



PROVINCIA
DI AREZZO

SETTORE VIABILITA' E LAVORI PUBBLICI
Servizio di Coordinamento Lavori Pubblici e PNRR



LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA'
ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS
TRA PIEVE S.STEFANO NORD E CANILI
lotto 1 stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori
sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone
CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013

PROGETTO ESECUTIVO

STAZIONE APPALTANTE: PROVINCIA DI AREZZO - Settore Viabilità e Lavori Pubblici

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE

Ing. D. BONADIES
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n° A829

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. M. RASIMELLI
Ing. R. ALUIGI
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. A. POLLI
Ing. M. MARELLI
Ing. A. LUCIA

IL GEOLOGO

Dott. Geol. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. L. IOVINE

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. P. BRACCIALI

PROTOCOLLO

DATA:

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



PINI
SWISS

PINI SWISS ENGINEERS SA

Via Besso 7 - 6900 Lugano - Svizzera

MANDANTE



PINI
ITALIA

PINI SWISS ENGINEERS Srl

Via Cavour 2 - 22074 Lomazzo (CO) - Italia

MANDANTE

GESTIONE DELLE MATERIE
RELAZIONE GESTIONE MATERIE

CODICE UNICO DI PROGETTO (CUP) I27H23000190001

T00_CA00_CAN_RE01_B

REVISIONE

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

- - - - -

-

- - - - -

CODICE
ELAB.

T00 CA00 CAN RE01

B

Pag
1 di 38

D

C

B

A

REV.

REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA

PRIMA EMISSIONE

DESCRIZIONE

DIC 2024

GIUGNO 2024

DATA

PIAZZOLI

PIAZZOLI

REDATTO

ARCELLI

ARCELLI

VERIFICATO

BONADIES

BONADIES

APPROVATO

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 2 di 38
---	---

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
3. STUDI E INDAGINI ESEGUITI	9
3.1 Generalità	9
3.2 Campagna di indagine pregressa (2016)	10
3.3 Campagna di indagine eseguita per la presente progettazione (2020)	11
4. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI DAGLI INTERVENTI	15
5. VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO	19
6. BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE	21
7. SCREENING AMBIENTALE PRELIMINARE	24
7.1 Modello concettuale preliminare dell'area in esame	24
7.2 Campionamento delle terre e rocce da scavo	24
7.3 Analisi condotte sui campioni di terre e rocce da scavo	26
7.4 Risultati delle analisi condotte sui campioni di terre e rocce da scavo	28
8. INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE	32
9. DESTINAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO IN ESUBERO	35
10. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI DI PROGETTO	37

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 3 di 38
---	---

1. PREMESSA

La presente relazione contiene le valutazioni relative alla gestione delle terre da scavo eseguite per il progetto esecutivo dei *“Lavori di ripristino della funzionalità della viabilità alternativa all'itinerario S.S.3 Bis tra Pieve Santo Stefano e Verghereto”*.

Nell'ambito dello studio in esame è stata eseguita la valutazione dei volumi e delle caratteristiche delle terre derivanti dagli scavi. L'analisi è stata estesa alla ricerca ed analisi della documentazione ufficiale esistente reperibile presso gli Enti e/o privati delle discariche autorizzate al deposito e trattamento delle terre e rocce di scavo e dei siti di cave attive, presenti nel territorio circostante l'area di progetto.

I materiali di risulta derivanti dalle operazioni di scavo, costituiti sia da terreni di riporto che dai terreni naturali sottostanti, saranno integralmente conferiti presso siti di deposito e trattamento, esterni al cantiere ed ubicati nel territorio circostante.

Inoltre, ai fini della realizzazione delle opere in progetto, si renderà necessario l'approvvigionamento di materiale da cave attive autorizzate.

I terreni derivanti dagli scavi per la realizzazione delle opere in progetto andranno gestiti secondo quanto previsto dalle norme vigenti in materia, e quindi, sia in previsione di un loro eventuale riutilizzo in cantiere in qualità di sottoprodotti, sia di un loro smaltimento in qualità di rifiuti, in ottemperanza a quanto disposto dal *“Testo Unico Ambientale”* Decreto Legislativo 03/04/2006, n. 152/06 facendo riferimento alla Parte Quarta, Titolo V, All. 5, al D.M. 05/09/2010 tab.5 (mod. D.M. 24/06/2015) e s.m.i., al D.M. 05.02.1998 e secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 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”*.

Nella fase progettuale che ha interessato l'intero tracciato stradale si è proceduto ad uno screening preliminare delle caratteristiche chimico-ambientali dei terreni lungo tutto il tracciato, compreso quindi anche il tratto escluso dalla presente progettazione.

Il lavoro di caratterizzazione ambientale, pianificato ed eseguito per ottenere un quadro consicativo preliminare sulle possibili problematiche ambientali che potrebbero interessare i terreni dell'intero tracciato, è quindi consistito nelle seguenti fasi:

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 4 di 38
---	---

- definizione di un modello concettuale preliminare dell'area in esame,
- scelta del numero dei punti di indagine e della loro ubicazione in funzione di tale modello;
- prelievo e analisi chimiche di campioni di terre e rocce da scavo e di riporti.

In particolare, il prelievo di campioni è stato effettuato in n. 3 sondaggi geognostici (S5, m 15.8; S11, m 24.7 e S12, m 12.0), per un totale di n. 9 campioni ambientali compositi prelevati. Tali campioni sono stati poi sottoposti alle analisi chimico-fisiche minime (parametri di cui all'elenco della Tab. 4.1, Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, ad eccezione di BTEX e IPA), al fine di valutare la qualità ambientale dei campioni di terre e rocce da scavo mediante il confronto con le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione), di cui alle tabelle A e B, All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, ed alle analisi e test di cessione per verifica dell'ammissibilità allo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi, secondo le concentrazioni limite previste dal D.M. 27.09.2010, Tab. 5 e in impianto di recupero (Decreto 05.04.2006, n. 186).

In relazione al Lotto 1 Stralcio 1, oggetto della presente progettazione, i campioni ambientali di riferimento sono quelli prelevati nel sondaggio S5.

Inoltre, sono state eseguite determinazioni dell'aggressività del terreno al CLS, mediante misura dello ione solfato totale (metodo di prova UNI EN 196-2:2013) e dell'acidità del suolo (metodo di prova DIN 4030-2 2008).

I dati di riferimento per lo studio geologico eseguito, che rappresenta la base anche per la redazione della presente relazione sulla gestione delle materie, sono contenuti nei seguenti altri elaborati, allegati al progetto, ai quali si rimanda per i necessari o eventuali approfondimenti.

