

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 119	Rev. 0

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

METANODOTTO

Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16''), DP 75 bar e opere connesse

Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti
(Art. 9 del DPR 120/2017 e art. 184-bis D. Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Saipem S.p.A
 Sede legale: Via L. Russo, 5 MILANO
 Sede operativa di Fano
 Via Toniolo, 1
 61032 FANO (PU)
 P.Iva: 00825790157



0	Emissione	F.Cervi	F.Cervi	P. Ambrosini	Feb. '23
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 2 di 119	Rev. 0

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	Quadro normativo di riferimento	7
1.1.1	Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17	8
1.2	Documenti di riferimento	9
1.3	Elenco principali acronimi e abbreviazioni	9
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	11
2.1	Inquadramento territoriale	13
2.2	Descrizione delle opere, fasi e metodologie di scavo	14
2.2.1	Realizzazione nuove condotte - Linee	15
2.2.2	Realizzazione nuove condotte - Trenchless	20
2.2.3	Ripristini	21
2.2.4	Dismissione delle condotte esistenti	21
2.3	Quadro dei materiali di scavo prodotti	22
2.4	Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo	29
3	INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO	30
3.1	Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	30
3.2	Caratteristiche idrogeologiche	33
3.3	Strumenti di pianificazione urbanistica	35
3.4	Uso del suolo	44
3.5	Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione	57
4	MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	59
4.1	Indagini ambientali sui terreni lungo la linea (tratti in progetto e in dismissione)	66
4.1.1	Parametri analizzati	70
4.1.2	Risultati	72
4.2	Indagini ambientali punti piazzole	76
4.2.1	Metodologia di campionamento dei terreni	76
4.2.2	Parametri analizzati	77
4.2.3	Risultati	77

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 119	Rev. 0

4.3	Verifica della non conformità dei superamenti	80
4.4	Studi/indagini sui valori di fondo naturali Amianto (NOA – Naturally Occurring Asbestos) e di elementi (metalli pesanti)	84
5	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	93
5.1	Modalità di caratterizzazione dei materiali da scavo	93
5.2	Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	96
5.3	Monitoraggio ambientale connesso al Piano di Utilizzo	97
5.3.1	Monitoraggio dell'amianto aerodisperso (AO e CO)	100
6	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE	103
6.1	Tabella riepilogativa bilancio dei materiali	103
6.2	Riutilizzo finale interno al progetto	106
6.2.1	Deposito intermedio	106
6.2.2	Modalità di deposito dei materiali da scavo	106
6.2.3	Modalità di trasporto	106
6.3	Riutilizzo finale esterno al progetto	106
6.3.1	Modalità di deposito dei materiali da scavo	111
6.3.2	Modalità di trasporto	111
6.3.3	Caratterizzazione dei siti di deposito finale individuati	112
6.4	Discariche di conferimento del materiale classificato come RIFIUTO	113
6.4.1	Modalità di trasporto	113
6.5	Durata del Piano di Utilizzo	113

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 4 di 119	Rev. 0

ANNESI

1. Report indagini ambientali (Tecno In doc n. RdP1198/CT22, ott. 2022);
2. Rapporti di prova analisi sui campioni;
3. Rapporto Caratterizzazione mineralogico-petrografica di rocce e terre della serie ofiolitica nell'area relativa alla realizzazione del Metanodotto Sestri Levante – Recco (Università di Urbino, Dic. 2019);
4. Relazione Cave e Discariche

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 119	Rev. 0

1 INTRODUZIONE

Il presente documento, redatto ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. n.120 del 13/06/17 [1], con i contenuti indicati nell'Allegato 5 al suddetto Decreto, costituisce il "**Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo**" (di seguito abbreviato con l'acronimo PdU) che verranno prodotte durante le attività di scavo e scotico superficiale nell'ambito del progetto: "Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16")", DP 75 bar e opere connesse".

Le Terre e Rocce da Scavo (di seguito indicate con l'acronimo TRS) saranno gestite come sottoprodotti, ricadendo nel campo di applicazione del Capo II al D.P.R. 120/2017 – Terre e Rocce da Scavo prodotte in Cantieri di Grandi Dimensioni (in quantità, calcolate dalle sezioni di progetto > 6.000 m²), nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il PdU include la Dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà (art. 47, D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445) con la quale il proponente attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4 del D.P.R. 120/2017, compresi gli aspetti legati alla normale pratica industriale di cui all'Allegato 3.

La verifica dell'idoneità delle TRS al riutilizzo in sito o in aree individuate è stata preventivamente effettuata, attraverso le procedure di caratterizzazione, come da Allegato 2 "*Procedure di campionamento in fase di progettazione*" e dall'Allegato 4 "*Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali*" del D.P.R. 120/2017. I risultati delle attività di caratterizzazione preliminare sono parte integrante del presente PdU e sono funzionali sia alla definizione dello stato qualitativo delle TRS e al loro inquadramento normativo, sia alla determinazione dei dati di progetto in termini di:

- Volumetrie definitive e quantità da destinarsi al riutilizzo;
- Collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- Collocazione definitiva nei siti di destino/reimpiego.

I contenuti del PdU, in accordo con l'allegato 5 al D.P.R. 120/2017, sono i seguenti:

- Descrizione delle opere da realizzare e modalità di scavo;
- Inquadramento territoriale ed ambientale delle aree di progetto;
- Risultati attività di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Stima dei volumi delle terre e rocce da scavo e modalità di gestione.

Al paragrafo 2.2 della Linea Guida SNPA (rif. doc. [2]) si chiarisce come, nella definizione di "riutilizzo in sito" si debba intendere, per sito, "l'area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità".

Per tutto quello che non è riportato nel presente documento e per eventuali approfondimenti, si dovrà far riferimento allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) (vedi SPC. LA-E-83010_r1) e agli elaborati progettuali, dei quali si citano:

- Relazione SPC. LA-E-83008_r0 "Progetto di Fattibilità Tecnico-economica";
- Relazione SPC. LA-E-83022_r0 "Relazione Geologica" e relativi allegati cartografici.

Come descritto in dettaglio nei prossimi Capitoli, gli esiti analitici della caratterizzazione hanno evidenziato, per una porzione di terreni ricadenti lungo il tracciato in progetto (in particolare

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 6 di 119	Rev. 0

quella in attraversamento delle Pietre Verdi, ovvero ofioliti, rocce magmatiche e metamorfiche in Regione Liguria), una non idonea qualità ambientale con la conseguente impossibilità di riutilizzo in sito delle TRS da scavo. Siccome i risultati dei dati analitici della caratterizzazione hanno evidenziato la non idonea qualità ambientale in relazione alla sola componente "metalli" del set analitico in contesti a prevalente uso agricolo e la assoluta mancanza di riporti antropici e/o indicazioni di inquinamento visive/olfattive, è stato presentato alla Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente (ARPA Liguria, di seguito ARPAL) un Piano di Indagine atto alla verifica e della naturalità geologica della naturalità geologica delle non idoneità ambientali riscontrate nell'area delle Pietre Verdi. La presentazione del Piano di Indagine è ai sensi dell'art.11 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 ed il Tavolo di Lavoro attivato in data 5/12/2022 tra ARPAT, SNAM Rete Gas e SAIPEM (quest'ultima appaltatrice di SNAM Rete Gas per lo sviluppo delle attività di ingegneria dell'opera) con una metodologia di indagine condivisa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 119	Rev. 0

1.1 Quadro normativo di riferimento

Il presente documento fa riferimento alle seguenti normative di settore (elenco riferimenti principali, non esaustivo):

- [1] DPR 13/06/2017 n. 120, Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- [2] "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Delibera n. 54/2019;
- [3] DM 17/04/08, Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- [4] D. Lgs. 03/04/2006, n.152 "Norme in materia ambientale" e s. m. i.
- [5] D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- [6] D.M. 13 ottobre 2016, n. 264 "*Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti*";
- [7] Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Circolare 30 maggio 2017, prot. n. 7619 "Circolare esplicativa per l'applicazione del decreto ministeriale 13 ottobre 2016, n. 26";
- [8] Decreto Legislativo 21 novembre 2005, n. 286 "Disposizioni per il riassetto normativo in materia di liberalizzazione regolata dell'esercizio dell'attività di autotrasportatore".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 119	Rev. 0

1.1.1 Definizione e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17

I materiali oggetto del presente PdU sono inquadrabili normativamente come “Terre e Rocce da Scavo”, perché corrispondenti alla definizione di cui all’art. 2, comma 1, lettera c) del D.P.R. 120/2017, in quanto trattasi di suolo/sottosuolo che sarà escavato e movimentato nell’ambito della realizzazione di opere, tra le quali:

- scavi in genere (sbancamenti, fondazioni, trincee);
- perforazioni, trivellazioni, palificazioni, consolidamenti;
- opere infrastrutturali (gallerie, strade);
- rimozione e livellamento di opere in terra.

La fattispecie di TRS è quella derivante da cantieri di grandi dimensioni, in quantitativi > 6.000 m³, nell’ambito di opere sottoposte a V.I.A., identificata come sottoprodotto, ai sensi dell’art. 4, Titolo II, Capo I, al D.P.R. 120/2017, in attuazione dell’all’art. 184-bis al D. Lgs. 152/06 e s.m.i. lettere a) – d).

La qualifica come sottoprodotto prevede che le TRS possano essere riutilizzate nell’ambito della stessa opera per la quale sono state generate e/o nell’ambito di una diversa opera, in sostituzione dei materiali di cava o in processi produttivi. Possono essere anche utilizzate per opere diverse da quelle che le hanno generate per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali.

Le condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017, per il mantenimento dei requisiti di sottoprodotto, sono le seguenti:

- Le TRS saranno utilizzate senza trattamenti diversi dalla normale pratica industriale;
- Devono essere soddisfatti i requisiti di qualità ambientale ovvero che le TRS non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti previsti nella Tab. 1, All. 5 Titolo V, Parte IV, D. Lgs 152/06 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d’uso del sito di produzione e del sito di destinazione (art. 10 c.1). Possono invece contenere calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro - PVC, vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato;
- Non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, ad esempio in contesti idrogeologici particolari quali condizioni di falda affiorante, substrati rocciosi fessurati e inghiottitoi naturali.

Per quanto riguarda le modalità di gestione della tipologia di TRS come sopra definite, si rimanda al Capo II del D.P.R. 120/2017 (artt. 9 ÷ 18).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 119	Rev. 0

Relativamente all'accertamento dei requisiti di qualità, più avanti saranno descritte le attività di caratterizzazione ambientale, eseguite in conformità agli allegati 1 e 2, utili a verificare il soddisfacimento dei requisiti di qualità ambientale, previsti dall'allegato 4, per le modalità di utilizzo specifico.

1.2 Documenti di riferimento

Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento all'insieme degli elaborati che costituiscono lo Studio di Impatto Ambientale:

- [a] SPC. LA-E-83010 "Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri-Levante DN 400 (16"), DP 75 bar, ed opere connesse - Studio di Impatto Ambientale";
- [b] Relazione SPC. LA-E-83008 "Progetto di Fattibilità Tecnico-economica";
- [c] Relazione SPC. LA-E-83022 "Relazione Geologica" e relativi allegati cartografici;

1.3 Elenco principali acronimi e abbreviazioni

ARPAL	Agenzia Regionale Protezione Ambiente Liguria
DN	Diametro Nominale
MET	Metanodotto
BTEX	Benzene, toluene, etilbenzene e xilene
CSC	Concentrazione Soglia di Contaminazione
Dis.	Disegno
D. Lgs	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
D.P.R.	Decreto Presidente della Repubblica
NOA	Naturally Occurring Asbestos
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
ISPRA	Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione dell'Ambiente
P.C.	Piano Campagna
PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
PTRAC	Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava
SEM	Scanning electron microscopy

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 119	Rev. 0

SIA	Studio di Impatto Ambientale
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
TRS	Terre e rocce da scavo
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
XRD	X-Ray Diffraction

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 119	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto denominato "Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16"), 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. 2/A) e dismissione (Tab. 2/B)

Tab. 2/A Linea principale e linee secondarie in progetto

Denominazione metanodotto	DN (mm)	DP (bar)	Lunghezza (km)
Linea principale			
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante	400	75	36,755*
Linee secondarie			
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 impianti in progetto e che sarà rimossa una volta che il nuovo metanodotto DN 400 sarà in esercizio;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 119	Rev. 0

- 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. 2/B Linea principale e linee secondarie in dismissione

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Linea principale			
Derivazione per Sestri Levante	400/250	70	27,590
Linee secondarie			
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);
- 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);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 119	Rev. 0

- 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).

Il progetto del Derivazione per Sestri Levante DN400, in continuità con la linea esistente, si sviluppa lungo la direttrice nord-est / sud-ovest. L'intervento parte dalla Regione Emilia – Romagna, nell'Alta Val di Taro, interessando il territorio del Comune di Albareto (PR) per poi valicare la dorsale appenninica ligure, discendere lungo l'Alta Val di Vara, interessando i territori dei Comuni di Varese Ligure, Maissana e Carro afferenti alla provincia della Spezia, fino a terminare nel Genovesato, attraversando in successione il Comune di Castiglione Chiavarese e quello di Casarza Ligure e Sestri Levante, con un intervento puntuale.

2.1 Inquadramento territoriale

L'intervento si localizza nella porzione orientale della Regione Liguria, interessando i territori della Città Metropolitana di Genova e della provincia di La Spezia. Lo stesso si sviluppa anche nella parte montana della Provincia di Parma, in Emilia Romagna, per 10 km circa della condotta in progetto.

I territori attraversati presentano una morfologia prevalentemente montana con alcuni tratti di fondovalle caratterizzati da piccoli comparti agricoli prevalentemente destinati a prati e pascoli e sporadici appezzamenti ad olivo in Liguria.

In figura si riporta l'inquadramento territoriale dell'opera in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 14 di 119	Rev. 0

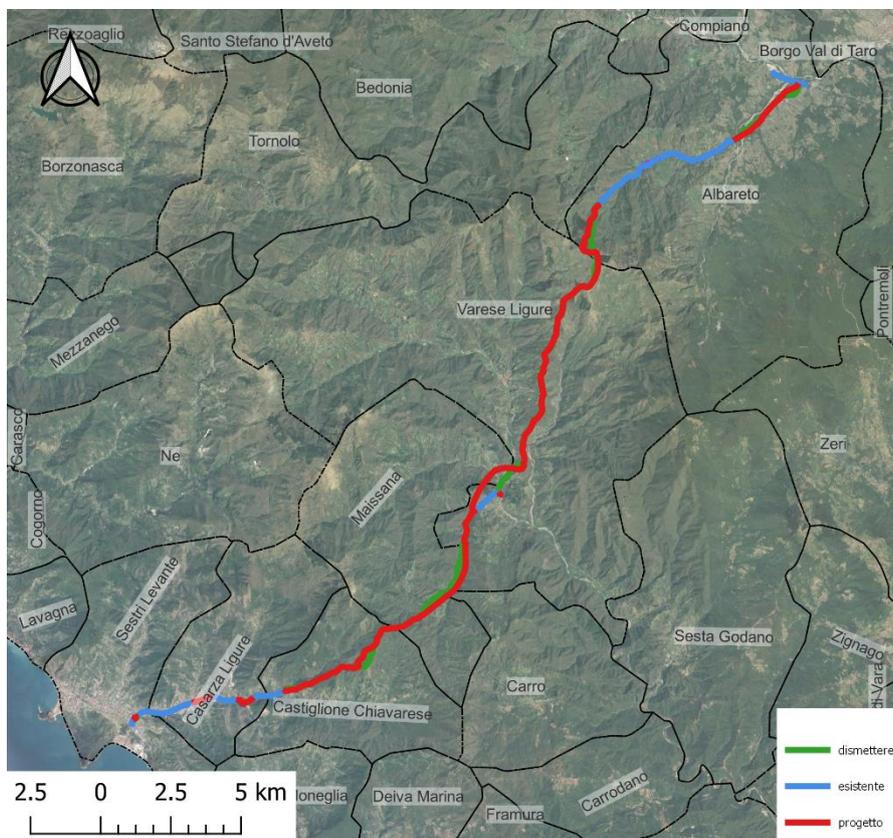


Figura 2.1-1Inquadramento territoriale dell'opera in progetto (linea continua rossa); in blu i tratti che resteranno in esercizio; in verde i tratti in dismissione

2.2 Descrizione delle opere, fasi e metodologie di scavo

La costruzione del metanodotto avverrà per fasi sequenziali di lavoro, in modo tale da circoscrivere le operazioni, ad un tratto limitato delle linee, avanzando progressivamente nel territorio. Essa sarà, per gran parte del tracciato, realizzata messa in opera mediante trincea la cui profondità è funzione della copertura e del diametro del tubo.

La realizzazione delle opere previste dal progetto prevede la produzione/movimentazione di TRS, come definite dall'art. 2, lettera c), D.P.R. 120/2017, sia durante la fase di costruzione delle nuove condotte sia alla fase di dismissione dei tratti esistenti.

Di seguito vengono descritte, in sintesi, le operazioni ed i movimenti dei materiali di scavo associati alle varie fasi lavorative, comprendendo sia la costruzione dei nuovi impianti, sia la dismissione delle vecchie linee.

In merito al dettaglio ed alle ubicazioni degli allargamenti, degli attraversamenti, delle infrastrutture provvisorie e degli impianti di linea previsti dal progetto si rimanda al documento SIA (vedi SPC. LA-E-83010).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 119	Rev. 0

2.2.1 Realizzazione nuove condotte - Linee

Le profondità di escavazione previste dal Progetto (sia come nuovo tracciato sia per la dismissione) sono generalmente variabili in funzione della copertura minima (1,5 m riducibile a 0,9 m in terreni rocciosi) della tubazione, più il diametro della tubazione stessa.

Locali approfondimenti sono presenti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e d'infrastrutture antropiche in funzione delle opere di progetto previste.

Opere previste:

Realizzazione di piazzole provvisorie per l'accatastamento delle tubazioni

Rientrano nella categoria delle "infrastrutture provvisorie" (vedi Dis. LB-D-83214_r2 - Punti di campionamento, planimetria in scala 1:10.000, aree contraddistinte con la lettera "C") e costituiscono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc., ubicate, lungo il tracciato della condotta, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali.

La realizzazione delle piazzole, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, richiede il livellamento del terreno e l'apertura, ove non già presente, dell'accesso provvisorio dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri.

I movimenti terra associati alla realizzazione delle piazzole e delle eventuali strade di accesso prevedono lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente all'asse del tracciato, con limitati trasporti e movimenti del materiale all'interno delle aree stesse. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Ove necessario sui piazzali e sulle relative eventuali strade di accesso, dopo le operazioni di scotico superficiale e livellamento, può essere steso uno strato di pietrame e misto stabilizzato per rendere la logistica adatta ai lavori. Tali sistemazioni si intendono temporanee, alla fine dei lavori le aree saranno ripristinate allo stato iniziale.

A. Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiedono l'apertura propedeutica di un'area di passaggio. Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio e, 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. Nelle aree occupate da vegetazione ripariale, vegetazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 119	Rev. 0

boschiva e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante e la rimozione delle ceppaie.

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:

- 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, vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) e dalla vicinanza di metanodotti in esercizio, tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (vedi **Tab. 2.2.1/A**) e ridotta (vedi **Tab. 2.2.1/B**) relativamente alla condotta principale e alle linee secondarie in progetto.

Tab. 2.2.1/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
200/250 (8"/10")	7	9	16
100 (4")	6	8	14
50 (2")	6	8	14

Tab. 2.2.1/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
200/250 (8"/10")	5	9	14
100 (4")	4	8	12
50 (2")	4	8	12

Oltre alle aree di passaggio con le caratteristiche sopra indicate, ne sono previste ulteriori tipologie, da adottare in corrispondenza di tratti di percorrenza particolari, come illustrato nel disegno tipologico dedicato (vedi "Elaborati progettuali "progetti pista" in tratti particolari" e Dis. tip. DIS-ST-D-13305).

Prima dell'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino. In questa fase verranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 119	Rev. 0

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 (riferimento SPC. LA-E-83010, Sez. III, par. 4.3.1), in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni. Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

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

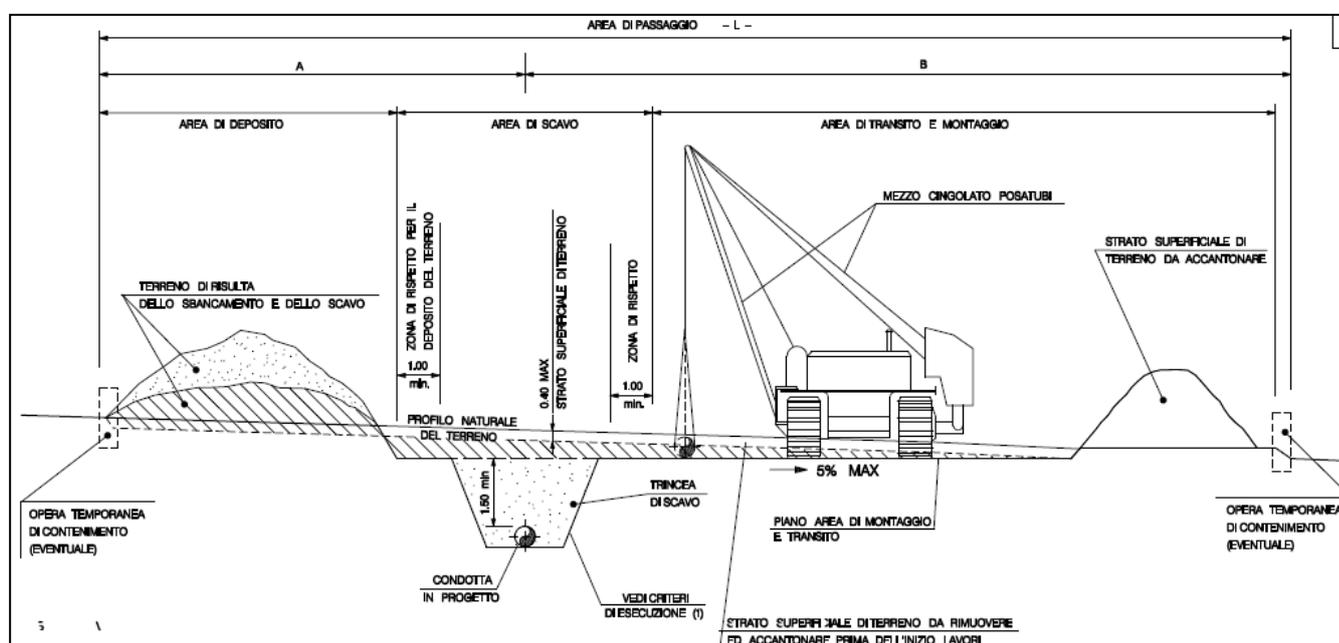


Fig. 2.2.1/A Schema tipo della pista di lavoro per l'esecuzione della trincea e per la posa della condotta (pista normale: $A = 8$ m $B = 11$ m; pista ristretta: $A = 6$ m $B = 10$ m). Per gli scavi dei tratti in trincea in terreni sciolti la copertura minima è di 1.5 m per gli scavi in roccia la copertura minima si riduce a 0.9 m

B. Realizzazione dei punti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi by-pass 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 (per l'apertura e la chiusura della valvola). Contemporaneamente verranno preparate le opere civili (basamenti, supporti, murature, pozzetti, recinzioni, ecc.). Le aree impianti saranno delimitate da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici, collocati al di sopra di un cordolo in muratura. L'ingresso alle suddette aree verrà garantito da

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 119	Rev. 0

strade di accesso predisposte a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

In generale, la movimentazione dei materiali di scavo sarà essenzialmente associata allo scotico superficiale dell'area di sedime dell'impianto, alla trincea di scavo per la posa delle tubazioni e delle varie parti di impianti, agli scavi per le opere civili (basamento recinzione perimetrale, supporti agli impianti, locali tecnici) ed alla sistemazione delle strade di accesso allo stesso.

Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale e dagli scavi, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale. Eventuali esuberi di materiale di scavo verranno gestiti secondo normativa vigente

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 19 di 119	Rev. 0

C. 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). Gli standard della trincea sono riportati nella figura seguente (**Tab. 2.2.1/A2.2.1/B**).

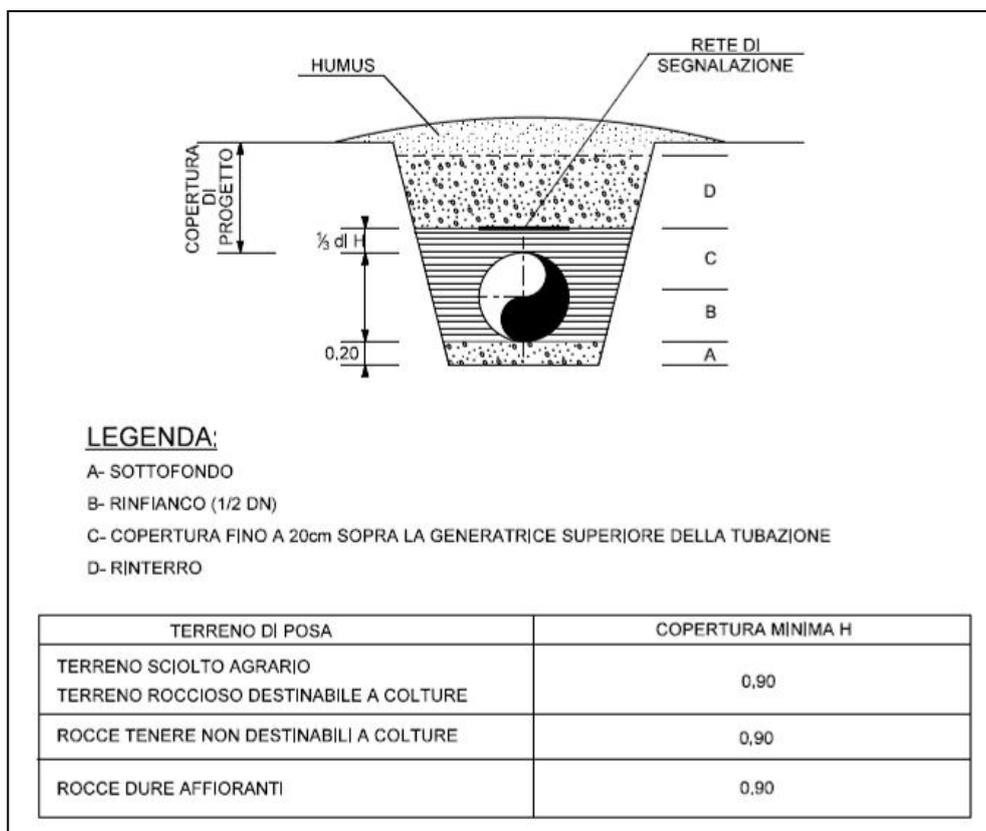


Fig. 2.2.1/B Schema tipo trincea di scavo

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo l'area di passaggio, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. 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. I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedono l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera.

Il materiale accantonato derivante dallo scavo superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 119	Rev. 0

D. Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo l'area di passaggio all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, con il rinterro parziale, la posa del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta, mentre, successivamente si provvederà al completo rinterro dello scavo.

Il terreno sarà adeguatamente rullato e verrà sistemato in leggero dosso al fine di evitare la formazione di eventuali avvallamenti del terreno per effetto della naturale costipazione del terreno riutilizzato. Una parte del terreno sarà utilizzato per i ripristini morfologici lungo il tracciato, sempre nell'ambito del cantiere. A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

E. Realizzazione degli attraversamenti

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

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione: sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione: sono realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto o con trivella spingitubo, in corrispondenza di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo.

2.2.2 Realizzazione nuove condotte - Trenchless

F. Opere in sottterraneo

In aggiunta agli attraversamenti con spingitubo di cui al punto E precedente, per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine urbanistica, è possibile l'adozione di soluzioni in sottterraneo (denominate, convenzionalmente, nel testo, come "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel. La stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- pozzi inclinati a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,000 e 1,600 m, realizzate con l'impiego di raise borer. La metodologia prevede la perforazione di un foro pilota di piccolo diametro, il successivo alesaggio del foro e l'eventuale messa in opera di una camicia di protezione in acciaio;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 119	Rev. 0

- gallerie a sezione policentrica la cui sagoma di scavo è normalmente inferiore ai 14 m², realizzati con le tradizionali metodologie ed attrezzature di scavo in roccia. In genere, questo tipo di metodologia viene adottata per realizzare i tratti posti in corrispondenza degli imbocchi, per risolvere problematiche legate alla geometria della condotta (percorrenze sotterranee non rettilinee) o in presenza di ammassi rocciosi con caratteristiche geomeccaniche scadenti.

2.2.3 Ripristini

I ripristini rappresentano l'ultima fase di realizzazione di un metanodotto e consistono in tutte le operazioni, che si rendono necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

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

- *Ripristini morfologici*
Si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo la riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.
- *Ripristini vegetazionali*
Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, della copertura vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale e seminaturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

2.2.4 Dismissione delle condotte esistenti

Il progetto prevede anche la messa fuori esercizio e totale rimozione di condotte esistenti che, 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, e un avanzamento progressivo nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas, ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione a monte ed a valle dei diversi 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 e prevedono:

- *apertura dell'area di lavoro;*
- *scavo della trincea sopra la tubazione esistente;*
- *sezionamento della condotta nella trincea;*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 119	Rev. 0

- *taglio della condotta in spezzoni e rimozione della stessa secondo la normativa vigente;*
- *smantellamento degli impianti;*
- *rinterro;*
- *esecuzione ripristini.*

Più in dettaglio, la trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di scavo accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dell'apertura dello scavo ed il rinterro sarà effettuato rullando adeguatamente il terreno e sistemandolo in superficie in leggero dosso, al fine di evitare eventuali fenomeni di costipamento del terreno e la formazione di avvallamenti.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

2.3 Quadro dei materiali di scavo prodotti

Sulla base dei dati di progetto è prevista la produzione di due principali categorie di TRS (art. 2, lettera c), D.P.R. 120/2017), afferenti alle diverse lavorazioni previste e interamente identificate come sottoprodotto, ovvero:

- TRs derivanti dalle operazioni di scavo linee, scavo superficiale per piazzole, attraversamenti a cielo aperto, scavi per dismissioni vecchie linee;
- TRs di risulta delle operazioni trenchless (o "smarini").

Nelle tabelle seguenti si fornisce una stima dei metri cubi complessivi dei materiali da scavo associati alla realizzazione dell'opera; in **Tab. 2.3/A/A** sono riassunti i volumi (misurati fuori banco – ovvero con un aumento di volume di circa il 20% rispetto ai quantitativi calcolati in banco) delle TRS provenienti dagli scavi a cielo aperto (trincee) della linea in progetto, mentre in **Tab. 2.3/B/B** sono riportati i volumi (fuori banco) delle TRS provenienti dagli scavi per la dismissione della linea esistente. In **Tab. 2.3/C/C** sono riportati i volumi (fuori banco) di smarino prodotti dagli scavi in sotterraneo (trenchless, siano essi scavati con metodologia MicroTunnel che Raise borer che galleria).

Tale suddivisione deriva dal fatto che i materiali generati da scavi a cielo aperto, verificata la loro adeguatezza ambientale (anche per il tratto in attraversamento dell'area delle Pietre Verdi, ovvero la porzione di progetto in attraversamento degli affioramenti di rocce ofiolitiche, magmatiche e metamorfiche per le quali, di concerto con il tavolo di lavoro tra ARPAL, SAIPEM e SNAM SRG, si è inoltrato il Piano di Indagine come da art. 11 del 120/2017 per la verifica della naturalità geologica) saranno completamente riutilizzati per il ripristino delle medesime aree. I volumi di smarino prodotti nei tratti delle trenchless saranno trasportati in depositi temporanei, per determinare la possibilità di riutilizzo in sito (smarino come sottoprodotto in-situ da riutilizzare per l'intasamento delle intercapedini tubo/perforazione nei tratti scavati con metodologia Raise-borer/Galleria). Lo smarino in esubero (ovvero non riutilizzato per

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 119	Rev. 0

intasamento) dai tratti in Raise-borer/Galleria e tutto lo smarino proveniente dalle perforazioni in tratti trenchless scavati con tecnologia MicroTunnel è da considerarsi come sottoprodotto per il riutilizzo extra-sito.

I volumi di terreno da tratti escavati a cielo aperto ammontano complessivamente a circa 612.245,4 m³ (fuori banco), di cui circa 366.501,0 m³ dalle opere in progetto e circa 245.741,4 m³ dalle opere in dismissione.

Nei volumi di terreno proveniente dagli scavi a cielo aperto si distinguono circa 212.537 m³ di suolo derivante dagli scotici dei primi 30 cm circa (opere in progetto: 212.537 m³ + opere in dismissione: 149.559 m³).

I volumi derivanti dalle trenchless, quantificati in circa 80.735 m³ (intesi come volumi “fuori banco”) sono frazionati nell’area di cantiere separando una fase liquida (fanghi di perforazione, vedi successivamente) da una fase solida, denominata smarino, che verrà accumulata e gestita come sottoprodotto compreso il materiale proveniente dal Raise Borer/Galleria denominato Casali che ricade completamente all’interno di formazioni di pietre verdi (**Fig. 2.3/A**) Lo smarino prodotto da questa trenchless (Casali) sarà inviato a siti con medesime caratteristiche geo-litologiche (Pietre Verdi) individuati nella “Relazione Localizzazione Cave e Discariche” (REL-AMB-E-13043) per il riutilizzo come sottoprodotto, infatti, nonostante la potenziale presenza di amianto e metalli pesanti (vedi Cap. 4) a seguito della conferma dell’idoneità al riutilizzo tramite caratterizzazione dello stesso (con confronto delle analisi con i risultati del Tavolo di Lavoro sulla naturalità geologica di questo tratto) potrà essere riutilizzato in sito (riempimento intercapedine foro/tubazione) e le ridotte volumetrie in esubero da questo Raise Borer “Casali”, verranno considerate per un successivo riutilizzo del materiale nel medesimo contesto di provincia geologica (cave o siti di destino ubicati nella zona delle Pietre Verdi). Qualora tra gli inquinanti di origine naturale siano presenti superamenti alla CSC dell’Amianto, le volumetrie derivanti da questo tratto saranno comunque inviate a rifiuto.

