

S.S. 675 "UMBRO - LAZIALE"
**Sistema infrastrutturale del collegamento del porto
 di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte**
Tratta Monte Romano est - Civitavecchia
1° Stralcio Monte Romano est - Tarquinia

PROGETTO DEFINITIVO

COD. RM366

R.T.I. di PROGETTAZIONE:



I PROGETTISTI:

*Ing. Nicola Cuozzo (Integratore prestazioni specialistiche)
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma N. 15447*

*Dott. Geol. Giampiero Carrieri
 Ordine regionale dei Geologi del Piemonte. N. 274*

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.:

Ing. Biagio Camaldo

IL GEOLOGO:

*Dott. Geol. Giampiero Carrieri
 Ordine regionale dei Geologi del Piemonte. N. 274*

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

*Dott. Geol. Giampiero Carrieri
 Ordine regionale dei Geologi del Piemonte. N. 274*

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Achille Devitofranceschi

PROTOCOLLO

—

DATA

08-03-2022

PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	TOOCA00CANRE02_A.docx			
DPRM0366	D	2201	CODICE ELAB.	T00CA00CANRE02	A	-
A	EMISSIONE PD		MARZO 2022	Walter Giulietto	Giovanni Ricci	Giampiero Carrieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI E DEFINIZIONI	4
2.1	Riferimenti normativi	4
2.2	Definizioni	6
2.3	Ambito e obiettivi del piano di utilizzo.....	9
3	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA IN PROGETTO	11
3.1	Integrazione territoriale dell'area di progetto	11
3.2	Inquadramento geologico e idrogeologico.....	11
3.3	Caratteristiche del progetto	12
3.4	Tecniche di scavo	16
3.4.1	<i>Scavi a cielo aperto</i>	16
3.4.2	<i>Scavi di pali</i>	17
3.4.2.1	Realizzazione di pali trivellati.....	17
3.4.2.2	Gestione dei materiali di risulta per eventuale utilizzo di bentonite nelle attività di realizzazione di pali	18
3.4.3	<i>Scavi in sottoterraneo in tradizionale, senza o con additivo di preconsolidamento del fronte</i> 20	
3.5	Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo.....	22
3.5.1	<i>Aspetti generali</i>	22
3.5.1.1	Treatmento a calce per il riutilizzo dei materiali	23
3.5.1.2	Cenni generali sul trattamento a calce.....	24
3.6	Depositi intermedi	25
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO	28
4.1	Indagini pregresse	28
4.2	Caratterizzazione geotecnica dei materiali di scavo	28
4.2.1	<i>Indagini geotecniche</i>	29
4.2.2	<i>Monitoraggio ed installazioni in foro</i>	30
4.2.3	<i>Prove di laboratorio</i>	30
4.3	Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo	31
4.3.1	<i>Criterio per la definizione dei punti di indagine</i>	31
4.3.2	<i>Modalità di esecuzione delle indagini</i>	32
4.3.2.1	Sondaggi ambientali eseguiti mediante carotaggio (tipo a).....	32
4.3.2.2	Sondaggi geognostici (tipo b)	33
4.3.2.3	Pozzetti (tipo c).....	33
4.3.3	<i>Modalità di campionamento</i>	34
4.3.4	<i>Analisi da eseguire</i>	34

4.3.5	<i>Presenza di materiale di riporto</i>	34
4.4	Indagini ambientali in corso d'opera	35
4.4.1	<i>Modalità di caratterizzazione ambientale</i>	35
4.4.1.1	Caratterizzazione nell'area di intervento	35
4.4.1.2	Caratterizzazione su cumuli di materiali da scavo depositati in opportune aree di caratterizzazione.....	36
4.4.2	<i>Modalità di realizzazione dei campioni per analisi chimiche</i>	36
4.4.3	<i>Analisi chimico-fisiche di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotto</i>	37
4.4.4	<i>Matrici materiali di riporto</i>	37
5	BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO	39
5.1	Tipologia e caratteristiche dei flussi dei materiali di scavo.....	39
5.2	Riutilizzo finale interno all'opera.....	40
5.2.1	<i>Tipologia e quantitativi di materiale riutilizzabile all'interno dell'opera</i>	40
5.2.2	<i>Deposito interni in attesa di riutilizzo</i>	40
5.2.3	<i>Modalità di deposito dei materiali da scavo</i>	41
5.2.4	<i>Modalità di trasporto</i>	42
5.3	Utilizzo finale esterno all'opera.....	43
5.3.1	<i>Modalità di deposito dei materiali di scavo</i>	44
5.3.2	<i>Modalità di trasporto</i>	44
6	VALIDITÀ DEL PIANO DI UTILIZZO	46
7	ALLEGATI	47

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo delle Terre di scavo (di seguito PUT), redatto secondo le indicazioni del 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" e si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori di realizzazione del 1° stralcio della S.S. 675 "Umbro-laziale" compreso tra Monte Romano est e Tarquinia.

La presente relazione è parte integrante del progetto di realizzazione della S.S. 675 "Umbro-Laziale" (ex raccordo Civitavecchia-Orte) tra il Km 0+000 (svincolo Monte Romano est) e il Km 4+900 (svincolo Tarquinia).

Ai fini di inquadrare l'opera di che trattasi, nel presente documento viene riportata una sintesi della descrizione dell'opera e del contesto territoriale in cui si colloca.

Nell'ambito della progettazione si sono tenuti fermi alcuni punti fondamentali da rispettare al fine di ottimizzare l'uso delle "risorse naturali", prevedendo un'analisi complessiva delle terre e rocce da scavo, attraverso la produzione e gestione dei sottoprodotti, in particolare provvedendo alla definizione delle tipologie e della quantità, alla caratterizzazione degli stessi, all'indicazione delle relative destinazioni e alla precisazione delle procedure previste sulla base del quadro normativo di riferimento.

Con una corretta gestione delle terre verrà garantita, nel rispetto della normativa in materia, la minimizzazione della produzione di rifiuti e l'ottimizzazione del loro recupero.

2 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI

2.1 Riferimenti normativi

La normativa vigente in materia di Terre e Rocce da Scavo fa prevalentemente capo al D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. (art. 183, Definizioni, 184bis, 185) e al Decreto n. 120/2017 che, in linea generale, detta la disciplina normativa per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo a partire da un elemento di fondo: la definizione dei materiali di scavo come "sottoprodotti" ed i criteri qualitativi cui gli stessi devono sottostare per essere così classificati.

Di seguito si riportano gli elementi più significativi, desunti dal succitato Decreto, cui l'appaltatore si atterrà nell'ambito dello sviluppo realizzativo dell'Opera in progetto.

Alla luce dei riferimenti normativi citati, l'impiego di terre e rocce da scavo come sottoprodotti è quindi consentito nel rispetto delle condizioni fissate nel D.Lgs. 152/2006 all'articolo 183, comma 1 lettera qq):

"... sottoprodotto: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2".

Le condizioni fissate dall' articolo 184-bis, comma 1, per il sottoprodotto sono:

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.*

Detto testo è ora integrato dall'articolo 4 del DPR 120/2017, che definisce i requisiti che deve possedere il materiale di scavo per essere classificato quale "sottoprodotto" (in applicazione dell'art. 184bis, comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Il Decreto 13 giugno 2017, n. 120, "Regolamento recante la Disciplina semplificata dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" disciplina l'utilizzazione delle terre e rocce da scavo e definisce, sulla base delle condizioni previste al comma 1 dell'art. 184 bis del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m., i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti, ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. qq) del citato D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.

