione dell'Indice Diatomico e Macrofitico tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 2 campionamenti/anno);
- 1 campionamento/anno nel periodo luglio-settembre per la valutazione della comunità ittica e per l'applicazione dell'indice NISECI.

I campionamenti AO e PO saranno programmati negli stessi periodi stagionali per non falsare le letture dei risultati con situazioni ecologiche differenziate.

Il monitoraggio PO sarà ripetuto fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in fase AO e, comunque, per non più di tre (3) anni successivi all'ultimazione delle opere.

## 5.2 Acque sotterranee

Il PMA dell'ambiente idrico sotterraneo e delle risorse idriche ad esso connesse ha lo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto relative agli attraversamenti in trenchless.

### 5.2.1 Individuazione delle aree da monitorare

I punti proposti per il monitoraggio sono stati individuati sulla base di quanto emerso dalla relazione idrogeologica (vedi REL-CI-E-13029 r.0 "Relazione idrogeologica e censimento pozzi e sorgenti") e dalle linee guida del PMA. In particolare, sono stati individuati i corsi d'acqua attraversati con tecnologia trenchless per i quali si ritiene opportuno verificare l'assenza di interferenza con la falda.

La tabella che segue (Tab. 5.2.1/A) riporta i corsi d'acqua che saranno oggetto di monitoraggio individuati dalla coordinata del punto di attraversamento. Il monitoraggio sarà effettuato tramite il campionamento di pozzi esistenti (ove disponibili) o di nuovi piezometri situati a monte e a valle del punto di attraversamento e definiti nelle fasi successive dello studio. Per questo motivo, si riporta solo la coordinata del punto di attraversamento. La scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 38 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

controllo prima dell'inizio delle attività a seguito di sopralluogo congiunto e la planimetria di dettaglio sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante-operam.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente acque sotterranee sono indicati con il codice *PZPnn* e *PZDnn*, dove il codice *PZ* fa riferimento alla componente monitorata (Acque Sotterranee - Piezometro), *P* e *D* indicano che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto o in dismissione rispettivamente, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio .

**Tab. 5.2.1/A Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee**

COD	EST UTM32N	NORD UTM32N	Note	Progr. (km)	Comune (Provincia)
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>					
PZP01	550373	4919687	(RER)	9,8	Albareto (Parma)
PZP02	550038	4919776	Sorgente – La Pineta 7 RER	9,9	Albareto (Parma)
PZP03	550091	4919780	Sorgente – La Pineta 6 RER	9,9	Albareto (Parma)
PZP04	546883	4910547	ZSC - IT1342813	22,2	Maissana (La Spezia)
PZP05	546073	4909007	RER	24,0	Varese Ligure (La Spezia)
PZP06	545241	4906108	RER	27,2	Maissana (La Spezia)
<b>Der. per Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10"), MOP 24 bar in dismissione</b>					
PZD07	550873	4919133	Sorgente – La Lama 1 RER	10,5	Albareto (Parma)

### 5.2.2 Metodologia di rilevamento

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

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

Il monitoraggio degli eventuali pozzi esistenti sarà eseguito previa richiesta di accesso alle aree private.

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA; i parametri chimici e chimico-fisici previsti sono quelli riportati in Tab. 5.2.2/A. Per le analisi, il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, farà riferimento ai "Metodi analitici per le acque" (Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR) o altri metodi ufficiali internazionali, quali i metodi EPA, previa comunicazione al Dipartimento ARPA competente per territorio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 39 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

I limiti di rilevabilità dei metodi analitici saranno tali da consentire di quantificare gli analiti ricercati ai livelli di concentrazione stabiliti come SQA (standard di qualità ambientale) riferiti allo stato chimico al fine di definire lo stato ambientale (Allegato 1 alla Parte III del DLgs 152/06). I valori limite sono riportati in tabella in accordo al DLgs 152/06, Parte Quarta, All. 5 Tabella 2.

**Tab. 5.2.2/A Parametri da rilevare ed analizzare per le acque sotterranee**

PARAMETRO	UM	Valore Limite (CLA)
Livello piezometrico della falda nei pozzi e nei piezometri	m	
Torbidità	NTU	
Temperatura dell'acqua	°C	
pH	unità pH	
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	
Potenziale Redox		
Cloruri	mg/l	250
Ossigeno disciolto	mg/l	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	350
Metalli:		
Alluminio;	µg/l	200
Ferro	µg/l	200
Manganese	µg/l	50
Arsenico	µg/l	10
Cadmio	µg/l	5
Cromo totale	µg/l	50
Cromo VI	µg/l	5
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Rame	µg/l	1000
Zinco	µg/l	3000
Piombo	µg/l	10

In caso venisse riscontrato il superamento della concentrazione limite di idrocarburi, verranno analizzati anche i seguenti parametri:

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

### 5.2.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi cercando di eseguire i rilievi e il prelievo di campioni nei momenti di minimo/massimo delle condizioni idrologiche (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire il range della variabilità stagionale (es. a primavera,

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 40 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

fine estate, autunno, inverno o dopo un periodo caratterizzato da precipitazioni eccezionali):

#### **Fase ante operam (AO):**

- 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori ed 1 tre mesi prima dell'inizio dei lavori in corrispondenza del punto di misura (per un totale di 2 campionamenti/anno)

#### **Fase di cantiere (CO):**

- 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa;

#### **Fase post operam (PO):**

- 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera (per un totale di 4 campionamenti/anno).

## **5.3 Suolo**

### **5.3.1 Individuazione delle aree da monitorare**

L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino nonché della capacità di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e della capacità pedologica adeguata.

Per questo motivo, i punti di monitoraggio vengono proposti in corrispondenza delle stesse aree individuate per il monitoraggio della biodiversità.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nella tabella successiva.