Nel caso delle perforazioni eseguite con tecnologia Raise Borer/Galleria, lo smarino verrà quasi completamente riutilizzato per il riempimento dell’intercapedine galleria/tubazione e reinseriti a secco (in **Tab. 2.3/CC** vengono stimati 20.563 m³), con una aliquota ridotta di smarino che, in caso di idonea qualità ambientale, verranno utilizzati come sottoprodotti extra-sito (in **Tab. 2.3/C** 2.3/C vengono stimati 5.236 m³). Per quanto riguarda gli attraversamenti con MicroTunnel (in **Tab. 2.3/C** sono stimati 54.936 m³), tutto lo smarino verrà gestito, con il riscontro della idoneità ambientale, come sottoprodotto per riutilizzo extra-sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 119	Rev. 0

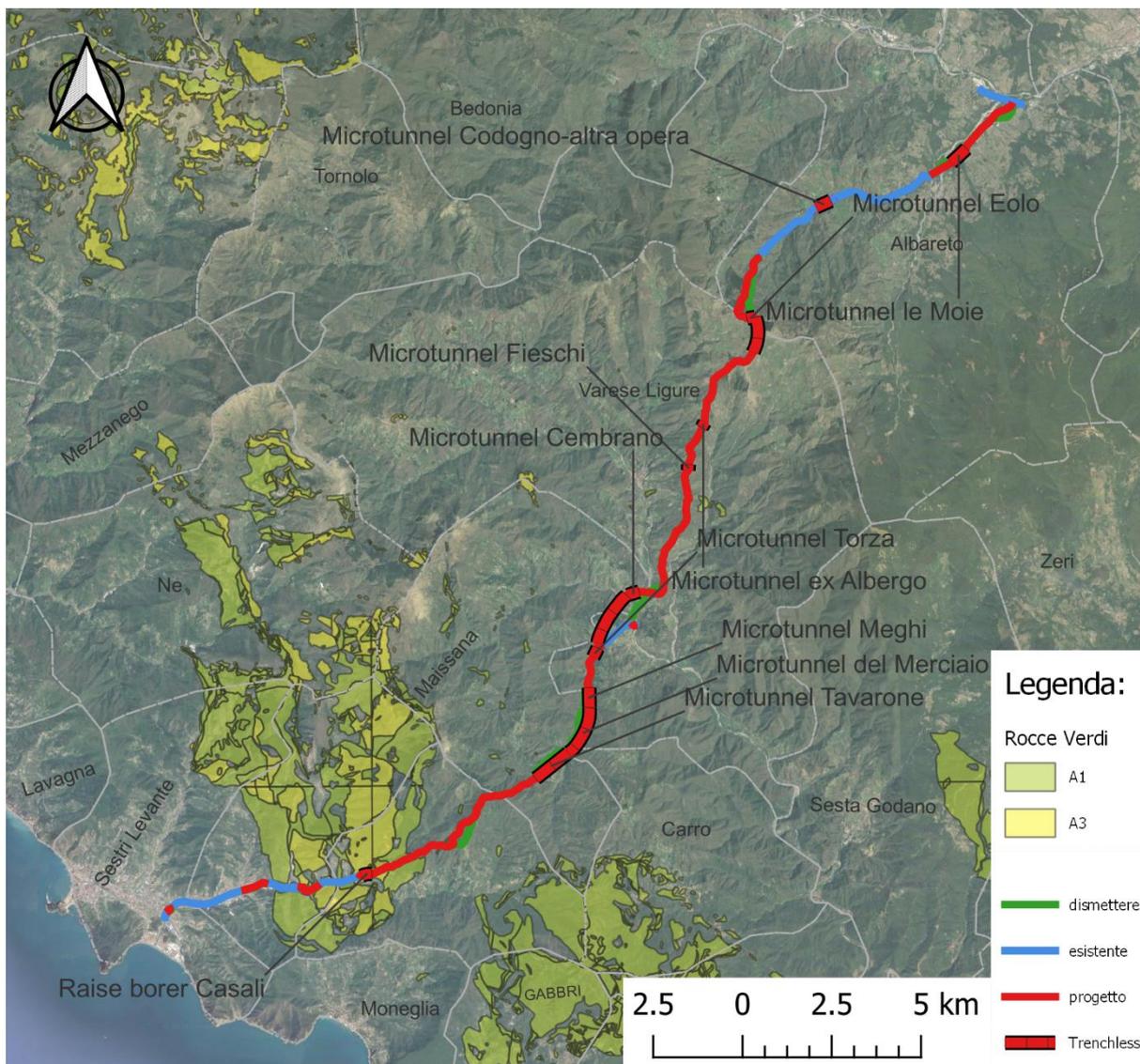


Fig. 2.3/A In verde/giallo sono evidenziate le aree con presenza di pietre verdi, suscettibili di contenere minerali di amianto (estratto dal progetto CARG)

Ad ogni modo, tutti siti di destinazione di tutte le TRS classificate come sottoprodotti saranno situati sempre all'interno del territorio attraversato dal tracciato dei metanodotti, previa verifica compatibilità geologica nel tratto delle Pietre Verdi. Quelli già individuati sono riportati nel paragrafo 6.3 – Riutilizzo finale esterno al progetto.

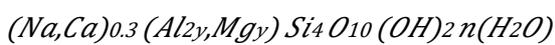
Si precisa anche che, sulla base di quanto indicato alla lettera c), comma 1, Art. 2, D.P.R. 120/2017, le TRS possono contenere, ad esempio, bentonite per scavo meccanizzato, purché la concentrazione di inquinanti non ecceda i limiti di cui alla Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 119	Rev. 0

IV, D. Lgs. 152/06 e s.m.i., colonne A e B per la specifica destinazione d'uso. Questo è il caso potenziale delle TRS derivanti dalle perforazioni e/o operazioni trenchless, scavo di gallerie e microtunnel, ecc.

Con specifico riferimento alle bentoniti naturali, si rammenta come, dal punto di vista ambientale le stesse non siano incluse nell'elenco delle sostanze pericolose secondo il Regolamento EC 1907/2006 (REACH)¹ e la Direttiva 67/548/EC attualmente in vigore. Nessuno dei documenti precedentemente citati annovera la bentonite ne nessuno dei suoi composti nell'elenco dei materiali pericolosi. Come definito nell'art.3 (39) del REACH la classificazione si applica anche alle sostanze naturali; secondo l'Allegato V si dichiara tuttavia che tali sostanze sono esenti da classificazione se non modificate chimicamente.

La bentonite (numero EC 215-108-5, numero CAS 1302-78-9) è anche un prodotto commerciale di una serie di prodotti a base di argille, principalmente montmorillonite sodica, calcica e potassica; in particolare le bentoniti comunemente disponibili in commercio non contengono meno del 60% di smectite e, nella maggior parte dei casi, superano il 70%. La montmorillonite, infatti, è un minerale argilloso che appartiene al gruppo delle smectiti ed è un fillosilicato di alluminio e magnesio la cui struttura cristallina è composta da strati ottaedrici di allumina (Al₂O₃) interposti tra due strati di tetraedri di silice (SiO₂), la cui formula chimica è di seguito riportata:



Tale prodotto è utilizzato come miscela di perforazione nella realizzazione di opere con tecnica trenchless e di conseguenza il materiale prodotto dalla realizzazione dei tratti trenchless, generato dalla fresa durante il suo avanzamento, è composto anche, da residui bentonitici oltre che da roccia frantumata. Questo materiale verrà frazionato nell'area di cantiere, adibita per la realizzazione dell'opera trenchless, tramite l'utilizzo di apposite attrezzature di segregazione per recuperare i fluidi bentonitici che verranno reimpiegati nell'attività di perforazione. La fase solida rimanente, ovvero lo smarino, verrà accumulata e caratterizzata sui cumuli per verificarne la compatibilità al riutilizzo in sito, e/o come sottoprodotto per eventuali recuperi morfologici di aree degradate, quali ex cave dismesse e non recuperate o aree depresse di difficile drenaggio superficiale.

Riassumendo quanto descritto in precedenza, di seguito un prospetto generale con le diverse ipotesi di reimpiego come sottoprodotti delle TRS (ipotesi di progetto), previa verifica analitica. In accordo con la qualifica di sottoprodotto e con la definizione di normale pratica industriale, il materiale derivante dalle attività di scavo in roccia eseguite a cielo aperto, laddove necessario per migliorarne il riutilizzo, verrà riutilizzato in sito previa frantumazione in frantoi mobili posizionati in area cantiere (vedi par. 2.4, per il dettaglio sulle operazioni di normale pratica industriale), con particolare attenzione alle zone all'interno delle aree delle Pietre Verdi in quanto vi è possibilità di riscontrare elementi contenenti asbesto (la gestione del cantiere seguirà le procedure descritte nel Capitolo 5.3).

¹ Il Regolamento (CE) n.1907/2006, cosiddetto REACH, è una normativa integrata per la registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche, che mira ad assicurare un maggiore livello di protezione della salute umana e dell'ambiente, aspirando al contempo a mantenere e rafforzare la competitività e le capacità innovative dell'industria chimica europea.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 119	Rev. 0

Saranno esclusi dalla gestione come sottoprodotti, i materiali di seguito elencati:

- materiali non rientranti nella definizione cui all'art. 2 lettera c) del D.P.R. 120/2017;
- materiali non conformi alle CSC col. A o col. B (presenza di inquinanti non correlabile a fondo naturale), in funzione della destinazione d'uso dell'area, definite dalla Tabella 1, Allegato 5, parte IV del D. Lgs. 152/06.

I materiali diversi dalle TRS come sopra definite ed eventualmente prodotti nel corso delle attività in progetto, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Su questi terreni saranno eseguite le caratterizzazioni chimico-fisiche previste per la corretta classificazione (attribuzione del codice EER) al fine di individuare idonei impianti di recupero/smaltimento.

Nelle tabelle che seguono, si fornisce una stima dei metri cubi complessivi dei materiali da scavo associati alla realizzazione dell'opera, tenendo separati i volumi di smarino prodotti nei tratti trenchless da quelli derivanti dagli scavi a cielo aperto per la posa di nuove condotte e per la dismissione delle vecchie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 119	Rev. 0

Tab. 2.3/A Stima volumi movimenti terra e rocce da scavo per i metanodotti in progetto (ad esclusione dei tratti in trenchless la cui stima è riportata nella tabella specifica)

METANODOTTI IN PROGETTO (DN)	Scotico (m)	Area di passaggio (m)	Prof. trincea di scavo (escluso scotico) - (m)	Sezione di scavo (m ²)	Tratto metanodotto (m) (nota 5)	Allargamento aree di passaggio (m ²)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ²)	Volume area di passaggio (m ³)	Volume trincea di scavo (m ³)	Volume allargamento aree di passaggio (m ³)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ³)	Volume totale (m ³) (nota 7)
400 (16") nota (6)	0,30	(nota 1)			21.340	244.525	115.810	102.432		73.358	34.743	
			1,6 (nota 2)	1,76	3.475			6.116				
			1,8 (nota 3)	3,42	17.140			58.619				
			5 (nota 4)	35,00	770			26.950				
100 (4") ÷ 250 (10")	0,30	16,00	1,60	2,96	350			1.680	1.036			
Tubazioni per I.S. (DN 50)	0,30	12,00	1,45	1,78	90			324	160			
								104.436	92.881	73.358	34.743	366.501

- nota (1) Si considera un'ampiezza dell'area di passaggio di 16 m, ritenuta rappresentativa dell'intera opera
- nota (2) Scavo in roccia
- nota (3) Scavo non in roccia
- nota (4) Scavo in alveo
- nota (5) Lunghezza ottenuta escludendo i tratti trenchless
- nota (6) Si conteggia anche il tratto di percorrenza della Derivazione per Sestri (Variante Petronio) in alveo del Torrente Petronio, DN 250
- nota (7) Il volume totale del terreno di scavo è considerato pari al volume del terreno di scavo moltiplicato per un coefficiente di decompressione pari a 1,2

Tab. 2.3/B Stima volumi movimenti terra e roccia da scavo per i metanodotti in dismissione

METANODOTTI IN DISMISSIONE (DN)	Scotico (m)	Area di passaggio (m)	Prof. trincea di scavo (escluso scotico) - (m)	Sezione di scavo (m ²)	Tratto metanodotto (m)	Allargamento aree di passaggio (m ²)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ²)	Volume area di passaggio (m ³)	Volume trincea di scavo (m ³)	Volume allargamento aree di passaggio (m ³)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ³)	Volume totale (m ³)
100 (4") ÷ 400 (16")	0,30	14,00	1,50	1,88	27.740	92.370	17.800	116.508	52.012,50	27.711	5.340	
			3,00	5,40	595			3.213				
								116.508	55.225,50	27.711	5.340	245.741,40

Il volume totale del terreno di scavo è considerato pari al volume del terreno di scavo moltiplicato per un coefficiente di decompressione pari a 1,2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 119	Rev. 0

Tab. 2.3/C Stima volume smarino prodotto nei tratti trenchless

Denominazione trenchless	Metodologia realizzativa	Lunghezza trenchless (m)	Diametro esterno in m (MT e RB) / superficie in m ² (Galleria)	Volume terreno di scavo decompresso (m ³) (*)	Volume terreno di scavo riutilizzato come a secco (m ³)	Volume terreno in esubero (m ³)
Le Moie	Microtunnel	580	2,80	4.283		4.283
Eolo	Microtunnel	215	2,40	1.167		1.167
Ex Albergo	Microtunnel	170	2,40	922		922
Fieschi	Microtunnel	170	2,40	922		922
Cembrano	Microtunnel	345	2,40	1.872		1.872
San Pietro Vara	Microtunnel	1590	3,20	15.337		15.337
Torza	Microtunnel	295	2,40	1.601		1.601
Meghi	Microtunnel	560	2,80	4.136		4.136
Del Merciaio	Microtunnel	1405	3,20	13.553		13.553
Tavarone	Microtunnel	1155	3,20	11.141		11.141
La Rocca	Galleria	1005	17,00	20.502	16.402	4.100
	Raise borer	45	0,80	27		27
Casali	Galleria	255	17,00	5.202	4.162	1.040
	Raise borer	115	0,80	69		69
Totali				80.735	20.563	60.172

(*) Il Volume di terreno di scavo non riutilizzato è considerato pari al volume di scavo per un coefficiente di decompressione pari a 1,2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 119	Rev. 0

2.4 Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo

Le operazioni di normale pratica industriale sono definite dall'Art. 184-bis, c.1, lettera c), D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il quale richiede, ai fini della configurabilità del sottoprodotto, che la sostanza o l'oggetto possano essere utilizzati *“direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale”*.

Nell'ambito delle attività in oggetto, è prevista la riduzione volumetrica, laddove necessario, delle rocce escavate, mediante frantumazione con impianti mobili collocati nel sito di produzione, per migliorare le caratteristiche meccaniche dei materiali lapidei e facilitarne il riutilizzo, senza modificarne le caratteristiche qualitative o senza arrecare impatti sull'ambiente. Si ritiene che la frantumazione meccanica dei materiali rocciosi possa essere ricompresa nelle normali pratiche industriali, trattandosi di attività che le imprese, generalmente, attuano sulla materia prima (roccia) sia per l'escavazione che per il riutilizzo, con i mezzi meccanici, normalmente presenti in queste tipologie di cantieri.

Il materiale ricavato dalle trenchless fondamentalemente subisce la frantumazione meccanica della roccia, e quindi rientra tra i trattamenti *“ordinariamente effettuati nel processo produttivo nel quale il materiale viene utilizzato ed in particolare a quelli ordinariamente effettuati sulla materia prima che il sottoprodotto va a sostituire.”* (Circolare Min. Amb. n. 7619 del 30 maggio 2017 (rif. [7])). L'ulteriore frantumazione meccanica o selezione granulometrica rientrano tra quelli *“ordinariamente effettuati nel processo produttivo nel quale viene utilizzato ed in particolare a quelli ordinariamente effettuati sulla materia prima che il sottoprodotto va a sostituire”*. (rif. [7])

Il materiale ricavato dalle trenchless andrà infatti utilizzato come inerti per i calcestruzzi per la realizzazione dell'opera stessa.

Nella produzione di inerti per calcestruzzi provenienti da rocce lapidee il materiale viene normalmente frantumato meccanicamente e selezionato granulometricamente: questo fa ritenere che le operazioni con cui si ricava il materiale dall'esecuzione delle opere trenchless siano riconducibili alle normali pratiche industriali.

Il criterio per il quale la riduzione volumetrica possa definirsi come normale pratica industriale perché serve a migliorare il riutilizzo del sottoprodotto, si basa su quanto era riportato nel D.M. 13 ottobre 2016, n. 264 e soprattutto nella Circolare Min. Amb. n. 7619 del 30 maggio 2017 (rif. [7]), la quale permetteva che *“anche le materie prime talvolta necessitano di essere lavorate prima del loro impiego nel processo produttivo”*.

Giusto per completezza di informazione, il criterio era stato sancito anche a livello europeo attraverso il documento *“Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98”* (par. 1.2.4), nel quale era precisato che sono consentiti tutti quegli interventi che *“nella catena del valore del sottoprodotto” risultano “necessari per poter rendere il materiale riutilizzabile”*.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 119	Rev. 0

3 INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO

Nel presente Capitolo sono riportate le informazioni di base utili ad inquadrare le aree di interesse per il tracciato del metanodotto e funzionali agli scopi del presente documento.

Per maggior dettaglio, si rimanda alla documentazione di progetto:

- SPC. LA-E-83010_r0 "Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri-Levante DN 400 (16"), DP 75 bar, ed opere connesse - Studio di Impatto Ambientale";
- Relazione SPC. LA-E-83008_r0 "Progetto di Fattibilità Tecnico-economica";
- Relazione SPC. LA-E-83022_r0 "Relazione Geologica" e relativi allegati cartografici.

3.1 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il tracciato del metanodotto attraversa unità geologiche appartenenti al settore sommitale dell'edificio strutturale dell'Appennino Settentrionale, costituito nell'area di studio, secondo l'ordine di sovrapposizione delle unità strutturali, da quelle geometricamente superiori a quelle inferiori, dai Domini Ligure interno, esterno e Subligure.

Per quanto riguarda le coperture quaternarie, i depositi alluvionali raggiungono un'estensione significativa solamente nel fondovalle del fiume Vara e dei torrenti Gotra e Petronio, dove sono riconosciuti anche depositi alluvionali terrazzati, sospesi sul livello attuale degli alvei di qualche metro.

La distribuzione dei fenomeni gravitativi legati alla dinamica dei versanti è marcatamente differenziata lungo il tracciato. Nel settore emiliano tali fenomeni hanno un'estensione areale molto elevata e si tratta in generale di frane di origine prevalentemente complessa, quiescenti, sviluppatesi a carico soprattutto delle Argille e Calcari di Canetolo affioranti a Nord del Passo di Cento Croci. Nelle Liguridi esterne frane complesse di rilevante estensione sono presenti all'interno del Flysch di Ottone e del complesso di Monte Veri.

Nelle Liguridi interne la superficie interessata da fenomeni franosi è inferiore. Frane quiescenti riguardano principalmente le formazioni a componente dominante argillosa (Argille a palombini, Scisti zonati e Formazione di Tavarone). Nelle sequenze ofiolitiche sono presenti frane prevalentemente quiescenti di scivolamento o complesse.

Coltri detritiche ed eluvio-colluviali di modesto spessore sono molto frequenti nei versanti con substrato prevalentemente argillitico, mentre depositi di versante più grossolani sono diffusi nelle aree di affioramento delle formazioni a predominanza calcareo-arenacea o delle rocce ofiolitiche.

Dal punto di vista geomorfologico il settore settentrionale del tracciato attraversa in prevalenza l'ampio fondovalle del Gotra (largo fino a 600 m) e successivamente del suo affluente Arcina, caratterizzato da ampiezza nettamente minore, attorno a 100-200 m. L'alveo del Gotra è riferibile al tipo wandering (alveo relativamente largo con estese barre laterali e localmente condizioni di intrecciamento), mentre l'alveo dell'Arcina è di tipo sinuoso a barre alternate.

I versanti delle valli, incisi all'interno delle formazioni dell'unità Media Val Taro, in cui prevalgono litotipi a dominante argillosa, sono caratterizzati da acclività complessivamente medio-bassa, morfologia ad accentuate ondulazioni e reticolo di drenaggio a densità

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 119	Rev. 0

relativamente elevata. I rilievi più aspri sono legati alle facies più competenti delle Arenarie di Scabiazza (versante sud del M. Traforo).

Dove la piana alluvionale del torrente Arcina si riduce notevolmente (alla confluenza Rio Macchietta – Rio Pian delle Castagne), nel versante sinistro della valle affiorano le unità sub-liguri sormontate dall'unità Ottone: la morfologia diviene più acclive, le valli secondarie più approfondite. Per contro nel versante destro e poi nella testata della valle, le Argille e calcari di Canetolo sono sede di estesi fenomeni franosi, in prevalenza quiescenti, che producono una morfologia fortemente ondulata, a pendenza medio-bassa, incisa da un reticolo idrografico irregolare, con andamento sinuoso e a tratti marcatamente curvilineo.

Nella dorsale del Colle Cento Croci, che rappresenta lo spartiacque principale, Adriatico – Tirreno, le parti sommitali dei rilievi sono costituiti dai complessi di base e dal Flysch di Ottone (unità Liguri Esterne), che danno luogo a pendii relativamente aspri, caratterizzati localmente da pareti di roccia affiorante, alla cui base sono presenti depositi di versante e detrito di falda. Nel versante ligure predominano ancora estesi depositi di frana, legati soprattutto al substrato di Argille e Calcari di Canetolo ed in minor misura al Flysch di Ottone. Le caratteristiche morfologiche dei depositi franosi sono simili a quelle descritte per il settore emiliano.

Nel lungo tracciato che segue il crinale della dorsale Monte del Laghetto – i Groppini – Monte Tanano, la morfologia del rilievo, costituito dal Complesso di Monte Veri e dal Flysch di Ottone, muta significativamente. I versanti sono caratterizzati da maggiore acclività media, e maggiore uniformità, con limitate variazioni di pendenza, le aste del reticolo idrografico hanno andamenti più lineari. La morfologia non cambia sostanzialmente nel settore del tracciato che attraversa le Argille a Palombini, seguendo dapprima il crinale della dorsale che da Monte Tanano arriva a Costa della Meeia, nei pressi di San Pietro Vara, e successivamente i versanti della valle del Torza ed il primo tratto della val Petronio.

Nel settore finale del tracciato, a SO del Monte Tassea, il rilievo, costituito in gran parte da rocce ofiolitiche, assume caratteristiche di più accentuata acclività, che porta all'emergere di pareti rocciose affioranti. Il reticolo idrografico è più inciso (rio Frascarese, rio Campegli).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 32 di 119	Rev. 0

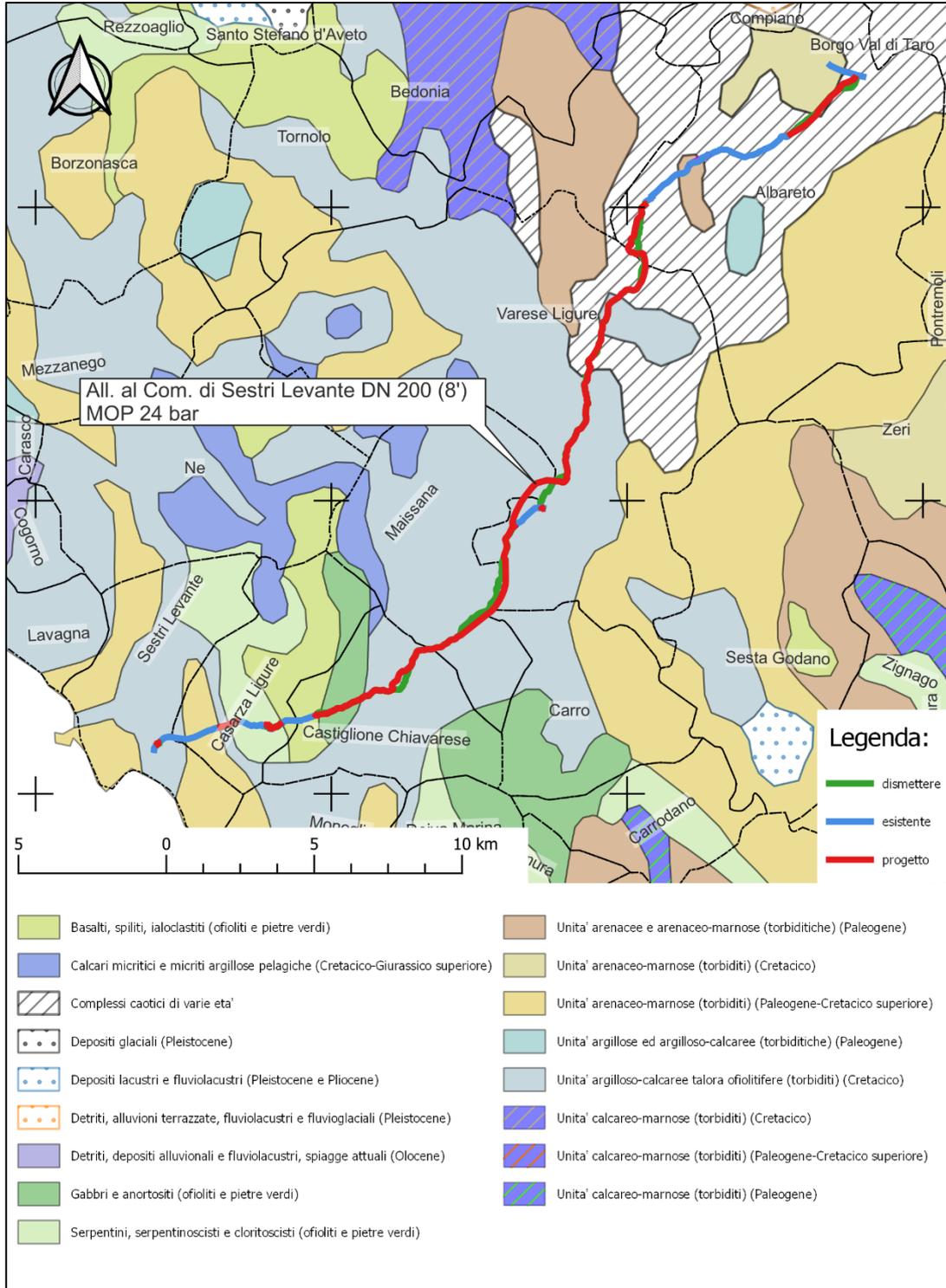


Fig. 3.11/A Estratto cartografico dalla carta geologica d'Italia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 119	Rev. 0

3.2 Caratteristiche idrogeologiche

I complessi idrogeologici, classificati in base al tipo ed al grado di permeabilità, sono stati rappresentati nella "Carta idrogeologica" (Dis. PG-CI-D-13209), in cui sono anche riportati i pozzi e le sorgenti rilevate nel censimento dei punti d'acqua.

Complessi idrogeologici

Le unità idrogeologiche caratterizzate da permeabilità primaria per porosità sono relativamente poco rappresentate nell'area di indagine. Per tale motivo sono stati raggruppati in un unico complesso detritico-alluvionale sia i depositi alluvionali, limitati ad aree di ridotta estensione nei fondovalle dell'Arcina e del Torza e che occupano con maggiore estensione i fondovalle del Gotra, del Vara e del Petronio, sia le coltri detritiche di varia natura affioranti sui versanti (detriti di falda e di versante, depositi di frana, coltri eluvio-colluviali).

Nelle unità dotate di permeabilità secondaria per fratturazione predomina per estensione areale il complesso argilloso-marnoso-arenaceo (cam), costituito dalle formazioni a dominante argillosa delle Liguridi interne ed esterne, caratterizzato da un comportamento di tipo acquitardo. Tuttavia, diverse modeste sorgenti scaturiscono all'interno del complesso, alimentate da circolazione nelle coltri di copertura e nei livelli superficiali più fratturati, e/o formati da sequenze a prevalenza calcareo-marnosa degli ammassi rocciosi.

Unità permeabili per fratturazione con comportamento più francamente di acquifero possono essere definite i Flysch di Ottone e di Testanello, le Arenarie del Gottero e di Campi, ed il complesso ofiolitico, in cui sono raggruppati le litologie ofiolitiche e la copertura di diaspri. I Calcari a Calpionelle rappresentano un acquifero carsico di notevole importanza, anche se all'interno dell'area di studio affiorano corpi di estensione molto limitata, che non costituiscono risorse idriche significative.

Acquiferi

Il complesso detritico-alluvionale (cda) è costituito dai depositi alluvionali delle valli principali e dai maggiori corpi detritici di versante e di frana. Gli acquiferi alluvionali affiorano in Emilia nella valle del Gotra, dalla confluenza con il Taro alla confluenza con l'Arcina, e poi lungo l'Arcina, in Liguria nelle valli del Vara e del suo affluente Torza, e nel tratto finale del tracciato nella valle del Petronio.

I depositi alluvionali sono costituiti da sedimenti in generale grossolani, ciottoloso-ghiaiosi, con subordinata frazione sabbioso-limosa.

L'acquifero alluvionale del Gotra - Arcina è costituito da ghiaie ciottolose eterometriche con matrice sabbioso-limosa, altamente permeabili per porosità; i clasti sono da spigolosi a sub-arrotondati. Lo spessore dei depositi alluvionali, desunto dai sondaggi geognostici, che è intorno alla decina di metri nella piana del Gotra, si riduce a 4-6 m nella piana dell'Arcina.

L'acquifero alluvionale del Vara nell'area di attraversamento è formato prevalentemente da depositi sabbioso - ghiaiosi, con subordinati livelli argilloso - sabbiosi, di buona conducibilità idraulica. Lo spessore complessivo dell'acquifero è di circa una decina di metri, l'estensione laterale raggiunge i 200 metri.

L'acquifero alluvionale del Petronio, tra Battilana e la confluenza con il rio Camezzano. è costituito da ghiaie sabbiose e subordinate sabbie limose, di elevata conducibilità idraulica; lo spessore del materasso alluvionale, derivato dai risultati dei sondaggi geognostici, è inferiore alla decina di metri (compreso tra 4 e 9 m). L'estensione laterale è pari in media ad un centinaio di metri, ed aumenta a 200 m circa verso valle.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 119	Rev. 0

Nei settori collinari i depositi detritici di frana sono i più estesi, soprattutto nel versante emiliano, e prevalentemente formati da accumuli caotici di materiale eterometrico, di permeabilità variabile, intorno a media, essendo spesso caratterizzati da una importante frazione argillosa, anche se generalmente poco addensati. All'interno dei depositi di versante, acquiferi di migliori caratteristiche, per maggiore permeabilità media, costituiscono i depositi formati a spese delle litologie ofiolitiche. Tuttavia, nell'area di studio tali depositi sono poco rappresentati. Il maggior numero di sorgenti, tra quelle censite, ha origine dai depositi detritici di frana.

Le sequenze carbonatiche del Flysch di Ottone e di Testanello (ccm) costituiscono un acquifero dotato di permeabilità media per fratturazione. L'acquifero affiora nella parte centrale del tracciato di progetto, tra Varese Ligure ed il Passo Cento Croci, e nel tratto emiliano nei versanti alla confluenza Arcina - Gotra. Una sorgente dell'acquedotto di Varese Ligure è alimentata dall'acquifero carbonatico.

I calcari a Calpionelle costituiscono un importante acquifero carbonatico. Tuttavia, lungo il tracciato di progetto i Calcari a Calpionelle sono presenti solo marginalmente al bordo della fascia di indagine, in corpi di limitata estensione.

Le Arenarie del Monte Gottero e di Campi costituiscono un acquifero (caa) di buone potenzialità, dotato di permeabilità medio-alta per fratturazione. Nell'area del tracciato gli affioramenti, di limitata estensione, non sono sede di emergenze significative.

Sono state comprese nel complesso ofiolitico (cf) serpentiniti, gabbri, basalti e la copertura silicoclastica dei diaspri, in quanto litologie caratterizzate da permeabilità per fratturazione di grado simile, sostanzialmente medio, localmente elevato in corrispondenza di lineamenti tettonici dove il grado di fratturazione è maggiore, e dall'assenza di limiti di permeabilità interni significativi. Il complesso ofiolitico affiora esclusivamente nei rilievi del bacino del Petronio. Una sola sorgente degli acquedotti pubblici è alimentata dall'acquifero ofiolitico.

Complessi idrogeologici di tipo aquitardo

Il Complesso argilloso-marnoso-arenaceo (cam) comprende le numerose formazioni torbiditiche caratterizzate da importante frazione argilloso-marnosa (Scisti zonati, Argille a Palombini, Arenarie di Scabiazza, Argilliti di San Siro, Argille a palombini di Monte Rizzone, Arenarie di Ponte Bratica, Argille e calcari di Canetolo, Complessi di Monte Veri e Casanova, formazione di Tavarone), in cui il rapporto a/p (arenaria/pelite) è generalmente minore o molto minore dell'unità. La prevalenza della frazione argillosa vale nel complesso anche per le formazioni delle Argille a Palombini e delle Argille e calcari di Canetolo, prive di intercalazioni arenacee significative, e caratterizzate da sequenze calcaree o calcareo-marnose anche di rilevante spessore, ma in cui la presenza delle intercalazioni argillose limita la circolazione idrica in sistemi di estensione locale. Il complesso argilloso-marnoso-arenaceo è caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione, di grado da basso a localmente medio.

All'interno del complesso argilloso-marnoso-arenaceo sono presenti numerose sorgenti, caratterizzate da portate generalmente modeste e alimentate da circuiti di sviluppo limitato, che si formano dove le intercalazioni arenacee o calcaree sono più potenti e/o dove per cause tettoniche il grado di fratturazione delle formazioni torbiditiche è maggiore. Tali emergenze sono spesso alimentate anche dalle coperture detritiche che hanno estensione e spessore importanti sulle rocce del complesso argilloso-marnoso-arenaceo.

Sorgenti e pozzi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 119	Rev. 0

In linea generale, per quanto riguarda la distribuzione dei punti d'acqua, i pozzi sono assenti nell'acquifero alluvionale del Gotra, rari nell'acquifero alluvionale del Vara e del Petronio, stante la modesta estensione degli acquiferi alluvionali nell'area in cui sono previsti gli attraversamenti del tracciato di progetto.

Per quanto riguarda le sorgenti, la maggioranza (19) è alimentata in prevalenza da depositi detritici di frana o di versante compresi nel Complesso detritico-alluvionale. Ne fanno parte numerose sorgenti degli acquedotti pubblici del settore emiliano, alimentate dagli estesi depositi di frana situati a Nord del Passo di Cento Croci.

All'acquifero calcareo-marnoso sono riferibili 6 sorgenti, 4 all'acquifero del complesso ofiolitico. Un numero relativamente elevato di sorgenti (10) scaturisce all'interno dell'aquitardo del Complesso argilloso-marnoso-arenaceo. Sono emergenze per limite di permeabilità indefinito, di portata generalmente modesta, legate a circolazione di carattere locale negli orizzonti superficiali degli ammassi rocciosi, caratterizzati frequentemente da elevata fratturazione, e che scaturiscono a causa della scarsa permeabilità degli orizzonti più profondi. Alle Argille a Palombini appartiene il maggior numero di sorgenti (5) rilevate nel Complesso argilloso-marnoso-arenaceo, in ragione sia della maggiore estensione degli affioramenti che della maggior frequenza di sequenze calcaree di spessore significativo rispetto alle altre formazioni appartenenti all'aquitardo.

Per una trattazione più dettagliata dell'argomento si rimanda al Doc. REL-CI-E-13029 "Relazione idrogeologica e censimento pozzi e sorgenti".

3.3 Strumenti di pianificazione urbanistica

Le opere in progetto attraversano per lo più zone a prevalente vocazione agricola e a valenza paesaggistica e/o ambientale. Si registrano tuttavia alcuni brevi tratti di percorrenza dei tracciati in aree con zonizzazione diversa dalle aree agricole, come evidenziato nell'analisi di seguito riportata (vedi Dis. PG-PRG-D-13205 "Strumenti di pianificazione urbanistica"):

- **Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16")**

Comune di Albareto

Nel comune di Albareto il tracciato del DN 400 (16") è posto, per una lunghezza complessiva di circa 0,280 km, all'interno di un'area definita dallo strumento urbanistico (PSC) "Ambito specializzato per attività produttive in corso" (vedi **Tab. 3.3/A/A**).