Sono definite quali terre e rocce da scavo (art. 2, lettera c):

"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti 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, per la specifica destinazione d'uso".

Il medesimo articolo del Regolamento definisce e distingue, in merito alle terre e rocce da scavo, il sito di produzione ("uno o più siti in cui è generate le terre e rocce da scavo"); il sito di destinazione ("il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate"); il sito di deposito intermedio ("il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5").

L'art. 4, comma 2, stabilisce i requisiti cui devono rispondere le terre e rocce da scavo da scavo per essere considerato un sottoprodotto:

a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

La sussistenza delle condizioni sopra riportate è comprovata tramite il Piano di Utilizzo, di cui all'art 9 del DPR 120/2017, da presentarsi all'autorità competente - da parte del proponente l'opera - almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il Piano è redatto in conformità all'Allegato 5 del DPR predetto (Piano di Utilizzo). Il Piano attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4. Nel caso in cui per il materiale da scavo il Piano di Utilizzo dimostri che le concentrazioni di elementi e composti di cui alla Tabella 4.1. dell'Allegato 4 del Regolamento non superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A

e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione secondo il medesimo Piano di Utilizzo, l'Autorità competente approva il Piano entro 90 giorni dalla sua presentazione e/o delle sue eventuali integrazioni. Decorso il termine di 90 giorni dalla presentazione del Piano di Utilizzo o delle sue eventuali integrazioni, il proponente gestisce il materiale di scavo nel rispetto del Piano di Utilizzo, fermi restando gli obblighi previsti dalla normativa vigente per la realizzazione dell'opera (cosiddetto silenzio assenso).

Il Piano di Utilizzo definisce la durata del Piano stesso. Decorso tale termine temporale, il Piano di Utilizzo cessa di produrre effetti. Salvo deroghe espressamente motivate, l'inizio dei lavori deve avvenire entro due anni dalla presentazione del Piano. Allo scadere dei termini di validità del Piano, viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo, con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto, ai sensi e per gli effetti dell'art. 183, co. 1, lett a) del D.Lgs. n. 152/2006. Il proponente ha facoltà di presentare, prima della scadenza del Piano, un nuovo Piano di Utilizzo, con durata massima di due anni. In caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano o del venire meno di una delle condizioni, viene anche meno la qualifica di sottoprodotto del materiale di scavo, con conseguente obbligo di gestione del materiale come rifiuto.

In caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'art. 15, co. 2, indicati nel Piano di Utilizzo, il proponente o l'esecutore aggiornano il Piano secondo la procedura prevista dal medesimo articolo al comma 1.

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo è attestato dall'esecutore all'autorità competente, in conformità all'Allegato 8 (Dichiarazione di avvenuto utilizzo D.A.U.) e corredata dalla documentazione completa ivi richiamata.

In tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione indicata all'Allegato 7 (Documento di trasporto) del DPR succitato.

2.2 Definizioni

Nel presente PUT si definiscono le seguenti tipologie di cantieri:

- **cantieri base (campo base):** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche (aree di occupazione temporanea):** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di lavorazione:** sono le aree in corrispondenza del tracciato da realizzare (rilevati e

tratti in trincea, rotatorie ecc); sono sostanzialmente aree di lavoro mobili che avanzano in base allo sviluppo dell'attività lavorativa.;

- **deposito intermedio:** risultano essere quelle aree di cantiere dedicate ad essere utilizzate come aree di deposito intermedio per i materiali di scavo qualificati come sottoprodotti e destinati al riutilizzo in cantiere o presso siti esterni all'opera;

Alle precedenti definizioni si aggiungono le seguenti:

a) «lavori»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;

b) «suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;

c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- opere infrastrutturali (gallerie, strade);
- rimozione e livellamento di opere in terra.

Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti 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, per la specifica destinazione d'uso;

d) «autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (nel caso specifico l'Autorità competente è rappresentata dal Ministero dell'Ambiente);

e) «caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;

f) «piano di utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.

152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;

g) «dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;

h) «ambito territoriale con fondo naturale»: 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;

i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);

l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;

m) «sito di destinazione»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;

n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;

o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale (ad ogni buon conto si reputa necessario fare riferimento anche a quanto contenuto nelle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate con Delibera n 54/2019 del SNPA, ndr);

p) «proponente»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo;

q) «esecutore»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;

r) «produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;

s) «ciclo produttivo di destinazione»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava;

t) «sito oggetto di bonifica»: sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

u) «opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all'intervento in oggetto si può asserire quanto segue, rimandando per i dettagli al corpo del documento:

- si considera come opera, ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. 120/2017, l'insieme dei lavori di realizzazione del Sistema infrastrutturale del collegamento del porto di Civitavecchia con il nodo intermodale di Orte – Tratta Monte Romano Est-Civitavecchia - 1° stralcio Monte Romano Est - Tarquinia;
- le terre e rocce da scavo sono costituite da suolo derivante da attività di scavo tradizionale;
- l'Autorità Competente di cui all'art. 5, comma 1, lettera o) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è identificata nel Ministero della Transizione Ecologica (MiTE);
- i siti di produzione da cui è generato il materiale da scavo sono le wbs/parti d'opera in cui è stata suddivisa l'opera;
- il sito di deposito intermedio previsto è l'area vicina all'imbocco della galleria Monteromano lato Tarquinia (denominato AS01).

2.3 Ambito e obiettivi del piano di utilizzo

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo dell'ambito di riferimento del Piano di Utilizzo dei materiali da scavo attuato nel cantiere in oggetto.

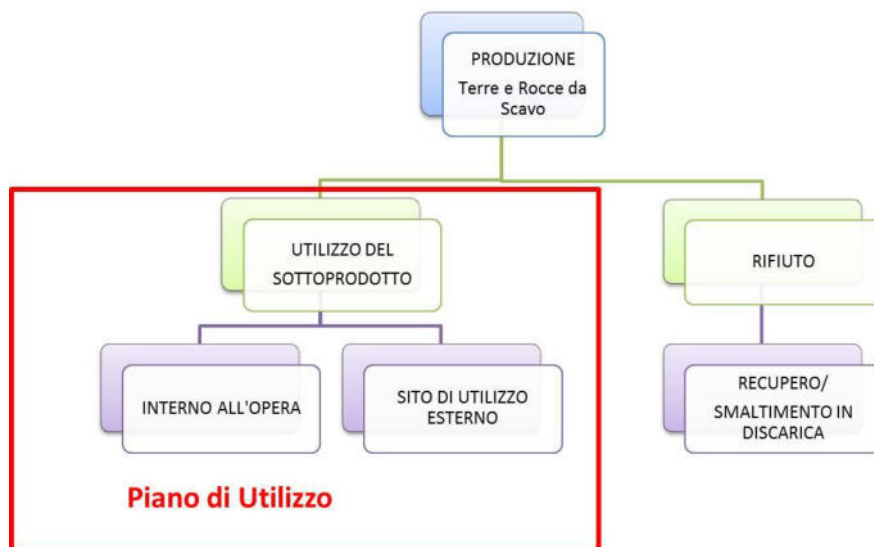


Figura 1: Ambito di validità del PUT

Nel rispetto dei principi generali della normativa in materia ambientale, l'obiettivo perseguito in sede di sviluppo del PD è il **massimo riutilizzo dei materiali da scavo**.