Le coordinate dei punti di monitoraggio sono indicative e saranno più precisamente determinate in occasione della campagna ante operam; saranno quindi trasmesse al Dipartimento ARPA competente per territorio prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio; saranno infine opportunamente riportate sulla cartografia.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente suolo sono indicati con il codice *SUPnn* e *SUDnn*, dove il codice *SU* fa riferimento alla componente monitorata (Suolo), *P* e *D* indicano che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto o in dismissione rispettivamente, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 41 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.3.1/A Punti di monitoraggio suolo**

<b>COD</b>	<b>EST</b> <b>UTM32N</b>	<b>NORD</b> <b>UTM32N</b>	<b>Nome</b>	<b>Progr.</b> <b>(km)</b>	<b>Comune</b> <b>(Provincia)</b>	<b>Note</b>
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
SUP01	550311	4919531	Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Calcaric Regosols	1,0	Albareto (Parma)	RER
SUP02	550068	4918698	Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Calcaric Regosols	11,0	Albareto (Parma)	RER
SUP03	550381	4917309	Umbric Leptosols, Eutric Leptosols, Dystric Cambisols	12,9	Varese Ligure (La Spezia)	RER
SUP04	547408	4910679	Calcaric Fluvisols, Skeletic Fluvisols	21,6	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813
SUP05	547345	4910736	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	21,7	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813
SUP06	542510	4904200	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	30,9	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806
SUP07	541758	4903538	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	32,3	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806

### 5.3.2 Metodologia di rilevamento

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

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

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

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

Su un campione saranno eseguite una serie d'analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri indicati nel seguito e differenti a seconda del tipo di punto di monitoraggio.

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 42 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

fornire un contributo alla conoscenza dei suoli dal punto di vista biologico e di valutarne lo stato di conservazione rispetto ad eventuali disturbi antropici, e l'applicazione degli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

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

I parametri da analizzare sono indicati nelle tabelle seguenti.

**Tab. 5.3.2/A Parametri da analizzare nel suolo quando associato ai monitoraggi della vegetazione**

PARAMETRO	UM
Tessitura	USDA
Sabbia (2,0 - 0,05 mm)	%
Limo (0,05 - 0,002 mm)	%
Argilla (<0,002 mm)	%
Grado di reazione (pH)	
Carbonati totali	g/kg
Sostanza organica	g/kg
Capacità di Scambio Cationica	meq/100g
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Potassio assimilabile	mg/kg
Basi di scambio (Ca, Mg, Na, K)	meq/100g
Conduktivita elettrica	mS/cm
umidita	%
Idrocarburi (C<12, C>12)	mg/kg
Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI)	mg/kg

Nel caso in cui si riscontrassero eccedenze degli idrocarburi, saranno analizzati anche i seguenti parametri: Composti alifatici clorurati, IPA, BTEX.

### 5.3.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

#### **Fase ante operam (AO):**

- 1 campionamento in primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 43 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

#### Fase di cantiere (CO):

- non sono previste attività di monitoraggio;

#### Fase post operam (PO):

- 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità;
- 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità;
- 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.

### 5.4 Biodiversità - Vegetazione

Il monitoraggio sulla componente vegetazione ha lo scopo di verificare l'evoluzione dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione. Nell'arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, verrà valutata l'efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti.

In generale, la misura dell'efficacia viene valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle diverse componenti considerate (vegetazione, suolo e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test, che rappresentano situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato, individuate e delimitate all'interno dell'area di passaggio della condotta.

#### 5.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree da monitorare, in accordo all'obiettivo del monitoraggio, sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche presenti nel territorio oggetto dell'intervento, ad elevata sensibilità ambientale o a maggiore valenza ecologica, ed in corrispondenza dei Siti Natura2000 e delle Reti Ecologiche Regionali (RER).

Le aree individuate e proposte per il monitoraggio della vegetazione sono riportate nella tabella seguente Tab. 5.4.1/A.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente vegetazione sono indicati con il codice *VEP<sub>nn</sub>*, dove il codice *VE* fa riferimento alla componente monitorata (Vegetazione), *P* indica che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio.

Le coordinate dei punti di monitoraggio sono indicative e saranno definite precisamente in occasione della campagna ante operam e in accordo con il Dipartimento ARPA competente per territorio; saranno quindi opportunamente riportate sulla cartografia.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 44 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.4.1/A Punti di monitoraggio vegetazione**

COD	EST UTM32N	NORD UTM32N	Nome	Progr. (km)	Comune (Provincia)	Note
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
VEP01	550311	4919531	Boschi igrofili mesofili (Alnetum incanae)	1,0	Albareto (Parma)	RER
VEP02	550068	4918698	Foreste di faggio (Luzulo pedemontanae-Fagetum)	11,0	Albareto (Parma)	RER
VEP03	550381	4917309	Praterie mesoacidofile a Nardus stricta e Festuca rubra subsp. Commutata	12,9	Varese Ligure (La Spezia)	RER
VEP04	547408	4910679	Saliceti arborei con salice bianco (Salicion albae)	21,6	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813
VEP05	547345	4910736	Praterie da sfalcio (Arrhenatherion elatioris con elementi di Cynosurion cristatie di Brometalia erecti)	21,7	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813 Area di lavoro per trenchless
VEP06	542510	4904200	Boschi di castagno (Cfr. Teucrio scorodoniae- Castanetum sativae)	30,9	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806
VEP07	541758	4903538	Boschi di carpino nero (Carpinion orientalis)	32,3	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806

#### 5.4.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio sarà eseguito attraverso l'analisi della vegetazione all'interno di Aree Test individuate in corrispondenza dei punti elencati nella tabella precedente.

Ciascuna area test sarà suddivisa in 2 parcelle:

- **parcella 1:** di superficie minima di 200 m<sup>2</sup>, posta all'esterno della fascia di lavoro ma in prossimità della stessa; è caratterizzata da vegetazione naturale indisturbata che non sarà interessata dalla realizzazione dell'opera (**bianco di riferimento**);
- **parcella 2:** di superficie minima di 200 m<sup>2</sup>, parcella posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella verranno realizzati i ripristini vegetazionali (**area disturbata**) ed eseguite le cure colturali come per i ripristini "di linea".