Nella prima tabella sono contenuti gli elaborati del precedente progetto che riguardava l'intero tracciato, nella seconda tabella gli elaborati del presente progetto esecutivo riguardante il Lotto 1 Stralcio 1.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 5 di 38
---	---

Elaborati relativi all'intero tracciato

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOTECNICHE												
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	2	A	Relazione sui risultati delle indagini geotecniche	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	3	A	Risultati delle indagini geotecniche, geofisiche e delle prove di laboratorio	-
GEOLOGIA E GEOTECNICA												
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	1	A	Relazione Geologica	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	PU	0	1	A	Planimetria con ubicazione delle indagini geotecniche e geofisiche - Tav. 1 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	PU	0	2	A	Planimetria con ubicazione delle indagini geotecniche e geofisiche - Tav. 2 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	CG	0	1	A	Carta geologica e geomorfologica - Tav. 1 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	CG	0	2	A	Carta geologica e geomorfologica - Tav. 2 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	FG	0	1	A	Profilo Geologico	1:2.000/200
P	0	0	GE	0	0	GEO	FG	0	2	A	Sezioni geologiche	1:400
P	0	0	GE	0	0	GEO	CI	0	1	A	Carta idrogeologica – Tav. 1 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	CI	0	2	A	Carta idrogeologica – Tav. 2 di 2	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GET	RE	0	1	A	Relazione Geotecnica	-
P	0	0	GE	0	0	GET	FG	0	1	A	Profilo Geotecnico	1:2.000/200
SISMICA												
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	4	A	Relazione Sismica	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	CS	0	1	A	Planimetria con classificazione sismica del territorio	1:5.000
GESTIONE DELLE MATERIE												
T	0	0	CA	0	0	CAN	RE	0	1	A	Relazione Gestione Materie	-
T	0	0	CA	0	0	CAN	CO	0	1	A	Corografia dei siti di cava e di deposito	1:50.000
T	0	0	SG	0	0	AMB	RE	0	1	A	Certificati delle analisi chimiche sulle terre e rocce da scavo	-

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 6 di 38
---	---

Elaborati relativi al Lotto 1 Stralcio 1

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOTECNICHE												
P	0	0	GE	0	0	GEO	PU	0	1	A	Planimetria con ubicazione delle indagini geotecniche e geofisiche	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	2	A	Relazione sui risultati delle indagini geotecniche	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	3	A	Risultati delle indagini geotecniche, geofisiche e delle prove di laboratorio	-
GEOLOGIA E GEOTECNICA												
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	1	A	Relazione Geologica	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	CG	0	1	A	Carta geologico-geomorfologica	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GEO	FG	0	1	A	Profilo Geologico	1:2.000/200
P	0	0	GE	0	0	GEO	FG	0	2	A	Sezioni geologiche	1:400
P	0	0	GE	0	0	GEO	CI	0	1	A	Carta idrogeologica	1:5.000
P	0	0	GE	0	0	GET	RE	0	1	A	Relazione Geotecnica	-
P	0	0	GE	0	0	GET	FG	0	1	A	Profilo Geotecnico	1:2.000/200
SISMICA												
P	0	0	GE	0	0	GEO	RE	0	4	A	Relazione Sismica	-
P	0	0	GE	0	0	GEO	CS	0	1	A	Planimetria con classificazione sismica del territorio	1:5.000
GESTIONE DELLE MATERIE												
T	0	0	CA	0	0	CAN	RE	0	1	A	Relazione Gestione Materie	-
T	0	0	CA	0	0	CAN	CO	0	1	A	Corografia dei siti di cava e di deposito	1:50.000
T	0	0	SG	0	0	AMB	RE	0	1	A	Certificati delle analisi chimiche sulle terre e rocce da scavo	-

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 7 di 38
---	---

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Lo studio realizzato e la redazione della seguente relazione sono stati eseguiti in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento di seguito elencate.

- **Decreto Ministeriale 11 marzo 1988** *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.*
- **Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483** *“Legge 2 febbraio 1974, art. 1 – D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione”.*
- **Decreto Legislativo. 5 febbraio 1997 n. 22** *“Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/688/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggi”.*
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998** *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5.2.97 n. 22”.*
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** *“Norme in materia ambientale” e s.m.i..*
- **Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186** *“Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22»”.*
- **Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n. 207** *“Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»”.*

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 8 di 38
---	---

- **Decreto Ministeriale 27 settembre.2010** *“Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.”.*
- **Legge 9 agosto 2013, n. 98** *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia (cosiddetto “Decreto del fare”)”.*
- **Legge 11 novembre 2014, n. 164** *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive (cosiddetto “Decreto sblocca Italia”)”.*
- **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120** *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.*

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 9 di 38
---	---

3. STUDI E INDAGINI ESEGUITI

3.1 Generalità

- Esame della documentazione fornita da ANAS S.p.A. Struttura Territoriale Toscana, riferita a progettazioni precedenti, in particolare: relazione geologica, relazione geotecnica, carta geologica, risultati delle indagini pregresse quali sondaggi geognostici a carotaggio continuo, prove SPT nel corso dei carotaggi, indagini sismiche tipo MASW, prove di compressione uniassiale e prove a trazione indiretta (Brasiliana) su carote litoidi.

- Ricognizione e rilevamento geologico lungo l'itinerario di progetto, con lo scopo di analizzare:

- caratteristiche geomorfologiche del territorio, con particolare attenzione alle forme riconducibili a corpi di frana e aree in erosione intercettati dall'arteria;
- relazione tra le opere d'arte presenti ed i terreni, in particolare attraverso l'esame dello stato di dissesto e degrado delle opere stesse;
- osservazioni sulle litologie e sulle sequenze stratigrafiche presenti lungo il tracciato e sul loro assetto giaciturale e strutturale, in particolare in rapporto alle scarpate stradali;
- processi erosivi e gravitativi e forme e accumuli correlati in corrispondenza delle scarpate stradali e dei versanti a monte e a valle;
- esame delle condizioni generali dei rivestimenti in reti metalliche delle scarpate in roccia e degli ammassi rocciosi a tergo;
- esame delle lesioni presenti sulla sede stradale e studio degli eventuali collegamenti di queste con movimenti franosi in atto;
- caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua intercettati dalla strada o prossimi ad essa ed esame delle loro azioni erosive e morfogenetiche sui terreni limitrofi.

- Esecuzione di una campagna geognostica, geotecnica e geofisica integrativa.

La campagna di indagine, eseguita dagli scriventi nei mesi di aprile e maggio 2020, ha previsto l'esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con esecuzione di prove SPT, prelievo di campioni lapidei di roccia e campioni ambientali di terre e

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 10 di 38
---	--

installazione di piezometri a tubo aperto, prove penetrometriche dinamiche, indagini sismiche tipo MASW, prove geotecniche di laboratorio sui campioni lapidei e analisi chimiche ambientali sui campioni di terre per analisi di caratterizzazione, test di cessione e aggressività nei confronti del calcestruzzo.

Le indagini sono state localizzate in corrispondenza delle zone di progetto non indagate nella precedente campagna.

Il giorno 24/04/2020 è iniziata l'esecuzione delle prove SCPT e delle indagini MASW, terminate il giorno successivo.

Il giorno 04/05/2020 sono iniziati i sondaggi geognostici, terminati il giorno 20/05/2020 con il completamento dei pozzetti di protezione dei piezometri installati, la smobilitazione del cantiere e il trasporto delle cassette catalogatrici presso un locale messo a disposizione dalla Struttura Territoriale Toscana dell'ANAS S.p.A..

Successivamente sono state seguite le prove di laboratorio sui campioni lapidei e le analisi chimiche sui campioni di terre da scavo.

Nei giorni 22/05/2020 e 29/05/2020 si è proceduto alla misurazione dei livelli idrici in corrispondenza dei piezometri a tubo aperto installati.

Di seguito si riporta una sintesi delle campagne di indagine eseguite.

3.2 Campagna di indagine pregressa (2016)

Per la progettazione delle indagini da eseguire per la presente progettazione si è tenuto conto anche del piano di indagine già effettuato nell'anno 2016 dal ANAS S.p.A. Compartimento per la Viabilità della Regione Toscana.