Tab. 3.3/A Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto				
0,405	0,585	0,180	Albareto	Zona a prevalente funzione produttiva
0,625	0,725	0,100		

L'art. 18 delle NTA del PSC prevede che gli "ambiti specializzati per attività produttive esistenti" siano parti del territorio urbanizzato destinate "...a) *all'industria in genere, all'artigianato produttivo e di servizio, alle attività di servizio all'agricoltura, ad attrezzature ed infrastrutture collettive pubbliche e private, alle attività direzionali, ai pubblici esercizi, al commercio all'ingrosso e a quello al minuto non alimentare per esercizi di vicinato, oltreché alla residenza*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 119	Rev. 0

del titolare o del custode; b) alle attività terziarie, ricettive e commerciali non alimentari di tipo medio piccolo nei limiti di una superficie di vendita non superiore a m² 400...”.

Il RUE individua all'interno di tali ambiti le aree destinate alle dotazioni territoriali esistenti e alle loro pertinenze, attrezzature e rispetti.

Si evidenzia che il metanodotto, insistendo in posizione marginale su tale fascia, verrà posato nel rispetto delle distanze stabilite da decreto DM.17.04.08 dagli edifici esistenti. Le NTA del PRG, per tali ambiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.

Comune di Varese Ligure

Nel comune di Varese Ligure, tra i due microtunnel “Ex Albergo” e “Fieschi”, il tracciato del DN 400 (16”) attraversa un’area denominata dallo strumento urbanistico (PRG) “Zona BC residenziale di completamento” per una lunghezza complessiva pari a 0,055 km (vedi **Tab. 3.3/B/B**).

Tab. 3.3/B Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto				
15,905	15,955	0,050	Varese Ligure	Zona urbana
16,120	16,125	0,005		

L’art. 16 delle NTA definisce tali aree come “...zone intercluse tra ambiti già insediati o strettamente contigue a tali ambiti, suscettibili di accogliere nuova edificazione...”.

Per tali ambiti non sono previsti particolari prescrizioni ostatiche alla posa dei metanodotti in oggetto, salvo il rispetto delle distanze stabilite da decreto dagli edifici esistenti.

Comune di Castiglione Chiavarese

Nel comune di Castiglione Chiavarese, il tracciato del DN 400 (16”) attraversa, per un breve tratto di lunghezza complessiva pari a circa 0,020 km, un’area denominata dallo strumento urbanistico (PRG) “Zona per attrezzature tecnologiche - AT” (vedi **Tab. 3.3/C3.3/D**).

Tab. 3.3/C Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto				
32,360	32,380	0,020	Castiglione Chiavarese	Zona urbana

L’art. 43 delle NTA cita tra gli interventi ammessi in tali aree: gli impianti di depurazione delle acque, le centrali telefoniche, le cabine di trasformazione elettrica. Inoltre, fissa i parametri edilizi da rispettare nel caso di realizzazione di manufatti e/o impianti funzionali a tali reti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 37 di 119	Rev. 0

In merito al progetto, i tratti di nuova realizzazione del metanodotto sono interventi infrastrutturali, assimilabili a quelli ammessi dall'art. 43 delle NTA, che prevedono il completo interrimento della condotta stessa. Nel tratto analizzato, inoltre, non sono previsti punti di linea o aree impiantistiche.

Le caratteristiche dell'opera in progetto sopra descritte permettono di escludere condizioni di incompatibilità con le prescrizioni delle NTA.

Comune di Casarza Ligure

Nel comune di Casarza Ligure, il tracciato del DN 400 (16") attraversa, per un tratto di lunghezza complessiva pari a circa 0,270 km, un'area denominata dallo strumento urbanistico (PUC) "Zona per verde attrezzato - FV" (vedi Tab. 3.3/D).

Tab. 3.3/D Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto				
36,485	36,755	0,270	Casarza Ligure	Zona di uso pubblico e di interesse generale (non compresa nelle zone urbane)

L'art. 11 delle Norme prevede che "...La zona è destinata alla costituzione ed alla conservazione di ambiti ineditati e vegetati destinati alla fruizione collettiva libera, con la presenza di modeste attrezzature atte a favorire la percorribilità leggera e la sosta dei pedoni, ed in cui risulta dominante il ruolo ecologico e naturale dell'ambito.

In corrispondenza di tali zone pertanto è limitata all'essenziale la presenza di edificazioni fuori terra o di sistemazioni artificiali, privilegiandosi la conservazione della sistemazione vegetale strutturata. Eventuali volumetrie relative ad impianti tecnici o accessorie alla fruizione prevista debbono di preferenza essere realizzati in interrato e comunque diaframmati con piantumazioni atte a limitarne l'impatto visuale."

All'interno dell'area è prevista la realizzazione dell'Area Trappole n. 2, oltre alle linee di collegamento e ad un tratto della linea principale di lunghezza pari a 0,270 km.

In considerazione alle prescrizioni specifiche sopra riportate, si evidenzia che gli interventi di linea, poiché riferiti alla realizzazione di un metanodotto, per la natura stessa dell'opera, sono interventi infrastrutturali che prevedono il completo interrimento della condotta. Al termine delle attività di cantiere saranno attuati i ripristini ambientali, vegetazionali e morfologici che ricostituiranno le condizioni dei terreni attraversati.

In merito all'area impiantistica si evidenzia che al suo interno comprende isolate apparecchiature di modesta entità. A queste si aggiungono alcuni fabbricati, funzionali all'esercizio del metanodotto, caratterizzati da una volumetria contenuta. Al fine di uniformare le caratteristiche tipologico-formali con il contesto limitrofo, i volumi dei fabbricati saranno realizzati con materiali tradizionali tipici dell'edilizia circostante. Perimetralmente all'impianto saranno realizzati interventi di mitigazione che prevedono la composizione di specie arboree e arbustive coerenti con il contesto ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 119	Rev. 0

• **Linee secondarie in progetto**

Comune di Albareto

- Ricollegamento al Comune di Albareto DN 100 (4"): il tracciato percorre per un breve tratto pari a 0,095 km un'area identificata dal PSC come "Ambito specializzato per attività produttive in corso" (vedi Tab. 3.3/E3.3/E). Nella medesima area ricade anche il punto di linea PIDS n. 0.1.

Tab. 3.3/E Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Ricollegamento al Comune di Albareto DN 100 (4") - DP 75 bar, in progetto				
0,000	0,095	0,095	Albareto	Zona a prevalente funzione produttiva

Si evidenzia che il metanodotto verrà posato nel rispetto delle distanze stabilite da decreto dagli edifici esistenti. Le NTA, per tali ambiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.

Comune di Varese Ligure

- Allacciamento al Comune di Varese Ligure DN 100 (4"): il tracciato percorre per un breve tratto pari a 0,020 km un'area identificata dal PRG come "Zone DM artigianali miste di nuovo impianto" (vedi Tab. 3.3/F).

Tab. 3.3/F Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Allacciamento al Comune di Varese Ligure DN 100 (4") - DP 75 bar, in progetto				
0,000	0,020	0,020	Varese Ligure	Zona a prevalente funzione produttiva

L'art. 21 delle NTA definisce tali aree come "...aree miste artigianali-residenziali di nuovo impianto a funzioni miste...". Tra l'edificazione consentita sono ammessi anche gli impianti tecnologici.

Si evidenzia che il metanodotto, insistendo per una porzione limitata su tale fascia, verrà posato nel rispetto delle distanze stabilite da decreto dagli edifici esistenti. Le NTA del PRG, per tali ambiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.

Comune di Casarza Ligure

- Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure DN 400 (16"): il tracciato percorre per un breve tratto pari a 0,020 km un'area identificata dal PUC "Zona per verde attrezzato - FV" (vedi tab. Tab. 3.3/GG).

Tab. 3.3/G Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto				

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 119	Rev. 0

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
0,070	0,090	0,020	Casazza Ligure	Zona di uso pubblico e di interesse generale (non compresa nelle zone urbane)

L'art. 11 delle Norme prevede che "...La zona è destinata alla costituzione ed alla conservazione di ambiti ineditati e vegetati destinati alla fruizione collettiva libera, con la presenza di modeste attrezzature atte a favorire la percorribilità leggera e la sosta dei pedoni, ed in cui risulta dominante il ruolo ecologico e naturale dell'ambito.

In corrispondenza di tali zone pertanto è limitata all'essenziale la presenza di edificazioni fuori terra o di sistemazioni artificiali, privilegiandosi la conservazione della sistemazione vegetale strutturata... Eventuali volumetrie relative ad impianti tecnici o accessorie alla fruizione prevista debbono di preferenza essere realizzati in interrato e comunque diaframmati con piantumazioni atte a limitarne l'impatto visuale."

All'interno dell'area è prevista la realizzazione di una parte dell'impianto di riduzione HPRS-50, oltre alle linee di collegamento e ad un breve tratto della linea secondaria di lunghezza pari a 0,020 km.

Si evidenzia che gli interventi di linea, per la natura stessa dell'opera, sono interventi infrastrutturali che prevedono il completo interrimento della condotta.

In merito all'area impiantistica, si evidenzia che a ricadere all'interno della zona sopra descritta è una porzione ridotta dell'HPRS-50, che all'interno comprende isolate apparecchiature di modesta entità. A queste si aggiungono alcuni fabbricati, funzionali all'esercizio del metanodotto, caratterizzati da una volumetria contenuta. Al fine di uniformare le caratteristiche tipologico-formali con il contesto limitrofo, i volumi dei fabbricati saranno realizzati con materiali tradizionali tipici dell'edilizia circostante. Perimetralmente all'impianto saranno realizzati interventi di mitigazione che prevedono la composizione di specie arboree e arbustive coerenti con il contesto ambientale.

- Ricollegamento a Der. per Sestri Levante DN 250 (10"): il tracciato percorre per un breve tratto pari a 0,005 km un'area identificata dal PUC "Zona per verde attrezzato - FV" e per un tratto pari a 0,025 km un'area identificata dallo strumento urbanistico "Distretti per le attività produttive industriali-artigianali - TRZ-AP" (vedi tab. Tab. 3.3/H 3.3/H).

Tab. 3.3/H Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Ricollegamento a Der. per Sestri Levante DN 250 (10") - DP 24 bar, in progetto				
0,000	0,025	0,025	Casazza Ligure	Zona a prevalente funzione produttiva
0,025	0,030	0,005		Zona di uso pubblico e di interesse generale (non compresa nelle zone urbane)

L'art. 43 delle Norme classifica i "Distretti per le attività produttive industriali-artigianali" come distretti di trasformazione.

La percorrenza della linea secondaria interessa per un breve tratto una porzione del Distretto di Trasformazione TRZ-AP, in località Gea Battilana. L'ambito è posto tra la SP 523 e il torrente Petronio, in un'area pianeggiante libera da costruzioni, salvo alcuni edifici di recente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 119	Rev. 0

realizzazione in prossimità della SP 523. Nell'area del distretto non sono presenti impianti vegetazionali significativi, salvo radi impianti di frutteto.

Il PUC riporta tra gli obiettivi di trasformazione dell'ambito, il potenziamento del sistema delle attività produttive, con l'offerta di aree per l'insediamento di nuove aziende.

Le Norme agli artt. 11 e 43, per gli ambiti sopra interferiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.

- Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee) DN 50 (2"): il tracciato percorre per un tratto pari a 0,015 km un'area identificata dal PUC "Zona per verde attrezzato - FV" e per un tratto pari a 0,045 km un'area identificata dallo strumento urbanistico "Distretti per le attività produttive industriali-artigianali – TRZ-AP" (vedi Tab. 3.3/I).

Tab. 3.3/I Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee) DN 50 (2") - DP 24 bar, in progetto				
0,000	0,030	0,030	Casarza Ligure	Zona a prevalente funzione produttiva
0,030	0,040	0,005		Zona di uso pubblico e di interesse generale (non compresa nelle zone urbane)
0,065	0,075	0,010		
0,075	0,090	0,015		Zona a prevalente funzione produttiva

La percorrenza della linea secondaria interessa il medesimo Distretto di Trasformazione TRZ-AP percorso dal "Ricollegamento a Der. per Sestri Levante DN 250 (10")", oltre ad interferire con un'area destinata a "verde attrezzato".

Come già espresso precedentemente, le Norme agli artt. 11 e 43, per gli ambiti sopra interferiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto.

- Variante Torrente Petronio DN 250 (10"): il tracciato percorre per un tratto pari a 0,025 km un'area identificata dal PUC "Ambito di conservazione degli impianti produttivi organizzati recenti - AC-AP" e per un tratto pari a 0,495 km un'area identificata dallo strumento urbanistico "Ambito di riqualificazione del sistema urbano - ARU" (vedi Tab. 3.3/J).

Tab. 3.3/J Zonizzazione

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Zonizzazione
Variante Torrente Petronio DN 250 (10") - DP 24 bar, in progetto				
0,000	0,025	0,025	Casarza Ligure	Zona a prevalente funzione produttiva
0,090	0,585	0,495		Zone urbane

L'art. 29 delle Norme riporta che l'"Ambito di conservazione degli impianti produttivi organizzati recenti - AC-AP" corrisponde alla edificazione di tipo produttiva realizzata in epoca recente. In ragione della raggiunta compiutezza di impianto, tale ambito è da considerarsi ad ogni effetto saturo nei confronti di significativi nuovi carichi urbanistici aggiuntivi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 119	Rev. 0

L'art. 30 delle Norme riporta che l'“Ambito di riqualificazione del sistema urbano - ARU” comprende i territori del Centro sia antecedenti al 1970 che interessati dall'espansione negli ultimi tre decenni. Si tratta di ambiti saturi, entro cui non è ammessa la nuova edificazione.

L'intervento di attraversamento sarà realizzato in stretto parallelismo con la condotta esistente da dismettere, rimanendo nell'ambito fluviale del Torrente Petronio. Tale accorgimento progettuale permetterà di riutilizzare lo stesso corridoio di servitù esistente del metanodotto in esercizio, limitando in termini sostanziali condizioni interferenziali con i diversi elementi dei due ambiti sopra descritti.

Le Norme agli artt. 29 e 30, per gli ambiti sopra interferiti, non pongono alcun tipo di limitazione agli interventi di realizzazione della condotta in progetto. Inoltre, si evidenzia che il metanodotto verrà posato nel rispetto delle distanze stabilite da decreto dagli edifici esistenti.

Di seguito si riporta il quadro sintetico delle interferenze tra gli strumenti di tutela ambientale e di pianificazione territoriale ed i tracciati in esame, suddivisi per comune, evidenziando quali sono i vincoli, a livello comunale, che il progetto nel suo complesso di interventi viene ad interessare (vedi Tab. 3.3/K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 42 di 119	Rev. 0

Tab. 3.3/K Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Comuni	Strumenti di pianificazione urbanistica								
PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)									
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto									
Albareto			0,280	0,875	0,305		3,905		
Varese Ligure	0,055			0,470	13,585				
Maissana				3,025	0,470				
Carro					0,220				
Castiglione Chiavarese	0,020			0,650	3,610		1,220		
Casarza Ligure				0,085			0,270		
Ricollegamento al Comune di Albareto DN 100 (4") - DP 75 bar, in progetto									
Albareto			0,095						
Allacciamento al Comune di Varese Ligure DN 100 (4") - DP 75 bar, in progetto									
Varese Ligure			0,020						
Ricollegamento All. al Comune di Varese Ligure DN 250 (10") - DP 75 bar, in progetto									
Varese Ligure					0,060				
Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure DN 400 (16") - DP 75 bar, in progetto									
Casarza Ligure							0,020		
Ricollegamento a Der. per Sestri Levante DN 250 (10") - DP 24 bar, in progetto									
Casarza Ligure			0,025				0,005		
Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee) DN 50 (2") - DP 24 bar, in progetto									
Casarza Ligure			0,045				0,015		
Variante Torrente Petronio DN 250 (10") - DP 24 bar, in progetto									
Casarza Ligure	0,495		0,025						
Ricollegamento al Comune di Sestri Levante DN 200 (8") - DP 24 bar, in progetto									
Sestri Levante							0,020		
Adeguamento cabina HPRS 768/A DN 400 (16") - DP 24 bar, in progetto									
Sestri Levante							0,045		
Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16"/10") - MOP 70 bar, in dismissione									
Albareto			0,375	0,920	3,640		3,290		
Varese Ligure	0,475			0,560	13,390			0,125	
Maissana				2,520	0,625				
Carro									
Castiglione Chiavarese				0,720	3,635		1,015		
Casarza Ligure			0,125	0,005			0,200	0,140	
Allacciamento al Comune di Albareto DN 100 (4") - MOP 70 bar, in dismissione									
Albareto			0,090						
Allacciamento Varese Ligure DN 100 (4") - MOP 70 bar, in dismissione									
Varese Ligure	0,015		0,055	0,010					
Derivazione per Sestri Levante - Variante Petronio DN 250 (10") - MOP 70 bar, in dismissione									
Casarza Ligure	0,490		0,110						
Allacciamento al Comune di Sestri Levante DN 200 (8") - MOP 70 bar, in dismissione									
Sestri Levante							0,020		
PERCOR. TOT. (km)	1,550	-	1,245	9,840	39,540	0,559	9,570	0,125	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 119	Rev. 0

LEGENDA:

	Zone urbane (zone A, B e loro compendi)
	Zone di espansione (zone C)
	Zone a prevalente funzione produttiva (zone D)
	Zone agricole a valenza paesaggistica-ambientale e zone boschive
	Zone ad uso agricolo
	Zone di uso pubblico e di interesse generale
	Zone vincolate e di rispetto (cimiteriale, paesistico, archeologico)
	Zone turistico-ricreative
	Altre zone

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 44 di 119	Rev. 0

3.4 Uso del suolo

L'indagine sulle caratteristiche dell'uso del suolo e della vegetazione ha interessato una superficie complessiva di 5008 ettari; tale superficie deriva dalla realizzazione di una fascia di studio di 600 metri mantenendo come asse centrale il tracciato del metanodotto.

Il tracciato ha inizio dall'Area Trappole in adeguamento, nei pressi di Borgo Val di Taro in provincia di Parma e prosegue, in direzione sud-ovest, attraversando poi il crinale appenninico nei pressi del Passo delle Cento Croci, fino ad arrivare, dopo aver percorso circa 37 km, in prossimità della costa tirrenica nei pressi di Sestri Levante.

Il tracciato, nel tratto iniziale, percorre la provincia di Parma fino al crinale appenninico; nel tratto centrale percorre la provincia di La Spezia e nel tratto finale termina in quella di Genova. Le caratteristiche morfologiche del tratto percorso dal metanodotto influiscono in modo determinante sulle modalità di utilizzo del suolo.

A causa della grande difformità dei paesaggi presenti lungo il tracciato, si descrivono le caratteristiche dell'uso del suolo suddividendolo in aree omogenee per utilizzo.

Primo tratto

Nel primo tratto, dalla partenza fino al km 10, il tracciato percorre il fondovalle del Torrente Gotra per poi inerpicarsi verso il crinale appenninico nei pressi del Passo di Cento Croci. I paesaggi di questo tratto sono quelli della media Val di Taro e del Valico ligure. Il tratto ricade interamente in provincia di Parma, fino al confine con la Regione Liguria.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 119	Rev. 0

Tab. 3.4/A Distribuzione delle classi di uso del suolo nel primo tratto

DESCRIZIONE	ETTARI	%
Aree urbanizzate ed industriali	113	8,83
Bosco di conifere	22	1,75
Bosco di latifoglie	508	39,61
Bosco misto di conifere e latifoglie	19	1,48
Colture legnose agrarie	1	0,08
Incolti erbacei ed arbustivi	6	0,44
Macchie ed arbusteti	48	3,77
Prati e pascoli	240	18,68
Seminativi arborati	25	1,93
Seminativi semplici	172	13,40
Vegetazione ripariale	129	10,04
TOTALE	1283	100,00

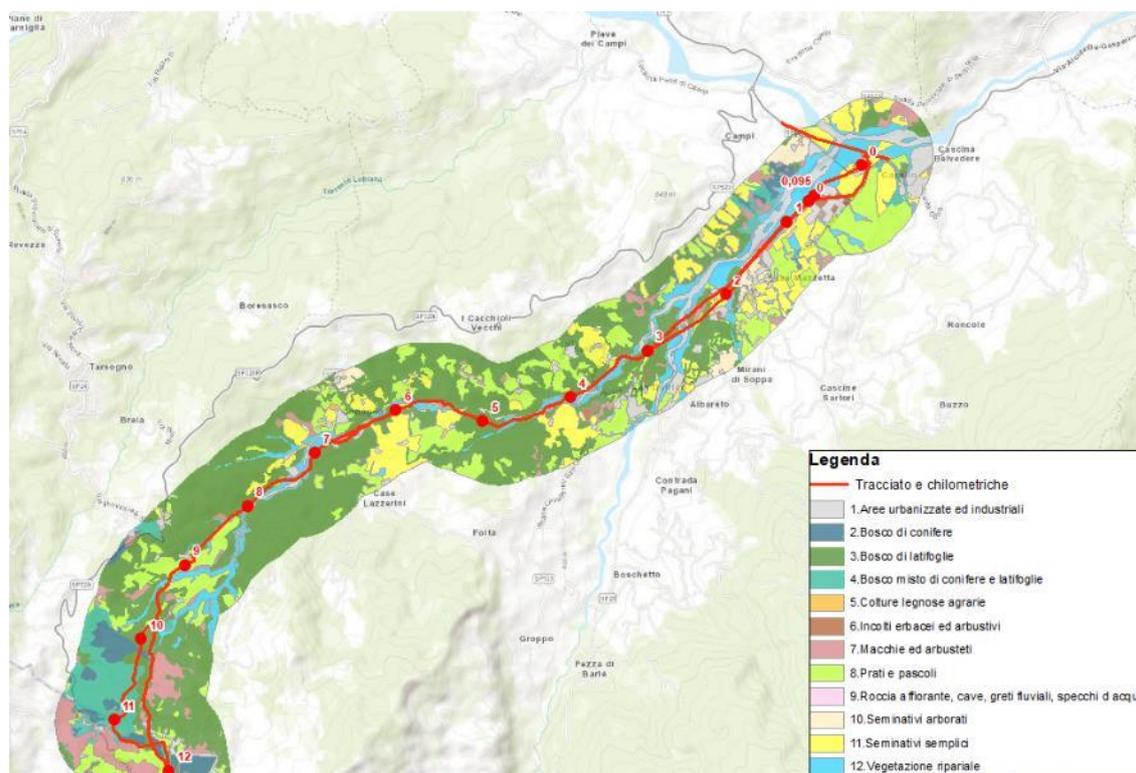


Fig. 3.4/A Uso del suolo nel primo tratto

La morfologia strutturante di questo tratto è connotata da rilievi poco accentuati se non nei versanti perimetrali. Si tratta, infatti, di un'ampia piana che si apre a monte di Borgo Taro a 500 m di quota, circondata da rilievi che raggiungono quote oltre i 1400 m slm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 46 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/B Panorama dell'alta valle del torrente Gotra

Le principali infrastrutture presenti sono le Statali 523-308, Fondovalle del Taro. Infrastruttura di origine storica che scorre parallela alla Valle del Taro e prosegue fino ai territori della Provincia di La Spezia, attraversando l'Appennino ad Albareto nel Passo Centrocroci.

I principali insediamenti si collocano sul fondovalle (le aree urbanizzate rappresentano quasi il 9% della superficie), in cui si concentra il sistema insediativo più importante del tratto di metanodotto comprendendo sia i centri storici principali che le espansioni più recenti.

Le direttrici infrastrutturali sono spesso all'origine dello sviluppo di insediamenti lineari su strada che saturano gli spazi liberi tra centri di più grandi dimensioni. Le funzioni sono sia residenziali che produttive. I versanti a ridosso della piana di Borgo Val Taro presentano aggregazioni di centri di più piccole dimensioni spesso originate da aggregazioni di case rurali. L'insediamento sparso ha un'origine prevalentemente storica sui versanti, mentre sul fondovalle ha un'origine anche recente.

Dal punto di vista agricolo è il tratto che presenta le maggiori estensioni di seminativi anche se con percentuali sempre modeste (poco superiore al 15% della superficie).

Le percentuali a bosco rappresentano la maggioranza delle utilizzazioni del suolo con una percentuale in media pari a quasi il 43%. Elevate sono anche le percentuali a prati che raggiungono in media il 18% circa del totale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 47 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/C seminativi e prati nel tratto iniziale del tracciato

L'evoluzione delle coltivazioni a seminativo rispecchia l'andamento della SAU, con diminuzioni costanti e progressivamente sempre più elevate dagli anni '80 agli anni '90. Già negli anni '80 le diminuzioni medie erano di circa 50%; negli anni '90 tali diminuzioni raggiungono valori medi superiori al 60% e punte massime di quasi l'85% nei comuni di crinale.

Le legnose agrarie sono presenti solo nel comune di Albareto dove si registrano significativi incrementi dei castagneti da frutto negli ultimi 20 anni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 119	Rev. 0

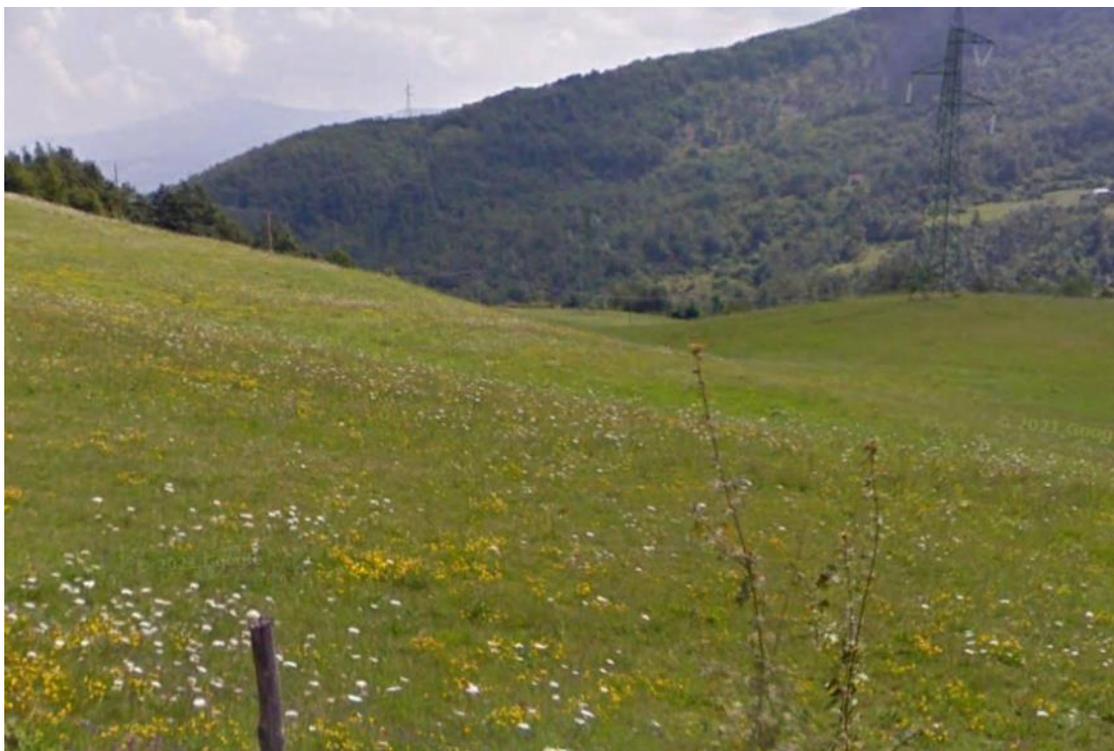


Fig. 3.4/D prati da sfalcio nei pressi di Tarsogno

Avvicinandosi all'area di valico, ad altimetria più elevata, prevalgono le zone boscate che rappresentano l'uso dominante nelle aree prossime al crinale. Sulle vette più alte alle aree boscate si sostituiscono gli ambienti tipici di alta quota (brughiere, e praterie). L'uso delle risorse del bosco è governato dalle comunaliie, forme di "dominio collettivo" che assicurano il godimento di ampie superfici di bosco esclusivamente ai residenti delle frazioni proprietarie. Tale modalità di gestione ha un'origine che risale alle popolazioni liguri insediate in montagna prima dei romani. L'utilizzo produttivo era assai articolato, andando dalla coltivazione alla raccolta della legna, delle castagne e dei frutti del sottobosco fino al pascolo. Gli insediamenti sono localizzati lungo la linea di confine tra coltivati e boschi, tra terreni privati e pubblici. Oggi le Comunalie persistono e sono gestite da Comitati Amministrativi ed organizzate nel Consorzio Comunalie Parmensi.

Secondo tratto

Si tratta della parte di metanodotto posto alle quote più elevate (quota massima circa 1100 m slm); il tratto è lungo soltanto 4-5 km (dal km 10 al km 15 circa) ma presenta peculiarità rilevanti dal punto di vista dell'uso del suolo.

I crinali che circondano la vallata dell'ultimo tratto del Taro sono connotati da un'estesa copertura forestale con una prevalenza di faggete e di boschi di conifere, alle quote più elevate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 49 di 119	Rev. 0

Tab. 3.4/B Distribuzione delle classi di uso del suolo nel secondo tratto

DESCRIZIONE	ETTARI	%
Aree urbanizzate ed industriali	9	1,7
Bosco di conifere	45	8,3
Bosco di latifoglie	122	22,8
Bosco misto di conifere e latifoglie	62	11,5
Incolti erbacei ed arbustivi	1	0,1
Macchie ed arbusteti	145	27,0
Prati e pascoli	147	27,4
Vegetazione ripariale	6	1,1
TOTALE	535	100,0

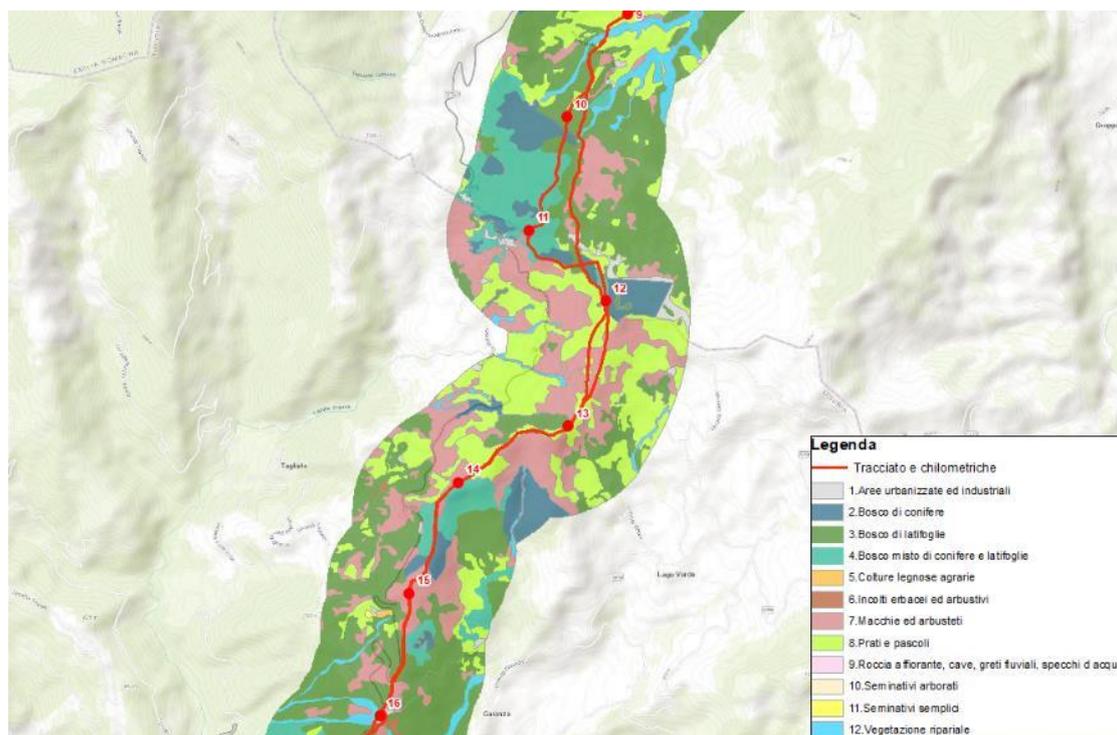


Fig. 3.4/E Uso del suolo nel secondo tratto (crinale)

Le aree di crinale presentano condizioni di elevata naturalità con alcune zone ancora integre e prive di pressioni insediative.

La copertura forestale e gli affioramenti rocciosi sono la caratteristica dominante. L'alta quota vede la prevalenza di estese formazioni vegetali di faggete alle quali si succedono praterie e brughiere di vetta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 50 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/F prati e pascoli dominano i paesaggi dell'area di crinale

Gli ambienti più rari e più integri sono nelle aree che conservano tracce visibili del modellamento di origine glaciale con la presenza di numerose zone umide. La scarsa pressione antropica ha favorito il mantenimento di ambienti di elevata qualità ambientale.

La copertura forestale dell'ambito è densa e costituita in prevalenza da faggete che dominano i paesaggi dei crinali al di sopra dei 1.000 m di altitudine. Alle quote più basse si trovano boschi di latifoglie con castagneti da frutto. Alle quote più elevate, la vegetazione diventa sempre più rada e gradualmente al bosco si succedono i vaccinieti, le praterie e le brughiere di vetta.

Le aree a prato e pascolo, collocate soprattutto sui pianori del versante ligure, sono circa il 27% della superficie del tratto.

Da segnalare, soprattutto nei pressi di Tarsogno, la presenza di numerose sorgenti; le formazioni calcareo-marnose e gli ammassi rocciosi permeabili per fessurazione, favoriscono la concentrazione di sorgenti, costituendo dei serbatoi naturali.

L'articolazione delle coltivazioni agrarie mostra una diffusione di prati e pascoli con estensioni elevate. Gli allevamenti non hanno una dimensione tale da essere considerati intensivi.

La presenza di estesi boschi di conifere è dovuta agli impianti artificiali realizzati tra il 1927 e i primi anni Trenta, prevalentemente in corrispondenza di substrati serpentinitici (circa 8% della superficie). Tali formazioni si caratterizzano come boschi molto sviluppati e sempre più prossimi alla loro fase di maturità o senescenza con criticità sul loro stato di conservazione. La composizione specifica è molto varia: douglasia, abete rosso e bianco, pino uncinato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 51 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/G rimboschimenti di conifere miste

Terzo tratto

Si tratta del tratto omogeneo più esteso (dal km 15 al km 32 circa), in gran parte in provincia di La Spezia (comuni di Varese Ligure e Maissana), caratterizzato dalla preponderante copertura boschiva e dalla morfologia collinare con valli strette e pendii scoscesi. Le aree pianeggianti sono concentrate nel fondovalle del Vara.