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

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

Durante la fase di caratterizzazione AO, l'indagine verrà eseguita solamente nella parcella **1** (bianco di riferimento) di ciascuna area test. Nella fase di verifica PO, che avrà la durata minima di cinque anni a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino, si procederà al monitoraggio vero e proprio, finalizzato alla valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate per il ripristino. I rilievi sulla parcella **2** (area disturbata) avranno

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 45 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

cadenza annuale. In occasione del quinto ed ultimo anno di monitoraggio, sarà ripetuta l'indagine anche sulla parcella **1** (bianco di riferimento).

Nell'ambito di ciascuna campagna di monitoraggio verranno eseguiti i seguenti rilievi:

- **rilievo strutturale**, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
  - ◇ individuazione dei piani di vegetazione presenti,
  - ◇ altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
  - ◇ grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
  - ◇ pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
  - ◇ rilievo della rinnovazione naturale;
  
- **rilievo floristico**, consiste nel censimento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie saranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella "Flora d'Italia" (S. Pignatti, 1982). Particolare attenzione sarà posta all'individuazione di specie aliene invasive. Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:
  - ◇ < 20%,
  - ◇ > 20 - < 50%,
  - ◇ >50% - < 80%
  - ◇ > 80%

Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- ◇ riposo
  - ◇ gemme rigonfie
  - ◇ foglie distese
  - ◇ inizio della fioritura
  - ◇ piena fioritura
  - ◇ fine fioritura
  - ◇ frutti e semi maturi
  - ◇ foglie completamente ingiallite
- **rilievo fitosociologico**, consiste nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 46 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

- ◇ 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
  - ◇ 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 e 1/2 della superficie di rilievo;
  - ◇ 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
  - ◇ 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
  - ◇ 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
  - ◇ +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
  - ◇ r: specie rappresentate da pochissimi individui.
- **censimento delle IAS** indicate nella check list definita dal DL 320/2017. Una volta individuate, le specie saranno gestite per tutto il periodo delle cure colturali ai rimboschimenti, per evitarne la diffusione, in accordo a quanto riportato nel documento REL-FAU-E-03016 "Specie aliene invasive (IAS) presenti negli ambiti della Rete Ecologica Regionale interferiti dal tracciato" e successivamente concordato con ARPA.

Durante il monitoraggio PO, saranno analizzati anche i seguenti indicatori specifici:

#### Indicatori di efficacia dell'intervento di ripristino

- Superficie sottoposta all'intervento
- Numero di piante messe a dimora
- Frequenza delle fallanze

#### Indicatori ecologici di stato

- Struttura della comunità vegetale delle formazioni arboree
- Struttura della comunità vegetale delle formazioni erbacee
- Struttura della comunità vegetale delle formazioni a macchia

#### Indicatori ecologici di pressione

- Superficie soggetta a pressioni

Di seguito vengono descritti i singoli indicatori di dettaglio proposti e le modalità di rilevamento nell'ambito delle aree oggetto di monitoraggio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 47 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

<b>INDICATORE 1</b>	<b>Superficie sottoposta al ripristino (per superfici ripristinate inferiori a 1.000 mq)</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta la superficie complessiva che è stata sottoposta all'intervento di ripristino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sull'efficacia dell'intervento e su eventuali fallanze areali o mancato attecchimento su porzioni di superficie
Oggetto da misurare	Superficie complessiva sottoposta all'intervento
Tipo di dato	Numerico, espresso in m <sup>2</sup> .
Metodo	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS palmare. Sarà rilevato il contorno di tutte le aree sottoposte all'intervento mediante tracce o punti (waypoint). Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
Siti di rilevamento	Tutte le aree naturali indicate nel monitoraggio
Valore di confronto	La superficie complessiva delle aree di intervento.
Interpretazione	L'intervento di ripristino sarà ritenuto concluso positivamente quando il valore dell'indicatore sarà uguale o superiore al valore di confronto.

<b>INDICATORE 2</b>	<b>Numero di piante messe a dimora</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta il numero complessivo di piante che sono state messe a dimora sino alla data del rilevamento. Fornisce un'informazione sullo stato di avanzamento dell'intervento di ripristino previsto.
Oggetto da misurare	Numero complessivo di piante messe a dimora all'interno della parcella campione o dell'intera area sottoposta a ripristino (se di dimensioni contenute)
Tipo di dato	Numerico, espresso in numero di piante.
Metodo	Il dato sarà richiesto al responsabile dell'intervento di ripristino, che dovrà fornire il numero complessivo di piante effettivamente impiegate sino al momento della misurazione.
Siti di rilevamento	Tutti quelli indicati nell'elenco delle aree da monitorare
Valore di confronto	Il numero complessivo di piante da mettere a dimora, secondo quanto previsto dal progetto di intervento.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 48 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

INDICATORE 3	Frequenza delle fallanze
Interpretazione	L'intervento di ripristino sarà ritenuto concluso quando il valore dell'indicatore sarà uguale o superiore al valore di confronto.
Descrizione	L'indicatore consente di valutare l'efficacia delle piantumazioni eseguite.
Oggetto da misurare	Piante messe a dimora.
Tipo di dato	Rapporto tra numero di piante morte messe a dimora e numero totale di piante messe a dimora, espresso in percentuale.
Metodo	La misurazione sarà effettuata all'interno della parcella 2 ed eventualmente esteso a tutta l'area ripristinata (se di modeste dimensioni)
	Verranno contate tutte le piante messe a dimora e quelle messe a dimora e non vitali. La frequenza complessiva delle fallanze sarà stimata calcolando la media aritmetica dei dati
Siti di rilevamento	Tutte le aree sottoposte a ripristino di formazioni arboree-arbustive
Valore di confronto	100%
Interpretazione	Un valore dell'indicatore inferiore rispetto a quello di confronto è genericamente interpretabile come un fenomeno negativo. Occorre comunque considerare che una frequenza del 20-30% di fallanze nei primi due o tre anni è un valore accettabile e comunemente ricorrente in interventi di piantumazione in habitat seminaturali.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 49 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