In quella fase furono effettuate le indagini seguenti, con riferimento agli interventi di progetto definitivo.

- Sondaggio S3 (m 5,00) – n. 1 SPT (m 1,00-1,15 $N_{spt} = R$) – N. 1 campione lapideo (m 2,60-3,10)
- MASW3
- N. 1 prova di trazione indiretta "Brasiliana" – N. 1 prova di compressione monoassiale

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 11 di 38
---	--

- Sondaggio S2 (m 5,00) – n. 1 SPT (m 1,00-1,15 $N_{spt} = R$) – N. 1 campione lapideo (m 4,54-4,88)
- MASW2
- N. 1 prova di trazione indiretta "Brasiliana" – N. 1 prova di compressione monoassiale

- Sondaggio S1 (m 5,00) – n. 1 SPT (m 1,00-1,10 $N_{spt} = R$) – N. 1 campione lapideo (m 4,60-5,00)
- MASW1
- N. 1 prova di trazione indiretta "Brasiliana" – N. 1 prova di compressione monoassiale

- Sondaggio S4 (m 8,00) – n. 1 SPT (m 2,40-2,85 $N_{spt} = 7$) – N. 1 campione lapideo (m 7,20-7,87)
- MASW4
- N. 1 prova di trazione indiretta "Brasiliana" – N. 1 prova di compressione monoassiale

Relativamente al presente stralcio, le indagini di riferimento sono il sondaggio S4 e la MASW4.

3.3 Campagna di indagine eseguita per la presente progettazione (2020)

Nella successiva tabella sono riportati i sondaggi geognostici, con campionamenti e prove SPT, effettuati nel corso della campagna e l'indicazione dei piezometri a tubo aperto installati.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 12 di 38
---	--

Sondaggio	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Prof. (m)	15,8	12,0	19,9	19,5	30,5	13,4	24,7	12,0
SPT	3,0m (9-6-3)		3,0m (4-7-8)	2,5m (4-6-6)	3,0m (3-13-6)	3,0m (R)	3,2m (8-11-13)	3,0m (3-6-11)
	6,0m (11-12-13)		6,4m (8-14-21)	5,0m (R)	5,0m (4-2-6)		6,2m (8-16-11)	5,5m (6-3-9)
	9,0m (11-34-11)				23,6m (R)			
Camp.Amb. (m)	0,0-1,0						0,0-1,0	0,0-1,0
	6,0-7,0						9,0-10,0	4,0-5,0
	11,0-11,6						18,0-19,0	7,0-8,0
Camp.Lit. (m)	13,5-14,0	10,6-11,0	18,0-18,4	17,6-18,0	29,7-30,0	10,0-10,6	21,2-21,7	11,2-11,7
Piezometro TA	X		X	X	X	X	X	X

Nella campagna in oggetto sono state eseguite, inoltre, le seguenti prove penetrometriche dinamiche SCPT e indagini sismiche MASW:

- SCPT1 (m 5,20)
- SCPT2 (m 6,20)
- SCPT3 (m 3,00)
- SCPT4 (m 3,20)

➤ MASW5 – MASW13

Lungo il tracciato di progetto, in molti casi le diverse indagini sono state raggruppate in siti di particolare complessità geomorfologica.

Nell'elenco seguente vengono riportate le suddette indagini con riferimento alle progressive di progetto.

- Progr. 360 - 410.....S5 – SCPT3 – MASW12

- Progr. 1.750 – 1.850.....S11 – MASW11

- Progr. 2.000 – 2.075.....S10 – MASW10

- Progr. 2.125 – 2.225.....SCPT2 – MASW9

- Progr. 2.875 – 2.950.....S9 – MASW8

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 13 di 38
---	--

- Progr. 3.515S8

- Progr. 3.625 – 3.700.....S7 – MASW7

- Progr. 4.325 – 4.425.....SCPT4 – MASW6

- Progr. 4.510.....S12

- Progr. 4.575 – 4.675SCPT1 – MASW5

- Progr. 4.700 – 4.750.....S6 – MASW13

- Il giorno 22.05.2020 e il giorno 29.05.2020 sono state eseguite misure dei livelli piezometrici in corrispondenza dei piezometri installati. I risultati delle misure sono contenuti nel capitolo specifico della presente relazione.

Relativamente al presente stralcio, le indagini di riferimento sono il sondaggio S5, la prova penetrometrica SCPT3 e la MASW12.

- Sui campioni lapidei prelevati sono state effettuate le seguenti prove:

- descrizione petrografica e fotografia del campione
- determinazione della porosità aperta e della massa volumica apparente
- determinazione della resistenza a compressione monoassiale
- determinazione del modulo elastico statico e del coefficiente di Poisson

- Sui campioni ambientali di terre sono state effettuate le seguenti analisi:

- caratterizzazione analitica di tutti i parametri della Tab. 4.1 del D.P.R. 120/2017, ad eccezione di IPA e BTEX
- test di cessione in ottemperanza al punto 2 dell'Allegato III del D.M. 27.09.2010
- aggressività del terreno al CLS mediante determinazione di SO₄ - - e acidità del suolo

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 14 di 38
---	--

I risultati delle indagini effettuate sono contenuti nei seguenti elaborati di progetto:

P 0 0 G E 0 0 G E O R E 0 3 A	Risultati delle indagini geotecniche, geofisiche e delle prove di laboratorio	-
-------------------------------	--	---

T 0 0 S G 0 0 A M B R E 0 1 A	Certificati delle analisi chimiche sulle terre e rocce da scavo	-
-------------------------------	--	---

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 15 di 38
---	--

4. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI DAGLI INTERVENTI

L'esame del sito eseguito mediante sopralluoghi ed esecuzione di indagini a carattere geognostico – ambientale hanno consentito di potere verificare le caratteristiche sia fisico meccaniche che chimiche delle terre e rocce che verranno intercettate dagli scavi.

Si riporta di seguito una breve trattazione delle caratteristiche peculiari delle terre e rocce che saranno interessate dagli scavi di progetto.

➤ UNITÀ DEL SUBSTRATO

- Arenarie del Monte Falterona (FAL) – Unità Tettoniche Toscane – Unità Falterona

Affiora in una fascia con andamento NW-SE nei pressi di Valsavignone. Questa formazione è costituita da alternanze di strati gradati arenaceo-pelitici con spessore e rapporto A/P molto variabile. Le areniti hanno generalmente grana grossolana e media (sequenze Ta- Tc), colore grigio, composizione feldspatolitica e sono molto ben cementate; le peliti sono anch'esse grigie e molto indurite. Verso l'alto il rapporto A/P tende gradualmente a stabilizzarsi intorno a 1/4-1/5; il passaggio alla soprastante Formazione di Vicchio avviene quando il rapporto A/P si riduce ulteriormente a 1/6. Dal punto di vista petrografico i campioni analizzati sono rappresentati da extrareniti non carbonatiche che presentano una frazione terrigena dell'ossatura a composizione feldspatico-litica e una frazione litica dell'ossatura, dominata da frammenti di rocce metamorfiche con subordinati frammenti di rocce sedimentarie e rari clasti vulcanici.

Lo spessore della formazione è 350 metri.