Tab. 3.4/C **Distribuzione delle classi di uso del suolo nel terzo tratto**

DESCRIZIONE	ETTARI	%
Aree urbanizzate ed industriali	68	3,2
Bosco di conifere	25	1,2
Bosco di latifoglie	1317	63,0
Bosco misto di conifere e latifoglie	154	7,4
Colture legnose agrarie	13	0,6
Incolti erbacei ed arbustivi	16	0,8
Macchie ed arbusteti	156	7,4
Prati e pascoli	113	5,4
Seminativi arborati	34	1,6
Seminativi semplici	61	2,9
Vegetazione ripariale	133	6,4
TOTALE	2090	100,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 119	Rev. 0

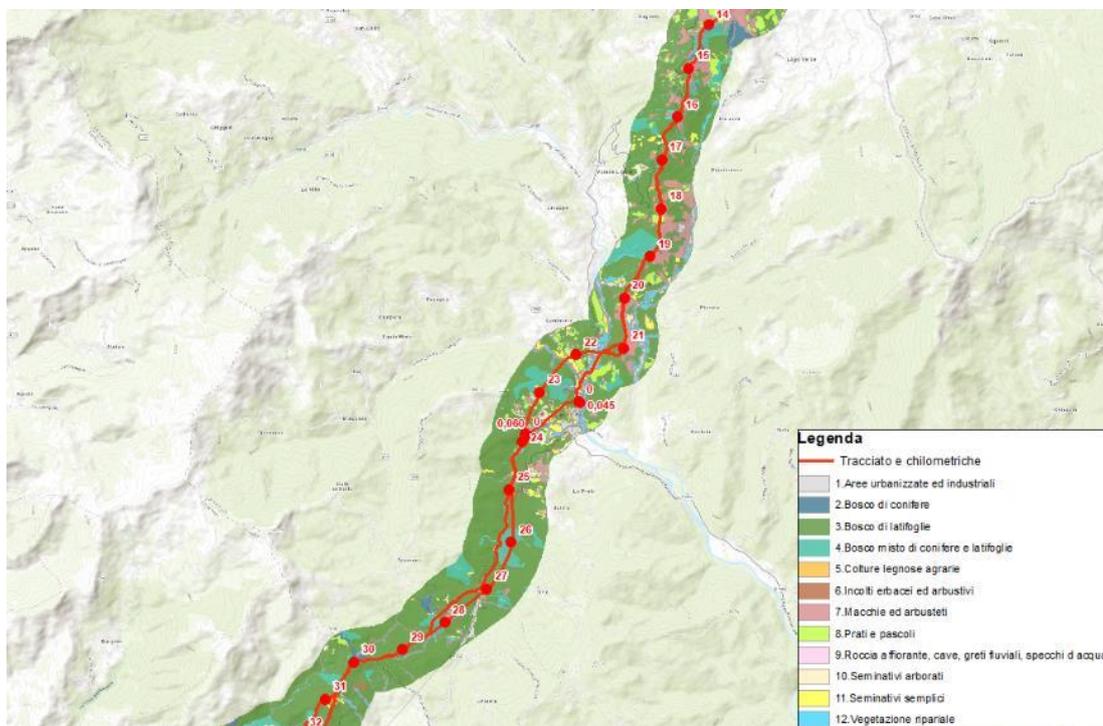


Fig. 3.4/H tratto dell'alta Val di Vara caratterizzato prevalentemente da boschi di latifoglie

Il territorio attraversato appartiene all'Alta val di Vara: nel fondo valle predominano le colture foraggere cerealicole (5.4% della superficie), in parte abbandonate, mentre sulle dorsali si sviluppa una vegetazione arborea in prevalenza di latifoglie mesofile con faggi, querce e castagni, questi ultimi anche a quote modeste come residuo di antiche colture, la copertura forestale raggiunge il 71% della superficie. In diverse zone, un tempo disboscate, il ritorno della vegetazione arborea non si è ancora compiuto; prevale quindi la fase dell'arbusteto submontano e montano (7.4% della superficie).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 119	Rev. 0

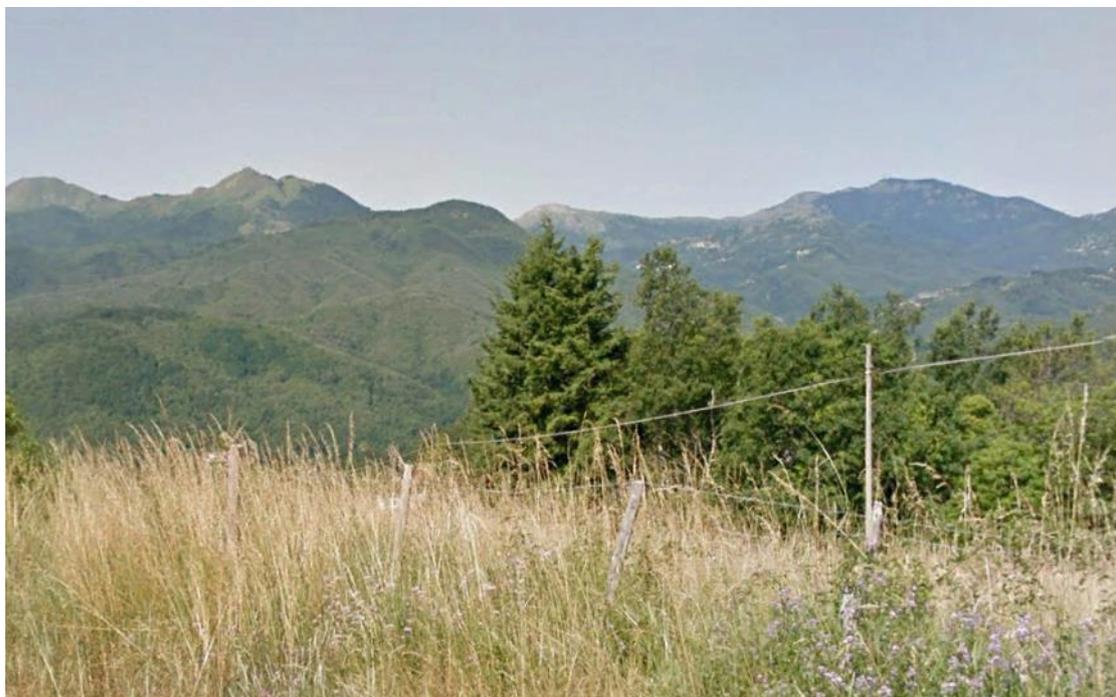


Fig. 3.4/I paesaggio boscato dell'alta Val di Vara

Il principale insediamento urbano è quello di Varese ligure collocato su un fondo valle. Gli altri insediamenti, di minore entità, in genere di tipo diffuso con sviluppo lineare, bassa densità continui ed omogenei sono localizzati sui crinali a mezza costa, alle medie quote, con gli affacci meglio esposti di notevole valore paesistico.

Rispetto al tratto precedente si assiste a una drastica diminuzione delle superfici a prato e pascolo (poco più del 5% della superficie), i seminativi collocati nel fondovalle rappresentano il 4,5% della superficie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 54 di 119	Rev. 0

Quarto tratto

Si tratta dell'ultimo tratto del metanodotto, dal km 32 fino al termine. Il territorio attraversato si caratterizza per la presenza di fondovalle urbanizzati da cui salgono versanti, fortemente acclivi ed orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo e vite.

Tab. 3.4/D Distribuzione delle classi di uso del suolo nel quarto tratto

DESCRIZIONE	ETTARI	%
Aree urbanizzate ed industriali	243	22,1
Bosco di conifere	121	11,0
Bosco di latifoglie	198	18,0
Bosco misto di conifere e latifoglie	143	13,0
Colture legnose agrarie	159	14,5
Incolti erbacei ed arbustivi	12	1,1
Macchie ed arbusteti	119	10,8
Prati e pascoli	7	0,6
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	42	3,8
Seminativi arborati	13	1,2
Seminativi semplici	35	3,1
Vegetazione ripariale	8	0,8
TOTALE	1101	100,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 55 di 119	Rev. 0

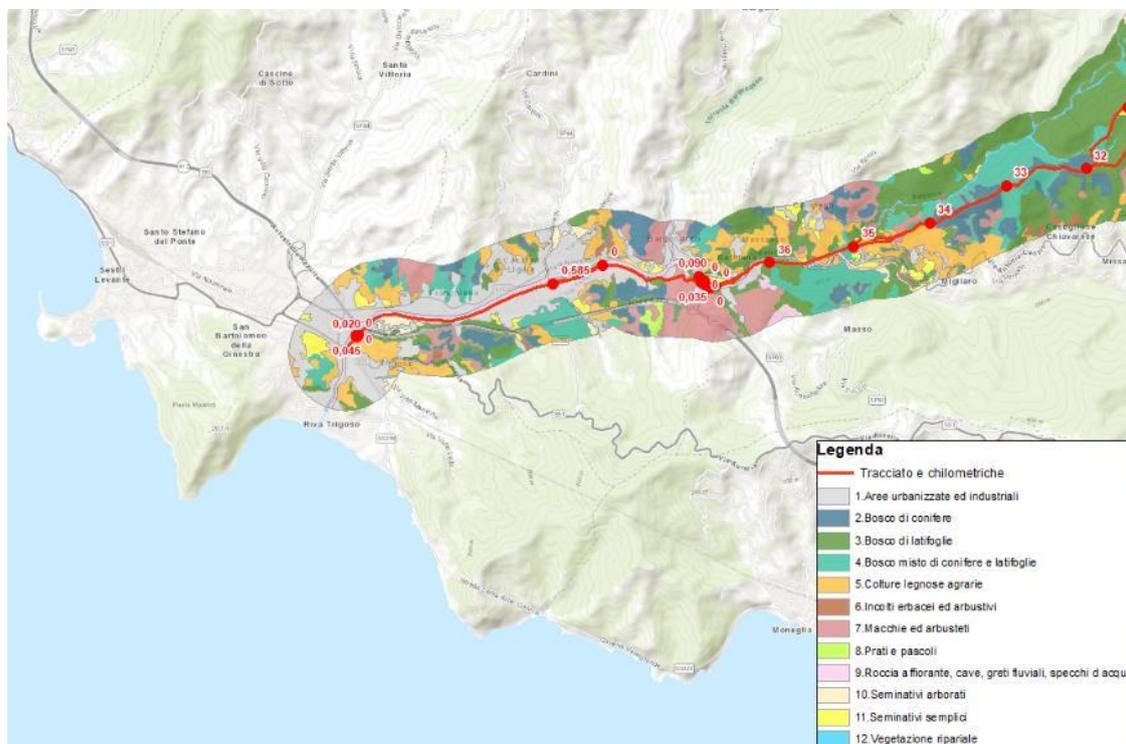


Fig. 3.4/J uso del suolo nel tratto terminale del metanodotto

In questo tratto si nota una buona percentuale di superficie di uso del suolo destinata alle colture legnose agrarie, in particolare oliveti. Complessivamente le colture legnose agrarie sono il 14.5% della superficie.

La coltivazione dell'olivo è di tipo prevalentemente tradizionale e, in quanto tale, priva di possibilità di espansione in termini di superficie. Gli oliveti sono localizzati sui ripidi versanti di collina e montagna e, pur se caratterizzata da bassa produttività e costi elevati, consente di ottenere oli di qualità pregiata.

La scarsa produttività è stata in passato una delle cause che hanno portato a un progressivo abbandono della coltura, più accentuato nelle zone montane, ove peraltro l'olivo riveste una importante funzione idrogeologica di contenimento dei versanti nonché una notevole funzione paesaggistica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 56 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/K versante con terrazzamenti coltivati ad olivo nei pressi d Castiglione Chiavarese

Nell'ultimo decennio si è avuta una notevole ripresa della coltura, soprattutto nelle aree a più spiccata vocazione produttiva, favorita anche dall'adozione del Piano Olivicolo Regionale. Oltre agli oliveti sono presenti alcuni tratti a vigneto su terrazzamenti dei versanti meglio esposti.

I boschi presenti sono in gran parte costituiti da formazioni di pino marittimo e boschi di latifoglie miste; sui versanti più caldi sono presenti lembi di lecceta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 57 di 119	Rev. 0



Fig. 3.4/L aree fortemente antropizzate lungo il torrente Petronio

3.5 Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione

Sulla base dell'assetto delle aree e della tipologia di uso del suolo e dei rilievi, le attività pregresse svolte sulle aree interessate dal tracciato del metanodotto, sono riconducibili prevalentemente ad attività agricole.

Non vi è evidenza di attività pregresse antropiche che abbiano potuto influire sulla qualità delle terre e rocce da scavo o determinato condizioni di passività ambientale, come anche risultante dalle analisi sui campioni prelevati nei diversi tratti di metanodotto.

Non vi è presenza attuale di attività potenzialmente impattanti sulle matrici suolo e sottosuolo e sulle acque sotterranee per cui il rischio di contaminazione è limitato, ad esempio, al traffico mezzi lungo la viabilità ordinaria, nei tratti interferenti con il tracciato del metanodotto.

È stata inoltre verificata l'esposizione del tracciato in progetto e in dismissione con la cartografia dei siti con progetti di bonifica approvati presente nel database della Regione Liguria (vedi **Fig. 3.5/A**) e non risultano interferenze di sorta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 58 di 119	Rev. 0

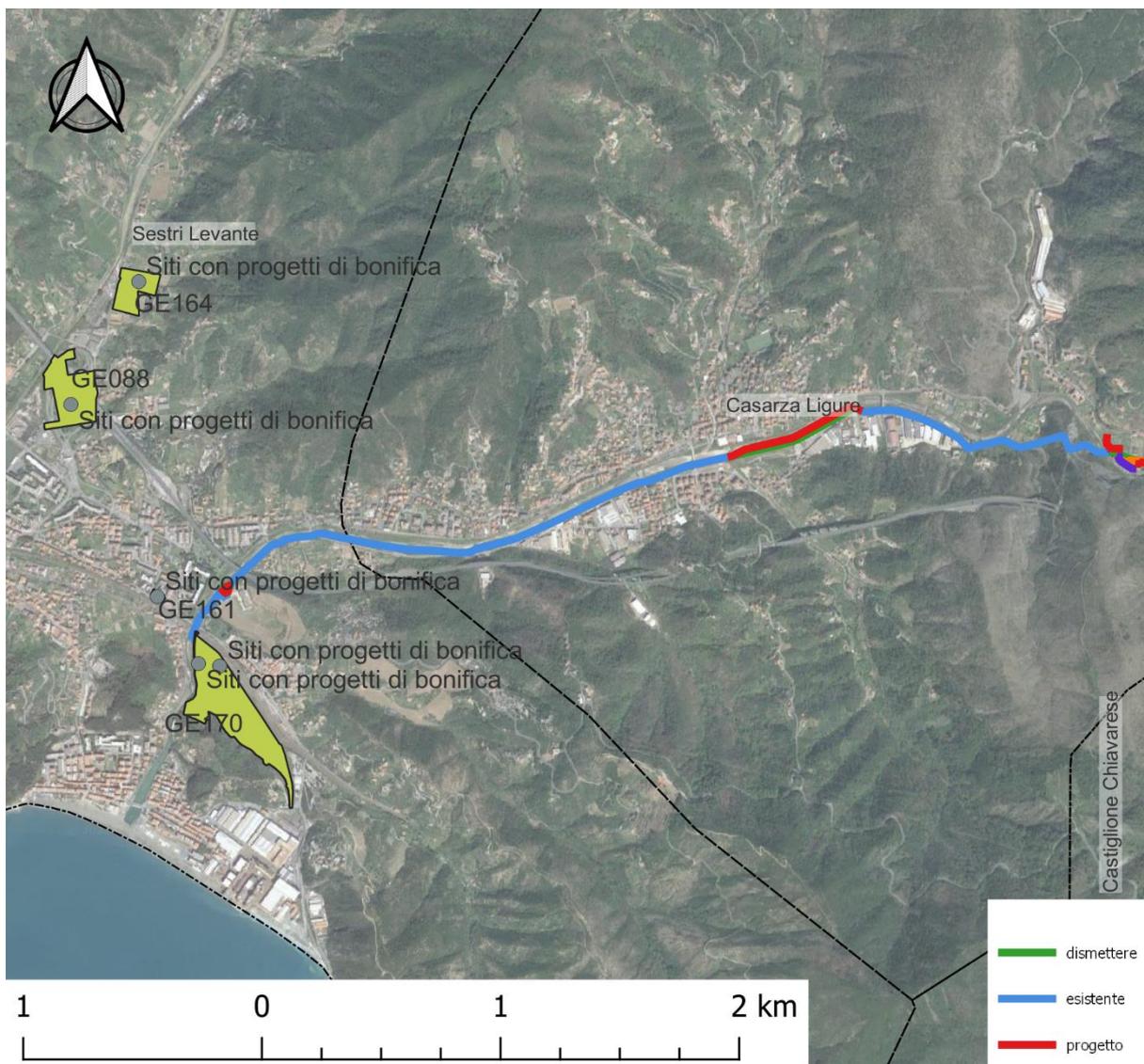


Fig. 3.5/A Stralcio con sovrapposizione del tracciato in progetto/dismissione con il database della regione Liguria dei siti con piano di bonifica approvati nell'unico tratto con elementi in prossimità del tracciato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 59 di 119	Rev. 0

4 MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente Capitolo si forniscono i dati circa le modalità esecutive, assieme ai risultati delle indagini per l'accertamento dei requisiti di qualità ambientale delle TRS, in accordo con le modalità definite nel D.P.R. 120/2017, per i soli tracciati, impianti e punti di linea (nuovi) e alle infrastrutture provvisorie (piazzole/aree di deposito).

La caratterizzazione delle terre e rocce è finalizzata ad accertare l'idoneità delle stesse al fine di poterle escludere dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., comma 1 lettera c) e poterle riutilizzare nel sito di produzione o come sottoprodotto (come, ad esempio, per il recupero morfologico di aree degradate).

In accordo con l'Art. 9 del D.P.R. 120/2017, l'accertamento dei requisiti ambientali delle TRS, ai fini del riutilizzo nello stesso sito di produzione o come sottoprodotto, è stato effettuato nell'ambito della predisposizione del PdU. Le modalità esecutive hanno rispettato i criteri di cui all'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e all'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.P.R. 120/2017, nonché gli standard/linee guida riconosciuti dagli Enti di controllo.

Per quanto concerne i tratti di metanodotto da dismettere non in parallelismo con la linea in progetto non è stata prevista la caratterizzazione preliminare delle TRS, per motivi di sicurezza, legati ai rischi di eseguire saggi meccanici e/o sondaggi in corrispondenza delle condotte in esercizio. Pertanto, si prevede di eseguire la caratterizzazione delle TRS in corso d'opera, secondo le modalità definite dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017 "Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni", in cui è riportato quanto segue: «La caratterizzazione ambientale può essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo; nel piano di utilizzo sono indicati i criteri generali di esecuzione». A titolo di completamento, l'Allegato 1 del D.P.R. 120/2017 riporta, infine: «Qualora, già in fase progettuale, si ravvisi la necessità di effettuare una caratterizzazione ambientale in corso d'opera, il piano di utilizzo dovrà indicare le modalità di esecuzione secondo le indicazioni di cui all'allegato 9».

Sempre in corso d'opera sarà eseguita anche la caratterizzazione dello smarino prodotto dalla realizzazione dei tratti trenchless.

L'ubicazione delle indagini è riportata nel Dis. PG-E-13206 "Ubicazione indagini ambientali (terre e rocce da scavo)" allegato alla Relazione dello Studio di Impatto Ambientale (dDoc. 13010). Di seguito, pertanto, con l'espressione "Piano delle Indagini", si intenderà, per comodità quanto contenuto nel suddetto documento.

Riassumendo, sulla base dell'assetto territoriale accidentato dovuto alla fitta copertura boschiva in corrispondenza del tracciato del metanodotto, con difficoltà di accesso ed operatività dei mezzi di indagine, si è pianificata una campagna di indagini articolata con due modalità operative:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 60 di 119	Rev. 0

1. Luoghi accessibili ai mezzi meccanici:

- in corrispondenza delle aree raggiungibili con i mezzi meccanici (sonda e mezzo di supporto/trivella a motore) sono stati realizzati i sondaggi per il campionamento dei terreni fino alle profondità interessate dagli scavi: punti di indagine;
- nelle aree di impronta delle piazzole, i terreni saranno prelevati manualmente, sempre fino a ≈ 30 cm: punti di indagine identificati con la lettera "P".

2. Luoghi inaccessibili ai mezzi meccanici:

- in tutti gli altri punti, non raggiungibili con mezzi meccanici, i terreni sono stati campionati manualmente, a profondità variabili;

In sintesi, la caratterizzazione è stata eseguita prima della conclusione dell'iter procedurale di VIA, in asse condotta, al fine di caratterizzare il terreno in corrispondenza della trincea di posa delle tubazioni. Per le aree particolarmente scoscese o inaccessibili (zone di montagna) è stata eseguita la caratterizzazione tramite il campionamento manuale nella certezza che in tali situazioni la qualità della roccia in profondità non può essere peggiore di quella superficiale.

Un'altra fase di caratterizzazione è prevista in fase esecutiva sul materiale prelevato dai tratti realizzati con metodologia di posa trenchless.

Il dettaglio con l'ubicazione dei punti di indagine, lungo il tracciato, è riportato nel Dis. PG-TPSO-D-13206 "Ubicazione indagini ambientali (Terre e rocce da scavo)", in scala 1:10.000, su base cartografica corrispondente ai seguenti fogli della C.T.R. Regione Liguria:

- 232100
- 232110
- 232070
- 232080
- 232040
- 215160

Mentre per la Regione Emilia-Romagna:

- 232040
- 215160
- 216130
- 216090

Le attività di indagine sono state eseguite nel periodo maggio - settembre 2022, per conto di Saipem S.p.A. dalle Ditte:

- L&R Laboratori e Ricerche S.r.l. – San Giovanni La Punta (CT) → Sondaggi e campionamenti, rilievi in sito;
- C.P.G. LAB S.r.l. di Cairo Montenotte (SV) → Analisi chimiche di laboratorio.

Di seguito si riportano, per comodità, le tabelle di sintesi con la descrizione dei vari punti di indagine e la destinazione d'uso delle aree di imposta, ai fini della verifica delle concentrazioni in relazione alla specifica destinazione d'uso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 61 di 119	Rev. 0

Tab. 3.5/A Elenco dei punti d'indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo lungo il tracciato dei metanodotti in progetto

Codice punto	Progressiva (m)	Provincia	Comune	Destinazione d'uso
C001 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	102	Parma	Albareto	aree di valore naturale ed ambientale
C001 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	102	Parma	Albareto	aree di valore naturale ed ambientale
C002 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	736	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C002 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	736	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C003 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	1429	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C003 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	1429	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C004 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	1742	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C004 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	1742	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C004 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	1742	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C005 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	2407	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C005 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	2407	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C006 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	9224	Parma	Albareto	Agricola
C006 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	9224	Parma	Albareto	Agricola
C007 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	9550	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C007 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	9550	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C008 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	10148	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C008 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	10148	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C009 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	10505	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C009 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	10505	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C010 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	11226	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C010 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	11226	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C010 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	11226	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C011 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	11495	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C011 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	11495	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C011 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	11495	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
C012 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	12566	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C013 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	13125	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C013 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	13125	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C014 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	13887	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C014 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	13887	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C015 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	14410	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C015 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	14410	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C016 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	14705	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C016 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	14705	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C017 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15188	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C017 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15188	La Spezia	Varese Ligure	Agricola

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 62 di 119	Rev. 0

Codice punto	Progressiva (m)	Provincia	Comune	Destinazione d'uso
C018 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15578	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
C018 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15578	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
C019 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16095	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C019 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16095	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C020 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16471	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C020 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16471	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C021 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	16872	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C022 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	17349	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C022 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	17349	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C023 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	17893	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C023 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	17893	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C024 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	18671	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C025 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19214	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C025 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19214	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C026 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19673	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C026 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19673	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C027 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19963	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C027 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19963	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C028 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	20500	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C028 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	20500	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C029 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	21320	La Spezia	Maissana	parco fluviale
C029 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	21320	La Spezia	Maissana	parco fluviale
C029 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	21320	La Spezia	Maissana	parco fluviale
C030 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	21740	La Spezia	Maissana	Agricola
C030 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	21740	La Spezia	Maissana	Agricola
C031 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	23400	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C031 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	23400	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C031 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	23400	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C032 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	24265	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C032 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	24265	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C033 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	24661	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C033 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	24661	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C033 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	24661	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
C034 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	26633	La Spezia	Carro	Agricola
C034 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	26633	La Spezia	Carro	Agricola
C034 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	26633	La Spezia	Carro	Agricola
C035 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	27931	La Spezia	Maissana	Silvestre
C036 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	28675	La Spezia	Maissana	Silvestre
C037 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	29115	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 63 di 119	Rev. 0

Codice punto	Progressiva (m)	Provincia	Comune	Destinazione d'uso
C038 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	29486	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C038 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	29486	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C039 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	29771	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C039 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	29771	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C040 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	30120	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C040 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	30120	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C041 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	31154	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C041 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	31154	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C042 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	31621	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C042 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	31621	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C043 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	32251	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Salvaguardia ambientale
C044 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	32934	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Salvaguardia ambientale
C045 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	33305	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C045 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	33305	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C046 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	33787	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C046 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	33787	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Agricola
C100 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Agricola
C101 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Silvestre
C101 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Silvestre
C101 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Silvestre
C150 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Urbana
C150 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	-	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Urbana

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 64 di 119	Rev. 0

Tab. 3.5/B Elenco dei punti d'indagine per la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo per le piazzole (punti P)

Codice punto	Provincia	Comune	Destinazione d'uso
P12 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P12 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P12 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P12 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P14 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	parco fluviale
P14 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	parco fluviale
P14 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	parco fluviale
P14 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	parco fluviale
P15 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P15 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P15 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P15 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P16 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P16 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P16 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P16 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Agricola
P18 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Prevalente funzione produttiva
P18 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Prevalente funzione produttiva
P18 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Prevalente funzione produttiva
P18 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Prevalente funzione produttiva
P19 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
P19 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
P19 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
P19 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Urbana
P20 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P20 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P20 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P20 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Varese Ligure	Agricola
P21 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Urbana
P21 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Urbana
P21 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Urbana
P21 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Urbana
P22 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P22 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P22 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P22 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P23 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P23 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 65 di 119	Rev. 0

Codice punto	Provincia	Comune	Destinazione d'uso
P23 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P23 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	La Spezia	Maissana	Silvestre
P25 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Urbana
P25 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Urbana
P25 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Urbana
P25 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Urbana
P27 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Prevalente funzione produttiva
P27 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Prevalente funzione produttiva
P27 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Prevalente funzione produttiva
P27 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Castiglione Chiavarese	Prevalente funzione produttiva
P3 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P3 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P3 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P3 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P30 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P30 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P30 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P30 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P31 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P31 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P31 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P31 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Città Metropolitana di Genova	Casarza Ligure	Prevalente funzione produttiva
P4 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P4 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P4 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P4 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Albareto	Vincolata e di rispetto
P8 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Tornolo	Agricola
P8 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Tornolo	Agricola
P8 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Tornolo	Agricola
P8 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	Parma	Tornolo	Agricola

Riassumendo, durante la campagna ambientale si è provveduto all'esecuzione di n° 10 sondaggi meccanici a carotaggio continuo fino a profondità di 5,00 metri da p.c. Per ogni sondaggio a carotaggio continuo sono stati prelevati n° 3 campioni ambientali, alle seguenti profondità:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 66 di 119	Rev. 0

- intervallo 0 ÷ 1 m da p.c., indicato con la sigla C.A.01
- intervallo 2 ÷ 3 m da p.c., indicato con la sigla C.A.02
- intervallo 4 ÷ 5 m da p.c., indicato con la sigla C.A.03

Sono state eseguite n° 32 sondaggi ambientali con l'ausilio di una mototrivella che ha permesso di indagare il sottosuolo fino a raggiungere una profondità di 2,30 metri da piano campagna.

Per ogni sondaggio sono stati prelevati n° 2 campioni ambientali, alle seguenti profondità:

- intervallo 0 ÷ 1 m da p.c., indicato con la sigla C.A.01
- intervallo 1 ÷ 2,30 m da p.c., indicato con la sigla C.A.02

Oltre i sondaggi ambientali eseguiti, sono state realizzate n.18 piazzole e, in base alla superficie, sono stati ubicati n° 4 top-soil per ogni piazzola. Sono stati quindi prelevati n° 4 campioni di suolo nell'intervallo 0 ÷ 0,3 m.

Inoltre, come anticipato, alcuni sondaggi previsti (totale n° 9) sono stati sostituiti da un campionamento di tipo manuale top-soil per l'inaccessibilità con mezzi meccanici ed attrezzature annesse, per il rispetto del passo di 500 metri da un punto di indagine all'altro.

Sulla base dei primi riscontri in fase di indagine e in relazione all'assetto geologico, alla profondità investigate, non si è avuto riscontro di circolazione idrica sotterranea o presenza di falda in senso stretto, potenzialmente interferente con le profondità di scavo previste. Pertanto, non sono stati realizzati piezometri ai fini dell'approfondimento di indagine sulle acque sotterranee.

Nei paragrafi successivi vengono riportati gli esiti delle indagini, rimandando, per comodità di consultazione e approfondimenti, alla Relazione Tecno In Report Indagini, doc. n. RdP1198/CT22 dell'ottobre 2022, Rev. 0, che costituisce allegato al presente PdU e in cui sono riportati i seguenti dati:

- Modalità di esecuzione indagini e campionamenti;
- Ubicazione, n. e tipo campionamenti;
- Set analitici;
- Log stratigrafici;
- Report fotografici.

4.1 Indagini ambientali sui terreni lungo la linea (tratti in progetto e in dismissione)

In accordo con l'Allegato 2 al D.P.R. 120/2017, per infrastrutture lineari, sono stati ubicati punti di indagine con interasse di 500 m (vedi Dis. n. LB-D-83225 "Planimetria Monitoraggio Ambientale", per l'ubicazione lungo il tracciato). I punti d'indagine, pur nel rispetto degli interessi precedentemente indicati sono stati ubicati dove è più facile l'accesso e minore il disturbo alle colture.

Come già indicato, sono stati esclusi dalle indagini di caratterizzazione delle TRS i tratti di tracciato interessati da tecniche di scavo trenchless che saranno oggetto di studio in fase esecutiva.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 67 di 119	Rev. 0

La campagna di indagine ha previsto una fase iniziale di sopralluoghi preliminari per verifica delle ubicazioni dei punti di indagine, accesso, transito e operatività dei mezzi di indagine. I punti sono stati materializzati sul terreno con picchettamento.

Per i riferimenti cartografici, ci si è basati, sempre come premesso, sulle tavole di progetto, Dis. LB-D-13221 - PLANIMETRIA TRACCIATO DI PROGETTO CON INDAGINI GEOGNOSTICHE (Scala 1: 10.000)

Rispetto al piano di indagine, il numero finale dei punti e dei campioni, con relative quote, ha subito modifiche, fermo restando il mantenimento dei criteri di rappresentatività dei campioni, ai fini di caratterizzare le TRS lungo il tracciato. Le coordinate individuate sono state aggiornate a indagini avvenute.

L'effettiva profondità di prelievo dei campioni è stata funzione della completa definizione dell'estensione verticale e delle evidenze/osservazioni effettuate in sede di campionamento.

Tab. 4.1/A Punti di indagine

ID	Profondità (m)	C.A. (n)	Sondaggio a carotaggio continuo	Campionamento con mototrivella	Top-Soil
C001	2.30	2		x	
C002	2.30	2		x	
C003	2.30	2		x	
C004	5.00	3	x		
C005	2.30	2		x	
C006	2.30	2		x	
C007	2.30	2		x	
C008	2.30	2		x	
C009	2.30	2		x	
C010	5.00	3	x		
C011	5.00	3	x		
C012	0.30	1			x
C013	2.30	2		x	
C014	2.30	2		x	
C015	2.30	2		x	
C016	2.30	2		x	
C017	2.30	2		x	
C018	2.30	2		x	
C019	2.30	2		x	
C020	2.30	2		x	
C021	0.30	1			x
C022	2.30	2		x	
C023	2.30	2		x	
C024	0.30	1			x

	PROGETTISTA 		COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria		REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 68 di 119	Rev. 0

ID	Profondità (m)	C.A. (n)	Sondaggio a carotaggio continuo	Campionamento con mototrivella	Top-Soil
C025	2.30	2		x	
C026	2.30	2		x	
C027	2.30	2		x	
C028	2.30	2		x	
C029	5.00	3	x		
C030	2.30	2		x	
C031	5.00	3	x		
C032	2.30	2		x	
C033	5.00	3	x		
C034	5.00	3	x		
C035	0.30	1			x
C036	0.30	1			x
C037	0.30	1			x
C038	2.30	2		x	
C039	2.30	2		x	
C040	2.30	2		x	
C041	2.30	2		x	
C042	2.30	2		x	
C043	0.30	1			x
C044	0.30	1			x
C045	2.30	2		x	
C046	2.30	2		x	
C100	0.30	1			x
C101	5.00	3	x		
C150	2.30	2		x	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 69 di 119	Rev. 0

Criteri di prelievo e formazione campioni

Nei sondaggi a carotaggio continuo, le carote estratte sono state poste all'interno di cassette catalogatrici per la descrizione (colore, litologia ed eventuale presenza di evidenze), la ricostruzione stratigrafica e le fotografie.

Una volta effettuata la descrizione, sono stati prelevati i contributi, rappresentativi dell'intervallo lungo la carota, per la formazione del campione.

Nei campioni prelevati manualmente si è proceduto alla formazione del campione a partire dal materiale estruso dalla trivella manuale Auger.

Procedure di formazione dei campioni:

- Identificazione, scarto materiali estranei che potevano alterare la qualità del campione, selezione ed eliminazione frammenti di diametro > 2 cm, frammenti di legname, fogliame, ecc (campioni per analisi sui composti non volatili);
- I contributi/incrementi di materiale prelevati lungo le carote dei carotaggi continui o dai campionamenti manuali sono stati depositi su teli in polietilene per le procedure di omogeneizzazione, suddivisione e quartatura, in conformità alle norme IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985 (campioni per analisi sui composti non volatili) e norme UNI 10802-2013;
- Campionamento per l'analisi dei composti organici volatili (VOC)
 Il materiale non ha subito le procedure di omogeneizzazione e quartatura ma è stato prelevato, in un'unica aliquota, immediatamente sulle carote estratte per limitare la volatilizzazione dei composti organici volatili. L'aliquota è stata inserita in vials prepesate/preparate da 40 ml. Le vials, una volta sigillate, sono state stoccate in frigobox o contenitori refrigerati (4 °C) per la conservazione durante l'invio (entro le 24 h dal prelievo) al laboratorio analisi.
 I campioni per le analisi sui VOC sono stati prelevati in un'unica aliquota.
- Campionamento per l'analisi dei composti non volatili (NVOC)
 Il campione è stato formato e confezionato dopo il prelievo delle aliquote per l'analisi dei composti volatili, a partire dai contributi ottenuti dall'omogeneizzazione e quartatura dei materiali estrusi dalle operazioni di carotaggio e inserito in barattoli di vetro con tappo a vite, tipo "Bormioli" da 500 ml, sigillati. I campioni per le analisi sui NOVC prelevati in duplice aliquota:
 - n. 1 per il laboratorio analisi,
 - n. 1 di riserva, per eventuali verifiche successive.
- Le attrezzature utilizzate per i campionamenti sono state decontaminate tra un campionamento e l'altro per evitare fenomeni di "cross contamination", mentre i materiali monouso, sono stati sostituiti dopo ogni procedura, ovvero:
 - i fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote, sono stati sostituiti ad ogni prelievo;
 - per la formazione dei campioni sono state utilizzate palettine in acciaio inox; rigorosamente lavate con acqua potabile e asciugate con carta assorbente usa e getta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 70 di 119	Rev. 0

- il carotiere e la trivella, dopo l'estrazione della carota, sono stati lavati con idropulitrice e lasciati asciugare all'aria, o con carta monouso, prima della successiva operazione di carotaggio e campionamento.