<b>INDICATORE 4</b>	<b>Struttura della comunità vegetale di macchia e boschiva</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale in evoluzione, nelle aree di ripristino e rinaturalizzazione previste.
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale di formazioni di macchia e boscate
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.
Metodo	All'interno delle aree sottoposte a ripristino e rinaturalizzazione, presso la parcella 2 o in tutta l'area ripristinata (se di modeste dimensioni) saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le aree di intervento in cui è previsto il ripristino di formazioni boscate e di macchia
Periodi idonei alle misurazioni	Nei mesi di aprile/maggio e settembre.
Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 50 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

<b>INDICATORE 5</b>	<b>Struttura della comunità vegetale di formazioni erbacee ripristinate</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale di substeppa in evoluzione, nelle aree di ripristino previste.
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale di substeppa
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.
Metodo	All'interno della parcella 2 sottoposta a ripristino della substeppa, saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le aree di intervento piantumate con specie di substeppa.
Periodi idonei alle misurazioni	Nella seconda metà di marzo e nella prima metà di maggio.
Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 51 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

<b>INDICATORE 6</b>	<b>Struttura della comunità vegetale arbustiva a macchia</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce una rappresentazione della struttura della comunità vegetale arbustiva ripristinata
Oggetto da misurare	Struttura di comunità vegetale arbustiva
Tipo di dato	Tabella dei valori di abbondanza delle specie.
Metodo	Saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale di abbondanza di Braun-Blanquet
Siti di rilevamento	Tutte le stazioni di monitoraggio
Periodi idonei alle misurazioni	In primavera
Valore di confronto	I valori di confronto sono le tabelle relative agli anni precedenti. I nuovi dati sono integrati con quelli precedenti e analizzati attraverso una tecnica di ordinamento (come la PCA - Principal Component Analysis). Per l'insieme di dati relativi ad ogni anno, viene calcolato il centroide ed il grado di dispersione del set di dati relativo.
Interpretazione	Nel diagramma di ordinamento, la distanza dei centroidi denota l'entità della variazione della struttura della comunità; la sovrapposizione della dispersione dei set di dati denota la significatività di tale variazione.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 52 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

<b>INDICATORE 7</b>	<b>Superficie soggetta a pressioni</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta la superficie soggetta a incendio, diserbo, sfalcio, aratura, ecc. della vegetazione nelle aree sottoposte di intervento. L'indicatore consente di valutare l'entità delle pressioni non riconducibili direttamente all'intervento di ripristino, che agiscono nelle aree di intervento e che potrebbero costituire una limitazione all'evoluzione delle comunità vegetali verso le strutture attese.
Oggetto da misurare	Superficie delle aree di intervento (in m <sup>2</sup> ) su cui vi sono evidenze che nell'anno in corso ci sono stati incendi, diserbo, sfalcio, arature, ecc.
Tipo di dato	Numerico, espresso in m <sup>2</sup> .
Metodo	Il rilevamento sarà condotto in campo con l'impiego di un GPS. Sarà rilevato il contorno delle aree soggette a pressioni mediante tracce o punti (waypoint), annotando per ciascuna il tipo di pressione. Le tracce o i punti acquisiti con il GPS saranno successivamente gestiti col software GIS, con cui si procederà alla misurazione della superficie.
Siti di rilevamento	Tutte le stazioni di monitoraggio
Periodi idonei alle misurazioni	Nei mesi di aprile e luglio.
Valore di confronto	0 m <sup>2</sup> .
Interpretazione	Un valore superiore a quello di confronto indica uno stato di conservazione non ottimale della vegetazione e che, nelle aree interessate, la struttura attesa delle comunità vegetali possa non essere raggiunta.

#### 5.4.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

##### **Fase ante operam (AO):**

- 1 campionamento in primavera/inizio estate, contestualmente al monitoraggio della fauna e del suolo (dove previsto)

##### **Fase di cantiere (CO):**

- non sono previste attività di monitoraggio;

##### **Fase post operam (PO):**

- 1 campionamento in primavera / inizio estate contestualmente al monitoraggio della fauna e del suolo (dove previsto) per 5 anni a partire dal termine delle attività di ripristino.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 53 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 5.5 Biodiversità - Fauna

Il monitoraggio sulla componente fauna ha lo scopo di verificare le modifiche delle dinamiche faunistiche all'interno dei neo ecosistemi in evoluzione e derivanti dagli interventi di ri-vegetazione. Nell'arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, verrà valutata l'efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti.

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

In generale, la misura dell'efficacia viene valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle diverse componenti considerate (vegetazione, suolo e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test, che rappresentano situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato, individuate e delimitate all'interno dell'area di passaggio della condotta.

### 5.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree da monitorare, in accordo all'obiettivo del monitoraggio, sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche presenti nel territorio oggetto dell'intervento, ad elevata sensibilità ambientale o a maggiore valenza ecologica, ed in corrispondenza dei Siti Natura2000 e delle Reti Ecologiche Regionali (RER).

Le aree individuate e proposte per il monitoraggio della fauna sono riportate nella tabella seguente

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 54 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.5.1/A.**

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente fauna sono indicati con il codice *FAPnn*, dove il codice *FA* fa riferimento alla componente monitorata (Fauna), *P* indica che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio.