L'ambiente di sedimentazione di questa formazione torbiditica è stato riferito ad una piana bacinale confinata e relativamente profonda, dapprima sovralimentata e in seguito sottoalimentata, e ad una scarpata, probabilmente interna, relativamente alla porzione sommitale. Questo bacino costituiva l'avanfossa del dominio toscano.

La formazione è riferibile all'Aquitano superiore p.p..

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 16 di 38
---	--

- Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola (FMA)

Il rapporto A/P e lo spessore degli strati variano con tendenza thickening upward nella parte inferiore, mentre nella porzione superiore la successione mostra una tendenza thinning upward con prevalenti marne nella parte sommitale. Le arenarie si presentano in strati da molto spessi a medi, e talora sottili, con geometria generalmente tabulare, gradazione prevalentemente da media a molto fine, e strutture sedimentarie trattive (flute e groove-casts alla base, laminazione piano-parallela nella parte inferiore, ripples e laminazione convoluta nella parte superiore). Le impronte di fondo indicano apporti prevalenti da WNW/NW, subordinatamente da ESE/SE. Al tetto dei livelli arenitici le peliti sono grigie e laminate; nelle successioni meno arenacee, sopra alle peliti laminate, a diretto contatto con le areniti soprastanti, si osservano frequentemente marne siltose, grigie chiare, compatte.

Dal punto di vista petrografico le arenarie sono arcose caratterizzate da un elevato contenuto di quarzo, feldspati e frammenti di rocce plutoniche e gneissiche. I plagioclasti prevalgono sui feldspati potassici. I frammenti di roccia a grana fine sono rappresentati da metamorfiti di basso grado, quali filladi, scisti a muscovite, cloritoscisti e serpentinoscisti, e da vulcaniti, prevalentemente acide. I frammenti di dolomie e calcari micritici e spatitici caratterizzano le associazioni dei frammenti di rocce carbonatiche. Le miche sono localmente abbondanti. Il cemento calcitico rappresenta il costituente intergranulare più abbondante, anche se talora la matrice, sia silicatica che carbonatica, è presente in quantità significative.

Le torbiditi con indicazioni di paleocorrenti da SE, sono invece classificabili come, areniti ibride (sensu ZUFFA, 1980), o calcarenitiche ("colombine" Auct.). Queste areniti sono più ricche in costituenti intrabacinali, in particolare in bioclasti a guscio carbonatico. I feldspati potassici sono molto abbondanti, talora prevalenti rispetto ai plagioclasti. La differente composizione appena descritta, insieme al verso delle paleocorrenti, indica differenti aree sorgenti del detrito. Queste vengono in genere individuate nelle piattaforme laziali abruzzesi poste paleogeograficamente a SE dell'avanfossa appenninica.

Oltre alle aree di provenienza delle areniti sopra descritte, dalle Alpi (NW) e dalle piattaforme Laziali Abruzzesi (SE) in accordo con GANDOLFI et alii (1983), è possibile ipotizzare per alcune areniti una provenienza da un'area sorgente appenninica

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 17 di 38
---	--

(Appenninico I di GANDOLFI et alii, 1983) legata verosimilmente al riciclaggio delle precedenti successioni di avanfossa (Macigno, Arenarie del Monte Cervarola).

- Unità Tettonica Monte Nero – Membro di Premilcuore (FMA3)

Affiora estesamente nella zona di progetto e nei suoi dintorni in corrispondenza della cresta M. Nero - M. della Zucca. Questo membro è costituito da torbiditi pelitico arenacee con un rapporto A/P variabile da 1/3 a 1/5, generalmente 1/3; nelle arenarie prevalgono sequenze Tb-Td e la parte pelitica è costituita da marnosiltiti grigie finemente stratificate. Nella parte basale sono stati osservati due strati arenacei accoppiati a grana fine, dello spessore rispettivamente di 80 e 100 centimetri, con controimpronte indicanti provenienze occidentali.

Lo spessore massimo stimato è intorno ai 700 m.

L'età è riferibile al Langhiano p.p..

Affiora in una fascia con andamento NW-SE nei pressi di Valsavignone. Questa formazione è costituita da alternanze di strati gradati arenaceo-pelitici con spessore e rapporto A/P molto variabile. Le areniti hanno generalmente grana grossolana e media (sequenze Ta- Tc), colore grigio, composizione feldspatolitica e sono molto ben cementate; le peliti sono anch'esse grigie e molto indurite. Verso l'alto il rapporto A/P tende gradualmente a stabilizzarsi intorno a 1/4-1/5; il passaggio alla soprastante Formazione di Vicchio avviene quando il rapporto A/P si riduce ulteriormente a 1/6.

➤ UNITÀ DI COPERTURA OLOCENICHE

- Depositi di frana (a1s, a1q, a1a, fd)

È stata verificata una buona corrispondenza tra le coltri di frana riportate nella carta geologica della Regione Toscana e quelle rilevate nel presente studio. La terminologia utilizzata corrisponde a quella riportata in questa carta (a1s e a1q). Oltre alle coltri di frana suddette, nello studio eseguito, a livello di scala di dettaglio, sono state individuate frane attive che non erano riportate nella carta geologica della Regione Toscana (a1a). Per quanto concerne la franosità diffusa (fd), in questo studio si è optato per non considerarla come formazione al pari delle frane, poiché abbiamo rilevato che se è vero che in tali vaste aree rientrano versanti con una forte propensione al dissesto, per esempio ampie superfici con erosione areale, è pur vero

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 18 di 38
---	--

che i corpi di frana di estensione significativa sono pochi, mentre all'interno di queste aree sono presenti anche estesi affioramenti del substrato. Per tale motivo le aree a franosità diffusa sono rappresentate con un sovrassegno che non oblitera l'indicazione delle unità presenti. Nella cartografia geologica prodotta nel presente lavoro sono inoltre riportati i perimetri delle frane del PAI che in molti casi coincidono con le frane rilevate.

Nella carta geologica e geomorfologica sono riportate le seguenti tipologie di frana.

- **Frane stabilizzate (a1s)**

- **Frane quiescenti (a1q)**

- **Frane attive (a1a)**

I corpi di frana sono rappresentati da accumuli di materiale eterogeneo ed eterometrico, costituente in genere lo scheletro, in abbondante matrice sabbio-limo-argillosa. In questi ammassi possono essere presenti massi del substrato lapideo di dimensione fino a metrica.

Gli spessori dei corpi di frana presenti sono variabili, sia tra una frana e l'altra, sia nell'ambito dello stesso corpo di frana anche a seconda della posizione al suo interno.

- Depositi antropici

Si premette che tali depositi non sono stati rappresentati nella Carta geologica e geomorfologica. Lungo il tracciato di studio i depositi antropici sono rappresentati dai materiali costituenti il corpo stradale che, a seconda della morfologia del territorio, hanno spessori che variano tra circa 1 m e 7,5 m, come è stato riscontrato nei sondaggi geognostici eseguiti. Oltre allo strato bituminoso superiore, spesso in genere fino a circa 30 cm, il materiale è rappresentato da uno scheletro di clasti arenacei, calcarenitici e calcarei, più raramente marnosi, di dimensioni eterometriche, fino 10 cm, e localmente oltre, in matrice limo-sabbiosa.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 19 di 38
---	--

5. VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO

Si riporta di seguito la stima dei volumi totali delle materie, appartenenti alle categorie terre e rocce, prodotte dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere in progetto.