3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA IN PROGETTO

3.1 Integrazione territoriale dell'area di progetto

Il progetto è parte integrante del progetto di realizzazione della S.S. 675 "Umbro-Laziale" (ex raccordo Civitavecchia-Orte) tra il Km 0+000 (svincolo Monte Romano est) e il Km 4+900 (svincolo Tarquinia).

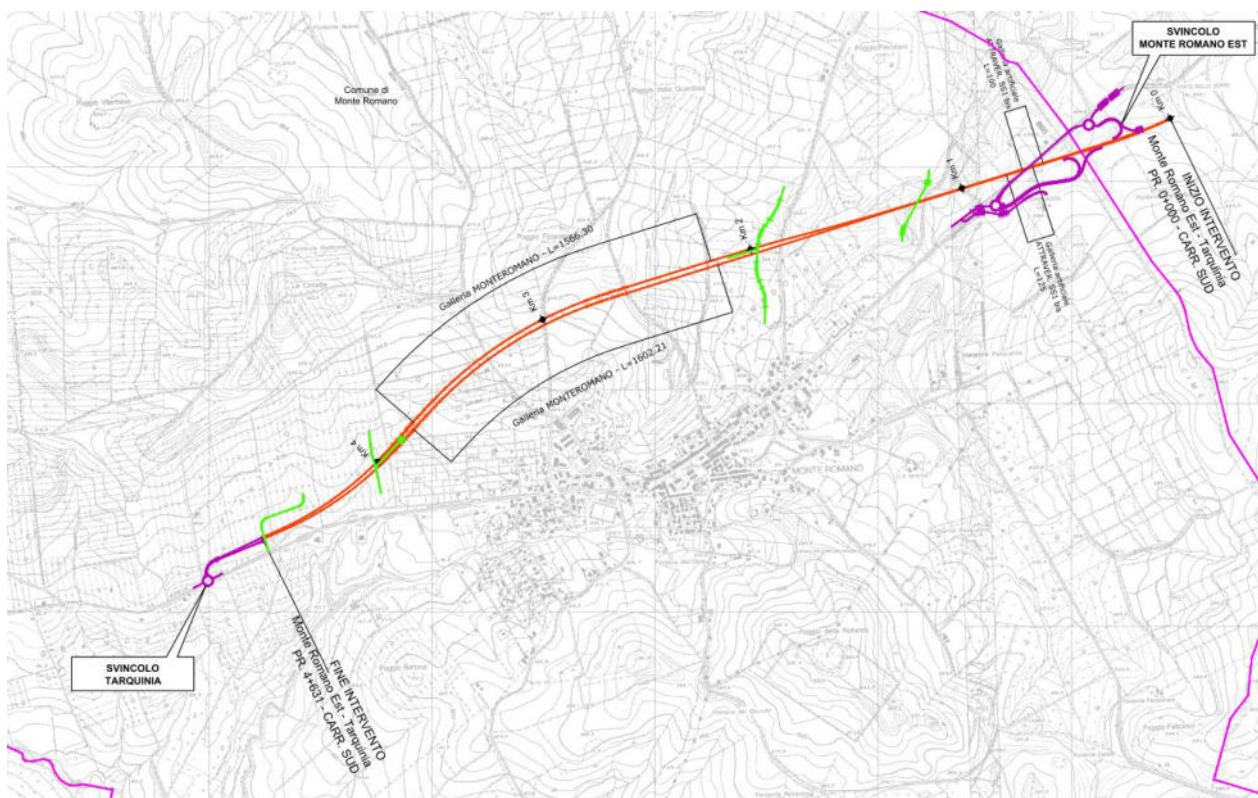


Figura 2: Corografia di progetto

3.2 Inquadramento geologico e idrogeologico

Dal punto di vista geologico, l'area di progetto si caratterizza per la presenza di terreni alloctoni di natura flyschoidi appartenenti al Flysch della Tolfa di età paleocenica-eocenica, costituito da diversi membri o litofacies a carattere variabile da litoide (calcari e calcari marnosi) ad argilloso marnosi. Solo la parte terminale del progetto entra nella unità pleistocenica di Poggio della Sorgente composta da calcareniti e sabbie argillose.

Si evidenzia che la iniziale porzione est della galleria Monte Romano è interessata dal fronte di sovrascorrimento del Membro di Poggio Vivo (FYT1) sul Membro di Fosso Anitrella (FYT2).

Si riporta qui di seguito la traccia del progetto con in evidenza la galleria Monte Romano sulla cartografia CARG 1:50.000 del foglio Tarquinia.

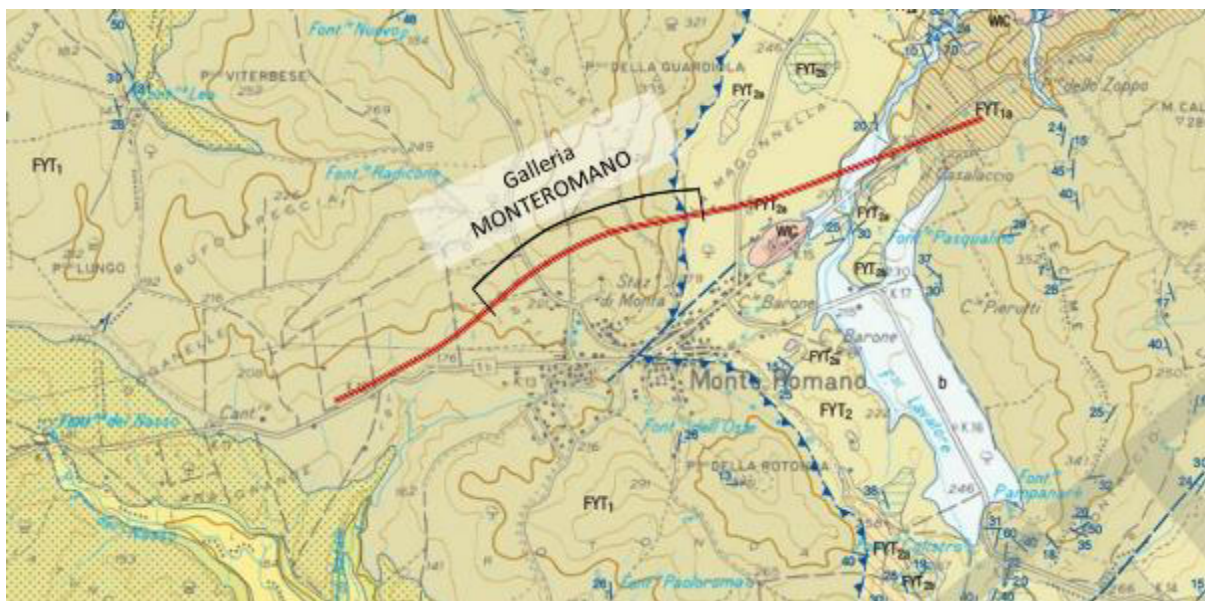


Figura 3: Quadro geologico (CARG foglio Tarquinia) dell'area di progetto



Figura 4: Stralcio della legenda del foglio CARG Tarquinia

Da un punto di vista idrogeologico, secondo la Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio alla scala 1:100.000, l'area di progetto è inserita nel "Complesso dei Flysch Marnoso-Argillosi (15)" caratterizzato da potenzialità acquifera bassissima e privo di circolazione idrica sotterranea significativa. La parte terminale del progetto entra nel complesso dei "Depositi Clastici Eterogenei" (10) caratterizzato da bassa potenzialità acquifera e possibile presenza di falde di interesse locale.