Ad ogni campione è stato assegnato un codice identificativo (vedi tabelle precedenti) e dotato di etichetta con le informazioni generali: sigla sondaggio e campione, data prelievo e quota di prelievo.

Tutte le operazioni svolte per il campionamento (prelievo, identificazione, trasporto e conservazione del campione) sono state descritte e riportate sul verbale di campionamento, consegnato al laboratorio unitamente ai campioni descritti, in maniera funzionale alla gestione della COC (Chain Of Custody) per la tracciabilità del campione dal punto di prelievo all'arrivo in laboratorio.

Il campionamento è stato eseguito da personale tecnico adeguatamente formato circa le procedure standard ed il rispetto dei criteri di Quality Assurance e Quality Control (QA/QC).

Come già descritto, i campioni destinati al controllo analitico (VOC) sono stati mantenuti a temperatura di 4°C circa, all'interno di appositi contenitori refrigerati, evitando una prolungata esposizione alla luce ed immediatamente consegnati al laboratorio analisi.

Le altre aliquote di ogni campione sono state conservate in apposito locale refrigerato a temperatura di 4±2 °C.

4.1.1 Parametri analizzati

Scopo delle analisi è l'accertamento della qualità ambientali dei campioni di TRS, ovvero verificare che i materiali non presentassero concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti delle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs 152/06. La verifica ha comportato anche un approfondimento di studio, sulla naturalità di alcune non idoneità ambientali, legate alla composizione delle rocce attraversate dal tracciato (vedi Cap. 2, per l'inquadramento geologico), fattore importante per definire in dettaglio le modalità di riutilizzo delle TRS. Tale approfondimento si basa su un recente studio condotto dall'Università di Urbino per la definizione della naturalità geologica di un altro progetto SNAM rete gas (Metanodotto Sestri-Recco DN400 (16"), DP 75bar) che ricade parzialmente nelle medesime aree delle Pietre Verdi. L'argomento è trattato con dettaglio al successivo par. 4.4; con estrapolazione di ampie parti del sopracitato studio. Lo stesso è allegato al presente documento e contiene la caratterizzazione ambientale per il tracciato in progetto del Metanodotto Sestri - Recco.

Dal sopracitato Metanodotto Sestri – Recco derivano le prescrizioni per la gestione dei cantieri in relazione alla presenza di amianto di origine naturale nel terreno.

In accordo con l'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, i campioni inviati in laboratorio, come descritto al par. 4.2.1, sono stati privati, in campo, della frazione > 2 cm, con le determinazioni analitiche di laboratorio condotte sull'aliquote di granulometria < 2 mm e con la concentrazione determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 71 di 119	Rev. 0

Nel caso di campioni prelevati in zone in cui erano previsti scavi di sbancamento in roccia, si è proceduto con la porfirizzazione dell'intero campione, in accordo con le prescrizioni normative.

Le analisi sono state condotte da laboratorio C.P.G. Lab S.r.l., accreditato ACCREDIA al n° 288, adottando metodologie normate e/o ufficialmente riconosciute c/o laboratori accreditati ISO 17025, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I set analitici adottati per le analisi sui campioni di TRS hanno come riferimento la Tab. 4.1, Allegato 4, D.P.R. 120/2017, adottando, cautelativamente, l'intero elenco. I set analitici tengono conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo individuate.

Come prevede la normativa, non essendo presenti punti emissivi o infrastrutture viarie poste a <20 m di distanza, non sono state eseguite analisi supplementari di BTEX e IPA.

L'elenco dei parametri

Parametro	Metodiche analitiche	U.M.	Valore minimo di rilevabilità
Scheletro (2mm - 2cm)	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3	g/kg	1
Residuo a 105°C	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2	%	0,1
METALLI			
Arsenico	EPA 6020B 2014	mg/kg	1
Cadmio	EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Cobalto	EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Cromo	EPA 6020B 2014	mg/kg	1
Mercurio	EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Nichel	EPA 6020B 2014	mg/kg	1
Piombo	EPA 6020B 2014	mg/kg	1
Rame	EPA 6020B 2014	mg/kg	1
Zinco	EPA 6020B 2014	mg/kg	5
Cromo VI	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	mg/kg	1
IDROCARBURI PESANTI C>12 (C13-C40)	EPA 8015C 2007	mg/kg	5
AMIANTO (SEM)	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1B	mg/kg	100

Nel caso di presenza di matrici materiali di riporto, ai fini del riutilizzo in sito delle TRS, era prevista l'esecuzione di test di cessione in accordo con il D.M. 05/02/1998, e, per i parametri pertinenti, l'accertamento del rispetto delle CSC riferite alle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo 5, Parte IV, D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nel caso specifico, non si è riscontrata la presenza di riporti antropici lungo il tracciato del metanodotto e pertanto non si è proceduto con questa tipologia di verifica analitica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 72 di 119	Rev. 0

4.1.2 Risultati

I risultati delle analisi chimiche sui terreni sono stati confrontati con le CSC di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D. Lgs. 152/06 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione urbanistica dell'area. Per i terreni a destinazione agricola è stato preso come riferimento la colonna A della Tabella 1 e il D.M.46/2019, mentre per i terreni con destinazione industriale/commerciale, la colonna B.

In ogni caso, le indicazioni normative prevedono, in caso di superamento delle CSC dovute a presenza di inquinanti naturali, che le TRS interessate possano essere riutilizzate nello stesso sito di produzione o c/o siti in cui sia dimostrata la compatibilità geologica e geochimica con i materiali escavati.

Come specificato in seguito, relativamente all'amianto presente nelle formazioni ofiolitiche e per il quale è stato predisposto uno studio da parte dell'Università di Urbino (vedi allegato) i superamenti delle CSC sono stati valutati, in termini di gestione delle TRS, considerando la verifica della compatibilità geologica sia dei siti di origine che di quelli di riutilizzo.

Riassumendo, gli esiti analitici sui campioni hanno permesso di rilevare come i superamenti delle CSC di cui alla Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D. Lgs. 152/06 e s.m.i., siano essenzialmente riferiti ai parametri Co (11 campioni), Cr (8 campioni), Ni (9 campioni), Cu (1 campione), Zn (1 campione) per un totale di 13 campioni in superamento su 8 verticali. Le non conformità alle CSC sono legate alla colonna A; tuttavia, la totalità dei superamenti di Cu e Zn e alcuni campioni di Co risulta inferiore ai valori nella tabella all' Allegato 2 art.3 del D.M. 46/19 e quindi vanno considerati non inquinati.

Per quanto concerne i risultati analitici riportati nelle tabelle seguenti, vengono evidenziati i superamenti delle CSC con le indicazioni previste dal D.P.R. 120/2017, in termini di gestione delle TRS a prescindere dall'effettivo uso del suolo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 73 di 119	Rev. 0

Tab. 4.1.2/A risultati analitici campioni lungo la linea. In giallo i campioni maggiori delle CSC del D.Lgs 152/06 Tabella A

		residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nichel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
D.M.46/2019						30	150			120		200	300		
D.Lgs 152/06 Tabella A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
D.Lgs 152/06 Tabella B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
22LA10272	C001 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	95.8	133.4	6	0.21	15	53	< 0.1	< 0.1	55	25	42	93	< 5	< 100
22LA10273	C001 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	97.4	384.5	4	0.1	9	27	< 0.1	< 0.1	32	13	27	51	< 5	< 100
22LA10274	C002 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	97.9	143	5	0.14	10	37	< 0.1	< 0.1	33	14	30	65	< 5	< 100
22LA10275	C002 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	97.8	354.7	3	0.11	9	27	< 0.1	< 0.1	29	11	25	55	< 5	< 100
22LA13345	C003 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.5	299.1	4	0.11	10	40	< 0.1	< 0.1	41	13	27	63	< 5	< 100
22LA13346	C003 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.5	270.1	4	0.12	11	41	< 0.1	< 0.1	40	13	27	60	< 5	< 100
22LA16465	C004 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.6	216.7	2.8	< 0.1	8	34	< 0.1	< 0.1	31	10	19	69	< 5	< 100
22LA16466	C004 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	97.7	409.9	2.8	< 0.1	6	18	< 0.1	< 0.1	18	8.1	19	45	< 5	< 100
22LA16467	C004 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	99.1	501.9	2.4	< 0.1	5	13	< 0.1	< 0.1	15	6	12	35	< 5	< 100
22LA10276	C005 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	98.9	584	1.8	< 0.1	5	18	< 0.1	< 0.1	19	7	14	54	9	< 100
22LA10277	C005 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	98	544.7	2.1	< 0.1	5	15	< 0.1	< 0.1	16	6	13	44	14	< 100
22LA10278	C006 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	95.8	95.1	3	0.12	17	42	< 0.1	< 0.1	42	17	36	81	< 5	< 100
22LA10279	C006 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	97.7	267.5	3	0.16	17	32	< 0.1	< 0.1	44	14	38	76	< 5	< 100
22LA13347	C007 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	92.9	255.4	4	0.16	19	45	< 0.1	0.1	51	30	36	93	< 5	< 100
22LA13348	C007 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	92.9	226	3	0.16	18	47	< 0.1	< 0.1	48	29	38	80	< 5	< 100
22LA13349	C008 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	91.6	233	5	0.23	17	59	< 0.1	0.12	84	40	43	101	< 5	< 100
22LA13350	C008 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.4	222.4	3	0.14	19	41	< 0.1	< 0.1	47	18	40	125	< 5	< 100
22LA13351	C009 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	94.6	215.8	3	0.16	17	40	< 0.1	< 0.1	44	23	40	86	< 5	< 100
22LA13352	C009 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	93.2	274.7	4	0.22	20	53	< 0.1	< 0.1	55	35	38	87	< 5	< 100
22LA16468	C010 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	91.6	313	6	< 0.1	10	67	< 0.1	< 0.1	50	19	18	54	< 5	< 100
22LA16469	C010 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	95.5	461.5	7	< 0.1	11	60	< 0.1	< 0.1	57	13	21	50	< 5	< 100
22LA16470	C010 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	95.2	354	8	< 0.1	11	54	< 0.1	< 0.1	39	12	24	71	< 5	< 100
22LA16471	C011 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	82.7	351.4	7	< 0.1	9	70	< 0.1	< 0.1	43	22	16	49	< 5	< 100
22LA16472	C011 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	90	241.3	8	< 0.1	11	86	< 0.1	< 0.1	53	27	19	64	< 5	< 100
22LA16473	C011 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	92.8	410.3	6	< 0.1	9	65	< 0.1	< 0.1	40	21	15	45	< 5	< 100
22LA16488	C012 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	93.4	355.1	3	< 0.1	12	67	< 0.1	< 0.1	29	11	21	65	< 5	< 100
22LA13353	C013 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	94.9	354	6	0.27	13	34	< 0.1	< 0.1	36	27	31	78	< 5	< 100
22LA13354	C013 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	93.5	268.5	6	0.2	13	34	< 0.1	< 0.1	37	21	32	76	< 5	< 100
22LA13355	C014 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	93.3	337.4	5	0.21	11	31	< 0.1	< 0.1	31	21	25	72	< 5	< 100
22LA13356	C014 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	93.3	205.8	7	0.29	15	36	< 0.1	< 0.1	45	23	38	94	< 5	< 100
22LA13357	C015 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95	387.8	4	0.17	14	38	< 0.1	< 0.1	40	12	35	68	< 5	< 100
22LA13358	C015 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.1	374.5	4	0.18	15	37	< 0.1	< 0.1	43	13	38	74	< 5	< 100
22LA13359	C016 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.3	456.1	2.9	0.12	11	30	< 0.1	< 0.1	35	10	31	71	< 5	< 100
22LA13360	C016 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.1	259.3	5	0.27	18	53	< 0.1	0.1	58	20	48	98	< 5	< 100
22LA13361	C017 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	98	454.5	2.9	0.2	16	29	< 0.1	< 0.1	45	16	37	69	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 74 di 119	Rev. 0

		residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
D.M.46/2019						30	150			120		200	300		
D.Lgs 152/06 Tabella A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
D.Lgs 152/06 Tabella B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
22LA13362	C017 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.9	373.8	3	0.26	16	37	< 0.1	< 0.1	52	22	50	79	< 5	< 100
22LA13363	C018 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96	351.8	2.8	0.15	15	36	< 0.1	< 0.1	46	27	44	139	< 5	< 100
22LA13364	C018 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.3	268.6	4	0.24	18	45	< 0.1	0.1	57	40	57	169	< 5	< 100
22LA13365	C019 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	93.4	581.5	3	< 0.1	11	24	< 0.1	< 0.1	33	9	29	43	< 5	< 100
22LA13366	C019 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.4	453.1	6	< 0.1	17	31	< 0.1	< 0.1	56	19	58	72	< 5	< 100
22LA13367	C020 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.3	539.4	2.3	< 0.1	10	24	< 0.1	< 0.1	27	14	28	44	< 5	< 100
22LA13368	C020 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	95.8	399.9	4	< 0.1	13	31	< 0.1	< 0.1	37	13	37	74	< 5	< 100
22LA16489	C021 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	94.4	444	4	< 0.1	12	50	< 0.1	< 0.1	43	12	32	53	< 5	< 100
22LA13369	C022 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.8	443.7	3	< 0.1	11	28	< 0.1	< 0.1	35	10	33	59	< 5	< 100
22LA13370	C022 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	96.8	391.9	6	< 0.1	21	26	< 0.1	< 0.1	44	15	38	59	< 5	< 100
22LA13371	C023 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.6	350.9	5	< 0.1	13	32	< 0.1	< 0.1	31	24	31	60	< 5	< 100
22LA13372	C023 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.8	247.5	2.7	0.27	17	39	< 0.1	< 0.1	44	25	32	104	< 5	< 100
22LA13373	C024 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	98.5	242.6	2.5	0.26	15	36	< 0.1	< 0.1	42	25	30	101	< 5	< 100
22LA13374	C025 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.4	201.3	3	0.14	13	27	< 0.1	< 0.1	33	24	28	74	< 5	< 100
22LA13375	C025 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.4	156.2	4	0.13	15	33	< 0.1	< 0.1	37	21	32	72	< 5	< 100
22LA13376	C026 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.7	483.9	1.3	< 0.1	9	18	< 0.1	< 0.1	23	8	17	54	< 5	< 100
22LA13377	C026 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.6	367.7	1.4	< 0.1	11	25	< 0.1	< 0.1	30	9	21	60	< 5	< 100
22LA13378	C027 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.2	409.3	2.1	0.28	11	29	< 0.1	< 0.1	35	22	27	73	< 5	< 100
22LA13379	C027 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.6	29.6	3	0.4	16	46	< 0.1	< 0.1	50	33	38	118	< 5	< 100
22LA10280	C028 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	97.6	333.2	1.9	< 0.1	12	33	< 0.1	< 0.1	39	15	33	68	< 5	< 100
22LA10281	C028 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	97.8	319.2	2.9	< 0.1	13	38	< 0.1	< 0.1	43	12	36	66	< 5	< 100
22LA16474	C029 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.4	383.5	4	< 0.1	12	45	< 0.1	< 0.1	46	16	36	70	6	< 100
22LA16475	C029 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	97.8	580.3	1.7	< 0.1	6	20	< 0.1	< 0.1	22	5.9	20	35	< 5	< 100
22LA16476	C029 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	98.8	649.9	2	< 0.1	6	21	< 0.1	< 0.1	22	7.5	17	33	< 5	< 100
22LA13380	C030 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.4	199.6	6	0.23	15	59	< 0.1	< 0.1	61	66	54	78	< 5	< 100
22LA13381	C030 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	98.2	150.5	6	0.25	16	62	< 0.1	< 0.1	67	29	56	91	< 5	< 100
22LA16477	C031 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96	404.9	3	< 0.1	9	33	< 0.1	< 0.1	35	12	28	52	< 5	< 100
22LA16478	C031 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	95.9	320.5	2.9	< 0.1	14	32	< 0.1	< 0.1	44	10	27	66	< 5	< 100
22LA16479	C031 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	97	415.2	2.2	0.27	14	42	< 0.1	< 0.1	44	12	26	77	< 5	< 100
22LA13382	C032 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	98	388.7	3	0.13	14	32	< 0.1	< 0.1	37	16	41	66	< 5	< 100
22LA13383	C032 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.9	329.1	2.3	< 0.1	11	30	< 0.1	< 0.1	37	12	30	62	< 5	< 100
22LA16482	C033 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.9	433.3	2.4	< 0.1	12	27	< 0.1	< 0.1	37	8.4	23	55	< 5	< 100
22LA16483	C033 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	97.8	456.2	1.7	0.25	11	32	< 0.1	< 0.1	34	9	20	66	< 5	< 100
22LA16484	C033 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	97.8	518.2	1.6	< 0.1	8	25	< 0.1	< 0.1	30	6.9	16	41	< 5	< 100
22LA16462	C034 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.2	380.9	3	< 0.1	12	28	< 0.1	< 0.1	38	15	30	65	< 5	< 100
22LA16463	C034 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	95.7	424.9	3	< 0.1	11	51	< 0.1	< 0.1	47	11	27	53	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 75 di 119	Rev. 0

		residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nichel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
D.M.46/2019						30	150			120		200	300		
D.Lgs 152/06 Tabella A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
D.Lgs 152/06 Tabella B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
22LA16464	C034 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	99.3	383.9	2.9	< 0.1	11	36	< 0.1	< 0.1	50	11	26	49	< 5	< 100
22LA13384	C035 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.1	301.5	3	0.14	13	35	< 0.1	< 0.1	29	28	24	63	< 5	< 100
22LA13385	C036 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	95.3	240.8	4	0.14	11	37	< 0.1	< 0.1	30	30	24	60	< 5	< 100
22LA13386	C037 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.9	385.6	3	< 0.1	13	34	< 0.1	< 0.1	30	22	22	64	< 5	< 100
22LA13387	C038 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.2	593.2	1.9	< 0.1	12	23	< 0.1	< 0.1	22	9	25	40	< 5	< 100
22LA13388	C038 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.6	742.7	1.4	< 0.1	10	13	< 0.1	< 0.1	15	6	14	27	< 5	< 100
22LA13389	C039 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	98.3	385.4	2.3	0.16	14	26	< 0.1	< 0.1	43	14	31	73	< 5	< 100
22LA13390	C039 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	98.2	347.5	2.1	0.16	14	28	< 0.1	< 0.1	45	13	36	88	< 5	< 100
22LA13391	C040 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96.4	350.1	4	0.13	15	27	< 0.1	0.11	47	13	38	86	< 5	< 100
22LA13392	C040 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	98.6	287.1	2.7	0.17	17	30	< 0.1	0.11	49	18	40	89	< 5	< 100
22LA13393	C041 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96.7	450.3	4	< 0.1	13	21	< 0.1	< 0.1	28	14	23	56	16	< 100
22LA13394	C041 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	98.2	205.4	6	0.14	18	29	< 0.1	< 0.1	43	23	35	83	17	< 100
22LA13395	C042 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97	369.1	3	0.12	12	25	< 0.1	< 0.1	25	24	28	49	< 5	< 100
22LA13396	C042 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	93.6	248.5	4	0.14	16	31	< 0.1	< 0.1	36	32	37	89	< 5	< 100
22LA13397	C043 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96.7	456.2	5	0.1	26	374	< 0.1	< 0.1	278	10	21	108	5	< 100
22LA13398	C044 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96.6	322.7	5	0.14	14	37	< 0.1	< 0.1	36	29	32	70	< 5	< 100
22LA13399	C045 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	97.2	522.8	1.2	< 0.1	16	118	< 0.1	< 0.1	127	5	38	32	< 5	< 100
22LA13400	C045 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.3	298.3	1.9	0.11	25	171	< 0.1	< 0.1	186	8	46	46	< 5	< 100
22LA13401	C046 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	96.9	384.6	1.1	< 0.1	29	355	< 0.1	< 0.1	315	25	31	25	< 5	< 100
22LA13402	C046 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	97.4	354.8	1.4	< 0.1	37	608	< 0.1	< 0.1	393	57	35	30	< 5	< 100
22LA16490	C100 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	92	361.4	2.2	< 0.1	30	394	< 0.1	< 0.1	389	19	114	76	< 5	< 100
22LA16485	C101 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	94.7	388.9	2.4	< 0.1	25	391	< 0.1	< 0.1	290	17	190	70	< 5	< 100
22LA16486	C101 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	97.2	178.5	2.5	< 0.1	36	540	< 0.1	< 0.1	440	11	91	59	< 5	< 100
22LA16487	C101 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	97.6	370.6	1.5	< 0.1	24	330	< 0.1	< 0.1	288	5.5	42	41	< 5	< 100
22LA13403	C150 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	98.2	361.8	2.4	0.11	31	34	< 0.1	< 0.1	49	18	33	67	< 5	< 100
22LA13404	C150 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	98	318.1	2.3	0.12	26	35	< 0.1	< 0.1	52	15	35	68	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 76 di 119	Rev. 0

4.2 Indagini ambientali punti piazzole

4.2.1 Metodologia di campionamento dei terreni

Il presente paragrafo è riferito alla caratterizzazione dei terreni di scotico in corrispondenza delle aree di deposito, piazzole, strade di accesso, ecc

I criteri di individuazione dei campioni, come da normativa, si sono basati sulla superficie, ovvero:

Dimensioni area	Punti d'indagine
Inferiore a 2.500 m ²	3
Tra 2.500 e 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2500 m ²
Oltre 10.000 m ²	7 + 1 punto ogni 5000 m ²

Sono stati previsti n. 4 punti d'indagine per 18 delle 27 piazzole previste, da cui un totale, da progetto, di n. 72 campioni da prelevare nel primo strato di 0,30 m che è oggetto di scotico in fase di preparazione dell'area, mediante campionamento manuale con trivella Auger.

Le modalità di prelievo manuale e formazione del campione sono le stesse descritte al par. 4.1.1 e pertanto non verranno descritte nuovamente.

Tab. 4.2.1/A Punti di indagine Piazzole

ID	Profondità (m)	C.A. (n)	Top-Soil	Area (m ²)
P8	0.3	4	x	3086
P3	0.3	4	x	2035
P4	0.3	4	x	2521
P12	0.3	4	x	2014
P14	0.3	4	x	2704
P15	0.3	4	x	3917
P16	0.3	4	x	3212
P18	0.3	4	x	4998
P19	0.3	4	x	2802
P20	0.3	4	x	4801
P21	0.3	4	x	1552
P22	0.3	4	x	2184
P23	0.3	4	x	1994
P25	0.3	4	x	3074
P27	0.3	4	x	3017

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 77 di 119	Rev. 0

ID	Profondità (m)	C.A. (n)	Top-Soil	Area (m ²)
P30	0.3	4	x	3709
P31	0.3	4	x	14054

4.2.2 Parametri analizzati

I parametri sono gli stessi descritti al par. 4.1.1, a cui si rimanda per la descrizione del set analitico.

4.2.3 Risultati

Nel presente paragrafo si illustrano le considerazioni generali circa i risultati analitici per i punti relativi alle piazzole in cui sono previsti scavi di scotico superficiale, con le tabelle di sintesi riportate nelle pagine successive.

Riprendendo quanto illustrato al par. 4.1.2, anche nel caso dei punti P, i superamenti delle CSC, di cui alla Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D. Lgs, 152/06 e s.m.i., Colonne A e B, sono essenzialmente riconducibili alla presenza dei parametri, Co (7 campioni), Cr (6 campioni), Ni (7 campioni) e Zn (2 campioni) per un totale di 11 campioni; i superamenti potrebbero essere riconducibili alle associazioni mineralogiche tipiche delle rocce ofiolitiche e serpentinitiche, caratteristiche dell'ultimo tratto di metanodotto. In corrispondenza delle aree caratterizzate da questo contesto ofiolitico ricadono le piazzole, campionate con i campioni P30; P27, P25 e in maniera minore P22, P21, P16 e P12. Quest'ultime si trovano all'esterno del contesto ofiolitico principale ricadono comunque a ridosso di affioramenti minori, ma soprattutto si trovano nella pianura alluvionale adiacente ai sopracitati affioramenti. È quindi altamente probabile che le alluvioni siano composte sedimenti derivanti dall'erosione di rocce di pietre verdi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 78 di 119	Rev. 0

Tab. 4.2.3/A risultati analitici campioni delle Piazzole - In giallo i campioni maggiori delle CSC del D.Lgs 152/06

		residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nichel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
D.M.46/2019						30	150			120		200	300		
D.Lgs 152/06 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
D.Lgs 152/06 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
22LA10302	P12 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	364.3	6	< 0.1	14	26	< 0.1	< 0.1	34	24	44	72	5	< 100
22LA10303	P12 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.4	257.6	10	0.13	15	33	< 0.1	< 0.1	41	26	53	87	< 5	< 100
22LA10304	P12 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	487	3	< 0.1	10	39	< 0.1	< 0.1	34	13	31	60	16	< 100
22LA10305	P12 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.4	437.6	3	< 0.1	11	25	< 0.1	< 0.1	32	14	33	62	7	< 100
22LA10306	P14 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	328.6	3	0.16	16	37	< 0.1	< 0.1	50	21	57	87	< 5	< 100
22LA10307	P14 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	332.5	3	0.16	16	34	< 0.1	< 0.1	49	22	59	86	< 5	< 100
22LA10308	P14 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.3	464.7	2.3	0.1	11	26	< 0.1	< 0.1	38	15	45	68	< 5	< 100
22LA10309	P14 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.5	318.9	3	0.14	15	36	< 0.1	< 0.1	49	21	54	90	< 5	< 100
22LA10310	P15 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	221.2	4	0.2	17	87	< 0.1	< 0.1	98	25	67	93	< 5	< 100
22LA10311	P15 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	296	4	0.17	17	78	< 0.1	< 0.1	81	23	60	84	< 5	< 100
22LA10312	P15 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.9	245.3	4	0.17	19	87	< 0.1	< 0.1	93	24	67	94	< 5	< 100
22LA10313	P15 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	257.4	4	0.18	18	91	< 0.1	< 0.1	91	23	65	90	< 5	< 100
22LA10314	P16 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	91.4	5	0.21	25	126	< 0.1	< 0.1	118	24	71	100	< 5	< 100
22LA10315	P16 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	128.6	5	0.2	25	116	< 0.1	< 0.1	117	24	74	104	< 5	< 100
22LA10316	P16 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	5.5	4	0.18	27	150	< 0.1	< 0.1	155	21	62	107	< 5	< 100
22LA10317	P16 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.8	5	5	0.19	29	187	< 0.1	< 0.1	165	22	65	119	11	< 100
22LA10318	P18 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	250	3	0.2	16	30	< 0.1	< 0.1	48	19	48	87	< 5	< 100
22LA10319	P18 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.5	176.1	3	0.22	17	32	< 0.1	< 0.1	49	19	54	84	< 5	< 100
22LA10320	P18 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	222.1	4	0.24	19	32	< 0.1	< 0.1	55	26	73	95	< 5	< 100
22LA10321	P18 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	254	3	0.24	17	30	< 0.1	< 0.1	58	25	70	94	< 5	< 100
22LA10322	P19 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	248.6	4	0.26	17	32	< 0.1	< 0.1	55	26	73	96	< 5	< 100
22LA10323	P19 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	249.8	4	0.24	17	32	< 0.1	< 0.1	54	25	72	90	< 5	< 100
22LA10324	P19 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.8	251.7	4	0.22	17	32	< 0.1	< 0.1	53	26	73	91	< 5	< 100
22LA10325	P19 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.9	296	3	0.21	16	30	< 0.1	< 0.1	51	24	72	89	< 5	< 100
22LA10326	P20 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.5	395.3	2.2	0.12	13	28	< 0.1	< 0.1	35	15	42	57	< 5	< 100
22LA10327	P20 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	418.3	1.7	< 0.1	10	23	< 0.1	< 0.1	30	11	30	57	< 5	< 100
22LA10328	P20 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	384.2	2.2	< 0.1	12	28	< 0.1	< 0.1	35	14	34	68	< 5	< 100
22LA10329	P20 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.5	373.3	2.4	0.12	11	30	< 0.1	< 0.1	35	16	43	64	< 5	< 100
22LA10330	P21 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	625.6	2	0.11	18	206	< 0.1	< 0.1	201	9	23	36	< 5	< 100
22LA10331	P21 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.3	466.7	2.8	0.13	28	391	< 0.1	< 0.1	341	14	31	50	< 5	< 100
22LA10332	P21 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	541.3	2.4	0.1	23	299	< 0.1	< 0.1	267	10	25	44	< 5	< 100
22LA10333	P21 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	590	2.3	0.11	20	336	< 0.1	< 0.1	226	11	26	41	< 5	< 100
22LA10334	P22 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.6	467.1	2.1	< 0.1	11	22	< 0.1	< 0.1	34	15	23	54	< 5	< 100
22LA10335	P22 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.8	574.3	2.1	< 0.1	24	283	< 0.1	< 0.1	254	11	23	36	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 79 di 119	Rev. 0

		residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
D.M.46/2019						30	150			120		200	300		
D.Lgs 152/06 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
D.Lgs 152/06 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
22LA10336	P22 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	273.1	3	0.19	16	48	< 0.1	< 0.1	63	22	43	87	< 5	< 100
22LA10337	P22 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	396.7	2.9	< 0.1	12	25	< 0.1	< 0.1	36	12	26	62	< 5	< 100
22LA10338	P23 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	490.2	2.8	< 0.1	7	26	< 0.1	< 0.1	25	12	27	47	< 5	< 100
22LA10339	P23 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.5	435.4	3	< 0.1	7	28	< 0.1	< 0.1	28	13	30	56	< 5	< 100
22LA10340	P23 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.7	435.7	2.5	< 0.1	7	27	< 0.1	< 0.1	28	12	28	62	< 5	< 100
22LA10341	P23 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.5	425.7	2.7	< 0.1	9	29	< 0.1	< 0.1	29	12	28	53	< 5	< 100
22LA10342	P25 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.4	395.9	3	0.17	19	56	< 0.1	< 0.1	48	16	87	170	< 5	< 100
22LA10343	P25 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	421.4	3	0.16	18	68	< 0.1	< 0.1	59	16	77	175	< 5	< 100
22LA10344	P25 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	446.4	3	0.15	12	33	< 0.1	< 0.1	41	21	61	79	< 5	< 100
22LA10345	P25 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.3	379.1	2.7	0.13	14	38	< 0.1	< 0.1	42	22	63	74	< 5	< 100
22LA10346	P27 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98	377.5	2.6	0.23	17	135	< 0.1	< 0.1	94	25	192	65	< 5	< 100
22LA10347	P27 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	494.4	2.1	0.15	13	94	< 0.1	< 0.1	70	20	148	52	< 5	< 100
22LA10348	P27 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.5	341.4	2.6	0.18	17	126	< 0.1	< 0.1	98	23	197	61	< 5	< 100
22LA10349	P27 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.9	481.6	2.3	0.17	15	113	< 0.1	< 0.1	83	25	174	54	< 5	< 100
22LA10282	P3 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	95.6	89	4	0.17	13	48	< 0.1	< 0.1	42	19	31	92	< 5	< 100
22LA10283	P3 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.7	89.9	5	0.17	14	57	< 0.1	< 0.1	46	22	37	89	< 5	< 100
22LA10288	P3 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.7	54.1	5	0.12	11	43	< 0.1	< 0.1	35	21	29	73	< 5	< 100
22LA10289	P3 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.1	58.5	4	0.12	11	40	< 0.1	< 0.1	33	17	28	68	< 5	< 100
22LA10350	P30 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.5	154.1	5	0.31	28	153	< 0.1	< 0.1	164	79	149	117	< 5	< 100
22LA10351	P30 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.3	134.6	5	0.29	26	159	< 0.1	< 0.1	159	71	145	114	8	< 100
22LA10352	P30 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.8	241.3	6	0.26	18	65	< 0.1	< 0.1	78	73	131	121	12	< 100
22LA10353	P30 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.5	326.8	5	0.24	16	59	< 0.1	< 0.1	68	76	118	106	< 5	< 100
22LA10354	P31 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	171	6	0.31	25	140	< 0.1	< 0.1	129	76	158	129	< 5	< 100
22LA10355	P31 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.6	164.9	6	0.32	22	121	< 0.1	< 0.1	129	70	159	117	8	< 100
22LA10356	P31 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.2	192.2	6	0.3	23	141	< 0.1	< 0.1	139	65	153	117	20	< 100
22LA10357	P31 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	241.4	5	0.3	23	113	< 0.1	< 0.1	125	63	140	125	17	< 100
22LA10290	P4 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.8	452.7	2.3	< 0.1	10	87	< 0.1	< 0.1	99	9	17	43	< 5	< 100
22LA10291	P4 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.8	380.2	3	< 0.1	10	82	< 0.1	< 0.1	85	10	20	53	< 5	293
22LA10292	P4 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.7	255.6	3	0.1	12	53	< 0.1	< 0.1	52	13	29	62	< 5	< 100
22LA10293	P4 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.5	233.8	6	0.11	15	62	< 0.1	< 0.1	99	14	36	64	< 5	< 100
22LA10298	P8 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.4	292.5	2.2	0.11	15	37	< 0.1	< 0.1	57	11	40	78	< 5	< 100
22LA10299	P8 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	96.5	301.6	3	0.27	13	34	< 0.1	< 0.1	41	62	39	82	< 5	< 100
22LA10300	P8 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	98.1	338	2.7	0.13	17	30	< 0.1	< 0.1	58	12	43	95	< 5	< 100
22LA10301	P8 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	97.9	294	2.2	0.13	16	39	< 0.1	< 0.1	60	12	44	84	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 80 di 119	Rev. 0

4.3 Verifica della non conformità dei superamenti

Visti i numerosi superamenti riscontrati lungo la linea, si è deciso di verificare la non conformità degli stessi rispetto alla incertezza di misura (determinata con un livello di confidenza del 95%) fornita dal laboratorio. L'obiettivo di tale controllo è quello di verificare quanti tra i superamenti riscontrati siano effettivamente superiori alla CSC di riferimento se la stessa incertezza di misura viene presa in considerazione (Figura 4.3/A).