Gli scavi interesseranno sia i terreni di riporto (rilevato stradale) che i terreni naturali sottostanti, costituiti da materiali detritici (depositi di frana e di alterazione del bedrock) e dal bedrock inalterato rappresentato in quest'area dall'Unità tettonica Falterona - Membro di Montalto (FAL), per la cui descrizione si rimanda al capitolo 4 "Caratteristiche litologiche dei terreni interessati dagli interventi", per un volume totale di scavi di progetto pari a **m³ 6.851,45** (Tab. 5.1).

Scavi	Volume (m ³)
Scavo preparazione piano di posa rilevati	2.096,20
Scavo di sbancamento	3.481,20
Scavo a sezione ristretta obbligata	693,86
Pali trivellati	580,19
Totale	6.851,45

Tab. 5.1 – Volumi di scavo previsti

Il quadro generale dei volumi di scavo, suddivisi nelle diverse formazioni interessate dagli scavi, è rappresentato nella tabella seguente.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 20 di 38
---	--

FORMAZIONE	%	VOLUME TOTALE DI SCAVO (m ³)
Terreno di riporto	53,1	3.637,77
Materiale detritico	35,3	2.418,88
Bedrock	11,6	794,80
TOTALE Terre da scavo	100,0	6.851,45

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 21 di 38
---	--

6. BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE

Tale argomentazione rappresenta un aspetto significativo nella valutazione tecnica, economica ed ambientale delle problematiche inerenti la corretta gestione dei materiali prodotti dalle opere di progetto e di quelli necessari alla loro realizzazione.

Il bilancio quali-quantitativo delle materie si articola nel confronto tra le voci relative alla produzione di materiali e quelle relative ai fabbisogni; nel caso in esame esse possono essere come di seguito riassunte:

- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi;
- fabbisogno di materiali occorrenti per l'esecuzione degli interventi ed opere di progetto;
- volume dei materiali di risulta da smaltire all'esterno del cantiere.

Lo sviluppo del bilancio delle materie, espresso in scavi e fabbisogni, è stato ottenuto considerando le relative voci del computo metrico estimativo ed è riportato in sintesi nelle tabelle seguenti.

Volumi di Scavo			Volumi di progetto	
Terre (Riporto)	Terre (Detriti)	Rocce (Bedrock)	Rilevati (terre di cantiere)	Rilevati (da cava)
<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
3.637,77	2.418,88	794,80	0,00	659,67

Totale dei materiali di scavo da portare in strutture autorizzate (impianti/discariche)	Totale dei materiali di progetto per formazione rilevati, da cave attive
<i>(mc)</i>	<i>(mc)</i>
$f = a + b + c$	<i>g</i>
6.851,45	659,67

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 22 di 38
---	--

In particolare nelle tabelle suddette risultano evidenziati:

- a) il volume totale degli scavi sui terreni di riporto;
- b) il volume totale degli scavi sui materiali detritici (depositi di frana e di alterazione del bedrock);
- c) il volume totale degli scavi sul bedrock inalterato (Unità tettonica Falterona - Membro di Montalto - FAL);
- d) il materiale di risulta proveniente dalle terre di scavo di cantiere riutilizzato per la formazione dei rilevati (non riutilizzato);
- e) il volume dei materiali di progetto necessari per la formazione dei rilevati da effettuare con materiale proveniente da cava;
- f) il volume totale dei materiali da scavo in esubero da portare in impianti e/o discariche autorizzati al loro stoccaggio e/o lavorazione, che sarà costituito integralmente da tutto il volume di materiale scavato;
- g) Il volume totale delle materie di necessarie per soddisfare i fabbisogni progettuali per la formazione dei rilevati, le quali saranno approvvigionate da cave di prestito presenti nel territorio circostante l'area di progetto.

Le valutazioni precedenti riguardanti le materie prodotte in cantiere sono riferite agli scavi e riguardano, in particolare, i terreni naturali (terre e rocce). Oltre a questi, le operazioni di cantiere produrranno anche i seguenti materiali:

Materiali	Quantità (m³)
Muratura di qualsiasi genere proveniente da demolizioni	6,74

Inoltre, le valutazioni precedenti, nell'ambito delle materie necessarie per soddisfare i fabbisogni progettuali, si riferiscono ai soli rilevati. Oltre i rilevati l'approvvigionamento riguarderà anche i seguenti materiali:

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 23 di 38
---	--

Materiali	Quantità (m ³)
Pietrame per rivestimenti (spessore ≈ 15 cm)	116,71
Pietrame per scogliere	12,00
Terreno vegetale	483,60
Materiale arido di cava per fondazione stradale	841,23

Si omettono le valutazioni che interessano il conglomerato bituminoso necessario per la realizzazione della nuova pavimentazione (strato di base, strato di collegamento, tappeto di usura), in quanto il prodotto viene gestito e fornito direttamente e integralmente dall'Appaltatore.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 24 di 38
---	--

7. SCREENING AMBIENTALE PRELIMINARE

Nella presente fase progettuale si è proceduto ad uno screening preliminare delle caratteristiche chimico-ambientali dei terreni lungo tutto il tracciato, compreso quindi anche il tratto escluso dalla presente progettazione.

Il lavoro di caratterizzazione ambientale, pianificato ed eseguito per ottenere un quadro conoscitivo preliminare sulle possibili problematiche ambientali che potrebbero interessare i terreni dell'intero tracciato, è quindi consistito nelle seguenti fasi:

- definizione di un modello concettuale preliminare dell'area in esame,
- scelta del numero dei punti di indagine e della loro ubicazione in funzione di tale modello;
- prelievo e analisi chimiche di campioni di terre e rocce da scavo e di riporti.

7.1 Modello concettuale preliminare dell'area in esame

Il tracciato in esame è ubicato in un'area montuosa priva di insediamenti antropici significativi e di insediamenti produttivi dove, storicamente, l'impatto antropico è stato pressochè nullo. Caratterizzato dalla presenza di un unico piccolo centro abitato di pochi abitanti nel tratto iniziale (Voltraio), il tracciato poi prosegue attraverso versanti montuosi, snodandosi in un'area non abitata. Sia in passato che attualmente l'area non ha ospitato e non ospita insediamenti produttivi di alcun tipo, così come non sono presenti forme di agricoltura intensiva, per cui non sono state individuate potenziali sorgenti di contaminazione né puntuali né diffuse.

Sulla base delle valutazioni e conoscenze preliminari sopra espresse, l'area in esame risulta essere caratterizzata da assenza di particolari criticità ambientali.

7.2 Campionamento delle terre e rocce da scavo

Sulla base del modello concettuale definito, il quale non ha individuato potenziali sorgenti di contaminazione nell'area di studio, si è pervenuti a definire un piano d'indagine e le specifiche modalità e tecniche esecutive dello stesso.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 25 di 38
---	--

Per quanto riguarda la scelta del numero dei punti di campionamento, in base a quanto riportato nell'Allegato 2 del DPR 120/2017, il quale afferma che *“nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica.”*, sono stati scelti n. 3 punti di campionamento (lunghezza del tracciato in esame pari a 4.986,26 m).