3.3 Caratteristiche del progetto

Si tratta di uno stralcio di un progetto più esteso realizzato da ANAS nel 2006. Il nuovo progetto

prevede una nuova attribuzione delle pk che andrà in senso inverso al precedente, partendo dalla pk 0+000 (ex pk 14+700) in corrispondenza della connessione del tratto esistente della SS 675 in prossimità del futuro svincolo di Monte Romano Est per terminare in corrispondenza della pk 4+900 (ex pk 9+400) dove sarà realizzato il nuovo svincolo (svincolo Tarquinia) di collegamento con la SS1bis Via Aurelia, non previsto dal precedente progetto.

Il tracciato presenta uno sviluppo di circa 4+900 km, prevedendo la realizzazione della galleria naturale Monteromano per una lunghezza di circa 1,5 km, 1 cavalcavia della lunghezza di 175 m, 1 viadotto della lunghezza di 110 m e 5 sottovia.

L'asse principale è costituito dalle seguenti WBS:

	WBS	PK inizio	PK fine
ASSE PRINCIPALE (totale)	AP01	0	611,41
	AP02	740,4	2187,67
	AP03	3753,97	4630,99

La galleria Monteromano (L=1566,30m) si sviluppa secondo le seguenti WBS:

GALLERIA ARTIFICIALE GA01	VIA SUD	611,41	740,4
	VIA NORD	662,22	789,62
GALLERIA NATURALE GN01	VIA SUD	2187,67	3753,97
	VIA NORD	2163,13	3765,34

I due svincoli sono costituiti dalle seguenti WBS:

SVINCOLO MONTE ROMANO EST	RAMPA 1 - EN
	RAMPA 2 - UN
	RAMPA 3 - ES
	RAMPA 4
	S.S. 1 bis
	ROTATORIA

SVINCOLO TARQUINIA	RAMPA 1 - EN
	RAMPA 2
	ROTATORIA

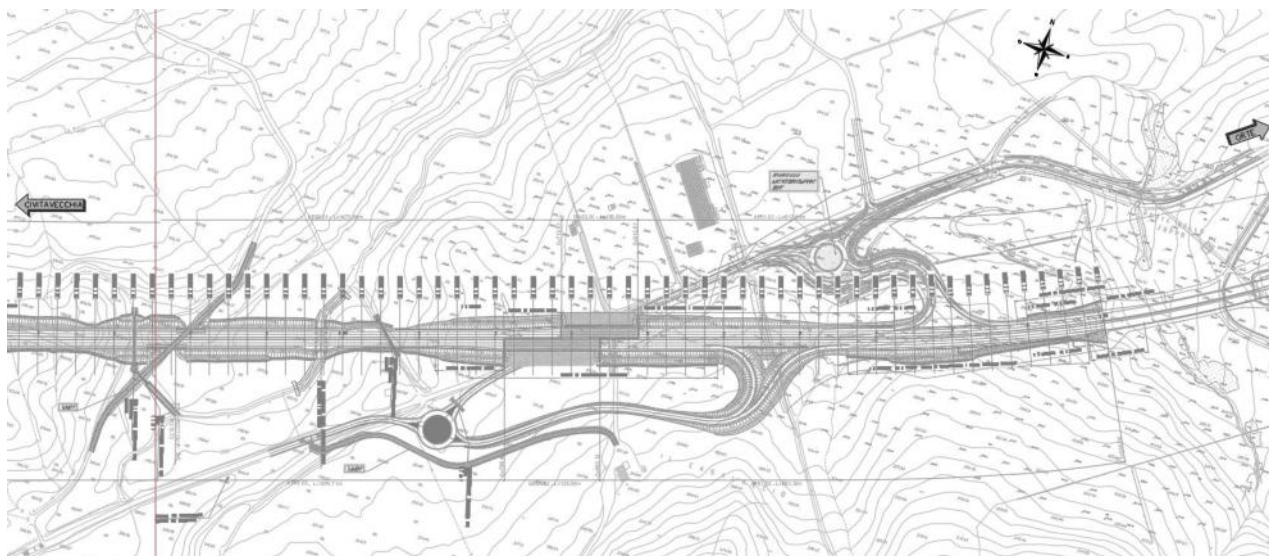


Figura 5: Stralcio planimetria svincolo di Monteromano



Figura 6: Stralcio planimetria inizio galleria Monteromano (L=1566,30m) e sottovia

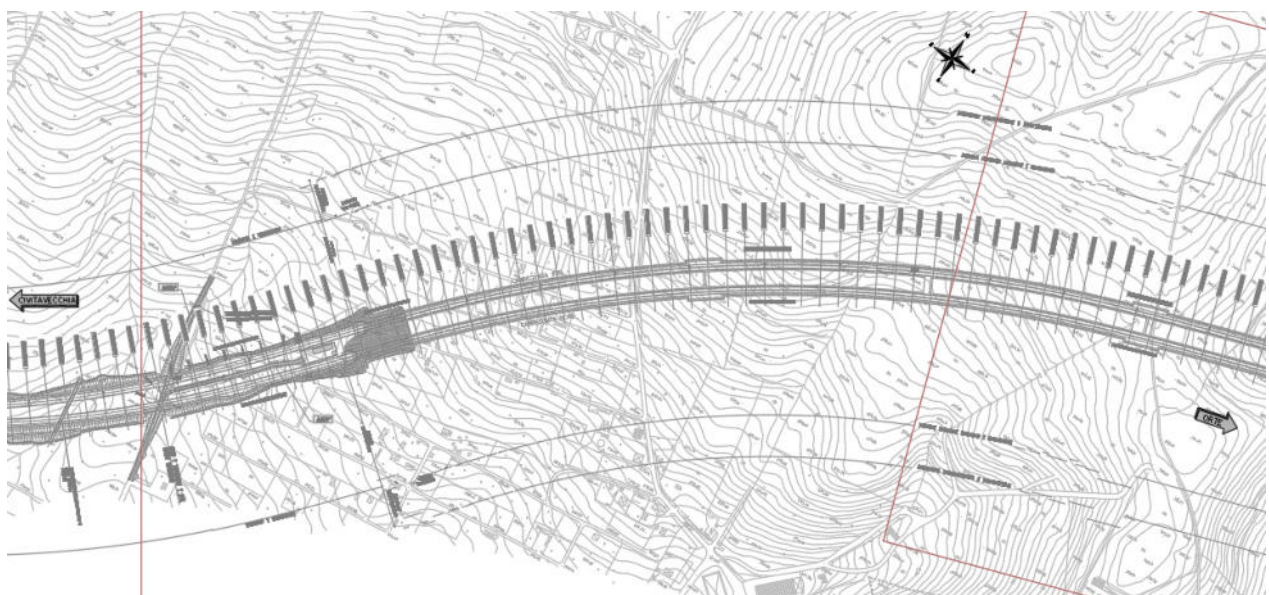


Figura 7: Stralcio planimetria fine galleria Monteromano (L=1566,30m)