Le coordinate dei punti di monitoraggio sono indicative e saranno definite precisamente in occasione della campagna ante operam e in accordo con il Dipartimento ARPA competente per territorio; saranno quindi opportunamente riportate sulla cartografia.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> NR20045	<b>UNITÀ</b> 000
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 55 di 79	<b>Rev.</b> 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

**Tab. 5.5.1/A Punti di monitoraggio fauna**

COD	EST UTM32N	NORD UTM32N	Nome	Progr. (km)	Comune (Provincia)	Note
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
FAP01	550311	4919531	Boscaglie ripariali a Alnus incana	1,0	Albareto (Parma)	RER
FAP02	550068	4918698	Faggete dell'Appennino settentrionale e centrale	11,0	Albareto (Parma)	RER
FAP03	550381	4917309	Praterie compatte collinari e montane acidofile delle Alpi e dell'Appennino settentrionale	12,9	Varese Ligure (La Spezia)	RER
FAP04	547408	4910679	Boschi ripariali temperati di salici	21,6	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813
FAP05	547345	4910736	Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane	21,7	Maissana (La Spezia)	ZSC IT1342813 Area di lavoro per trenchless
FAP06	542510	4904200	Boschi a Castanea sativa	30,9	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806
FAP07	541758	4903538	Boschi di Ostrya carpinifolia	32,3	Castiglione Chiavarese (Genova)	ZSC IT1342806

### 5.5.2 Metodologia di rilevamento

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

Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale. Il programma di monitoraggio si articolerà in una prima campagna di indagini, da effettuarsi in fase di caratterizzazione AO, seguita poi da campagne annuali per i cinque anni successivi all'ultimazione dei ripristini vegetazionali (PO).

Nei punti selezionati verranno eseguite le attività descritte nel seguito.

#### *Monitoraggio degli anfibi:*

- Ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, VES) (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994). Si percorre l'area da monitorare per un tempo stabilito, cercando sistematicamente tutti gli esemplari osservabili a lato del percorso. In considerazione dell'estensione delle superfici da campionare (plot di diametro di

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 56 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

circa 100 m) le sessioni di rilevamento avranno durata pari a 60 minuti, tempo che consente all'operatore di "coprire" tutta l'area. Questa tecnica permette di compilare la lista delle specie presenti e quindi determinare la ricchezza di specie dell'area nonché di stimare l'abbondanza relativa delle diverse entità. Rende possibili confronti tra stazioni diverse e, nell'ambito della stessa stazione, tra periodi diversi. La ricerca con il metodo VES verrà effettuata individuando in ciascuna area di monitoraggio un percorso utile a "coprire" completamente l'area stessa, che consenta di ispezionare tutti i microambienti idonei alla presenza delle diverse specie. Particolare attenzione sarà riservata a perlustrare le raccolte d'acqua potenziali siti riproduttivi, per l'osservazione diretta degli adulti, uova e larve; le raccolte d'acqua verranno campionate con l'uso di appositi retini a maglia fine con manico telescopico. Le indagini verranno svolte nei periodi di massima attività degli Anfibi, quindi dalla fine dell'inverno a tutta la primavera, quando è possibile intercettare gli animali che migrano verso i siti riproduttivi o se ne allontanano dopo la riproduzione, oppure si possono rinvenire in acqua uova e/o larve. È prevista l'effettuazione di n. 6 rilevamenti per campagna (ripetizioni).

- Raccolta di dati occasionali. È inoltre previsto che vengano raccolte eventuali osservazioni occasionali di anfibi avvistati nella stessa area di saggio nel corso di attività non coincidenti con i censimenti dedicati bensì durante il monitoraggio di altri taxa. È noto, infatti, che per specie a bassa densità e quindi ridotta contattabilità le osservazioni occasionali rivestono particolare importanza.

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

- Ricchezza (S) (cfr. Uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per VES di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per VES di 60 minuti;
- Diversità (H') (cfr. Uccelli)

#### *Monitoraggio dei rettili:*

- Ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, VES) (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994). Gli aspetti generali del metodo sono descritti nel precedente paragrafo, relativo agli Anfibi. Particolare attenzione sarà riservata a perlustrare i microhabitat maggiormente idonei alla termoregolazione, come cumuli di pietre, ammassi di ramaglia, ambienti ecotonali. Le indagini verranno svolte nei periodi di massima attività degli Anfibi, quindi dalla fine dell'inverno a tutta la primavera, quando gli animali necessitano di molto tempo al giorno per l'attività di termoregolazione. È prevista l'effettuazione di n. 6 rilevamenti per campagna (ripetizioni).
- Raccolta di dati occasionali. È inoltre previsto che vengano raccolte eventuali osservazioni occasionali di rettili avvistati nella stessa area di saggio nel corso di attività non coincidenti con i censimenti dedicati bensì durante il monitoraggio di altri taxa. È noto, infatti, che per specie a bassa densità e quindi ridotta contattabilità le osservazioni occasionali rivestono particolare importanza.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 57 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

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

- Ricchezza (S) (cfr. Uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per VES di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per VES di 60 minuti;
- Diversità (H') (cfr. Uccelli)

#### *Monitoraggio degli uccelli:*

- Monitoraggio dell'avifauna nidificante, da svolgere nella stagione riproduttiva (primavera – inizio estate; da aprile a giugno, periodo di massima contattabilità delle specie).

Il monitoraggio viene svolto individuando per ogni punto di monitoraggio un'area di campionamento di diametro circa 100 m.

Il metodo applicato consiste in "Punti d'ascolto", cioè in sessioni di monitoraggio svolte con il rilevatore posizionato nel punto centrale, una tecnica largamente impiegata in progetti di monitoraggio e di ricerca nella stima qualitativa e semiquantitativa delle comunità di uccelli (Cfr. Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors. 1995. Monitoring Bird Populations by Point Counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US. Department of Agriculture). È previsto di svolgere il monitoraggio per punti di ascolto secondo una variante sviluppata e testata statisticamente dagli ornitologi della Sezione di Zoologia dell'Università di Pavia e già ampiamente utilizzata in studi di valutazione delle interferenze di grandi opere. Il censimento viene svolto dal punto centrale con un punto di ascolto della durata di 60 minuti, suddiviso in 6 frazioni "indipendenti" della durata di 10 minuti. Vengono registrati tutti i contatti acustici e visivi con tutte le specie rilevate, codificando il tipo di contatto mediante l'utilizzo delle metodiche standard (annotazione della probabilità di nidificazione dell'individuo osservato: nidificazione possibile, probabile o certa).