Inoltre, in tale Allegato è riportato anche che *“..in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia”*: le n. 3 verticali d'indagine sono state quindi ubicate in modo sia da coprire tutto il tracciato che da interessare le formazioni geologiche principali presenti nell'area di studio, come di seguito riportato:

Sondaggio	Progressiva (m)	Unità geologica	N. campioni
S5	0+380	FAL	3
S11	1+810	FMA3	3
S12	4+510	FMA6	3

Come visibile nella precedente tabella, sono stati prelevati n. 3 campioni ambientali (compositi) in ogni sondaggio, per un totale di n. 9 campioni prelevati.

Le profondità di campionamento sono state scelte usando il seguente criterio:

- campione 1: da 0 a 1 m da p.c. (su corpo stradale);
- campione 3: ultimo metro di terreno disponibile prima del bedrock compatto;
- campione 2: nella zona intermedia tra i due (coltre eluvio-colluviale).

Tali campioni sono poi tutti stati sottoposti alle analisi chimico-fisiche minime (parametri di cui all'elenco della Tab. 4.1, Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, ad eccezione di BTEX e IPA), al fine di valutare la qualità ambientale dei campioni di terre e rocce da scavo mediante il confronto con le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione), di cui alle tabelle A e B, All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, mentre n. 3 campioni (i più superficiali di ogni sondaggio) sono stati sottoposti alle analisi e test di cessione per verifica dell'ammissibilità allo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi, secondo le concentrazioni limite previste dal D.M. 27.09.2010, Tab. 5 e in

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 26 di 38
---	--

impianto di recupero (Decreto 05.04.2006, n. 186). Inoltre, sono state eseguite n. 3 determinazioni dell'aggressività del terreno al CLS (una in ogni sondaggio) mediante misura dello ione solfato totale (metodo di prova UNI EN 196-2:2013) e dell'acidità del suolo (metodo di prova DIN 4030-2 2008).

Lo schema di prelievo e le analisi eseguite sono quindi riassunte nella tabella seguente:

<i>Indagine</i>	<i>Campione</i>	<i>Profondità (m da p.c.)</i>	<i>Caratterizzazione chimico-ambientale Rap. di prova n°:</i>	<i>Test cessione per discarica Rap. di prova n°:</i>	<i>Aggressività terreno al CLS Rap. di prova n°:</i>
S5	CA1	0,0-1,0	68487	68487	-
	CA2	6,0-7,0	68488	-	68488
	CA3	11,0-11,6	68489	-	-
S11	CA1	0,0-1,0	68490	68490	-
	CA2	9,0-10,0	68491	-	68491
	CA3	18,0-19,0	68492	-	-
S12	CA1	0,0-1,0	68493	68493	-
	CA2	4,0-5,0	68494	-	68494
	CA3	7,0-8,0	68495	-	-

Tab. 7.1 – Riassunto delle analisi di caratterizzazione ambientale

7.3 Analisi condotte sui campioni di terre e rocce da scavo

Di seguito sono elencati i parametri analizzati per la **caratterizzazione chimico-ambientale** ("sostanze indicatrici" del set analitico minimale, da Tab. 4.1, All. 4 del D.P.R. 120/2017) sui campioni compositi prelevati:

- Arsenico,
- Cadmio,
- Cobalto,
- Cromo totale,
- Cromo VI;
- Mercurio,
- Nichel,
- Piombo,
- Rame,

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 27 di 38
---	--

- Zinco,
- Idrocarburi pesanti C_{≥12},
- Amianto.

I **test di cessione ai fini dello smaltimento** sono stati effettuati sui campioni compositi tramite prova di eluizione in acqua, condotta ai sensi della norma UNI 10802 appendice A, mettendo a confronto le concentrazioni rilevate dei seguenti composti ed elementi con i valori limite fissati dalla Tab. All.3 del D.M. 186/06, come di seguito riportato:

- pH (misurato a 20.1°C);
- Nitrati;
- Fluoruri;
- Solfati;
- Cloruri;
- Cianuri;
- Bario;
- Rame;
- Zinco;
- Berillio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Vanadio;
- Arsenico;
- Cadmio;
- Cromo totale;
- Piombo;
- Selenio;
- Mercurio;
- Amianto fibre;
- COD.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 28 di 38
---	--

Le **determinazioni dell'aggressività del terreno al CLS** sono state eseguite mediante misura dello ione solfato totale (metodo di prova UNI EN 196-2:2013) e dell'acidità del suolo (metodo di prova DIN 4030-2 2008).

7.4 Risultati delle analisi condotte sui campioni di terre e rocce da scavo

❖ Caratterizzazione chimico-ambientale

L'esame dei risultati delle analisi di caratterizzazione chimico-ambientale ha evidenziato il superamento delle CSC, di cui ai valori limite delle colonne A e B, Tab. 1, Allegato 5, Parte IV, del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, in n. 7 campioni analizzati per il parametro *Idrocarburi pesanti C_{≥12}* ed in n. 1 campione per il parametro *Zinco*, di cui si riportano di seguito le concentrazioni misurate:

Idrocarburi pesanti C_{≥12}:

	<u>Limite Tab.A</u>	<u>Limite Tab.B</u>	<u>Valore rilevato</u>
S5 CA1 (m 0.0 – 1.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	1671 mg/kg
S5 CA2 (m 6.0 – 7.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	90 mg/kg
S5 CA3 (m 11.0 – 11.6)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	60 mg/kg
S11 CA1 (m 0.0 – 1.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	362 mg/kg
S11 CA2 (m 9.0 – 10.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	60 mg/kg
S12 CA1 (m 0.0 – 1.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	228 mg/kg
S12 CA2 (m 4.0 – 5.0)	50 (mg/kg)	750 (mg/kg)	70 mg/kg

Zinco:

	<u>Limite Tab.A</u>	<u>Limite Tab.B</u>	<u>Valore rilevato</u>
S12 CA3 (m 7.0 – 8.0)	150 (mg/kg)	1500 (mg/kg)	369 mg/kg

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 29 di 38
---	--

Dai dati suddetti si ricavano le seguenti considerazioni.

I campioni mostranti superamenti delle CSC sono n. 8 su un totale di n. 9 campioni analizzati.

Le sostanze rilevate oltre il limite delle CSC sono gli Idrocarburi pesanti $C \geq 12$ e lo Zinco.

I superamenti delle CSC registrati riguardano, in n. 8 casi i valori della colonna A (siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale), e solo in un caso, rappresentato dal campione S5CA1 (0.0-1.0m), il superamento della CSC della colonna B (siti ad uso Commerciale e Industriale) per il parametro Idrocarburi $C > 12$.

E' utile osservare che lungo il tracciato del presente stralcio è stata eseguita una sola verticale di campionamento (sondaggio S5). In questa tutti e tre i campioni prelevati hanno mostrato il superamento della CSC relativa agli idrocarburi $C > 12$, di cui il campione superficiale ha superato la colonna B, mentre i rimanenti due hanno superato la colonna A. Inoltre, tutti i campioni CA1 e CA2 degli altri sondaggi (S11 e S12) in cui si è proceduto al campionamento, hanno registrato il superamento della CSC della colonna A per il parametro idrocarburi $C > 12$, mentre i campioni CA3 non hanno indicato tale superamento; solo il campione CA3 del sondaggio S12 ha indicato il superamento della CSC della colonna A per il parametro Zinco.