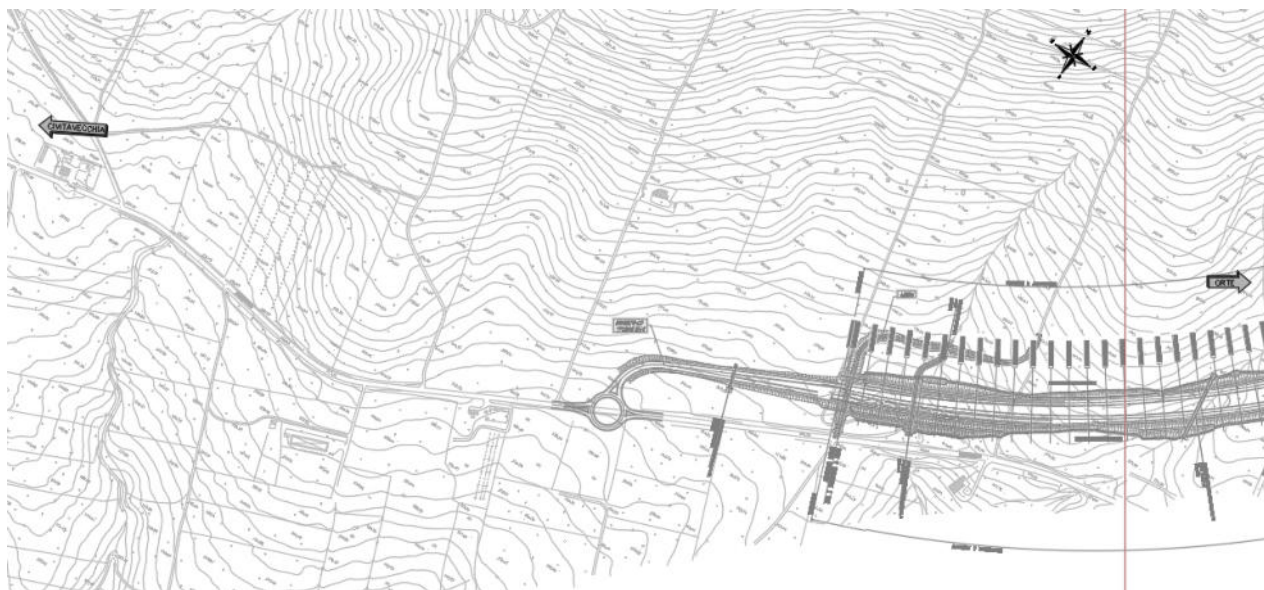


Figura 8: Stralcio planimetria svincolo Tarquinia

La piattaforma stradale nell'asse principale ha uno sviluppo di 22 m, formata da due carreggiate per senso di marcia (7,50 m complessivi) e banchina laterale (1,75 m+0,50 m), separate da spartitraffico (2,50 m).

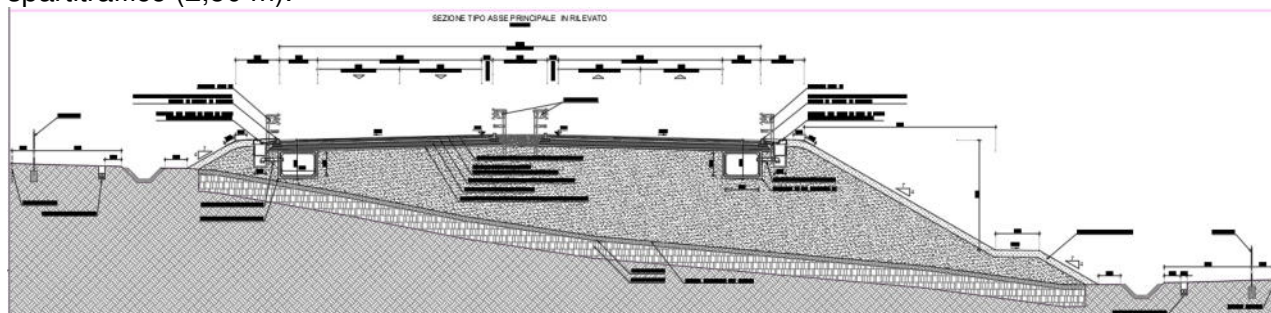


Figura 9: Sezione tipo in rilevato (asse principale)

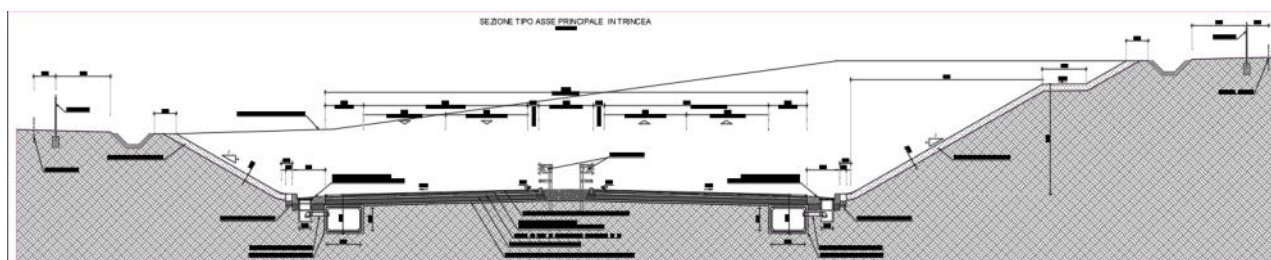


Figura 10: Sezione tipo in trincea (asse principale)

caricato sia su autocarri, in grado di portare direttamente a destinazione il materiale di scavo, sia su appositi mezzi di cantiere (autocarri, autoarticolati, ecc.), in grado di spostare il materiale verso le aree di deposito interne al cantiere.

Le tipologie di scavo, che verranno eseguiti a cielo aperto, corrispondono ai seguenti casi:

- scavi di sbancamento delle gallerie artificiali fino al raggiungimento della quota necessaria per consentire il varo delle travi di copertura delle stesse;
- scavi di sbancamento delle sezioni stradali in trincea;
- scavi di scotico e preparazione dei terreni di sottofondo dei rilevati;
- scavi di sbancamento o a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni dei muri;
- scavi di sbancamento o a sezione obbligata per lo spostamento o la posa dei sottoservizi.

3.4.2 Scavi di pali

La realizzazione dei pali potrà, in funzione delle caratteristiche dei terreni attraversati, richiedere l'utilizzo di additivi di tipo bentonitico o polimerico. Nel corso delle lavorazioni il terreno verrà certamente in contatto con tali additivi che, tuttavia, non ne alterano sostanzialmente le caratteristiche generali dei materiali estratti.

In corso d'opera il materiale proveniente da questi scavi verrà comunque gestito come sottoprodotto e caratterizzato ai sensi del DPR n. 120/2017 al fine di accertare il non superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1, colonna A o B dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in base alla destinazione d'uso.

Secondo l'ECHA (European Chemical Agency), la bentonite è definita come "Argilla colloidale, composta principalmente di Montomorrillonite", identificata al CAS no. 1302-78-9. Essendo il materiale in commercio in molteplici composizioni, si ritiene opportuno in fase di approvvigionamento dello stesso un'attenta valutazione della sua scheda di sicurezza ai fini di accertarne la conformità alle norme europee in materia di rischi chimici delle sostanze.

3.4.2.1 Realizzazione di pali trivellati

Si definiscono pali trivellati quelli ottenuti per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

Nella variante con elica continua i pali sono realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella ad elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate. L'estrazione dell'elica avviene contemporaneamente alla immissione del calcestruzzo.