Vengono effettuate 5 ripetizioni distanziate di circa 15 giorni ciascuna, in modo da censire sia le specie a riproduzione precoce che quelle che nidificano tardivamente.

In considerazione delle finalità applicative delle indagini, il censimento è di tipo relativo e non assoluto. Ha l'obiettivo di censire le specie presenti e rilevarne i valori di frequenza relativa confrontabili tra stazioni e tra anni. Il principale parametro quantitativo utilizzato è la frequenza di contatti per specie, che costituisce una misura dell'abbondanza. Come sopra esposto, il metodo prevede che i 60 minuti di censimento siano suddivisi in 6 frazioni di 10 minuti; in ciascuna frazione la trascrizione dei dati avviene con un sistema grafico che permette di minimizzare il rischio di doppi conteggi (in pratica in ogni punto vengono effettuati 30 censimenti diurni della durata di 10 minuti).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 58 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

I dati raccolti sono analizzati attraverso l'utilizzo dei seguenti parametri:

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

Per l'avifauna nidificante i rilevamenti vengono realizzati all'interno della finestra temporale che va da metà aprile a giugno, per un totale di n. 5 ripetizioni, regolarmente distanziate cronologicamente.

Verranno inoltre condotti monitoraggi in orario crepuscolare e notturno rivolti al rilevamento degli Strigiformi (rapaci notturni) e di altri uccelli con abitudini notturne (es. il Succiacapre).

#### *Monitoraggio dei mammiferi:*

Monitoraggio sull'intera comunità dei meso e macro-mammiferi con un approfondimento di indagine rivolto ai Chiroteri, mammiferi che comprendono numerose specie in cattivo stato di conservazione.

Per il monitoraggio dei Mammiferi terricoli vengono utilizzate le tecniche di rilevamento standardizzate e condivise dalla comunità scientifica (cfr. Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals. AAVV. Smithsonian Institution, 1996) e suggerite da "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43 CEE) in Italia – specie animali" edito dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 59 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

In sintesi, le tecniche di censimento adottate per i meso e macro-mammiferi sono le seguenti:

- Ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, VES) (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994). Gli aspetti generali del metodo sono descritti nel paragrafo, relativo agli Anfibi. In pratica si tratta di un censimento relativo che si effettua camminando lentamente e perlustrando, in un intervallo di tempo pari a 60 minuti, tutti gli habitat potenzialmente idonei ai mammiferi, annotando ogni eventuale contatto visivo o ogni segno di presenza attribuibile con certezza ad una specie (orme, escrementi, resti di predazione, ecc).

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

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

Il monitoraggio dei mammiferi viene effettuato nel periodo primaverile-inizio estate (da aprile a giugno, periodo di massima contattabilità delle specie) tramite n. 5 uscite distanziate di circa 15 giorni. Le uscite hanno una durata di 1 ora.

Per incrementare la quantità di dati relativa ai mammiferi e censire anche specie rare o molto elusive si prevede l'effettuazione di una intensa campagna di fototrappolaggio, tramite l'utilizzo di almeno una fototrappola per ciascun sito di monitoraggio, che rimarranno attive per la durata di almeno 30 giorni.

#### *Monitoraggio dei Chiroterri*

Il metodo di indagine utilizzato è quello della registrazione mediante bat logger, con una sessione di rilevamento per ciascun sito da svolgere in giugno, con rilevamento continuo a partire da mezz'ora prima dell'imbrunire fino all'alba.

I bat logger (bat detector con capacità di registrare le informazioni) sono strumenti che permettono di verificare la presenza dei pipistrelli captandone gli ultrasuoni e, tramite la registrazione degli stessi, di arrivare a determinarne la specie con grado di certezza da elevato a sufficiente a seconda delle entità.

Gli indici utilizzati nella presente indagine per l'analisi delle comunità di Chiroterri sono i seguenti:

- Ricchezza (S);
- Frequenza di contatti per specie per unità di tempo.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 60 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 5.5.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

#### Fase ante operam (AO):

- campionamento in primavera/inizio estate consistente nelle seguenti attività per ciascuna area di saggio: 6 ripetizioni per gli anfibi, 6 ripetizioni per i rettili, 5 ripetizioni per gli uccelli nidificanti, 5 ripetizioni per i mammiferi terricoli, 1 campagna di fototrappolaggio per almeno 30 gg per i mammiferi, 1 registrazione di lunga durata con batlogger per i chiroterri.

#### Fase di cantiere (CO):

- non sono previste attività di monitoraggio;

#### Fase post operam (PO):

- campionamento in primavera / inizio estate per 5 anni a partire dal termine delle attività di ripristino consistente nelle seguenti attività per ciascuna area di saggio: 6 ripetizioni per gli anfibi, 6 ripetizioni per i rettili, 5 ripetizioni per gli uccelli nidificanti, 5 ripetizioni per i mammiferi terricoli, 1 campagna di fototrappolaggio per almeno 30 gg per i mammiferi, 1 registrazione di lunga durata con batlogger per i chiroterri.

**Tab. 5.5.3/A Stima del cronoprogramma previsto per taxa da monitorare**

Taxa da monitorare e periodo di monitoraggio	MESI										TOT ripetizioni Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Dic	
Anfibi (6 rilevamenti / anno)											6
Rettili (6 rilevamenti / anno)											6
Uccelli nidificanti (5 rilevamenti / anno)											5
Mammiferi terricoli (5 rilevamenti / anno)											5
Chiroterri (1 rilevamento / anno)											1

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 61 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 5.6 Rumore

Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo dell'evolversi della situazione ambientale rilevata nella fase ante operam (vedi REL-AMB-E-13033 "Studio di impatto acustico") ed 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.

### 5.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio del rumore sarà effettuato in corrispondenza dei ricettori individuati all'interno dei Siti Natura 2000 in fase di caratterizzazione al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste.