Questo aspetto è significativo in quanto la tipologia del parametro rilevato suggerisce che la contaminazione è necessariamente da attribuire alla presenza della sede stradale e la profondità a cui è stata rilevata, in tutti i casi ben oltre lo spessore della pavimentazione stradale ed anche del rilevato stradale, suggerisce la lenta percolazione nel tempo dell'inquinante; si rileva, altresì, che i campioni con un valore della concentrazione significativo, sono solo quelli superficiali (0-1 m), mentre gli altri più profondi mostrano superamenti della colonna A molto modesti, indicando una concentrazione degli idrocarburi sostanzialmente nell'ambito del primo metro di profondità.

Si tratta, quindi, di una contaminazione storica, prodotta soprattutto nel passato, considerando in particolare che attualmente la strada presenta un limitatissimo traffico, molto scarso fino all'abitato di Voltraio, solo occasionale nel tratto a monte.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 30 di 38
---	--

La considerazione che si può svolgere è che in generale i superamenti del parametro Idrocarburi C>12 e del parametro Zinco (solo nel campione CA3 del sondaggio S12) sono compatibili con il territorio interessato dai movimenti terra, trattandosi di una strada che, prudenzialmente, può essere ritenuta riconducibile a un sito ad uso commerciale e industriale, pur avendo una frequentazione umana ancora meno significativa di questo. Solo in corrispondenza del sondaggio S5, il campione superficiale CA1, tra 0 e 1 m di profondità, ha mostrato il superamento della colonna B per il parametro Idrocarburi C>12; tale superamento è limitato a questo solo campione perché la restante verticale ha mostrato, invece, solo il superamento della colonna A per lo stesso parametro.

Si ritiene necessario che l'Appaltatore prima dell'inizio dei movimenti terra proceda all'integrazione dell'indagine ambientale per approfondire la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo attraverso la realizzazione di nuovi campionamenti lungo il tracciato di progetto, secondo le ubicazioni e il piano di indagine riportati nel successivo Cap. 8.

❖ Test di cessione ai fini dello smaltimento

A seguito dei risultati ottenuti tramite la prova di eluizione in acqua, condotta ai sensi della norma UNI 10802 appendice A mettendo a confronto le concentrazioni dei parametri determinati con i valori limite fissati dalla Tab. All.3 del D.M. 186/06, nessun parametro analizzato in nessun campione è risultato oltre il valore limite.

❖ Aggressività del terreno sul CLS

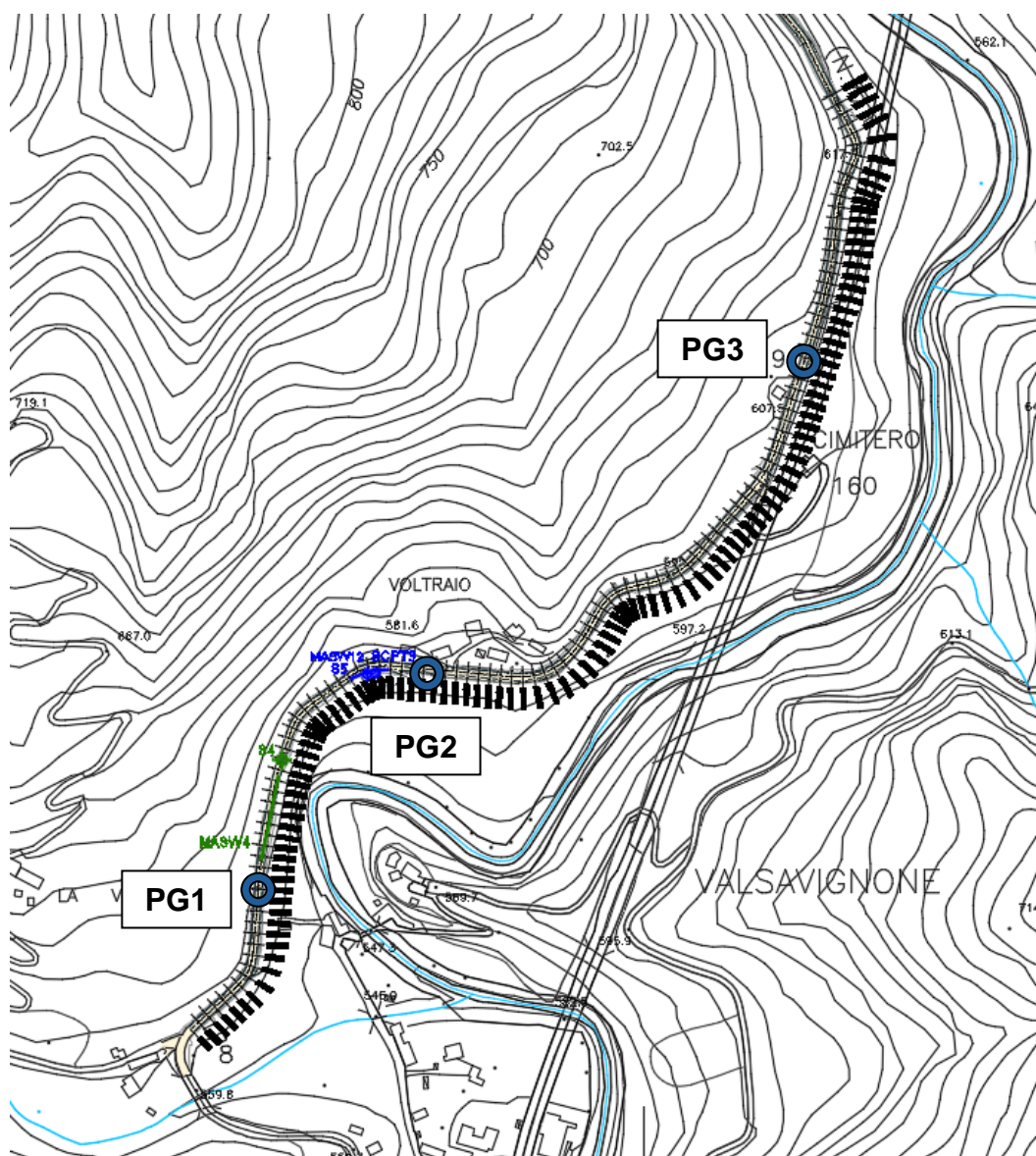
Le determinazioni dell'aggressività del terreno al CLS, eseguite mediante misura dello ione solfato totale (metodo di prova UNI EN 196-2:2013) e dell'acidità del suolo (metodo di prova DIN 4030-2 2008), hanno dato i seguenti risultati:

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 31 di 38
---	--

	<u>Solfati solubili</u>	<u>Conc. limite</u>	<u>Acidità del suolo (Baumann Gully)</u>	<u>Conc. limite</u>
S5 CA2 (m 6.0 – 7.0)	62,4 (mg/kg)		< 1	
S11 CA2 (m 9.0 – 10.0)	22,2 (mg/kg)		8,0	
S12 CA2 (m 4.0 – 5.0)	44,2 (mg/kg)		24,0	

8. INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE

Le indagini ambientali integrative hanno lo scopo di infittire i campionamenti delle terre da scavo lungo il tracciato del Lotto 1 Stralcio 1, considerando il livello esecutivo della progettazione. Si ritiene utile, prima di procedere all'avvio dei movimenti terra, dar corso all'esecuzione di n. 3 verticali di prelievo lungo il tracciato (pozzetti esplorativi), la cui ubicazione è riportata nella seguente figura.



Ubicazione delle indagini ambientali integrative

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 33 di 38
---	--

Nella seguente tabella sono riportati i dati per ciascun pozzetto esplorativo ambientale.