Per la realizzazione di pali trivellati saranno utilizzate attrezzature semoventi equipaggiate con rotary

e l'utensile di scavo è scelto in funzione della natura e della consistenza dei terreni da scavare.

In presenza di terreni sciolti è consolidato l'impiego di fanghi bentonitici per il sostegno delle pareti del foro.

La sequenza costruttiva del singolo palo prevede 3 fasi:

- perforazione per la rimozione del terreno mediante utensili di scavo adatti alla natura del terreno stesso;
- posa della gabbia di armatura all'interno del foro;
- riempimento del foro con calcestruzzo.

Tra la prima e la seconda fase vi è la rigenerazione del fango di perforazione tramite asportazione della frazione più grossolane di terreno in esso contenuta (operazione denominata "dissabbiamento").

In presenza di terreni incoerenti ghiaiosi, allo scopo di evitare possibili franamenti del terreno più superficiale, è pratica consolidata la preliminare infissione, in asse al palo da realizzare, di un tubo di rivestimento (tubo-forma) di diametro leggermente superiore al diametro dell'utensile. Tale avanpozzo è generalmente infisso nel terreno per mezzo della testa di rotazione della perforatrice o di un vibro-infissore idraulico agganciato alla gru di servizio.

3.4.2.2 Gestione dei materiali di risulta per eventuale utilizzo di bentonite nelle attività di realizzazione di pali

Per quanto riguarda le terre di risulta derivanti dalla realizzazione dei pali, esse potranno essere trattate in regime di terre e rocce da scavo, ai sensi DPR 120/2017, subordinatamente alla verifica delle condizioni necessarie per essere gestite come tali.

In proposito, è importante tenere conto che la tecnologia realizzativa dei pali prevede il sostegno delle pareti tramite bentonite: per effetto delle proprietà tixotropiche del fango bentonitico, si ottiene un sostentamento efficace delle pareti del pannello e/o del foro, formando uno strato colloidale per filtrazione e tixotropia (passaggio allo stato liquido per effetto di semplice agitazione o sotto l'azione di vibrazioni), che spinto dalla pressione della colonna di fango, dà al terreno la pressione laterale sufficiente per impedirgli di franare.

Secondo questo metodo di scavo il terreno in situ entra in contatto con il fango senza che vi sia un rimescolamento con esso.

Pertanto, il materiale estratto dal macchinario sarà costituito da:

- una componente non palabile – il fango di perforazione bentonitico esaurito – che viene recuperata attraverso l'impianto di ricircolo dei fanghi;
- una componente solida palabile – il terreno scavato con presenza di bentonite – che dopo la caratterizzazione viene caricata direttamente sul camion ed allontanata ai fini del reimpiego: tale

quantità è stimata nell'ordine del 95 % del volume totale escavato, mentre il restante 5 % sarà gestita come rifiuto.

3.4.2.2.1 Gestione fanghi bentonitici

I fanghi bentonitici di perforazione esauriti, non più riciclabili all'interno dell'impianto di costruzione saranno stoccati in apposite vasche a supporto dello stesso impianto e sottoposti ad attività di caratterizzazione chimica per la successiva gestione come rifiuti, prediligendo l'attività di recupero secondo quanto previsto dal punto 7.15 – Allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i.

Soltanto in subordine all'attività di recupero tali tipologie di rifiuto saranno conferite presso idonei impianti di discarica in conformità con le vigenti normative in materia. In tale ottica tali materiali preliminarmente al loro allontanamento dal cantiere dovranno essere sottoposti a caratterizzazione chimica volta a definire:

- Delibera Min. Amb. 09/04/2002 per la verifica della pericolosità del rifiuto;
- D.M. 05/02/1998 per la verifica della ecocompatibilità (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad attività di recupero R10 e R5 "utilizzo per copertura di discariche per RSU");
- D.M. 03/08/2005 per la verifica dell'ammissibilità in discarica (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad impianto di smaltimento).

Tali attività di caratterizzazione saranno effettuate ogni 3.000 mc di materiali prodotti.

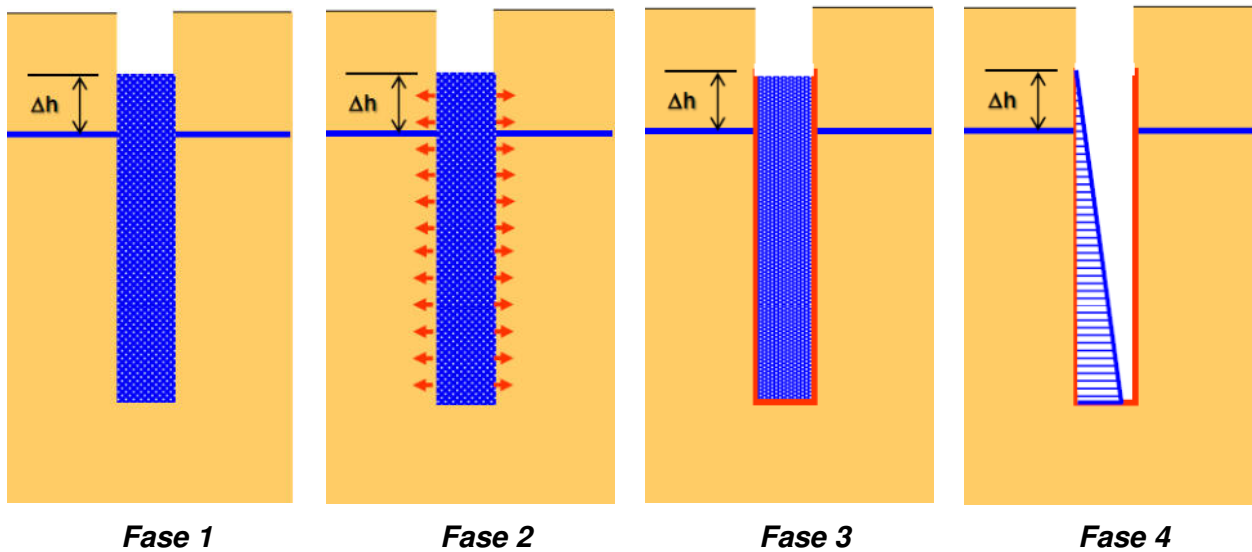
Ad ottenimento dei risultati analitici di laboratorio, il materiale verrà pertanto allontanato su gomma e conferito presso idonei impianti autorizzati per recupero/smaltimento nel rispetto della normativa vigente in materia.

3.4.2.2.2 Gestione dei materiali terrigeni di risulta dello scavo dei pali

La modalità gestionale dei materiali di scavo con l'impiego di bentonite è da ricercare nella peculiarità di interazione tra il fango bentonitico ed il terreno in posto.

Durante il sostegno allo scavo con fluido bentonitico si possono individuare 4 fasi:

- *Fase 1:* durante lo scavo si immette nel foro il fango, garantendo una quota del fango superiore a quella della falda circostante;
- *Fase 2:* per effetto della differenza di quota (Δh), si innesca un moto di filtrazione del fango dal foro verso il terreno;
- *Fase 3:* le particelle di bentonite si depositano sulle pareti, fino a formare una pellicola (cake) impermeabile;
- *Fase 4:* grazie alla presenza del cake, il fluido all'interno è in grado di esercitare una pressione stabilizzante di tipo idrostatico.