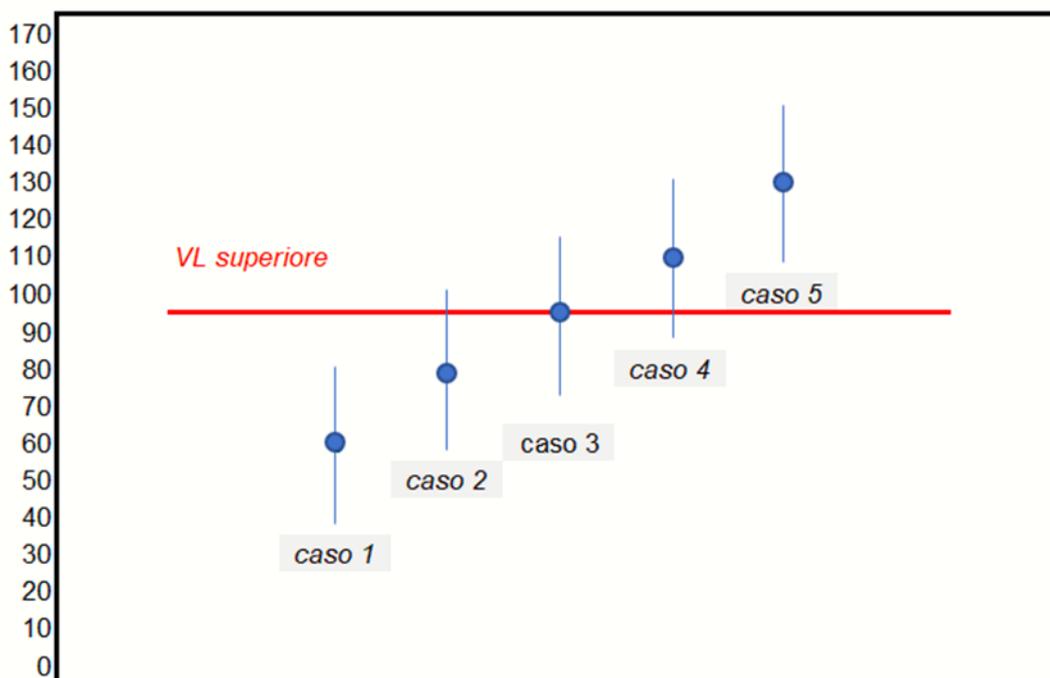


Fig. 4.3/A Valori misura e incertezza di misura (intervallo di confidenza del 95%) vs. valore limite di normativa. Caso 1: il valore del parametro e l'incertezza ad esso associata sono inferiori al valore limite; caso 2: il valore del parametro è inferiore o uguale al limite di accettabilità, ma il limite superiore dell'incertezza ricade al di sopra del valore limite; caso 3: il valore del parametro è uguale al limite, ma il limite inferiore dell'incertezza cade al di sotto di esso; caso 4: il valore del parametro è superiore al limite, ma il limite inferiore dell'incertezza ricade al di sotto del limite; caso 5: il valore del parametro e il limite inferiore dell'incertezza ricadono al di sopra del limite.

Ricordiamo come l'incertezza di misura rappresenti l'intervallo, determinato con un livello di confidenza del 95%, al cui interno ricade il "valore vero" della caratteristica d'interesse, mentre il risultato di misura costituisce la migliore stima di tale valore.

Si può affermare quindi che nel caso in cui il "valore vero" della caratteristica d'interesse (compreso all'interno dell'intervallo definito dall'incertezza associata al risultato di misura) sia sempre superiore al valore limite (ovvero il limite inferiore della incertezza di misura è superiore al valore limite; caso 5 in Fig. 4.3/A) il superamento è al di sopra ogni ragionevole dubbio. Nel caso in cui il limite inferiore della incertezza di misura sia inferiore al valore limite (ma la misura superiore al valore limite), non c'è certezza al di sopra di ogni ragionevole dubbio che la misura rappresenti un effettivo superamento (caso 4 in Fig. 4.3/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 81 di 119	Rev. 0

La verifica del simultaneo superamento del limite inferiore dell'incertezza e del valore misurato rispetto al valore limite è definita come analisi di conformità e l'approccio di calcolo è discusso all'interno del documento [1] ("L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura" ISPRA 52/2009).

Nelle analisi chimiche dei suoli viene fornito un confronto diretto tra la migliore stima del valore dell'analita di interesse (valore misurato) con il valore limite stabilito dalla normativa; la valutazione di conformità può quindi produrre tutti i casi riportati in Fig. 4.3/A. Con riferimento in particolare al caso 5 in Fig. 4.3/A (il valore del parametro e il limite inferiore dell'incertezza ricadono entrambi al di sopra del limite da normativa) allora il superamento viene definito "non conforme".

Qualora invece la misura sia uguale o superiore al valore limite ma il limite inferiore della incertezza sia al di sotto del valore limite (caso 4 in Fig. 4.3/A) l'analisi di conformità permetterà di definire se il superamento è "non conforme" (superiore oltre ogni ragionevole dubbio) al valore limite.

L'analisi di conformità riportata in [1] utilizza un criterio probabilistico che considera il risultato della misura (R) non conforme quando risulta maggiore del VL con una probabilità maggiore del 95%. Ovvero il campione è non conforme al VL quando il risultato della misura supera il VL oltre ogni ragionevole dubbio cioè tenendo conto dell'incertezza di misura (U), stimata ad un livello di confidenza del 95%.

Viene quindi calcolata con approccio statistico una guard band "g", che nel caso in cui si verifichi la seguente:

$$R - g > VL$$

indica che è possibile stabilire, oltre ogni ragionevole dubbio, la non conformità rispetto al VL (Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta significativamente maggiore del VL, al livello di confidenza del 95% ed è quindi non conforme al di sopra di ogni ragionevole dubbio).

Il valore di "g" viene calcolato a partire dai dati statistici presenti nel rapporto di prova e forniti dal laboratorio accreditato, ovvero: incertezza associata alla singola misura (U_{RdP}), i gradi di libertà (nel nostro caso >10) e il fattore di copertura (nel nostro caso $k_p=2$).

La guard band "g" viene calcolata come:

$$g = k' \cdot 0,95 \cdot u_{RdP}$$

Con $k' = 1,645$ e u_{RdP} :

$$u_{RdP} = \frac{U_{RdP}}{k_p}$$

Tutti i campioni caratterizzati da valori di misura superiori al valore limite (VL) delle rispettive CSC sono quindi stati processati per la ricerca della guard band "g". Successivamente quest'ultima è stata sottratta al valore misurato e se il valore "R-g" è superiore a VL il superamento è stato considerato come non conforme alla VL. Nel caso in cui il superamento non sia statisticamente significativo, esso viene definito come NON non conforme al valore limite.

Gli esiti della analisi di conformità sono riportati in Tab. 4/A.

I superamenti non conformi (statisticamente non significativi, ovvero rientrano statisticamente nelle bande di incertezza strumentale) sono in numero ridotto, ovvero 7 dei 52 superamenti riscontrati nella caratterizzazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 82 di 119	Rev. 0

I superamenti conformi (statisticamente significativi) rimangono quindi elevati (**45**); di questi 45 superamenti statisticamente significativi ne rimangono 33 se si applicano le CSC del **DM46/2019**.

Tab. 4.3/A risultati analitici dei campioni con superamento delle CSC del D.Lgs 152/06 Tabella A corretti con l'analisi di conformità. In giallo i campioni maggiori delle CSC del D.Lgs 152/06 Tabella A e minori delle CSC del D.M.46/19, mentre in rosso i valori in superamento delle CSC sia per il D.Lgs 152/06 Tabella A che per il D.M.46/19

	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)
D.M.46/2019	-	-	30	150	120	-	200	300
D.Lgs 152/06 Tabella A	20	2	20	150	120	100	120	150
P16 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	4.1775	0.175325	20.8875	101.195	98.0825	21.5325	61.6625	90.0175
P16 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	3.1775	0.155325	22.8875	131.0825	130.325	18.5325	52.13	93.0175
P16 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	4.1775	0.165325	24.065	163.1475	138.68	19.5325	54.3075	103.3725
P16 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	4.1775	0.185325	20.8875	109.55	99.0825	21.5325	59.485	86.84
P21 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	2.38875	0.11355	23.065	340.8275	285.8925	12.355	26.065	43.42
P21 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	2.071	0.08355	18.8875	260.3425	224.23	9.1775	20.8875	38.2425
P21 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	1.971	0.09355	16.71	292.4075	189.81	10.1775	21.8875	35.2425
P21 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	1.75325	0.09355	14.71	179.68	168.9225	8.1775	18.8875	31.065
P22 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	1.771	< 0.1	19.8875	246.81	212.875	10.1775	18.8875	31.065
P25 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	2.1775	0.135325	14.71	58.9525	49.9525	14.355	64.6625	151.97
P25 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	2.1775	0.145325	15.71	48.5975	40.5975	14.355	73.0175	146.97
C018 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	3.1775	0.2071	14.71	39.2425	47.9525	35.8875	47.9525	145.97
C009 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	3.1775	0.1871	16.71	46.42	45.9525	30.8875	32.2425	75.485
C022 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	5.1775	< 0.1	17.71	22.71	36.5975	13.355	32.2425	50.775

	PROGETTISTA 		COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria		REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 83 di 119	Rev. 0

	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	nichel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)
D.M.46/2019	-	-	30	150	120	-	200	300
D.Lgs 152/06 Tabella A	20	2	20	150	120	100	120	150
C043 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	4.1775	0.08355	21.8875	325.4725	233.585	9.1775	17.71	93.195
C045 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	1.0355	< 0.1	13.5325	102.3725	106.4375	4.1775	32.2425	27.8875
C045 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	1.65325	0.09355	20.8875	148.7925	156.39	7.1775	38.5975	40.2425
C046 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	0.9355	< 0.1	24.065	308.94	264.8275	22.5325	26.065	21.71
C046 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	1.2355	< 0.1	31.2425	529.8625	329.6675	51.2425	29.2425	25.8875
C150 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	2.071	0.09355	26.065	29.8875	40.775	16.355	28.065	57.9525
C150 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	1.971	0.10355	21.8875	30.8875	43.775	13.355	29.2425	58.9525
C200 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	2.071	< 0.1	14.5325	129.0825	154.39	7.1775	16.71	39.42
C200 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	2.38875	< 0.1	10.5325	84.6625	102.26	5.1775	17.71	46.5975
C100 TOP SOIL CA1 - Prof.: 0.00-0.30	1.871	< 0.1	25.065	343.005	326.49	16.5325	95.905	66.13
C101 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	2.071	< 0.1	20.8875	340.8275	243.94	15.355	159.5675	60.9525
C101 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	2.171	< 0.1	30.2425	470.0875	369.265	10.1775	76.195	50.775
C101 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	1.25325	< 0.1	19.8875	287.23	241.94	4.92425	35.42	35.2425
valori dei soli campioni con superamenti ricalcolati con l'analisi di conformità (ISPRA)								

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 84 di 119	Rev. 0

4.4 Studi/indagini sui valori di fondo naturali Amianto (NOA – Naturally Occurring Asbestos) e di elementi (metalli pesanti)

Il presente paragrafo è dedicato alla sintesi dello studio mineralogico-petrografico preliminare finalizzato alla verifica della presenza di amianto di origine naturale (NOA – Naturally Occurring Asbestos), come da Art. 24 del D.P.R. 120/2017 e di alcuni metalli pesanti (Cr, Va, As, Ni, Co) nelle TRS relative ad alcune porzioni del tracciato del metanodotto Sestri Levante – Recco; questo tracciato si sviluppa in aree contigue al tracciato oggetto del presente PDU, ovvero aree geologicamente caratterizzate dalla presenza di formazioni ofiolitiche appenniniche (Liguridi interne, Supergruppo del Vara, Unità Tettonica Bracco - Val Graveglia) e serpentinitiche. La presenza di numerosi superamenti per le componenti metalli, oltre al riscontro di amianto, ha portato alla attivazione di un Tavolo di Lavoro tra ARPAL, SAIPEM e SNAM SRG per la verifica di un fondo naturale dovuto alla presenza delle rocce ofiolitiche e serpentinitiche (area delle Pietre Verdi).

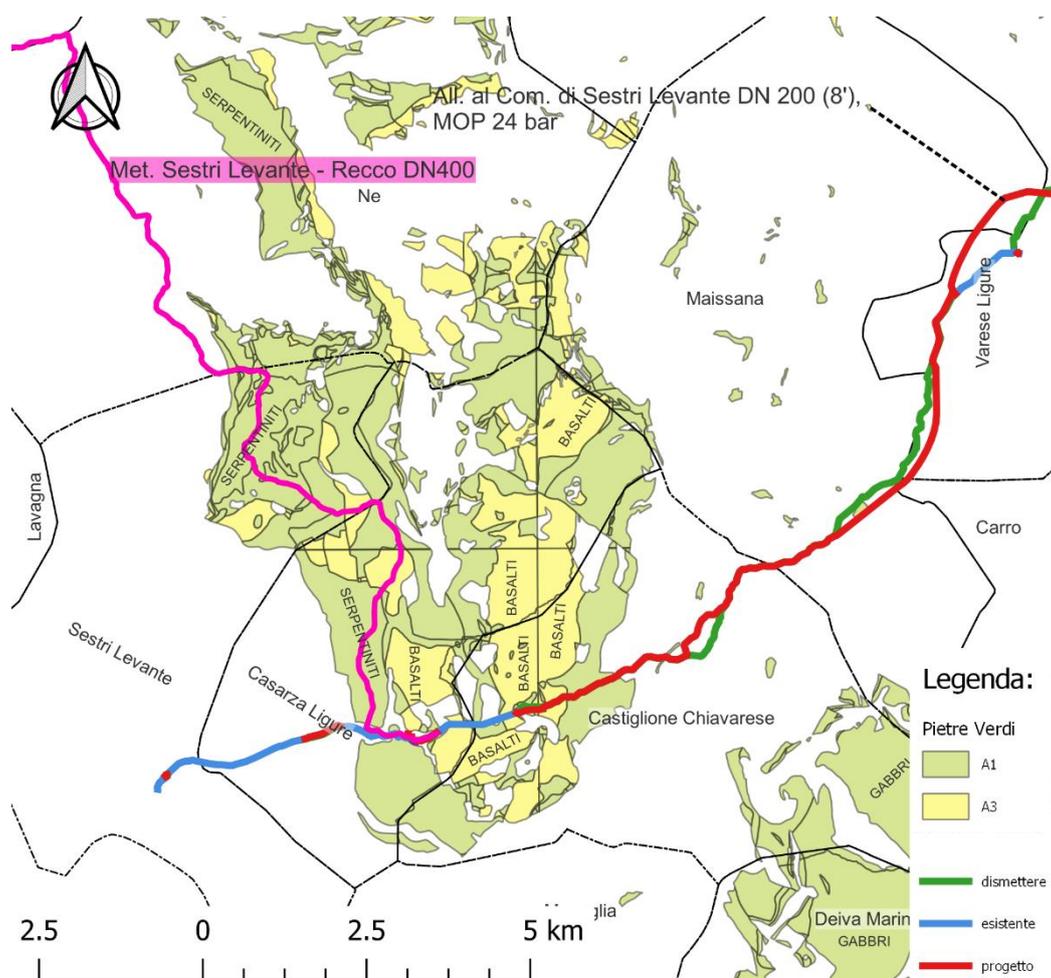


Fig. 4.4/A sovrapposizione dei tracciati Sestri Levante - Recco (in progetto altra opera) e l'All. com. Sestri Levante nell'area delle Pietre Verdi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 85 di 119	Rev. 0

Importante è anche la definizione di «ambito territoriale con fondo naturale», come descritto dall'Art. 2, lettera h), D.P.R. 120/2017: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti.

Nel Tavolo di Lavoro erano state programmate attività di campionamento supplementari convogliate nello studio, denominato "Caratterizzazione mineralogico-petrografica di rocce e terre della serie ofiolitica nell'area relativa alla realizzazione del Metanodotto Sestri Levante – Recco. Rapporto preliminare. DISPEA - Dipartimento Scienze Pure ed Applicate Università di Urbino", descrittivo delle indagini eseguite su numerosi campioni di terreno. Questo studio costituisce allegato al presente PdU e ad esso si rimanda per i dettagli, mentre, di seguito, saranno riportati gli elementi essenziali utili alla definizione dei criteri di riutilizzo delle TRS, con particolare riguardo alla naturalità della presenza di amianto e di alcuni metalli, per l'area delle Pietre Verdi.

Stabilita la presenza di NOA, va premesso che uno dei principali problemi è la difficoltà nel definirne un valore di fondo naturale, per una serie di motivi tra i quali, l'eterogeneità quantitativa e mineralogica della presenza di amianto naturale anche all'interno delle stesse formazioni, le alterazioni dovute alle modalità di trasporto e deposito nei suoli, le problematiche analitiche con i limiti di rilevabilità strumentale, ecc. Da qui, la necessità di procedere, come in questo caso, con specifici studi geo-petrografici, di concerto con gli Enti di controllo, al fine di definire, a livello locale, valori rappresentativi di amianto e inquinanti naturali, da adottare come riferimenti per la caratterizzazione delle TRS, in accordo con l'Art. 2, lettera h), D.P.R. 120/2017.

Anche alla luce della delibera SNPA 54/2019 (rif. doc. [2]), par. 5.1 "Terre e rocce da scavo contenenti amianto (Art. 24, c. 2)", assume particolare rilievo l'impostazione adottata da ARPAL circa la valutazione della presenza di amianto di origine naturale che non prevede la determinazione numerica di un valore di fondo, ma introduce il concetto di "compatibilità geologica" e range di valori, a scala locale. Il criterio è adottato anche per definire la gestione delle TRS contenenti amianto e anche i metalli pesanti prima indicati, associati alle stesse formazioni rocciose, alla luce della caratterizzazione preliminare.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio di carta geologica con, sovrapposto, il tracciato del metanodotto Sestri-Recco e l'indicazione dei punti di prelievo dei campioni. I dati relativi ai punti di campionamento (coordinate, caratteristiche) sono contenuto nello studio allegato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 86 di 119	Rev. 0

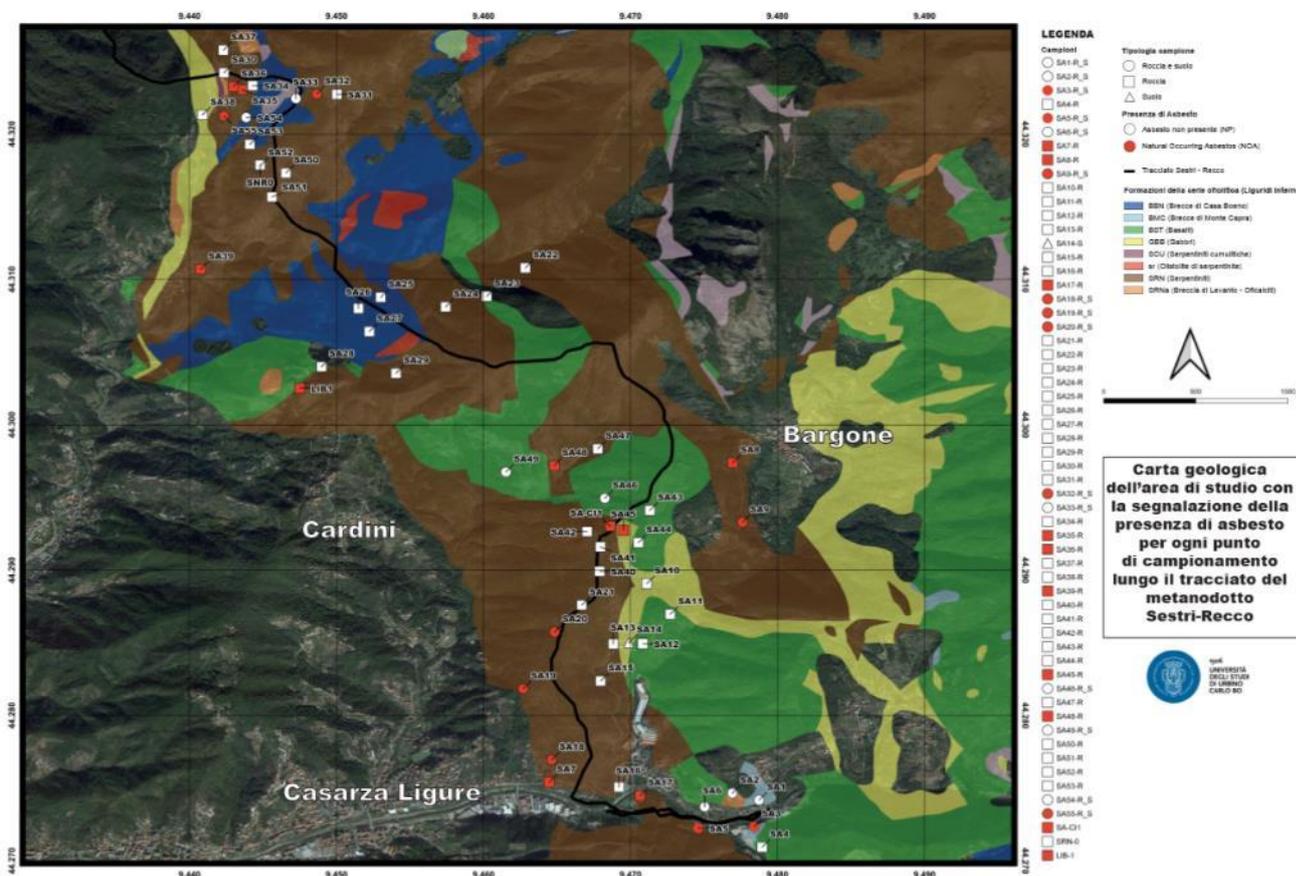


Fig. 4.4/B Ubicazione punti Studio NOA sul tracciato del metanodotto Sestri Levante – Recco, sovrapposta alla Carta Geologica dell’area

Le Fasi dello studio erano state le seguenti:

- n. 1 campagna di caratterizzazione su ≈ 9 Km di tracciato del metanodotto, con prelievo, in totale, di n. 80 campioni di rocce e terreni, affioranti, a loro volta suddivisi in: n. 57 campioni di rocce, n. 16 campioni di terreno, n. 7 campioni riconducibili a potenziali zone di interesse per lo studio (Università di Urbino - 2020);
- analisi di laboratorio;
 - Caratterizzazione mineralogico-petrografica tramite stereomicroscopio per tutti i campioni;
 - Analisi al microscopio ottico polarizzatore delle sezioni sottili di campioni di roccia analizzati con microscopio ottico (caratteri petrografici e mineralogici);
 - Analisi chimico-fisiche (composizione chimica e granulometrie) per i campioni di terra;
 - Analisi in microscopia ottica a scansione (SEM) per studio morfologico e analisi in diffrazione a raggi X (XRD) per la caratterizzazione mineralogica su di una selezione di campioni rappresentativi e/o potenzialmente contenenti NOA;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 87 di 119	Rev. 0

- Analisi chimiche di laboratorio su di una serie di campioni per la verifica della presenza dei metalli pesanti.

Nelle tabelle riportate in fondo al paragrafo sono illustrati i risultati delle analisi chimiche di laboratorio sui metalli pesanti che erano state eseguite come da art. 11, D.P.R. 120/2017, per approfondimento delle caratteristiche mineralogiche e petrografiche delle aree di scavo, con evidenziati i valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. I risultati erano stati confrontati con gli esiti delle indagini sui campioni oggetto della caratterizzazione preliminare delle TRS sensu Art. 24 (vedi tabelle riassuntive dei par. 4.1.2 e 4.2.3).

Amianto

In linea generale, i risultati dello studio avevano confermato la presenza di minerali asbestiformi di origine naturale soprattutto nelle serpentiniti in attraversamento del Sestri Levante - Recco. I minerali amiantiferi rinvenuti nei campioni di serpentiniti analizzati erano prevalentemente crisotilo e tremolite.

Inoltre, emergeva il fatto di come la distribuzione di NOA non fosse omogenea all'interno delle stesse litologie presenti nei primi 9 Km di tracciato del metanodotto perché subordinata all'assetto strutturale locale (meso-microstrutturale), ovvero a condizioni favorevoli a processi petrogenetici e alla cristallizzazione di minerali asbestiformi dovuta alla circolazione di fluidi silicatici: discontinuità, deformazioni, vene, fratture, ecc.

Relativamente ai campionamenti effettuati, su n. 8 campioni la presenza di minerali amiantiferi era stata riscontrata sia sul substrato roccioso che all'interno del suolo ad esso associato.

L'Art. 24 comma 2 del D.P.R. 120/17 prevede che: "...le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura superiore al valore determinato ai sensi dell'art. 4 comma 4, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche ..."

Tutto questo fermo restando l'applicazione di quanto previsto all'articolo 11 comma 1, "...ossia la necessità di definire i valori di fondo naturale da assumere".

Pertanto, in accordo con la normativa, in fase progettuale non è possibile il riutilizzo delle TRS provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto con concentrazioni superiori > CSC (1.000 mg/Kg), al di fuori del sito di produzione.

Tali materiali saranno gestiti in regime di esclusione dalla disciplina sui rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., come indicato dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017: allo stato attuale, le ipotesi di progetto prevedono per i materiali di scavo provenienti da aree con presenza di formazioni ofiolitiche il completo riutilizzo nel sito di produzione.

Metalli pesanti

Un altro aspetto importante dello studio era stata la verifica congiunta della presenza naturale di alcuni elementi all'interno delle formazioni serpentinitiche e ofiolitiche. Le

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 88 di 119	Rev. 0

indagini, condotte in accordo con l'Art. 11 del D.P.R. 120/2017, avevano confermato come le concentrazioni dei metalli Cromo totale, Cobalto, Nichel, Vanadio > CSC, Colonne A e B, Tab. 1, Allegato 5, Titolo 5, D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Va precisato, che, mentre non si era rilevata presenza di As; il pacchetto analitico per la caratterizzazione delle TRS, derivato dalla Tab. 4.1 del D.P.R. 120/2017, ha compreso anche il Cu che, pur non essendo parametro oggetto di studio specifico, è riconducibile alla presenza di giacimenti ferroso-cupriferi, tipici della Liguria orientale, testimoniati dai complessi minerari di Libiola, la cui attività cessò negli anni '60 del XX° sec. e di Monte Loreto, a breve distanza, in località Castiglione Chiavarese.

Si rilevava come la maggior parte dei campioni presentasse concentrazioni abbastanza elevate per 3 dei 4 elementi analizzati. Infatti, per il vanadio, solo 3 campioni superano le CSC per la colonna A, senza raggiungere i valori della colonna B. L'elevato tenore di Co, Cr(t) e Ni è stato spiegato come riconducibile, senza dubbio, a condizioni di naturalità, date le caratteristiche mafiche e ultramafiche delle formazioni geologiche analizzate.

Tutti i valori massimi (ad eccezione del vanadio, comunque presente in natura) sono dovuti a minerali presenti nelle Unità delle Liguridi interne, tra cui, perché maggiormente rilevanti, si citano le ofioliti. Per Co e V le concentrazioni riscontrate non superavano mai i valori della colonna B, mentre per Cr(t) e Ni, si evidenziava che più del 50% dei campioni fossero in eccesso ai valori della colonna B.

Ai fini della definizione della naturalità di certi elementi, i dati dello studio sono stati confrontati con i dati di letteratura circa la composizione geochimica delle formazioni per l'area in questione. Le concentrazioni di Cr e Ni sono state ricollegate, quindi, a contributi da rocce ultrafemiche delle successioni ofiolitiche, caratterizzanti le alture alle spalle del Golfo di Tigullio, in località Sestri Levante (l'area della miniera di Libiola è a ≈ 5 Km a N-NE dalla costa).

Nelle rocce in oggetto, è tipica, ad esempio, la presenza di solfuri di Fe (pirite, FeS₂) o di Cu (calcopirite, CuFeS₂) associata a solfuri di Pb, Cd, As ed Hg. Le mineralizzazioni sulfuree sono state ampiamente sfruttate nell'area mineraria di Libiola, nel corso dei secoli.

In conclusione, del Tavolo di Lavoro sul Sestri Levante – Recco è stata quindi provata la naturalità dei superamenti ai metalli pesanti. Nel caso di materiali con superamenti di metalli riconducibili a valori di fondo naturale (o naturalità geologica), il riutilizzo delle TRS, come sottoprodotto, è stato confermato, dunque, anche per ripristini morfologici c/o siti esterni, cave dismesse a condizione che venisse verificata e garantita, con studi specifici, la piena compatibilità geologica del sito di riutilizzo e sotto il diretto controllo delle autorità competenti", ossia delle Agenzie di protezione ambientale e delle Aziende sanitarie territorialmente competenti.

Vista la sovrapposizione nelle porzioni di tracciato dei due metanodotti Sestri Levante – Recco e Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante all'interno dell'area delle Pietre Verdi si ritiene che le caratteristiche mineralogiche, chimiche e ambientali siano sostanzialmente le medesime (vedi **Fig. 4/A**) e che quindi i superamenti alle componenti metalli riscontrati nell'area delle pietre verdi nel progetto Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante siano con buona probabilità di origine geogenica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 89 di 119	Rev. 0

Tab. 4.4/A risultati analisi composizionali campioni rappresentativi studio NOA

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24569	19LA24570	19LA24571	19LA24572	19LA24573	19LA24574	19LA24575	19LA24576	19LA24577	19LA24578	19LA24579
			Colonna A	Colonna B	SA-1R	SA-2R	SA-3R	SA-4R	SA-5R	SA-6R	SA-7R	SA-8R	SA-9R	SA-10R	SA-11R
DATA CAMPIONAMENTO					26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%													
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg													
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	26	18	55	22	10	11	74	65	70	24	20
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	88	134	2115	127	97	66	762	376	684	30	53
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	65	77	1098	61	138	29	1489	1079	1318	107	69
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	1	< 1	< 1	1,4	< 1	< 1	< 1	2,2	< 1	< 1	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	90	78	28	88	9	48	15	28	24	37	47

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24580	19LA24581	19LA24582	19LA24583	19LA24584	19LA24585	19LA24586	19LA24587	19LA24588	19LA24589	19LA24590
			Colonna A	Colonna B	SA-12R	SA-13R	SA-15R	SA-16R	SA-17R	SA-18R	SA-19R	SA-20R	SA-21R	SA-22R	SA-23R
DATA CAMPIONAMENTO					26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%													
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg													
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	88	50	83	114	73	102	177	63	75	66	126
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	276	1027	1435	779	2698	1373	2064	1180	731	1061	2450
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	169	1171	1697	1664	1274	1769	1790	1314	1229	1260	2927
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	218	25	28	21	50	27	37	29	15	30	34

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 90 di 119	Rev. 0

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24591	19LA24592	19LA24593	19LA24594	19LA24595	19LA24596	19LA24597	19LA24598	19LA24599	19LA24600	19LA24601
			Colonna A	Colonna B	SA-24R	SA-25R	SA-26R	SA-27R	SA-28R	SA-29R	SA-30R	SA-31R	SA-32R	SA-33R	SA-34R
DATA CAMPIONAMENTO					27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%													
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg													
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	89	55	114	168	64	125	79	89	190	137	38
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	772	1074	959	1457	800	1533	1027	1132	1810	1947	508
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	2152	1040	2132	3166	1205	1782	1494	1575	1192	2133	784
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	20	48	29	37	22	42	31	25	24	36	18

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24602	19LA24603	19LA24604	19LA24605	19LA24606	19LA24607	19LA24608	19LA24609	19LA24610	19LA24611	19LA24612
			Colonna A	Colonna B	SA-35R	SA-36R	SA-37R	SA-38R	SA-39R	SA-40R	SA-41R	SA-42R	SA-43R	SA-44R	SA-45R
DATA CAMPIONAMENTO					27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%													
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg													
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	25	114	27	25	88	118	88	65	10	10	166
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	88	1206	281	254	1315	1432	791	1600	56	40	666
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	116	2092	616	339	1705	2124	1513	1692	39	42	3073
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	54	27	39	12	37	30	22	35	54	25	32

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 91 di 119	Rev. 0

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24613	19LA24614	19LA24615	19LA24616	19LA24617	19LA24618	19LA24620	19LA24621	19LA24622	19LA24623	19LA24624	
			Colonna A	Colonna B	SA-46R	SA-47R	SA-48R	SA-49R	SA-50R	SA-51R	SA-52R	SA-53R	SA-54R	SA-55R	SA-1s	
DATA CAMPIONAMENTO					28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	26/09/2019	
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%														100
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg														463
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	16	81	88	20	78	63	102	37	72	106	18	
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	110	656	1706	67	3612	1025	1555	278	1404	915	79	
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	61	1240	1629	64	1877	1489	2129	706	741	1711	65	
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	< 1	1,4	< 1	1,1	
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	56	26	37	54	56	27	31	11	37	28	44	

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24625	19LA24626	19LA24627	19LA24628	19LA24629	19LA24630	19LA24631	19LA24632	19LA24633	19LA24634	19LA24635
			Colonna A	Colonna B	SA-2s	SA-3s	SA-5s	SA-6s	SA-9s	SA-14s	SA-18s	SA-19s	SA-20s	SA-32s	SA-33s
DATA CAMPIONAMENTO					26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	26/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019	27/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%			100			100							100
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg			436,8			348,5							508,9
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	27	58	91	26	10	30	146	128	163	49	26
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	134	1042	1141	123	64	165	1758	2433	936	1669	544
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	76	825	1586	90	407	71	3069	1708	3178	807	245
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	1,6	1,1	1	2,6	< 1	< 1	2,4	< 1	< 1	< 1	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	96	67	47	63	10	126	37	46	15	29	17

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 92 di 119	Rev. 0

DESCRIZIONE	METODO	UM	CSC		19LA24636	19LA24637	19LA24638	19LA24639
			Colonna A	Colonna B	SA-46s	SA-49s	SA-54s	SA-55s
DATA CAMPIONAMENTO					28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019	28/09/2019
residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2	%			100	100	100	100
scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3	g/kg			615,5	672,8	493,7	631,9
cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	250	16	10	40	49
cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	150	800	76	68	670	642
nicel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	120	500	45	30	576	697
arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	20	50	< 1	< 1	1,2	< 1
vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014	mg/kg s.s.	90	250	63	64	24	20

	Analisi eseguita dopo frantumazione e macinazione del campione
--	--

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 93 di 119	Rev. 0

5 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Le attività di controllo in corso d'opera saranno essenzialmente eseguite sulle Terre e Rocce da Scavo provenienti dagli scavi in sotterraneo (tratti trenchless; vedi Capitolo 5.1). I materiali provenienti dalle perforazioni dei tratti trenchless eseguite con tecnologie MT (MicroTunnel) e Raise-Borer/Galleria saranno considerati rifiuti fino a che non sarà eseguita la loro caratterizzazione e definito se si tratta o meno di sottoprodotti destinabili al riutilizzo in sito (riempimento intercapedine tubo/scavo) ed extra sito (materiale in esubero). Nel caso della Galleria/Raise Borer denominata "Casali", localizzata all'interno delle Pietre Verdi, è previsto il riutilizzo in sito dello smarino (riempimento intercapedine/foro) previa verifica della naturalità geologica tramite il Tavolo di Lavoro attualmente attivato tra SNAM SRG, SAIPEM e ARPAL. Lo smarino in esubero dal medesimo tratto "Casali", in caso di naturalità geologica, verrà destinato ad utilizzo extra-sito nel medesimo contesto di provincia geologica (cave o siti di destino nella zona delle Pietre Verdi).

Per la parte di TRS derivante dagli scavi a cielo aperto, è altresì prevista, per la corretta gestione delle TRS durante le attività di scavo, una verifica continua in corso d'opera della eventuale presenza anomalie litologiche durante gli scavi (riscontri di livelli con colorazioni e/o odori non naturali, liquidi anomali, terreni di riporto non riscontrati dalle attività di caratterizzazione svolte nella caratterizzazione riportata nel presente Piano; vedi Capitolo 5.3).