Pozzetto	Progressiva (m)	Profondità dal p.c. (m)	N. campioni	Prof. campioni dal p.c. (m)
PG1	0+150	2	2	0-1; 1-2
PG2	0+440	2	2	0-1; 1-2
PG3	1+000	2	2	0-1; 1-2

I campioni ambientali prelevati verranno sottoposti alle analisi chimiche finalizzate alla ricerca delle “sostanze indicatrici” del set analitico minimale, come da Tab. 4.1, All. 4 del D.P.R. 120/2017:

- Arsenico,
- Cadmio,
- Cobalto,
- Cromo totale,
- Cromo VI;
- Mercurio,
- Nichel,
- Piombo,
- Rame,
- Zinco,
- Idrocarburi pesanti C_≥12,
- Amianto.

Uno degli scopi delle indagini integrative è anche quello di delimitare, nell’area del sondaggio S5, la contaminazione da Idrocarburi C_>12 oltre la CSC della colonna B, registrata in quel sondaggio nel campione superficiale (0-1 m). In via preliminare, da confermare con i risultati delle analisi e, nel caso specifico, con quelle riguardanti i

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 34 di 38
---	--

campioni del pozzetto PG2, nel tratto compreso tra le progressive 370,00 e 450,00 si consiglia di asportare e conferire a discarica i terreni presenti al di sotto della pavimentazione stradale fino ad una profondità di circa 1 m dal p.c. attuale.

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 35 di 38
---	--

9. DESTINAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO IN ESUBERO

In sintesi gli scavi produrranno circa $6.852,05 m^3$ di materiale, distinto in circa $3.638,37 m^3$ di terreni di riporto e in circa $3.213,68 m^3$ di terreni naturali sottostanti, sia materiali detritici (depositi di frana e di alterazione del bedrock) che bedrock inalterato (Unità tettonica Falterona - Membro di Montalto - FAL), i quali saranno integralmente conferiti presso siti di deposito e trattamento esterni al cantiere ed ubicati nel territorio circostante.

Si riportano quindi di seguito i risultati della ricerca inerente gli impianti di smaltimento e recupero autorizzati, individuati in un intorno dall'area di progetto di circa 45 km, dove conferire le terre da scavo.

Per l'ubicazione di tali impianti, si rimanda all'elaborato grafico di progetto **T00_CA00_CAN_CO01_A** "Corografia dei siti di cava e di deposito".

1) PAPINI SIRO S.N.C. di Papini Sandro & C.

Sede legale: V. Machiavelli Niccolò, 58 - 52037 Sansepolcro (AR)

Tel: 0575 742335 – Cell: 335 1263849

Impianto: Loc. Formole – 52036 Pieve Santo Stefano (AR)

Materiale accettato: *materiale da demolizione*

Distanza dall'area di progetto: ~ 12 km

2) COBAT S.R.L.

Sede legale e impianto: Via dei Tarlati, 10 – 52037 Sansepolcro (AR)

Tel. Uffici: 0575 749966 – Tel. Impianto: 0575 720641

E-mail: info@cobatsrl.it

Sito internet: <http://www.cobatsrl.it/>

Materiale accettato: *conglomerato bituminoso fresato*

Distanza dall'area di progetto: ~ 23 km

3) RUBECHI S.N.C di Rubechi Nevio & C.

Sede legale e impianto: Fraz. S.Fiora n.60 - 52037 Sansepolcro (AR)

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 36 di 38
---	--

Tel e Fax: 0575 720275

E-mail: info@rubechi.it

Sito internet: <http://www.rubechi.it/index.html>

Materiale accettato: *rifiuti inerti non pericolosi*

Distanza dall'area di progetto: ~ 26 km

4) MARIOTTI CALCESTRUZZI S.R.L.

Sede legale e impianto: Via La Nave Snc - 52011 Bibbiena (AR)

Tel e Fax: 0575 593167

E-mail: mariotti.srl@virgilio.it

Sito internet: <https://www.mariotticalcestruzzi.com/>

Materiale accettato: *rifiuti inerti non pericolosi*

Distanza dall'area di progetto: ~ 45 km

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 37 di 38
---	--

10. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI DI PROGETTO

Ai fini della realizzazione delle opere in progetto, si rende necessario approvvigionare 2.113,21 m³ di materiale da cava così suddiviso:

- materiali per rilevati: 659,67 m³;
- pietrame per rivestimento murature: 116,71 m³;
- pietrame per scogliere: 12,00 m³;
- terreno vegetale: 483,60 m³;
- materiale arido per fondazione stradale: 841,23 m³.

Di seguito si riportano quindi i dati e le informazioni relativi alle cave e agli impianti di riciclaggio individuati nel territorio circostante l'area di interesse progettuale, in un raggio d'azione massimo di circa 35 km dall'area di progetto.

Per l'ubicazione di tali impianti, si rimanda all'elaborato grafico di progetto **T00_CA00_CAN_CO01_A** "Corografia dei siti di cava e di deposito".

1) CON.CAVE S.R.L.

Sede legale e cava: Loc Goretto Formole 20 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR)

Tel e Fax: 0575 797140

E-Mail: info@concavesrl.it - mauro@concavesrl.it -

silvano@concavesrl.it

Sito internet: <http://www.concavesrl.it/index.html>

Materiale: - *Inerti*: Sabbia frantumata calcarea lavata 0 - 4 mm

Sabbia frantumata ccalcareo lavata 0 - 2 mm

Graniglia frantumata calcarea lavata 5 - 10 mm

Ghiaia spezzata calcarea lavata 10 - 20 mm

Ghiaia spezzata calcarea lavata 20 - 30 mm

- *Calcestruzzi*

Distanza dall'area di progetto: ~ 12 km

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' DELLA VIABILITA' ALTERNATIVA ALL'ITINERARIO S.S.3 BIS TRA PIEVE SANTO STEFANO NORD E CANILI Lotto 1 Stralcio 1 per l'esecuzione dei lavori sul tratto di 1,2 Km a nord di Valsavignone CUP I27H23000190001 CUI L80000610511202400013 PROGETTO ESECUTIVO Relazione Gestione Materie	File: T00_CA00_CAN_RE01_B.doc Data: Dicembre 2024 Pag. 38 di 38
---	--

5) RUBECHI S.N.C di Rubechi Nevio & C.

Sede legale e impianto: Fraz. S.Fiora n.60 - 52037 Sansepolcro (AR)

Tel e Fax: 0575 720275

E-mail: info@rubechi.it

Sito internet: <http://www.rubechi.it/index.html>

Materiale: *inerti riciclati e di cava*: frantumato riciclato 30/70

stabilizzato riciclato 0/30

sabbia riciclata 0/6

Distanza dall'area di progetto: ~ 26 km

2) EUROCAVE S.N.C.

Sede legale: Loc. Villa di Corneto, 5/A - 47028 Verghereto (FC)

Tel: 0543 908099

E-mail: info@eurocavesnc.com

Sito internet: <https://www.eurocavesnc.com/homepage.php>

Cava Vaglie: Loc. Villa di Corneto - 47028 Verghereto (FC)

Materiale: *Pietra Alberese*

Distanza dall'area di progetto: ~ 30 km

Fosso della Canala: Loc. Villa di Corneto - 47028 Verghereto (FC)

Materiale: *Pietra Serena*

Distanza dall'area di progetto: ~ 35 km