In sintesi, l'azione stabilizzante del fango bentonitico è dovuta:

- alla formazione sulle pareti del cavo di una sottile membrana praticamente impermeabile detta *cake*;
- alla maggiore pressione che il fango esercita sulla membrana rispetto alla pressione dell'acqua interstiziale; la differenza tra queste pressioni è, infatti, una tensione efficace agente sullo scheletro solido del terreno che produce l'effetto stabilizzante cercato.

Per quanto riguarda l'infiltrazione della bentonite nel terreno durante lo scavo di pali gli studi condotti (Nash 1974; Wates e Knigh 1975; Ata e O'Neil 1997) hanno stimato uno spessore di infiltrazione della bentonite nel terreno per esposizioni comprese tra le 24 e le 72 ore compresa tra 5 e 10 mm.

Nel caso di esposizioni di qualche ora lo spessore di infiltrazione è inferiore ad 1 mm.

Ne consegue che durante lo scavo, considerato che il tempo che intercorre tra due calate successive della benna è stimato in qualche minuto, l'infiltrazione della bentonite nel terreno deve considerarsi trascurabile ovvero nell'ordine di qualche millimetro.

Inoltre, va precisato che il fango che rimane intrappolato dentro la benna durante la risalita della stessa fuoriesce dalla benna quando questa viene estratta dal cavo: la benna viene sollevata a velocità controllata per evitare un "effetto pistone" che potrebbe generare delle instabilità localizzate. Inoltre, per evitare che si verifichi un dannoso abbassamento del livello del fango dentro al cavo (che avrebbe potuto minare la stabilità delle pareti dello stesso), la benna, una volta estratta, veniva lasciata sopra il cavo per permettere al fango di uscire completamente, e quindi per recuperare la maggiore quantità di fango possibile. Solo dopo il terreno rimasto internamente alla benna veniva scaricato a terra.

3.4.3 Scavi in sottoterraneo in tradizionale, senza o con additivo di preconsolidamento del

fronte

Gli scavi con metodo tradizionale possono essere distinti in scavo con e senza preconsolidamento.

Il preconsolidamento costituisce la misura preventiva utilizzata per risolvere il problema dell'attraversamento di terreni con caratteristiche geo-meccaniche scadenti e in situazioni di scavo con strati di copertura di spessori ridotti.

Si tratta di un ausilio alle tecniche di scavo prescelte per terreni o rocce alterate, allo scopo di aumentarne la resistenza, ridurre la permeabilità, ridurre la deformabilità fino a valori compatibili con l'esecuzione dello scavo (in presenza, per esempio, di edifici meritevoli della massima salvaguardia), indurre una redistribuzione delle tensioni naturali in modo da rendere minimo l'effetto indotto dallo scavo.

Sistemi di preconsolidamento possono essere eseguiti con iniezioni, "ombrelli" di infilaggi ecc.

Con "campo di scavo" o avanzamento si indica la lunghezza di galleria che viene scavata fra un consolidamento al fronte ed il successivo: il campo viene realizzato per sfondi successivi. Dopo ogni sfondo si procede alla messa in opera del rivestimento di prima fase, costituito da centine metalliche e spritz beton.

Nel caso di gallerie scavate senza preconsolidamento tutto il materiale scavato è riconducibile alle terre e rocce da scavo, in quanto la presenza di materiali antropici è minimale rispetto all'intero ammasso.

Tali scavi sono eseguiti attraverso tradizionali mezzi meccanici con benna (principalmente escavatori a braccio rovescio) e l'utilizzo parziale di materiali antropici quali micce per innesco, spritz-beton che possono essere rinvenute nel materiale scavato in quantità minime che pertanto non comporteranno alcuna modificazione delle caratteristiche di base dei materiali scavati;

Qualora sia necessario un'attività preliminare di consolidamento, le lavorazioni in galleria avvengono secondo le seguenti fasi:

- protezione del fronte di scavo mediante realizzazione di un "tampone" di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o con fibre;
- preconsolidamento con tubi vetroresina (VTR): durante lo scavo i tubi si rompono e si frammentano a terra. Come residuo si potranno trovare resina poliestere, fibre di vetro e carbonato di calcio. La quantità varierà in ragione della quantità dell'ammasso roccioso;
- iniezioni di consolidamento del fronte: di norma si utilizza una miscela composta da cemento e acqua. La miscela in eccesso può ricadere a terra;
- scavo: l'abbattimento del fronte avviene con l'impiego del martellone idraulico demolitore di norma montato sul braccio di un escavatore convenzionale;
- pre-rivestimento: lo spritz beton viene utilizzato nel pre-rivestimento per consolidare lo scavo. Lo spritz-beton rimane attaccato alla volta migliorando notevolmente la sicurezza degli operatori;

- rivestimento definitivo: per la fase del rivestimento definitivo sarà impiegato un calcestruzzo cementizio.

Al momento dello scavo, viene demolita la struttura di consolidamento "tampono"; il materiale che ne risulta è costituito dal terreno (o roccia) preesistente, dallo spritz-beton, dal cemento iniettato e dai frammenti di vetroresina derivanti dalla rottura dei tubi.

Il terreno scavato con presenza VTR/infilaggi/spritz beton –dopo la /separazione meccanica dalla parte di residui degli interventi di consolidamento rinforzo dello scavo viene caricato direttamente sul camion ed allontanata ai fini del reimpiego: tale quantità è stimata nell'ordine del 97 % del volume totale escavato, mentre il restante 3 % sarà gestita come rifiuto.

3.5 Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo

3.5.1 Aspetti generali

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si prevede il ricorso a trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del D.P.R. 120/2017.

In proposito va precisato che il DPR 120/17 all'art. 2, comma 1, lettera o) riporta la definizione di **«normale pratica industriale»**: *costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale"*

Come è noto l'attuale formulazione dell'allegato 3 differisce da quella del medesimo allegato al DM 161/12 con particolare riferimento all'elencazione delle operazioni più comunemente effettuate. Nello specifico il testo dell'Allegato riporta:

"Tra le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, sono comprese le seguenti:

- *la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;*

- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni."

In materia sono intervenute anche le "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA), con delibera n. 54 del 9 maggio 2019¹.

Nella Delibera 54/2019 si precisa che il materiale **deve soddisfare a priori** i requisiti di qualità ambientale previsti dal DPR per essere considerato sottoprodotto, detta operazione può essere considerata una normale pratica industriale.

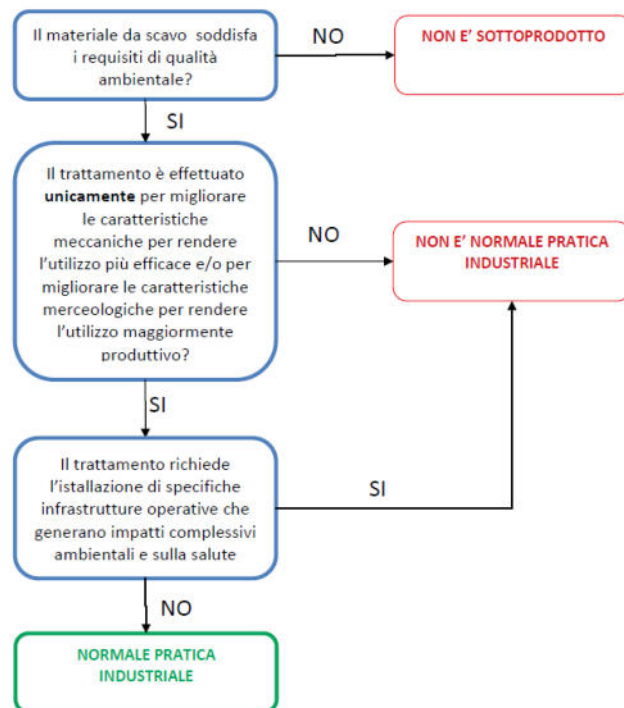
L'applicazione dello schema decisionale sull'applicabilità in termini generali dei trattamenti di "normale pratica industriale" è tale solo se le terre e rocce in questione hanno tutti i requisiti indicati dal DPR 120/2017 per essere considerati sottoprodotti, prima del trattamento stesso.