5.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali da scavo

All'interno dell'area cantiere il materiale solido derivante dalla realizzazione dei tratti trenchless con metodologia Microtunnel verrà allocato temporaneamente in cumuli nei depositi intermedi, allestiti con teloni impermeabilizzati alla base (teli in HDPE termosaldati) e al tetto del deposito (teli in LDPE) per evitare l'interazione dei cumuli con le acque meteoriche (6.2.2). Il materiale proveniente da ciascun tratto scavato con metodologia Microtunnel verrà caratterizzato separatamente attraverso il prelievo di campioni compositi rappresentativi dell'intera massa ottenuti dall'unione di un numero di incrementi come previsti da normativa.

Ciascun tratto in trenchless verrà caratterizzato separatamente attraverso il prelievo di campioni compositi rappresentativi dell'intera massa ottenuti dall'unione di un certo numero di incrementi. I materiali da scavo saranno disposti in cumuli nelle aree di caratterizzazione in quantità massime di 3000 m³.

Il campione composito sarà riferito quindi a cumuli o frazioni di cumulo, aventi volumetria non superiore a 3000 m³. In base ai volumi di smarino estratti da ciascuna opera si valuta che saranno realizzati n.27 campioni compositi per la caratterizzazione in cumulo in corso d'opera (

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 94 di 119	Rev. 0

Tab. 5). Il campionamento sui cumuli è effettuato sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma Uni 10802, previa selezione granulometrica del passante a 2cm.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si procederà con un campionamento puntuale, da ogni singolo cumulo o frazione di cumulo da caratterizzare verrà eseguito il prelievo di 8 incrementi (ad esempio 4 in profondità e 4 in superficie), al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale rappresentativo da destinare ad analisi chimica.

La miscelazione degli incrementi, così da ottenere una massa omogenea nelle sue caratteristiche e rappresentativa del cumulo andrà effettuata sopra un telo in polietilene posizionando tutto il materiale e rivoltandolo ripetutamente con una pala.

I campioni composti così raccolti verranno prelevati in triplice aliquota:

- n. 1 inviata al laboratorio incaricato delle verifiche analitiche;
- n. 2 da conservare per eventuali controlli o altre analisi.

Ad ogni campione sarà assegnato un codice identificativo e sarà apposta un'etichetta identificatrice su ciascun contenitore. Tutte le operazioni svolte per il campionamento (prelievo, identificazione, trasporto e conservazione del campione) saranno riportate sul verbale di campionamento.

Onde evitare fenomeni di "cross contamination", le attrezzature per il prelievo del campione saranno bonificate e/o sostituite tra un campionamento ed il successivo.

I campioni destinati all'immediato controllo analitico saranno mantenuti a temperatura di 4°C circa, evitando una prolungata esposizione alla luce, e velocemente consegnati al laboratorio. Le altre aliquote di ogni campione saranno conservate in apposito locale refrigerato a temperatura di 4±2 °C.

In caso di idoneità ambientale confermata, parte dello smarino verrà riutilizzata per intasamento dell'intercapedine tubazione/scavo e l'esubero dallo stesso cumulo si considera caratterizzato anche per utilizzo extra sito (Tab. 5.1/A)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 95 di 119	Rev. 0

Tab. 5.1/A Volumi in cumulo di smarino e stima campioni per la caratterizzazione per idoneità ambientale (sottoprodotto per riutilizzo in sito ed extra sito)

ID	Nome	Metodologia costruttiva	Lunghezza km	Volumi di terra da scavo delle Trenchless			Campioni	
				Volume fuori banco m ³	Smarino per intasamento m ³	Terreno in esubero m ³	Campioni compositi*	Campioni compositi per identificazione codice CER
1	Le Moie	MT	580	4.283	0	4.283	2	0
2	Eolo	MT	215	1.167	0	1.167	1	0
3	Ex Albergo	MT	170	922	0	922	1	0
4	Fieschi	MT	170	922	0	922	1	0
5	Cembrano	MT	345	1.872	0	1.872	1	0
6	San Pietro Vara	MT	1590	15.337	0	15.337	6	0
7	Torza	MT	295	1.601	0	1.601	1	0
8	Meghi	MT	560	4.136	0	4.136	2	0
9	Del Merciao	MT	1405	13.553	0	13.553	5	0
10	Tavarone	MT	1155	11.141	0	11.141	4	0
11	La Rocca	G/RB	1005+45	20.502 + 27	16.402	4.100 + 27	2	0
12	Casali	G/RB	255+115	5.202 + 69	4.162	1.040 + 69	1	0
TOT				80.735	20.563	60.172	27	0

***Campioni compositi**

Campioni compositi da cumuli (con dimensioni inferiori a 3000 m3) nei depositi intermedi a servizio dei tratti trenchless scavati con metodologia MicroTunnel (MT) e Raise Borer. I campioni compositi verranno analizzati per confermarne l'idoneità al riutilizzo in sito (riempimento intercapedine-tubo; tratti Galleria/Raise Borer) ed extra sito (tratti MT).

****Smarino per intasamento**

La caratterizzazione delle TRS, descritta nel presente PdU, eseguita con le modalità di cui agli Allegati 2 - 4 al D.P.R. 120/2017, ha permesso di ottenere un quadro esaustivo circa la qualità delle TRS che verranno movimentate nell'ambito della realizzazione del metanodotto e le modalità di gestione come sottoprodotti e per riutilizzo in sito.

Come già specificato in precedenza, in ottemperanza all'Allegato 9 al D.P.R. 120/2017, per i tratti trenchless e quelli da dismettere, si procederà con la caratterizzazione in corso d'opera secondo le succitate modalità di campionamento e analisi, previste dalla normativa e secondo standard riconosciuti dagli Enti di controllo, come da par. 4.1, tra cui la norma UNI 10802: 2013.

L'elenco dei parametri analitici è quello descritto al par. 4.1.1 e relativo al set minimo, con parametri aggiuntivi nel caso di presenza di infrastrutture viarie ed emissive a meno di 20 m (IPA + BTEX), in conformità alla Tab. 4.1, Allegato 4, D.P.R. 120/2017.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 96 di 119	Rev. 0

5.2 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Su ciascun campione raccolto dai cumuli nei tratti trenchless scavati con metodologie Microtunnel (MT) e Raise Borer/Galleria saranno eseguite le analisi chimico-fisiche degli analiti elencati in Tab. 5.2/A5.2/A in conformità alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017, per determinare il loro possibile riutilizzo come sottoprodotti.

Tab. 5.2/A Parametri analizzati sullo smarino

SET ANALITICO DI RIFERIMENTO
Scheletro
Umidità residua a 105 °C
Amianto
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Cromo totale
Cromo VI
Idrocarburi C>12

Per la classificazione di idoneità come sottoprodotto da riutilizzare in sito (per riempimento intercapedine-tubo) i valori analitici saranno confrontati con la colonna A o B della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, a seconda della destinazione d'uso prevista dallo strumento di pianificazione urbanistica vigente per tutti i parametri della Tab. 5.2/A (con l'aggiunta di BTEX e IPA in caso di presenza di punti emissivi a meno di 20 m di distanza dalla piazzola).

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Per la classificazione di idoneità come sottoprodotto da riutilizzare extra sito i valori analitici saranno confrontati con la colonna A o B della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (a seconda della destinazione d'uso del sito di destinazione) oppure con il criterio di provincia geologica (Galleria/Raise Borer denominata "Casali"), ovvero il sito di conferimento di caratteristiche geologiche analoghe al sito di produzione (i.e., stesso ambito territoriale e geologico).

Le TRS così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 97 di 119	Rev. 0

miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

In contesti geologici ed idrogeologici particolari (ad esempio, falda affiorante, substrati rocciosi fessurati, inghiottitoi naturali) sono applicati accorgimenti tecnici che assicurino l'assenza di potenziali rischi di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla vigente normativa dell'Unione europea per le acque sotterranee e superficiali.

5.3 Monitoraggio ambientale connesso al Piano di Utilizzo

È prevista, per la corretta gestione delle TRS dai tratti in scavo "a cielo aperto", una verifica continua degli scavi che permetterà di riscontrare eventuali anomalie litologiche (riscontro di livelli con colorazioni e/o odori non naturali, liquidi anomali). In questo caso si provvederà a campionare i materiali e a sottoporli ad analisi chimiche.

Campioni saranno prelevati ed analizzati anche qualora, durante le attività di scavo, si dovessero riscontrare terreni di riporto non evidenziati dalle indagini o dai rilievi di superficie e di cui non si ha, ad oggi, notizia. In questo caso oltre al set analitico sulle terre e rocce da scavo sarà analizzato, come previsto dalle norme, anche l'eluato (test di cessione da effettuarsi secondo le metodiche di cui al DM 05/02/1998 e, per i parametri pertinenti, l'accertamento del rispetto delle CSC riferite alle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo 5, Parte IV, D. Lgs. 152/06 e s.m.i.). Nel caso di riscontro di materiale di riporto, il campionamento terrà conto di eventuali eterogeneità verticale ed orizzontale dei singoli livelli eventualmente presenti e distinguibili, con la selezione di campioni localizzati, oltre alla valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

Stessa cosa dicasi se gli scavi dovessero intercettare falde acquifere. In questo caso si provvederà a prelevare campioni delle acque sotterranee da sottoporre ad analisi chimiche, compatibilmente con la situazione locale mediante campionamento dinamico. Il set analitico da ricercare sarà analogo a quello utilizzato per le terre da scavo (tab. 1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017; Idrocarburi totali anziché Idrocarburi C>12) integrato con la ricerca di BTEX e IPA, con l'esclusione del parametro amianto, per i soli punti di monitoraggio posti a distanza < 20 m da infrastrutture viarie o punti emissivi. Trattandosi di matrice acqua, la comparazione dei risultati sarà eseguita con la Tabella 2 dell'Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06.

Tab. 5.3/A parametri analizzati per la matrice acqua in relazione all'ubicazione dei punti di indagine

SET ANALITICO DI RIFERIMENTO
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 98 di 119	Rev. 0

SET ANALITICO DI RIFERIMENTO
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Cromo totale
Cromo VI
Idrocarburi Totali (espressi come espressi come n-esano)
Aromatici* (BTEX)
IPA**

***Parametri previsti dalla Tabella 2 dell'Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06: *Per i BTEX, sono da intendersi i seguenti composti organici aromatici: Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene e Para-Xilene. **Per IPA sono da intendersi seguenti Idrocarburi Policiclici Aromatici: Benzo(a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g, h, i) perilene, Crisene, Dibenzo (a, h) antracene, Indeno (1,2,3 - c, d) pirene, Pirene

Nel presente paragrafo sono inoltre illustrate le procedure di controllo e sicurezza da attuare in fase di scavo per il ricollocamento in sito o il riutilizzo ex situ delle terre e rocce da scavo con presenza di amianto.

In fase operativa si predisporrà una specifica procedura per la gestione del rischio amianto e delle relative misure di prevenzione e protezione che si adotteranno durante le varie fasi lavorative, in accordo con il D. Lgs. 81/08. Saranno fornite precise indicazioni sulle precauzioni da adottare per limitare la mobilizzazione delle fibre di amianto. Si precisa che tutto il materiale proveniente da questa zona sarà riutilizzato all'interno della zona stessa in modo da non "contaminare" altre zone esterne a questa regione geologica.

Anche se non redatte per gli scopi della gestione delle terre e rocce da scavo, utili indicazioni sui DPI e le procedure di sicurezza da adottare per le maestranze che operano in sito saranno tratte dal *Manuale operativo per la valutazione del rischio amianto nelle Agenzie Ambientali di ISPRA - SNPA (Manuali e Linee Guida 125/2015)*.

Il cantiere sarà organizzato in modo tale che il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto sarà il più basso possibile;

Misure di "prevenzione e protezione" da adottare in fase esecutiva:

- a) I lavoratori esposti utilizzeranno dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria;
- b) I processi lavorativi saranno concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non fosse possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 99 di 119	Rev. 0

- c) L'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto saranno stoccati con teli di copertura e trasportati in appositi cassoni a chiusura ermetica;
- d) Durante le attività del cantiere saranno misurate le concentrazioni di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro e nei principali ricettori sensibili (es.: abitazioni più prossime al cantiere).

Tra i DPI, oltre a quelli normalmente adottati nei cantieri e necessari alle varie lavorazioni, saranno utilizzati i DPI amianto:

- facciale filtrante FFP3 monouso;
- tuta monouso in Tyvek con cappuccio (classe III);
- guanti in nitrile/vinile monouso.

Le misure di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori saranno indicate nel Piano di sicurezza e Coordinamento (PSC), redatto ai sensi del D. Lgs 81/2008 e smi.

Per quello che riguarda la tutela dell'ambiente, saranno prese le seguenti misure di mitigazione generali da adottare in cantiere per la gestione del materiale di scavo contenente amianto:

- bagnare i terreni oggetto di scavo;
- installare, ove possibile, barriere antivento attorno alla zona di lavoro;
- limitare allo stretto necessario le operazioni di scavo e movimentazione del materiale segmentando i tratti di lavoro;
- bagnare con regolarità le piste sterrate di cantiere con sistemi di nebulizzazione in modo da limitare la produzione di polvere e di fibre aereodisperse;
- trasportare i materiali contenenti amianto in matrice minerale con veicoli non sovraccarichi e predisposti con telo di copertura;
- pulire con acqua i mezzi in uscita dalle piste sterrate di cantiere;
- utilizzare percorsi predefiniti e controllati dei mezzi di trasporto;
- garantire la corretta regimazione delle acque in cantiere evitandone il deflusso all'esterno;
- ridurre al minimo gli accumuli di materiale scavato, da mantenere comunque bagnato o coperto con teli;
- ridurre al minimo la frantumazione del materiale roccioso scavato privilegiando le tecniche di scavo e di mobilitazione meno invasive;
- riduzione al minimo indispensabile le movimentazioni di materiale;
- aree segnalate e confinate ad accesso limitato al solo personale autorizzato.

L'applicazione delle misure sopra illustrate sarà verificata per i singoli tratti di cantiere che dovessero comportare la gestione di detriti contenenti amianto, tenendo conto delle condizioni sito specifiche e della logistica di cantiere. Si terrà conto della presenza di eventuali ricettori sensibili e le modalità di movimentazione dei materiali.

Particolare attenzione sarà posta nella gestione delle acque superficiali. La bagnatura della pista, delle aree di scavo e dei cumuli sicuramente rientra tra le best practice per la gestione dei terreni contenenti amianto. Questo comporta però la produzione di acqua che potenzialmente potrebbe contenere delle fibre.

Le acque saranno regimate in modo da scongiurare che escano in maniera incontrollata dalle aree di cantiere. Si predisporranno sistemi di stoccaggio delle acque che saranno poi portate

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 100 di 119	Rev. 0

ad impianti di depurazione a filtrazione forzata appositamente installati o in impianti presenti sul territorio. Saranno utilizzati impianti di trattamento delle acque adeguati alle tematiche dell'amianto ed ai quantitativi prodotti.

5.3.1 Monitoraggio dell'amianto aerodisperso (AO e CO)

Di seguito alcune indicazioni circa le modalità di monitoraggio dell'amianto aerodisperso da garantire in fase ante operam e in corso d'opera nelle aree con affioramento di ofioliti.

Come suggerito da ARPAL sarà preso in considerazione, previsto adattamento al progetto, il Protocollo gestione amianto per il Terzo Valico Ferroviario dei Giovi <http://www.osservatoriambientali.it/on-line/home/gli-osservatori-ambientali-e-le-linee-avac/la-linea-terzo-valico-dei-giovi.html>, assieme alle soluzioni adottate per la messa in posa di metanodotti in contesti ofiolitici.

Si ritiene inoltre necessaria l'individuazione preliminare di postazioni di monitoraggio di "prima cintura", posizionate in prossimità del confine dell'area di scavo e di abbancamento dei materiali e dei punti di "seconda cintura", posizionate in prossimità dei recettori più vicini alle suddette aree, da individuarsi anche in relazione alle direzioni prevalenti dei venti. L'ubicazione di tali postazioni, ulteriori rispetto ai punti sorgente posizionate all'interno del sito di scavo e di abbancamento dei materiali, potrà essere successivamente ridefinita con ARPAL e ASL territorialmente competente.

Prima dell'inizio delle attività di cantiere, saranno individuati i punti di monitoraggio dell'amianto aerodisperso. Su questi punti sarà eseguito il monitoraggio ante operam (AO) ed in corso d'opera (CO) dell'amianto aerodisperso in ambiente vita.

I punti di monitoraggio saranno collocati in prossimità della sorgente di emissione per fasce o cinture di distanza dal cantiere di scavo/deposito delle terre scavate.

Nell'ubicazione dei punti si terrà conto del seguente schema:

- punti interni al cantiere - "punti sorgente" (ambiente di lavoro);
- punti prossimi ma esterni al cantiere (nei pressi del limite e degli accessi definiti "punti di prima cintura");
- punti in ambiente di vita "punti di seconda cintura" ubicati in funzione della presenza di ricettori sensibili (edifici di civile abitazione, edifici e luoghi di aggregazione, edifici pubblici ecc.) che potrebbero essere impattati dalle fibre aerodisperse provenienti dalle attività di cantiere.

Per la corretta ubicazione dei punti di monitoraggio si faranno sopralluoghi congiunti con gli Enti territorialmente competenti e con gli stakeholder di riferimento. Si applicheranno anche modellazioni numeriche per individuare le possibili dispersioni sul territorio, soprattutto per definire la seconda cintura.

Ogni punto di monitoraggio individuato sarà caratterizzato da un codice, dalla tipologia (sorgente, prima cintura, seconda cintura), la descrizione della tipologia di strumentazione e delle modalità di monitoraggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 101 di 119	Rev. 0

Come valori di riferimento si terranno in considerazione le Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per la qualità dell'aria in Europa (Air Quality Guidelines for Europe – WHO 2000).

In questa fase si ritiene che possibili limiti soglia potrebbero essere 1 fibra/litro per le aree ambiente di vita (prima e seconda cintura), mentre si ipotizza di utilizzare 2 fibre/litro nell'ambito dell'area cantiere (punto sorgente).

Il monitoraggio ambientale ante operam (AO) e in corso d'opera (CO) sarà implementato per la determinazione della concentrazione delle fibre di amianto con la Microscopia Elettronica a Scansione (SEM).

Il monitoraggio ante operam sarà finalizzato a definire il bianco di riferimento (fondo ambientale). Ogni punto sarà oggetto di monitoraggio per 15 giorni possibilmente consecutivi senza precipitazioni meteoriche di nessun tipo. Prima di effettuare il monitoraggio si definiranno le specifiche dello stesso. In questa fase si ipotizza che potrebbe prevedere un prelievo di aria ambientale della durata di 15 giorni, per 3 turni, sulle 24 ore, di 8 ore consecutive con un flusso costante di 10 l/min su membrana di esteri misti di cellulosa (MCE) o policarbonato con porosità pari a 0.8 μ m e diametro di 47 mm specifici per l'amianto. Il volume d'aria campionato non dovrà essere inferiore a 3.000 l.

Saranno rilevati contemporaneamente all'amianto, i seguenti parametri con appositi sensori posti ad almeno 2 m di altezza dal suolo:

- velocità e direzione del vento;
- pressione atmosferica;
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- radiazione solare;
- precipitazioni meteoriche.

La stessa procedura e gli stessi parametri saranno monitorati durante la fase di costruzione, in corso d'opera. Comunque saranno predisposte specifiche stringenti per tali monitoraggi da condividere con gli Enti di controllo.

Anche in corrispondenza dei siti di deposito a servizio dei cantieri delle trenchless saranno attivati sistemi di monitoraggio delle fibre aerodisperse. I criteri saranno gli stessi per le aree di cantiere con l'individuazione del sito sorgente (il deposito) e della prima e seconda cintura.

Anche in questo caso, i punti di monitoraggio saranno definiti con sopralluoghi con gli Enti di Controllo e gli stakeholder. Si eseguiranno monitoraggi ante opera e in corso d'opera e il monitoraggio sarà del tutto analogo a quello effettuato per i siti di produzione (aree di cantiere).

Il protocollo di monitoraggio dovrà prevedere per ogni sito di deposito:

- le frequenze di monitoraggio da adottare sul punto interno al sito di deposito (punto sorgente) in relazione anche ai diversi stati di allerta;
- le frequenze di monitoraggio da adottare sui punti esterni al sito di deposito (prima e seconda cintura) in relazione anche ai diversi stati di allerta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 102 di 119	Rev. 0

A conclusione di un primo periodo test durante il corso d'opera, in relazione alle effettive risultanze, potranno essere rivisti i criteri di attivazione e le frequenze di campionamento in accordo e in maniera condivisa con gli Enti di controllo.

Si definiranno delle matrici con delle soglie di allerta per attivare le necessarie misure per contrastare gli eventi che dovessero comportare il raggiungimento delle soglie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 103 di 119	Rev. 0

6 BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE

6.1 Tabella riepilogativa bilancio dei materiali

Come previsto nei contenuti del PdU, di seguito la tabella riepilogativa con il bilancio dei materiali, rimandando per i dettagli, tratto per tratto, alle tabelle di cui al par. 2.3.

Tab. 6.1/A prospetto generale bilancio gestione TRS

Tipologia materiale	Qualifica (D.P.R.120/2017)	Ipotesi di impiego/riutilizzo	Stime volumetriche (m ³) ²
TRS derivanti dagli scavi a cielo aperto per la posa delle linee e dagli scotichi per la realizzazione delle piazzole	Sottoprodotto (previa verifica naturalità geologica del tratto in attraversamento delle Pietre Verdi)	Riutilizzo nel sito di produzione per rinterrii/ripristini	≈ 366.501
TRS derivanti dagli scavi a cielo aperto per la dismissione dei vecchi tracciati	Sottoprodotto (sulla base degli esiti della caratterizzazione futura per il solo tratto di dismissione non in parallelismo al progetto)	Riutilizzo nel sito di produzione per rinterrii/ripristini	≈ 245.741
TRS derivanti dalle operazioni trenchless (smarini), scavi di gallerie e microtunnel, attraversamenti con spingitubo, non smaltite come rifiuto	Sottoprodotto in sito ed extra sito	- Riutilizzo come materiale di intasamento a secco intercapedine foro – tubazione	≈ 59.063
TRS derivanti dalle operazioni trenchless (smarini), scavi di gallerie e microtunnel, attraversamenti con spingitubo.	Sottoprodotti in caso di naturalità geologica riscontrata in fase di Piano di Indagini	Materiali derivanti dal tratto trenchless Raise Borer caratterizzati dalla presenza di rocce verdi. Smaltimento cautelativo	≈ 1.109

Al momento vengono identificati come verticali in superamento alle rispettive CSC le seguenti:

- C018 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30
- C022 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30
- C043 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C045 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C045 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C046 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C046 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)

² Valori da confermare in fase esecutiva, trattandosi di ipotesi di progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 104 di 119	Rev. 0

- C150 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C150 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C100 – CA01 - Prof.: 0.00-0.30 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C101 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C101 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)
- C101 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00 (possibile naturalità geologica – Pietre Verdi)

Con i seguenti tratti che verrebbero identificati, come rifiuto per non idoneità ambientale (non si considerano le verticali in Pietre Verdi in attesa dei risultati del Piano di Indagine atto alla verifica della naturalità geologica delle non idoneità ambientali):

- Dal km 15+188 al km 16+095 (centrato su verticale C018, al km 15+578 e alle profondità 1.00-2.30 m dal p.c.);
- Dal km 16+872 al km 17+893 (centrato su verticale C022 al km 17+394 e alle profondità 1.00-2.30 m dal p.c.);
-

Sono risultate inoltre in superamento i seguenti punti top-soils dalle rispettive piazzole:

- P16 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P16 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P16 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P16 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P21 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P21 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P21 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P21 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P22 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P25 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30
- P25 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30

Per superfici impattate delle piazzole in superamento, il materiale totale da inviare a rifiuto è il seguente (**Tab. 6.1/A**):

Tab. 6.1/A Volumi da considerarsi a rifiuto per superamento alle CSC nelle piazzole di riferimento

Piazzole con superamenti	N superamenti per piazzola	Superficie (m ²)	Superficie impattata (m ²)	Volume a rifiuto (m ³)
P16	4	3212	1606	964
P21	4	1552	1552	466
P22	1	2184	541	162
P25	2	4494	2263	679
Tot (m ³)				2271

Come anticipato in Introduzione, è attualmente attivo un Tavolo di Lavoro tra SANM SRG, ARPAL e SAIPEM che ha previsto un Piano di Indagine atto alla verifica e della naturalità

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 105 di 119	Rev. 0

geologica delle non idoneità ambientali riscontrate nell'area delle Pietre Verdi. Nel caso venisse verificata la naturalità geologica, i tratti da considerare a rifiuto sarebbero quelli riportati in **Tab. 6.1/B** con i volumi mostrati nella tabella seguente:

Tab. 6.1/B Volumi da considerarsi a rifiuto per superamento alle CSC nella verticale di riferimento

Verticale	Lunghezza tratto con superamenti alle CSC (m)	Volume terre/rocce (m ³)	Volume topsoil (m ³)
C018	454	2131	1361
C022	511	2399	1532
tot.	956	4530	2893

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 106 di 119	Rev. 0

6.2 Riutilizzo finale interno al progetto

Come già descritto nei precedenti paragrafi, la quasi totalità delle TRS sarà riutilizzata nel sito di produzione, con le stime volumetriche indicate nella tabella del par. precedente e come descritto nel par. 2.3.

6.2.1 Deposito intermedio

Le modalità di gestione delle TRS non prevedono l'adozione di siti da adibire a deposito intermedio, con il riutilizzo prevalente nei siti di produzione. Eventuali necessità di ricorso a siti esterni, per quantitativi ridotti, saranno eseguite mediante conferimento diretto delle TRS da parte dei mezzi di scavo, su mezzi di trasporto stazionanti a bordo scavo.

6.2.2 Modalità di deposito dei materiali da scavo

Le modalità di deposito interessano prevalentemente i materiali da riutilizzare in sito che, per cantieri lineari con avanzamento progressivo per tratti di rapida esecuzione, saranno collocati a bordo scavo dai mezzi d'opera, in cumuli a contatto con il terreno (vedi par. 2.2 e Fig. 2.2.1/A, per la descrizione delle modalità di avanzamento scavi).

Solo in caso di necessità o a seguito di criticità morfologiche (es. pendenza superfici di appoggio cumuli, riduzione spazio disponibile), si potranno valutare sistemi provvisori di contenimento del piede dei cumuli, per evitare dispersione del terreno nelle superfici circostanti.

Soprattutto per i materiali derivanti dallo scavo dei primi 9 Km di tracciato con presenza di inquinanti naturali, saranno adottate procedure atte a minimizzare possibili interazioni con l'azione meteorologica e la formazione di polveri aerodisperse (vedi Cap. 5).

6.2.3 Modalità di trasporto

Come descritto in precedenza, non è prevista necessità di trasporto per il riutilizzo nel sito di produzione delle TRS.

6.3 Riutilizzo finale esterno al progetto

In generale, per la maggior parte delle volumetrie delle TRS che saranno prodotte, non è previsto il riutilizzo c/o siti esterni. I materiali eccedenti, da riutilizzare al di fuori del sito del cantiere, sono quelli provenienti dall'esecuzione dei tratti in trenchless MT e Raise Borer/Galleria (per questi ultimi nella sola componente di smarino in esubero) che saranno caratterizzati in fase esecutiva.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 107 di 119	Rev. 0

Si ipotizza, in ogni caso, subordinatamente agli esiti delle attività di indagine, un eventuale riutilizzo per rinterri/ripristinanti morfologici delle eccedenze delle TRS, previa verifica della compatibilità geologica del sito di destinazione.

Il riutilizzo esterno è previsto per i materiali derivanti dai tratti trenchless nei primi 9 Km (Raise Borer/Galleria "Casali"), laddove vi è la presenza di NOA, solo qualora sia riscontrato dal tavolo di Lavoro con attivato tra ARPAL, SAIPEM e SNAM SRG. Nel caso di riscontro del parametro amianto in fase di caratterizzazione dello smarino, questi materiali verranno gestiti come rifiuti e smaltiti presso impianti autorizzati.

La predisposizione del presente PdU ha comportato una serie di attività di ricerca e individuazione di potenziali siti di riutilizzo finale, sia in termini di attività di back-office (ricerche cartografiche/bibliografiche e dati sulle caratteristiche geo-morfologiche), sia in termini di contatti e sopralluoghi con i soggetti proprietari e/o gestori.

Di seguito sono riportate le informazioni sintetiche relative ai Soggetti selezionati e contattati. Ad oggi, tutti i Soggetti hanno espresso, in sede di incontro, piena disponibilità a ricevere i materiali di scavo indicando le diverse destinazioni idonee nelle proprie disponibilità ed i requisiti ambientali in possesso per il conferimento stesso.

Tab. 6.3/A Elenco siti per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo individuati in ambito regionale/locale

Cod.	Ditta	Generalità	Comune
PR1	INERTI CJ SRL	Frantoio inerti situato nella ex cava La Chiastra inattiva	Fornovo di Taro (PR)
PR2	FRANTOIO VALTARO SRL	Sito di destinazione TRS ritombamento cava di fondovalle a fossa – cava Pian delle Moglie	Albareto (PR)
GE1	CAVA ACQUAFREDDA SRL	Cava Acquafredda. Estrazione Basalti, con un programma approvato di riqualificazione che prevede abbancamento per bonifica	Castiglione Chiavarese (GE)
GE2	CAVE DI FRISOLINO SRL	Cava Sopra la Fontana. Estrazione oficalcite "marmo rosso". Cava autorizzata, esaurita, con in atto una fase di sistemazione definitiva mediante abbancamento materiali	Nè (GE)
GE3	CAVE DI FRISOLINO SRL	Cava Costa dei Sergi a sud di Arzeno. Estrazione calcare. Attualmente in fase di coltivazione, ma in futuro oggetto di fase di abbancamento materiali.	Nè (GE)
GE4	CAVE MARCHISIO SRL	Cava Ceisena. Estrazione calcare. Attualmente in fase di coltivazione.	Nè (GE)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 108 di 119	Rev. 0

PR3	GRENTI SPA	Impianto smaltimento e recupero TRS come rifiuto (solo alcuni codici CER)	Berceto (PR)
PC1	TRS ECOLOGIA SRL	Trattamento stoccaggio trasporto rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi	Caorso (PC)

Di questi, alcuni hanno già confermato la loro disponibilità a Snam Rete Gas per poter riutilizzare nei loro siti come sottoprodotto il materiale proveniente dagli scavi

Per i dettagli vedi "Relazione localizzazione cave e discariche" REL-AMB-E-13043

Schede riassuntive siti:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 109 di 119	Rev. 0

Tab. 6.3/B Elenco complessivo dei siti di conferimento con l'ubicazione e le coordinate geografiche WGS84

Cod.	Ditta	Generalità	Comune	Lat.	Long.	Lavorazioni	Concessione /Altro
PR1	INERTI CJ SRL	Frantoio inerti situato nella ex cava La Chiastra inattiva	Fornovo di Taro (PR)	44,647382	10,054990	Riceve TRS come sottoprodotto solo Colonna A	-
PR2	FRANTOIO VALTARO SRL	Sito di destinazione TRS ritombamento cava di fondo valle a fossa – cava Pian delle Moglie	Albareto (PR)	44,487995	9,673752	Ritira TRS come sottoprodotto solo Colonna A	Cava autorizzata atto n° 02/2013
GE1	CAVA ACQUAFREDDA SRL	Cava Acquafredda. Estrazione Basalti, con un programma approvato di riqualificazione che prevede abbancamento per bonifica	Castiglione Chiavarese (GE)	44.26757	9.48201	Conferimento di TRS come sottoprodotti. Sito già inserito a suo tempo nel PUT del III Valico	Regione Liguria Autorizzazione programma di coltivazione in essere: n. 182 del 10.02.2015. E' in corso iter autorizzativo varianti al Piano di Coltivazione.
GE2	CAVE DI FRISOLINO SRL	Cava Sopra la Fontana. Estrazione oficalcite "marmo rosso". Cava autorizzata, esaurita, con in atto una fase di sistemazione definitiva mediante abbancamento materiali	Nè (GE)	44.329541	9.445725	Conferimento TRS come sottoprodotto fermo restando le opzioni di accordo contrattuale e la sussistenza dei requisiti ambientali	Regione Liguria. Variante Programma Coltivazione Cava di marmo: prot. n. 10127 del 31.08.2017, Ente procedente Comune di Né,
GE3	CAVE DI FRISOLINO SRL	Cava Costa dei Sergi a sud di Arzeno. Estrazione calcare. Attualmente in fase di coltivazione, ma in futuro oggetto di fase di abbancamento materiali.	Nè (GE)	44.359361	9.459879	Conferimento TRS come sottoprodotto fermo restando le opzioni di accordo contrattuale e la sussistenza dei requisiti ambientali	Programma Coltivazione approvato con Decreto Dirigenziale Regione Liguria n. 2721/2014.
GE4	CAVE MARCHISIO SRL	Cava Ceisena. Estrazione calcare. Attualmente in fase di coltivazione.	Nè (GE)	44.354080	9.458686	Conferimento TRS come sottoprodotto fermo restando le opzioni di accordo contrattuale e la sussistenza dei requisiti ambientali	Programma Coltivazione approvato con Autorizzazione variante al programma di Coltivazione DGR n. 2186 del 8.05.2018
PR3	GRENTI SPA	Impianto smaltimento e recupero TRS come rifiuto (solo alcuni codici CER)	Berceto (PR)	44.552132	9.929393	Ritira i codici CER 170504, 170302, 170101, 170904	Del. Prov. Parma 359/2014 – per trattamento rifiuti non pericolosi e successive modifiche (cfr. Determine ARPAE 2016-2017-2018) – scadenza autorizzazione 30.10.27
PC1	TRS ECOLOGIA SRL	Trattamento stoccaggio trasporto rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi	Caorso (PC)	45.048221	9.894181	Ritira i codici CER di interesse nelle lavorazioni previste nella realizzazione del nuovo metanodotto. E' autorizzata anche al trasporto e intermediazione	Provincia di Piacenza e successive. Durata 12 anni n. DET-AMB-2021-6453 del 20/12/2021

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 110 di 119	Rev. 0

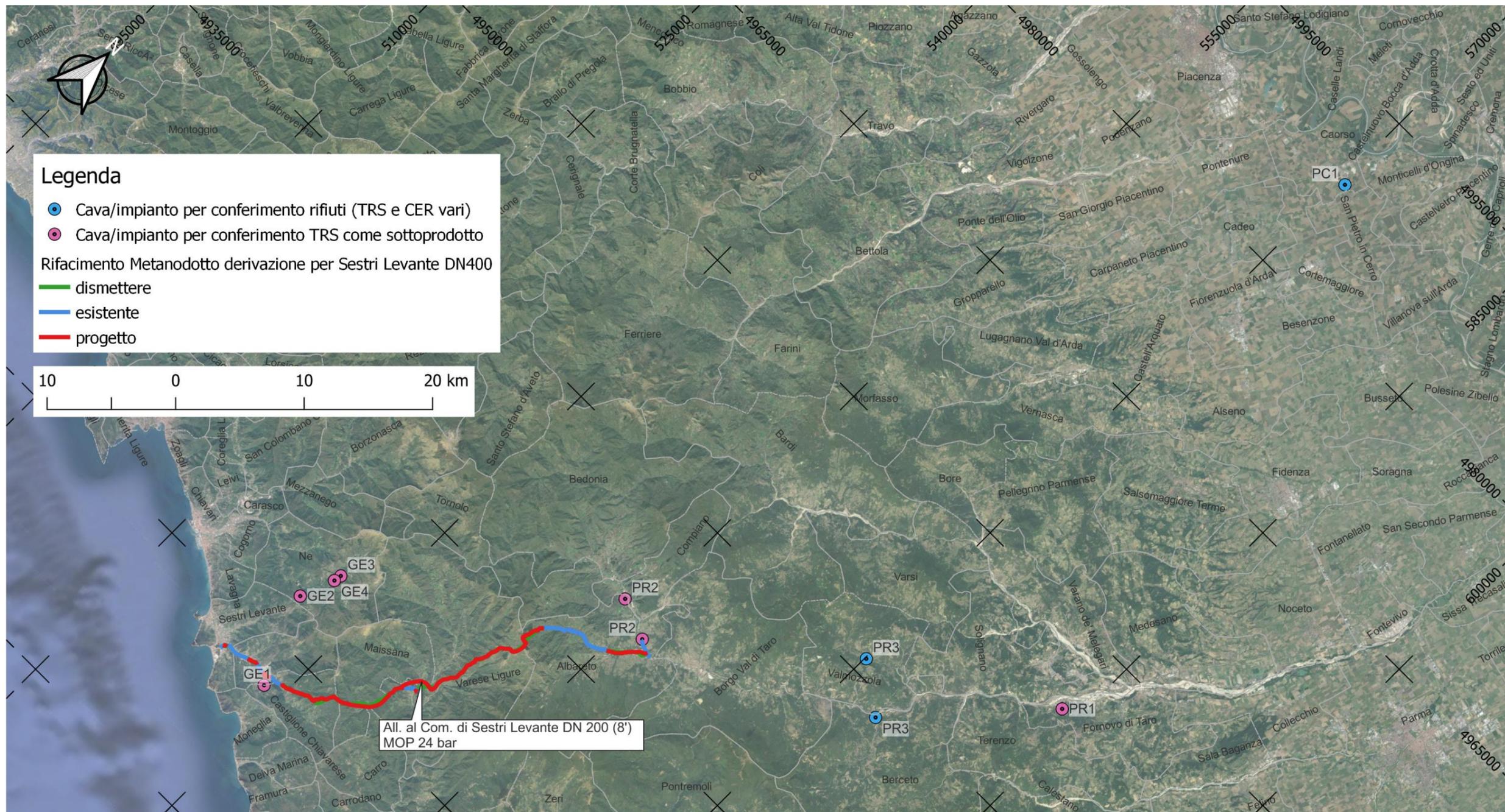


Fig. 6.3/A Posizione dei siti di conferimento individuati rispetto al metanodotto in oggetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 111 di 119	Rev. 0

6.3.1 Modalità di deposito dei materiali da scavo

I materiali provenienti dalle trenchless andranno caratterizzati in fase esecutiva, per questo necessitano di essere stoccati provvisoriamente prima di essere riutilizzati in sito o come sottoprodotti, laddove i requisiti ambientali siano soddisfatti. Si è già detto che i materiali derivanti dalla trenchless con tecnologia Raise Borer/Galleria ricadente nel tratto Pietre Verdi ("Casali") sarà ritenuto idoneo al riutilizzo in sito (riempimento intercapedine/foro) solo qualora sia ottenuto parere positivo dal tavolo di Lavoro attivato tra ARPAL, SAIPEM e SNAM SRG per la giustificazione di naturalità geologica. Sempre dalla medesima trenchless, gli esuberanti potranno essere considerati sottoprodotti extra-sito nel caso di giustificazione di naturalità geologica e invio in siti di destino appartenenti al medesimo contesto geologico (Pietre Verdi). Nel caso di riscontro del parametro amianto in superamento alle CSC in fase di caratterizzazione dello smarino, il materiale sarà smaltito come rifiuto in idonei impianti di conferimento.