L'individuazione dei punti definibili come recettori da monitorare è stata fatta prediligendo le aree naturali all'interno delle aree ZSC piuttosto che i recettori all'interno delle aree urbanizzate, ritenendo le prime più sensibili: in tali aree sono maggiormente apprezzabili gli interventi di mitigazione in caso eventuali emissioni eccessive.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i punti di campionamento per la componente rumore sono indicati con i codici *RUP<sub>nn</sub>* dove il codice *RU* fa riferimento alla componente monitorata (Rumore), *P* indica che il monitoraggio è eseguito per le condotte in progetto, *nn* è il numero progressivo per ogni punto di monitoraggio.

Le coordinate dei punti di monitoraggio sono indicative e saranno definite precisamente in occasione della campagna ante operam e in accordo con il Dipartimento ARPA competente per territorio; saranno quindi opportunamente riportate sulla cartografia.

**Tab. 5.6.1/A Punti di monitoraggio rumore**

COD	EST UTM32N	NORD UTM32N	Rif. cod. ricettore (DOC. REL-AMB-E-13033)	Progr. (km)	Comune (Provincia)	Attività in prossimità
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
RUP01	547342	4910688	R3 (all'interno del sito IT1342813)	21,7	Maissana (La Spezia)	Posa e Micro Tunnel
RUP02	542527	4904209	R4 (all'interno del sito IT1342806)	30,9	Castiglione Chiavarese (Genova)	Posa

### 5.6.2 Metodologia di rilevamento

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 62 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

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

- Limite di emissione in Leq in dB(A), periodo diurno (6-22);
- Limite differenziale diurno;
- Limite di immissione diurno.

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

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

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

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

### 5.6.3 Articolazione spaziale e temporale del monitoraggio

#### **Fase ante operam (AO):**

- non sono previste attività di monitoraggio.

#### **Fase di cantiere (CO):**

- 1 rilievo fonometrico diurno per fase di lavoro quando le attività si troveranno alla minor distanza dal ricettore stesso.

#### **Fase post operam (PO):**

- non sono previste attività di monitoraggio.

Qualora l'esecuzione di una delle misure dovesse rilevare delle criticità acustiche, tali da rendere opportuna l'adozione di misure di mitigazione aggiuntive degli impatti (ad es.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 63 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

installazione di barriere mobili), il singolo monitoraggio verrà ripetuto il prima possibile, presso lo stesso ricettore o in una situazione analoga, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione attuate.

## 6 SINTESI DEL PROGETTO DI PIANO

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 64 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 6.1 Acque superficiali

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Valutazione dell'ecosistema acquatico	T. Gotra	Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti; LIMeco	ASP01	AO: 4 campionamenti/anno (stagionali) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 4 campionamenti/anno (stagionali) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 MLG ISPRA 111/2014 ISS 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009 MLG ISPRA 159/2017	DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015  Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO  Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO
		STAR_ICMi		AO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		IQMm		AO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		ICMi IBMR		AO: 2 campionamenti/anno CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 2 campionamenti/anno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		Fauna ittica e NISECI		AO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) 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		
Valutazione dell'ecosistema acquatico	F. Vara	Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti; LIMeco	ASP02	AO: 4 campionamenti/anno (stagionali) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 4 campionamenti/anno (stagionali) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 MLG ISPRA 111/2014 ISS 09/19 di Mancini e Sollazzo,	DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015  Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 65 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
		STAR_ICMi		AO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera	2009 MLG ISPRA 159/2017	Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO
		IQMm		AO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		ICMi IBMR		AO: 2 campionamenti/anno CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 2 campionamenti/anno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		Fauna ittica e NISECI		AO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) 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		
Variante Torrente Petronio DN 250 (10"), DP 24 bar in progetto						
Valutazione dell'ecosistema acquatico	T. Petronio	Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti; LIMeco	ASP03	AO: 4 campionamenti/anno (stagionali) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 4 campionamenti/anno (stagionali) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 MLG ISPRA 111/2014 ISS 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009 MLG ISPRA 159/2017	DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015
		STAR_ICMi		AO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO  Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 66 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
		IQMm		AO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		ICMi IBMR		AO: 2 campionamenti/anno CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 2 campionamenti/anno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		Fauna ittica e NISECI		AO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) 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		
Der. per Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10"), MOP 24 bar in dismissione						
Valutazione dell'ecosistema acquatico	T. Borsa	Parametri chimico -fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti; LIMeco	ASD04	AO: 4 campionamenti/anno (stagionali) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 4 campionamenti/anno (stagionali) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 DM 260/2010 DIR 2000/60/EU DLgs 172/2015 MLG ISPRA 111/2014 ISS 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009 MLG ISPRA 159/2017	DM 260/2010 DLgs n. 152/2006 e smi DLgs 172/2015  Per gli indici biotici il riferimento è dato dal rilievo AO  Per la fauna ittica il riferimento è dato dal rilievo AO
		STAR_ICMi		AO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 3 campionamenti/anno (primavera, estate e autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		IQMm		AO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (primavera, estate o autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 67 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
		ICMi IBMR		AO: 2 campionamenti/anno CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 2 campionamenti/anno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		ICMi IBMR		AO: 2 campionamenti/anno CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 2 campionamenti/anno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di tre anni successivi all'ultimazione dell'opera		
		Fauna ittica e NISECI		AO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamenti/anno (tra luglio e settembre) 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		

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 68 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 6.2 Acque sotterranee

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Sorgenti La Pineta (collettore 4-5, manufatto in cls)	Analisi chimico – fisiche e portata	PZP01	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Sorgenti la Pineta, La Pineta 7	Analisi chimico – fisiche e portata	PZP02	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Sorgenti la Pineta, La Pineta 6	Analisi chimico – fisiche e portata	PZP03	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Torrente Borsa (attr.)	Analisi chimico – fisiche e livello	PZP04	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Torrente Torza (attr.)	Analisi chimico – fisiche e livello	PZP05	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 69 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Torrente Torza (attr.)	Analisi chimico – fisiche e livello	PZP06	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam
<b>Der. per Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10"), MOP 24 bar in dismissione</b>						
Verifica dello stato quali quantitativo dei corpi idrici	Sorgente – La Lama 1	Analisi chimico – fisiche e portata	PZD07	AO: 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei lavori in prossimità del punto di misura CO: 1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa PO: 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento delle attività in prossimità del punto di misura	Manuali e Linee Guida 29/2003, APAT – IRSA – CNR	DLgs 152/06 e rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 70 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