I depositi di questi materiali avverranno nell'ambito dei singoli cantieri delle relative trenchless, il più possibile in prossimità delle zone di estrazione del materiale.

Le aree saranno predisposte per rendere stabili gli abbancamenti provvisori. In accordo con l'allegato 9 del D.P.R. 120/2017, il fondo delle singole aree sarà impermeabilizzato con teli impermeabili che fungano anche da separazione fisica tra il materiale di riporto ed il sottostante suolo in posto.

Le singole piazzole saranno opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. I cumuli avranno una volumetria massima di 3.000 m³.

Saranno realizzati sistemi di canalizzazione delle acque superficiali in modo che le acque di corrivazione non vengano a contatto con i cumuli di terreno.

Per quello che riguarda i cumuli di terre e rocce scavate in corrispondenza delle trenchless in presenza di rocce amiantifere (n. 1 trenchless) si rimanda al paragrafo 5.3. Oltre a quanto sopra indicato qui si ricorda che a maggior tutela dell'ambiente, saranno da adottare le seguenti misure:

- installare, ove possibile, barriere antivento attorno alla zona di lavoro;
- limitare allo stretto necessario le operazioni movimentazione del materiale scavato;
- bagnare con regolarità le piste sterrate di cantiere e i cumuli con sistemi di nebulizzazione in modo da limitare la produzione di polvere e di fibre aereodisperse;
- garantire la corretta regimazione delle acque in cantiere evitandone il deflusso all'esterno;
- ridurre al minimo gli accumuli di materiale scavato, e coprire con teli quelli non attivi (nei quali si è già raggiunta la volumetria prevista);
- aree segnalate e confinate ad accesso limitato al solo personale autorizzato.

6.3.2 Modalità di trasporto

Fermo restando che, in questa fase, non è possibile definire quantitativi da trasportare e quali e quanti siti esterni saranno utilizzati, l'ipotesi si basa sui criteri generali e di sicurezza per gli operatori, la popolazione residente e l'ambiente. I trasporti avverranno mediante mezzi tipo dumper dotati di cassoni a tenuta stagna e con coperture/tendine amovibili, attraverso le piste di servizio, collegate alla viabilità secondaria e principale. Saranno adottate tutte le procedure di controllo e gestione del traffico per minimizzare potenziali interferenze con il traffico

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 112 di 119	Rev. 0

ordinario, per il tracking dei mezzi che saranno, il più possibile, dotati di motorizzazioni a minor emissione di NOx, CO, CO2, ecc. e a norma per quanto concerne le emissioni sonore. In fase esecutiva, la Direzione Lavori, verificherà la conformità dei mezzi e il loro stato, comprese autorizzazioni.

Da un punto di vista delle procedure, nell'art. 6 del D.P.R. 120/2017 è indicato come il trasporto delle TRS, qualificate come sottoprodotto, al di fuori dal sito di produzione, verso un sito di destinazione o di deposito intermedio (nel caso in questione, non previsto) debba essere accompagnato dal documento di trasporto, di cui al modello riportato in Allegato 7. Questo documento di trasporto, ai fini della responsabilità di cui al D. Lgs 286/2005, equivale, alla copia del contratto in forma scritta di cui al medesimo Decreto.

Il modulo dovrà essere compilato per ogni automezzo che trasporta le TRS, qualificate come sottoprodotto, dal sito di produzione al sito di destino e/o di deposito intermedio se previsti dal PdU. Saranno predisposte/compilate n. 3 copie di cui, n.1 per il proponente/produttore, n. 1 per il trasportatore, n. 1 per il destinatario, indicando il numero progressivo di viaggi eseguiti da quello specifico automezzo nel corso della giornata. Questa indicazione andrà riportata nella sezione D - "Condizioni di Trasporto" del Documento di trasporto, in corrispondenza del campo "Numero di viaggi".

6.3.3 Caratterizzazione dei siti di deposito finale individuati

L'eventuale sito di destinazione, una volta individuato mediante Analisi Multicriteria, dovrà essere verificato, come in questo caso, a seguito di superamenti delle CSC legati alla presenza di un fondo naturale nel sito di produzione (metalli pesanti). Il D.P.R. 120/2017 ammette, infatti, il riutilizzo in un sito diverso da quello di produzione, solo se anche il sito di destinazione dispone di caratteristiche di "fondo naturale" analoghe a quelle del sito di produzione (compatibilità geologica). In questo caso, i potenziali siti di produzione e di destinazione ricadrebbero in uno stesso ambito territoriale e contesto geologico-geomorfologico, per cui assume particolare rilievo il censimento dei siti e l'analisi del territorio, come da schede allegate al presente PdU.

Come già descritto in precedenza, per quanto riguarda gli aspetti operativi delle attività di caratterizzazione (set analitici, metodologie di analisi, limiti di riferimento ai fini del riutilizzo, ecc.), si rimanda agli Allegati 2 e 4 al D.P.R. 120/2017.

Inoltre, per le procedure di campionamento e analisi, in accordo con gli Allegati al D.P.R. 120/2017 di cui sopra, si adotteranno gli standard e le pratiche riconosciute da ARPAL e dagli Enti di controllo come da manuali ISPRA, standard EPA, ASTM, ecc.

Nel caso di assenza di superamenti delle CSC e di inquinamento naturale, basta che sia verificata, nel sito di produzione, la conformità delle CSC, riferite alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 113 di 119	Rev. 0

6.4 Discariche di conferimento del materiale classificato come RIFIUTO

In questa fase, non sono stati ancora definiti gli impianti di destino finale dei materiali esclusi dalla qualifica di sottoprodotto e gestiti come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. Le terre e rocce da scavo codificate con EER 17.05.04 o 17.05.03* saranno stoccate c/o il sito di produzione, con le modalità previste dal D. Lgs. 152/06 per i depositi temporanei o direttamente conferite nei mezzi di trasporto autorizzato per poi essere avviate successivamente al recupero o allo smaltimento.

Saranno eseguite le procedure di caratterizzazione e classificazione dei rifiuti ai sensi del D. Lgs. 152/06 e ai sensi del D.M. 27/09/2019, come modificato dal D.M. 24/06/2015 per il conferimento in discarica e D.M. 05/02/1998 per eventuali operazioni di recupero.

Per le procedure di campionamento rifiuti si farà riferimento alla Norma 10802: 2013 "Rifiuti - Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati" e alla Norma UNI EN 14899:2006 "Caratterizzazione dei rifiuti - Campionamento dei rifiuti - Schema quadro di riferimento per la preparazione e l'applicazione di un piano di campionamento", al D. Lgs. 152/06 e s.m.i., utilizzando, per le analisi, laboratori accreditati ACCREDIA.

Sulla base degli esiti di caratterizzazione, in fase esecutiva e a seconda delle contingenze, saranno individuati gli eventuali impianti di destino finale (recupero o smaltimento), in accordo con le modalità di gestione dei rifiuti previste dal Progetto.

6.4.1 Modalità di trasporto

Il trasporto dei rifiuti dovrà essere condotto in accordo con le disposizioni di cui al D. Lgs. 152/06 (Art. 193) e il soggetto trasportatore dovrà essere dotato di specifiche autorizzazioni e di mezzi idonei/autorizzati al trasporto di rifiuti.

I mezzi saranno conformi e autorizzati al trasporto dei rifiuti e stazioneranno in corrispondenza dei siti di scavo, per essere caricati direttamente dai mezzi d'opera. Le procedure di caratterizzazione avverranno mediante prelievo dei campioni in fase di scavo.

Saranno utilizzati camion con cassoni ispezionabili a tenuta stagna e copertura amovibile, ai sensi di legge e saranno adottate tutte le procedure previste per la tutela degli operatori, della popolazione residente e dell'ambiente.

Per quanto riguarda la viabilità, si farà riferimento a quanto indicato nei par. precedenti.

6.5 Durata del Piano di Utilizzo

Il Piano di Utilizzo avrà la durata di 1 anno oltre quella di realizzazione dell'intera opera. L'opera si intende realizzata una volta completata la dismissione del metanodotto esistente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 114 di 119	Rev. 0

APPENDICE 1

RISULTATI DI CARATTERIZZAZIONE

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 115 di 119	Rev. 0

TABELLA A1-1 - RISULTATI ANALITICI CAMPIONI PRELEVATI LUNGO IL TRACCIATO PRINCIPALE DEL METANODOTTO IN PROGETTO (SET ANALITICO RIDOTTO)

	Data	residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
C001 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	19/05/2022	95.8	133.4	6	0.21	15	53	< 0.1	< 0.1	55	25	42	93	< 5	< 100
C001 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	19/05/2022	97.4	384.5	4	0.1	9	27	< 0.1	< 0.1	32	13	27	51	< 5	< 100
C002 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	20/05/2022	97.9	143	5	0.14	10	37	< 0.1	< 0.1	33	14	30	65	< 5	< 100
C002 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	20/05/2022	97.8	354.7	3	0.11	9	27	< 0.1	< 0.1	29	11	25	55	< 5	< 100
C003 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	95.5	299.1	4	0.11	10	40	< 0.1	< 0.1	41	13	27	63	< 5	< 100
C003 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	95.5	270.1	4	0.12	11	41	< 0.1	< 0.1	40	13	27	60	< 5	< 100
C004 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	09/09/2022	95.6	216.7	2.8	< 0.1	8	34	< 0.1	< 0.1	31	10	19	69	< 5	< 100
C004 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	09/09/2022	97.7	409.9	2.8	< 0.1	6	18	< 0.1	< 0.1	18	8.1	19	45	< 5	< 100
C004 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	09/09/2022	99.1	501.9	2.4	< 0.1	5	13	< 0.1	< 0.1	15	6	12	35	< 5	< 100
C005 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	18/05/2022	98.9	584	1.8	< 0.1	5	18	< 0.1	< 0.1	19	7	14	54	9	< 100
C005 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	18/05/2022	98	544.7	2.1	< 0.1	5	15	< 0.1	< 0.1	16	6	13	44	14	< 100
C006 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	20/05/2022	95.8	95.1	3	0.12	17	42	< 0.1	< 0.1	42	17	36	81	< 5	< 100
C006 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	20/05/2022	97.7	267.5	3	0.16	17	32	< 0.1	< 0.1	44	14	38	76	< 5	< 100
C007 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	92.9	255.4	4	0.16	19	45	< 0.1	0.1	51	30	36	93	< 5	< 100
C007 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	92.9	226	3	0.16	18	47	< 0.1	< 0.1	48	29	38	80	< 5	< 100
C008 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	91.6	233	5	0.23	17	59	< 0.1	0.12	84	40	43	101	< 5	< 100
C008 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	95.4	222.4	3	0.14	19	41	< 0.1	< 0.1	47	18	40	125	< 5	< 100
C009 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	94.6	215.8	3	0.16	17	40	< 0.1	< 0.1	44	23	40	86	< 5	< 100
C009 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	93.2	274.7	4	0.22	20	53	< 0.1	< 0.1	55	35	38	87	< 5	< 100
C010 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	10/09/2022	91.6	313	6	< 0.1	10	67	< 0.1	< 0.1	50	19	18	54	< 5	< 100
C010 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	10/09/2022	95.5	461.5	7	< 0.1	11	60	< 0.1	< 0.1	57	13	21	50	< 5	< 100
C010 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	10/09/2022	95.2	354	8	< 0.1	11	54	< 0.1	< 0.1	39	12	24	71	< 5	< 100
C011 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	10/09/2022	82.7	351.4	7	< 0.1	9	70	< 0.1	< 0.1	43	22	16	49	< 5	< 100
C011 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	10/09/2022	90	241.3	8	< 0.1	11	86	< 0.1	< 0.1	53	27	19	64	< 5	< 100
C011 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	10/09/2022	92.8	410.3	6	< 0.1	9	65	< 0.1	< 0.1	40	21	15	45	< 5	< 100
C012 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	10/09/2022	93.4	355.1	3	< 0.1	12	67	< 0.1	< 0.1	29	11	21	65	< 5	< 100
C013 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	94.9	354	6	0.27	13	34	< 0.1	< 0.1	36	27	31	78	< 5	< 100
C013 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	93.5	268.5	6	0.2	13	34	< 0.1	< 0.1	37	21	32	76	< 5	< 100
C014 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	93.3	337.4	5	0.21	11	31	< 0.1	< 0.1	31	21	25	72	< 5	< 100
C014 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	93.3	205.8	7	0.29	15	36	< 0.1	< 0.1	45	23	38	94	< 5	< 100
C015 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	95	387.8	4	0.17	14	38	< 0.1	< 0.1	40	12	35	68	< 5	< 100
C015 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	95.1	374.5	4	0.18	15	37	< 0.1	< 0.1	43	13	38	74	< 5	< 100
C016 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	95.3	456.1	2.9	0.12	11	30	< 0.1	< 0.1	35	10	31	71	< 5	< 100
C016 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	95.1	259.3	5	0.27	18	53	< 0.1	0.1	58	20	48	98	< 5	< 100
C017 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	98	454.5	2.9	0.2	16	29	< 0.1	< 0.1	45	16	37	69	< 5	< 100
C017 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	95.9	373.8	3	0.26	16	37	< 0.1	< 0.1	52	22	50	79	< 5	< 100
C018 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	96	351.8	2.8	0.15	15	36	< 0.1	< 0.1	46	27	44	139	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 116 di 119	Rev. 0

	Data	residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
C018 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	95.3	268.6	4	0.24	18	45	< 0.1	0.1	57	40	57	169	< 5	< 100
C019 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	93.4	581.5	3	< 0.1	11	24	< 0.1	< 0.1	33	9	29	43	< 5	< 100
C019 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	97.4	453.1	6	< 0.1	17	31	< 0.1	< 0.1	56	19	58	72	< 5	< 100
C020 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	97.3	539.4	2.3	< 0.1	10	24	< 0.1	< 0.1	27	14	28	44	< 5	< 100
C020 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	95.8	399.9	4	< 0.1	13	31	< 0.1	< 0.1	37	13	37	74	< 5	< 100
C021 - CA1 - Prof.: 0.00-0.30	10/09/2022	94.4	444	4	< 0.1	12	50	< 0.1	< 0.1	43	12	32	53	< 5	< 100
C022 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	18/07/2022	97.8	443.7	3	< 0.1	11	28	< 0.1	< 0.1	35	10	33	59	< 5	< 100
C022 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	18/07/2022	96.8	391.9	6	< 0.1	21	26	< 0.1	< 0.1	44	15	38	59	< 5	< 100
C023 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	97.6	350.9	5	< 0.1	13	32	< 0.1	< 0.1	31	24	31	60	< 5	< 100
C023 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	97.8	247.5	2.7	0.27	17	39	< 0.1	< 0.1	44	25	32	104	< 5	< 100
C024 - CA01 - Prof.: 0.00-0.30	15/07/2022	98.5	242.6	2.5	0.26	15	36	< 0.1	< 0.1	42	25	30	101	< 5	< 100
C025 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	97.4	201.3	3	0.14	13	27	< 0.1	< 0.1	33	24	28	74	< 5	< 100
C025 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	97.4	156.2	4	0.13	15	33	< 0.1	< 0.1	37	21	32	72	< 5	< 100
C026 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	97.7	483.9	1.3	< 0.1	9	18	< 0.1	< 0.1	23	8	17	54	< 5	< 100
C026 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	97.6	367.7	1.4	< 0.1	11	25	< 0.1	< 0.1	30	9	21	60	< 5	< 100
C027 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	97.2	409.3	2.1	0.28	11	29	< 0.1	< 0.1	35	22	27	73	< 5	< 100
C027 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	97.6	29.6	3	0.4	16	46	< 0.1	< 0.1	50	33	38	118	< 5	< 100
C028 - CA01 - Prof.: 0.00 - 1.00	18/05/2022	97.6	333.2	1.9	< 0.1	12	33	< 0.1	< 0.1	39	15	33	68	< 5	< 100
C028 - CA02 - Prof.: 1.00 - 2.30	18/05/2022	97.8	319.2	2.9	< 0.1	13	38	< 0.1	< 0.1	43	12	36	66	< 5	< 100
C029 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	07/09/2022	95.4	383.5	4	< 0.1	12	45	< 0.1	< 0.1	46	16	36	70	6	< 100
C029 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	07/09/2022	97.8	580.3	1.7	< 0.1	6	20	< 0.1	< 0.1	22	5.9	20	35	< 5	< 100
C029 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	07/09/2022	98.8	649.9	2	< 0.1	6	21	< 0.1	< 0.1	22	7.5	17	33	< 5	< 100
C030 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	97.4	199.6	6	0.23	15	59	< 0.1	< 0.1	61	66	54	78	< 5	< 100
C030 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	98.2	150.5	6	0.25	16	62	< 0.1	< 0.1	67	29	56	91	< 5	< 100
C031 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	07/09/2022	96	404.9	3	< 0.1	9	33	< 0.1	< 0.1	35	12	28	52	< 5	< 100
C031 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	07/09/2022	95.9	320.5	2.9	< 0.1	14	32	< 0.1	< 0.1	44	10	27	66	< 5	< 100
C031 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	07/09/2022	97	415.2	2.2	0.27	14	42	< 0.1	< 0.1	44	12	26	77	< 5	< 100
C032 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	15/07/2022	98	388.7	3	0.13	14	32	< 0.1	< 0.1	37	16	41	66	< 5	< 100
C032 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	15/07/2022	97.9	329.1	2.3	< 0.1	11	30	< 0.1	< 0.1	37	12	30	62	< 5	< 100
C033 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	07/09/2022	95.9	433.3	2.4	< 0.1	12	27	< 0.1	< 0.1	37	8.4	23	55	< 5	< 100
C033 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	07/09/2022	97.8	456.2	1.7	0.25	11	32	< 0.1	< 0.1	34	9	20	66	< 5	< 100
C033 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	07/09/2022	97.8	518.2	1.6	< 0.1	8	25	< 0.1	< 0.1	30	6.9	16	41	< 5	< 100
C034 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	02/09/2022	95.2	380.9	3	< 0.1	12	28	< 0.1	< 0.1	38	15	30	65	< 5	< 100
C034 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	02/09/2022	95.7	424.9	3	< 0.1	11	51	< 0.1	< 0.1	47	11	27	53	< 5	< 100
C034 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	02/09/2022	99.3	383.9	2.9	< 0.1	11	36	< 0.1	< 0.1	50	11	26	49	< 5	< 100
C035 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	97.1	301.5	3	0.14	13	35	< 0.1	< 0.1	29	28	24	63	< 5	< 100
C036 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	95.3	240.8	4	0.14	11	37	< 0.1	< 0.1	30	30	24	60	< 5	< 100
C037 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	97.9	385.6	3	< 0.1	13	34	< 0.1	< 0.1	30	22	22	64	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 117 di 119	Rev. 0

	Data	residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
C038 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	97.2	593.2	1.9	< 0.1	12	23	< 0.1	< 0.1	22	9	25	40	< 5	< 100
C038 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	97.6	742.7	1.4	< 0.1	10	13	< 0.1	< 0.1	15	6	14	27	< 5	< 100
C039 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	98.3	385.4	2.3	0.16	14	26	< 0.1	< 0.1	43	14	31	73	< 5	< 100
C039 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	98.2	347.5	2.1	0.16	14	28	< 0.1	< 0.1	45	13	36	88	< 5	< 100
C040 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	96.4	350.1	4	0.13	15	27	< 0.1	0.11	47	13	38	86	< 5	< 100
C040 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	98.6	287.1	2.7	0.17	17	30	< 0.1	0.11	49	18	40	89	< 5	< 100
C041 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	16/07/2022	96.7	450.3	4	< 0.1	13	21	< 0.1	< 0.1	28	14	23	56	16	< 100
C041 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	16/07/2022	98.2	205.4	6	0.14	18	29	< 0.1	< 0.1	43	23	35	83	17	< 100
C042 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	97	369.1	3	0.12	12	25	< 0.1	< 0.1	25	24	28	49	< 5	< 100
C042 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	93.6	248.5	4	0.14	16	31	< 0.1	< 0.1	36	32	37	89	< 5	< 100
C043 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	96.7	456.2	5	0.1	26	374	< 0.1	< 0.1	278	10	21	108	5	< 100
C044 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	96.6	322.7	5	0.14	14	37	< 0.1	< 0.1	36	29	32	70	< 5	< 100
C045 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	97.2	522.8	1.2	< 0.1	16	118	< 0.1	< 0.1	127	5	38	32	< 5	< 100
C045 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	97.3	298.3	1.9	0.11	25	171	< 0.1	< 0.1	186	8	46	46	< 5	< 100
C046 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	96.9	384.6	1.1	< 0.1	29	355	< 0.1	< 0.1	315	25	31	25	< 5	< 100
C046 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	97.4	354.8	1.4	< 0.1	37	608	< 0.1	< 0.1	393	57	35	30	< 5	< 100
C100 - CA1 - Prof.: 0.00-0.30	09/09/2022	92	361.4	2.2	< 0.1	30	394	< 0.1	< 0.1	389	19	114	76	< 5	< 100
C101 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	09/09/2022	94.7	388.9	2.4	< 0.1	25	391	< 0.1	< 0.1	290	17	190	70	< 5	< 100
C101 - CA02 - Prof.: 2.00-3.00	09/09/2022	97.2	178.5	2.5	< 0.1	36	540	< 0.1	< 0.1	440	11	91	59	< 5	< 100
C101 - CA03 - Prof.: 4.00-5.00	09/09/2022	97.6	370.6	1.5	< 0.1	24	330	< 0.1	< 0.1	288	5.5	42	41	< 5	< 100
C150 - CA01 - Prof.: 0.00-1.00	19/07/2022	98.2	361.8	2.4	0.11	31	34	< 0.1	< 0.1	49	18	33	67	< 5	< 100
C150 - CA02 - Prof.: 1.00-2.30	19/07/2022	98	318.1	2.3	0.12	26	35	< 0.1	< 0.1	52	15	35	68	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 118 di 119	Rev. 0

TABELLA A1-2 – RISULTATI ANALITICI DEI CAMPIONI DI TOPSOIL PRELEVATI SULLE PIAZZOLE LUNGO LA LINEA

	Data	residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
P3 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	95.6	89	4	0.17	13	48	< 0.1	< 0.1	42	19	31	92	< 5	< 100
P3 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	96.7	89.9	5	0.17	14	57	< 0.1	< 0.1	46	22	37	89	< 5	< 100
P3 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	96.7	54.1	5	0.12	11	43	< 0.1	< 0.1	35	21	29	73	< 5	< 100
P3 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	96.1	58.5	4	0.12	11	40	< 0.1	< 0.1	33	17	28	68	< 5	< 100
P4 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	96.8	452.7	2.3	< 0.1	10	87	< 0.1	< 0.1	99	9	17	43	< 5	< 100
P4 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	96.8	380.2	3	< 0.1	10	82	< 0.1	< 0.1	85	10	20	53	< 5	293
P4 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	97.7	255.6	3	0.1	12	53	< 0.1	< 0.1	52	13	29	62	< 5	< 100
P4 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	19/05/2022	97.5	233.8	6	0.11	15	62	< 0.1	< 0.1	99	14	36	64	< 5	< 100
P8 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.4	292.5	2.2	0.11	15	37	< 0.1	< 0.1	57	11	40	78	< 5	< 100
P8 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	96.5	301.6	3	0.27	13	34	< 0.1	< 0.1	41	62	39	82	< 5	< 100
P8 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.1	338	2.7	0.13	17	30	< 0.1	< 0.1	58	12	43	95	< 5	< 100
P8 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.9	294	2.2	0.13	16	39	< 0.1	< 0.1	60	12	44	84	< 5	< 100
P12 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.1	364.3	6	< 0.1	14	26	< 0.1	< 0.1	34	24	44	72	5	< 100
P12 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.4	257.6	10	0.13	15	33	< 0.1	< 0.1	41	26	53	87	< 5	< 100
P12 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98	487	3	< 0.1	10	39	< 0.1	< 0.1	34	13	31	60	16	< 100
P12 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.4	437.6	3	< 0.1	11	25	< 0.1	< 0.1	32	14	33	62	7	< 100
P14 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98	328.6	3	0.16	16	37	< 0.1	< 0.1	50	21	57	87	< 5	< 100
P14 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98	332.5	3	0.16	16	34	< 0.1	< 0.1	49	22	59	86	< 5	< 100
P14 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.3	464.7	2.3	0.1	11	26	< 0.1	< 0.1	38	15	45	68	< 5	< 100
P14 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.5	318.9	3	0.14	15	36	< 0.1	< 0.1	49	21	54	90	< 5	< 100
P15 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.6	221.2	4	0.2	17	87	< 0.1	< 0.1	98	25	67	93	< 5	< 100
P15 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.1	296	4	0.17	17	78	< 0.1	< 0.1	81	23	60	84	< 5	< 100
P15 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.9	245.3	4	0.17	19	87	< 0.1	< 0.1	93	24	67	94	< 5	< 100
P15 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.1	257.4	4	0.18	18	91	< 0.1	< 0.1	91	23	65	90	< 5	< 100
P16 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98.2	91.4	5	0.21	25	126	< 0.1	< 0.1	118	24	71	100	< 5	< 100
P16 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.7	128.6	5	0.2	25	116	< 0.1	< 0.1	117	24	74	104	< 5	< 100
P16 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	98	5.5	4	0.18	27	150	< 0.1	< 0.1	155	21	62	107	< 5	< 100
P16 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	20/05/2022	97.8	5	5	0.19	29	187	< 0.1	< 0.1	165	22	65	119	11	< 100
P18 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98	250	3	0.2	16	30	< 0.1	< 0.1	48	19	48	87	< 5	< 100
P18 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.5	176.1	3	0.22	17	32	< 0.1	< 0.1	49	19	54	84	< 5	< 100
P18 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.6	222.1	4	0.24	19	32	< 0.1	< 0.1	55	26	73	95	< 5	< 100
P18 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.6	254	3	0.24	17	30	< 0.1	< 0.1	58	25	70	94	< 5	< 100
P19 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.2	248.6	4	0.26	17	32	< 0.1	< 0.1	55	26	73	96	< 5	< 100
P19 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.1	249.8	4	0.24	17	32	< 0.1	< 0.1	54	25	72	90	< 5	< 100
P19 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.8	251.7	4	0.22	17	32	< 0.1	< 0.1	53	26	73	91	< 5	< 100
P19 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.9	296	3	0.21	16	30	< 0.1	< 0.1	51	24	72	89	< 5	< 100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna e Liguria	REL-PDU-E-13042	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 119 di 119	Rev. 0

	Data	residuo a 105°C (%)	scheletro tra 2 cm e 2 mm (g/kg)	arsenico (mg/kg s.s.)	cadmio (mg/kg s.s.)	cobalto (mg/kg s.s.)	cromo totale (mg/kg s.s.)	cromo VI (mg/kg s.s.)	mercurio (mg/kg s.s.)	nicel (mg/kg s.s.)	piombo (mg/kg s.s.)	rame (mg/kg s.s.)	zinco (mg/kg s.s.)	idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)	amianto (mg/kg)
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna A				20	2	20	150	2	1	120	100	120	150	50	1000
CSC Tab. 1 - All.5 - Parte IV-D.Lgs. 152/2006 Colonna B				50	15	250	800	15	5	500	1000	600	1500	750	1000
P20 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.5	395.3	2.2	0.12	13	28	< 0.1	< 0.1	35	15	42	57	< 5	< 100
P20 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.7	418.3	1.7	< 0.1	10	23	< 0.1	< 0.1	30	11	30	57	< 5	< 100
P20 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98	384.2	2.2	< 0.1	12	28	< 0.1	< 0.1	35	14	34	68	< 5	< 100
P20 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.5	373.3	2.4	0.12	11	30	< 0.1	< 0.1	35	16	43	64	< 5	< 100
P21 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.7	625.6	2	0.11	18	206	< 0.1	< 0.1	201	9	23	36	< 5	< 100
P21 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.3	466.7	2.8	0.13	28	391	< 0.1	< 0.1	341	14	31	50	< 5	< 100
P21 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.7	541.3	2.4	0.1	23	299	< 0.1	< 0.1	267	10	25	44	< 5	< 100
P21 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.7	590	2.3	0.11	20	336	< 0.1	< 0.1	226	11	26	41	< 5	< 100
P22 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.6	467.1	2.1	< 0.1	11	22	< 0.1	< 0.1	34	15	23	54	< 5	< 100
P22 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.8	574.3	2.1	< 0.1	24	283	< 0.1	< 0.1	254	11	23	36	< 5	< 100
P22 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98	273.1	3	0.19	16	48	< 0.1	< 0.1	63	22	43	87	< 5	< 100
P22 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.2	396.7	2.9	< 0.1	12	25	< 0.1	< 0.1	36	12	26	62	< 5	< 100
P23 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.2	490.2	2.8	< 0.1	7	26	< 0.1	< 0.1	25	12	27	47	< 5	< 100
P23 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.5	435.4	3	< 0.1	7	28	< 0.1	< 0.1	28	13	30	56	< 5	< 100
P23 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.7	435.7	2.5	< 0.1	7	27	< 0.1	< 0.1	28	12	28	62	< 5	< 100
P23 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.5	425.7	2.7	< 0.1	9	29	< 0.1	< 0.1	29	12	28	53	< 5	< 100
P25 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.4	395.9	3	0.17	19	56	< 0.1	< 0.1	48	16	87	170	< 5	< 100
P25 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.1	421.4	3	0.16	18	68	< 0.1	< 0.1	59	16	77	175	< 5	< 100
P25 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.6	446.4	3	0.15	12	33	< 0.1	< 0.1	41	21	61	79	< 5	< 100
P25 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.3	379.1	2.7	0.13	14	38	< 0.1	< 0.1	42	22	63	74	< 5	< 100
P27 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98	377.5	2.6	0.23	17	135	< 0.1	< 0.1	94	25	192	65	< 5	< 100
P27 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.6	494.4	2.1	0.15	13	94	< 0.1	< 0.1	70	20	148	52	< 5	< 100
P27 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.5	341.4	2.6	0.18	17	126	< 0.1	< 0.1	98	23	197	61	< 5	< 100
P27 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.9	481.6	2.3	0.17	15	113	< 0.1	< 0.1	83	25	174	54	< 5	< 100
P30 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	97.5	154.1	5	0.31	28	153	< 0.1	< 0.1	164	79	149	117	< 5	< 100
P30 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.3	134.6	5	0.29	26	159	< 0.1	< 0.1	159	71	145	114	8	< 100
P30 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.8	241.3	6	0.26	18	65	< 0.1	< 0.1	78	73	131	121	12	< 100
P30 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.5	326.8	5	0.24	16	59	< 0.1	< 0.1	68	76	118	106	< 5	< 100
P31 - CA01 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.2	171	6	0.31	25	140	< 0.1	< 0.1	129	76	158	129	< 5	< 100
P31 - CA02 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.6	164.9	6	0.32	22	121	< 0.1	< 0.1	129	70	159	117	8	< 100
P31 - CA03 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.2	192.2	6	0.3	23	141	< 0.1	< 0.1	139	65	153	117	20	< 100
P31 - CA04 - Prof.: 0.00 - 0.30	21/06/2022	98.1	241.4	5	0.3	23	113	< 0.1	< 0.1	125	63	140	125	17	< 100