### 6.3 Suolo

COMPONENTE SUOLO						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Calcaric Regosols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUP01	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Eutric Cambisols, Calcaric Cambisols, Calcaric Regosols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUP02	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Umbric Leptosols, Eutric Leptosols, Dystric Cambisols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUP03	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 71 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE SUOLO						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche	Calcaric Fluvisols, Skeletic Fluvisols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUP04	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUD05	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUD06	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche e dell'efficacia dei ripristini	Dystric Endoleptic Cambisols, Eutric Cambisols, Calcaric Regosols	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	SUD07	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità.	FAO-WRB, 2014; Soil Survey Staff SCS USDA, 1993; MUACS, 1999; Parisi, 2001	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 72 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

#### 6.4 Biodiversità - Vegetazione

COMPONENTE BIODIVERSITÀ - VEGETAZIONE						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Boschi igrofili mesofili (Alnetum incanae) RER	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP01	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Foreste di faggio (Luzulo pedemontanae-Fagetum) RER	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP02	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Praterie mesoacidofile a Nardus stricta e Festuca rubra subsp. Commutata RER	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP03	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Saliceti arborei con salice bianco (Salicion albae) ZSC IT1342813	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP04	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Praterie da sfalcio (Arrhenatherion elatioris con elementi di Cynosurion cristatie di Brometalia erecti) ZSC IT1342813	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP05	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Boschi di castagno (Cfr. Teucro scorodoniae-Castanetum sativae) ZSC IT1342806	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP06	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 73 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE BIODIVERSITÀ - VEGETAZIONE						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto						
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino e delle misure di contenimento delle IAS	Boschi di carpino nero (Carpinion orientalis)  ZSC IT1342806	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico Indicatori di dettaglio	VEP07	AO: 1 campionamento in tarda primavera/inizio estate CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: 1 campionamento all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Braun-Blanquet, 1932; Pignatti, 1982; Raunkiaer, 1905; MLG ISPRA 142/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 74 di 79

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 6.5 Biodiversità - Fauna

COMPONENTE BIODIVERSITÀ - FAUNA						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
<b>Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>						
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Boscaglie ripariali a <i>Alnus incana</i>  RER	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi	FAP01	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Faggete dell'Appennino settentrionale e centrale  RER	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi	FAP02	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Praterie compatte collinari e montane acidofile delle Alpi e dell'Appennino settentrionale  RER	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi	FAP03	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Boschi ripariali temperati di salici  ZSC IT1342813	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi	FAP04	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane  ZSC IT1342813	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroterri, Mammiferi	FAP05	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 75 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

COMPONENTE BIODIVERSITÀ - FAUNA						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto						
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Boschi a Castanea sativa  ZSC IT1342806	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroteri, Mammiferi	FAP06	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam
Valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino Verifica delle misure di mitigazione	Boschi di Ostrya carpinifolia  ZSC IT1342806	Rettili, Anfibi, Avifauna, Chiroteri, Mammiferi	FAP07	AO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata CO: non saranno effettuate campagne di misura PO: da 1 a 6 rilievi all'anno a seconda della classe faunistica monitorata a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni	Bibby et al.,1993; Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969; Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975; Shannon & Weaver 1949; Pielou 1966, Tucker & Heath 1994 MLG ISPRA 141/2016	Il riferimento è dato dal rilievo ante operam

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria	<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse	Fg. 76 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 6.6 Rumore

COMPONENTE BIODIVERSITÀ - FAUNA						
OBIETTIVO SPECIFICO DEL PMA	AMBITO OGGETTO DEL PMA	PARAMETRO DESCRITTORE	LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI	FREQUENZA / DURATA DEI MONITORAGGI	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO / TECNICA DI MISURA	VALORE LIMITE O VALORE STANDARD DI RIFERIMENTO
Rif. Met. Der. per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto						
Controllo delle emissioni acustiche	R3 IT1342813	Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)  Limite differenziale diurno  Limite di immissione diurno	RUP01	AO: non saranno effettuate campagne di misura CO: 1 rilievo fonometrico diurno per fase di lavoro PO: non saranno effettuate campagne di misura	DM 16/3/1998	DPCM 1.03.1991 DPCM 14.11.1997
Controllo delle emissioni acustiche	R4 IT1342806	Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)  Limite differenziale diurno  Limite di immissione diurno	RUP02	AO: non saranno effettuate campagne di misura CO: 1 rilievo fonometrico diurno per fase di lavoro PO: non saranno effettuate campagne di misura	DM 16/3/1998	DPCM 1.03.1991 DPCM 14.11.1997

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 77 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

## 7 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI

### 7.1 Restituzione dei dati

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata a chiusura di ciascuna fase e per ciascuna tipologia di intervento, in accordo alla richiesta del Dipartimento ARPA competente.

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

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

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati in formato digitale:

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

### 7.2 Sistema informativo

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

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

- gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;
- caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 78 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

- confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

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

### 7.3 Monitoraggio ambientale e banca dati

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

- Ambiente idrico superficiale (AO, PO);
- Ambiente idrico sotterraneo (AO, CO, PO)
- Suolo (AO, PO);
- Biodiversità - Vegetazione (AO, PO);
- Biodiversità - Fauna (AO, PO);
- Rumore (CO)

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

**Ambiente idrico:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità della risorsa idrica indagata.

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

**Biodiversità (Vegetazione e Fauna):** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.

**Rumore:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA</b>		<b>COMMESSA</b> <b>NR20045</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regioni Emilia-Romagna e Liguria		<b>REL-AMB-E-13031</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), DP 75 bar e opere connesse		Fg. 79 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. SAIPEM: 023113-190/A - SPC-LA-E-83031

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

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

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