Se, invece, i materiali non hanno i requisiti prima del trattamento di NPI, quest'ultimo deve essere considerato **attività di trattamento rifiuti** e conseguentemente il materiale non potrà più essere qualificato sottoprodotto anche nel caso in cui dopo la lavorazione (a seguito della diluizione) rientri nei limiti che lo ricondurrebbero a sottoprodotto.

3.5.1.1 Trattamento a calce per il riutilizzo dei materiali

Al fine di consentire il riutilizzo del materiale scavato all'interno dell'Appalto in oggetto, stante le caratteristiche geotecniche evidenziate al precedente §3.2, il trattamento a calce potrà essere adottato quale metodologia per il miglioramento delle prestazioni dei terreni.

Tale trattamento può essere consentito come normale pratica industriale a condizione che:



¹ Il documento in esame non ha valore normativo ma può costituire un punto di riferimento interpretativo del DPR 120/2017 nella gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dall'attività di costruzione.

- venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale;
- sia indicata nel Piano di utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;
- sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;
- siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.

Detta pratica potrà essere intrapresa solo a seguito di una valutazione istruttoria condotta dall'autorità competente.

Nel caso di applicazione del suddetto trattamento si farà riferimento alle misure di mitigazione indicate nella "*Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*", approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA), con delibera n. 54 del 9 maggio 2019¹.

3.5.1.2 Cenni generali sul trattamento a calce

La stabilizzazione con legante idraulico o aereo rende possibile l'impiego di tutte quelle terre, come limi argillosi, ghiaie e sabbie argillose, che per il loro alto contenuto di frazioni fini plastiche sono estremamente sensibili all'azione dell'acqua e quindi suscettibili di notevoli diminuzioni di portanza. Le terre stabilizzate con legante idraulico dovranno soddisfare i requisiti delle norme di riferimento della serie UNI EN 14227 "Miscele legate con leganti idraulici" (per le terre si applicherà, nello specifico, la Parte 15:2015 e, ove ve ne siano i presupposti, la Parte 5:2013).

Il processo di stabilizzazione consiste nel miscelare intimamente le terre argillose con calce di apporto, in quantità tale da modificarne le caratteristiche fisico-chimiche (granulometria, suscettività all'acqua, umidità) e meccaniche, così da renderle idonee per la formazione di strati che dopo il costipamento presentino adeguata resistenza meccanica e stabilità all'azione dell'acqua ed eventualmente del gelo.

Con riferimento alla classificazione UNI 11531-1 si prestano, al trattamento con calce le terre fini plastiche argille limose dei gruppi A6 e A7 non eccessivamente plastiche, così come quelle del gruppo A5, quando di origine vulcanica od organogena. Ghiaie argillose, identificabili come A2-6 e A2-7, possono essere convenientemente stabilizzate con calce, quando contengano una frazione di passante al setaccio 0,4 mm non inferiore al 35%.

In ogni caso, la terra deve essere priva di elementi di grosse dimensioni, tali da impedire l'azione dei mezzi di miscelazione. L'attitudine al trattamento dei terreni, differenziata in relazione alla destinazione del materiale, deve risultare da appositi studi preliminari di laboratorio attraverso i quali saranno determinati anche i precisi dosaggi di legante da adoperare ed il campo dei tenori in acqua da osservare nel costipamento delle miscele.

Nel caso di terre appartenenti ai gruppi A4 e A5 la calce aerea può essere utilizzata esclusivamente per ridurre l'umidità del terreno naturale per esigenze di compattazione. In questo caso, per migliorare le caratteristiche meccaniche dei materiali e renderle stabili nel tempo, occorre aggiungere, successivamente alla calce, leganti idraulici quali cemento Portland 32.5. I requisiti meccanici delle miscele terra-calce-cemento devono essere i medesimi richiesti per le miscele terra-calce. La stabilizzazione mista con calce e successivamente con cemento può essere utilizzata anche in presenza di argille ad elevata plasticità ($IP > 20$), se interessa acquisire la stabilità all'acqua delle miscele a breve termine (entro 30-40 giorni dalla stabilizzazione).

Le terre da stabilizzare con calce, in accordo con quanto stabilito da MdP RFI Sezione 18 debbono avere le seguenti caratteristiche:

- Granulometria: deve rientrare nel fuso di cui alla norma CNR 36/73; sono ammesse granulometrie diverse da quelle interamente comprese nel fuso, dimostrando l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio delle miscele in laboratorio ed eventualmente in campo prova.
- Indice di plasticità: l'indice di plasticità deve risultare compreso tra 10 e 35. È ammesso un valore minore della plasticità (ma in nessun caso inferiore a 5), dimostrando l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio preliminare di laboratorio.
- Contenuto di sostanze organiche: il tenore in materie organiche del terreno dovrà essere inferiore al 2% in massa. Questo limite potrà essere superato, fino al valore del 4%, in caso di trattamento dei terreni in situ per la sistemazione del piano di posa dei rilevati, dimostrando il raggiungimento dei requisiti di resistenza richiesti. Il terreno, in ogni caso, deve presentarsi privo di humus e radici, nonché libero da corpi estranei ed elementi lapidei di grossa pezzatura.
- Il contenuto di solfati deve essere inferiore allo 0.25% valore che può essere incrementato fino all'1% nel caso in cui lo studio di laboratorio sia stato ritenuto idoneo da RFI.

I tipi di calce da impiegare saranno: aerea idrata in polvere sfusa o aerea viva macinata sfusa. L'impiego della calce viva macinata, per il suo effetto essiccante, è preferibile nei casi in cui i valori di umidità siano sensibilmente più elevati di quelli ottimali per il costipamento. Entrambi i tipi di calce risponderanno ai requisiti di accettazione indicati nelle UNI EN 459-2 e UNI EN 459-3. I tipi di calce da costruzione da utilizzare sono quelli appartenenti alle classi CL 80 e CL 90; i relativi requisiti chimici, fisici e granulometrici sono indicati nella suddetta norma UNI EN 459 e nella norma UNI EN 14227-11. L'eventuale acqua di apporto sarà priva di impurità e di materie organiche.

3.6 Depositi intermedi

Il materiale da utilizzare nell'ambito del cantiere, al fine di minimizzare le movimentazioni di mezzi, verrà depositato temporaneamente lungo l'asse della costruenda viabilità, in modo da essere pronto al reimpiego in opera.

Per il materiale in esubero che si prevede di conferire presso siti esterni al cantiere, il trasporto a destino avverrà in via preferenziale contestualmente allo scavo.

Solo in via residuale, il materiale verrà depositato in un'area adibita a deposito intermedio, AS01.

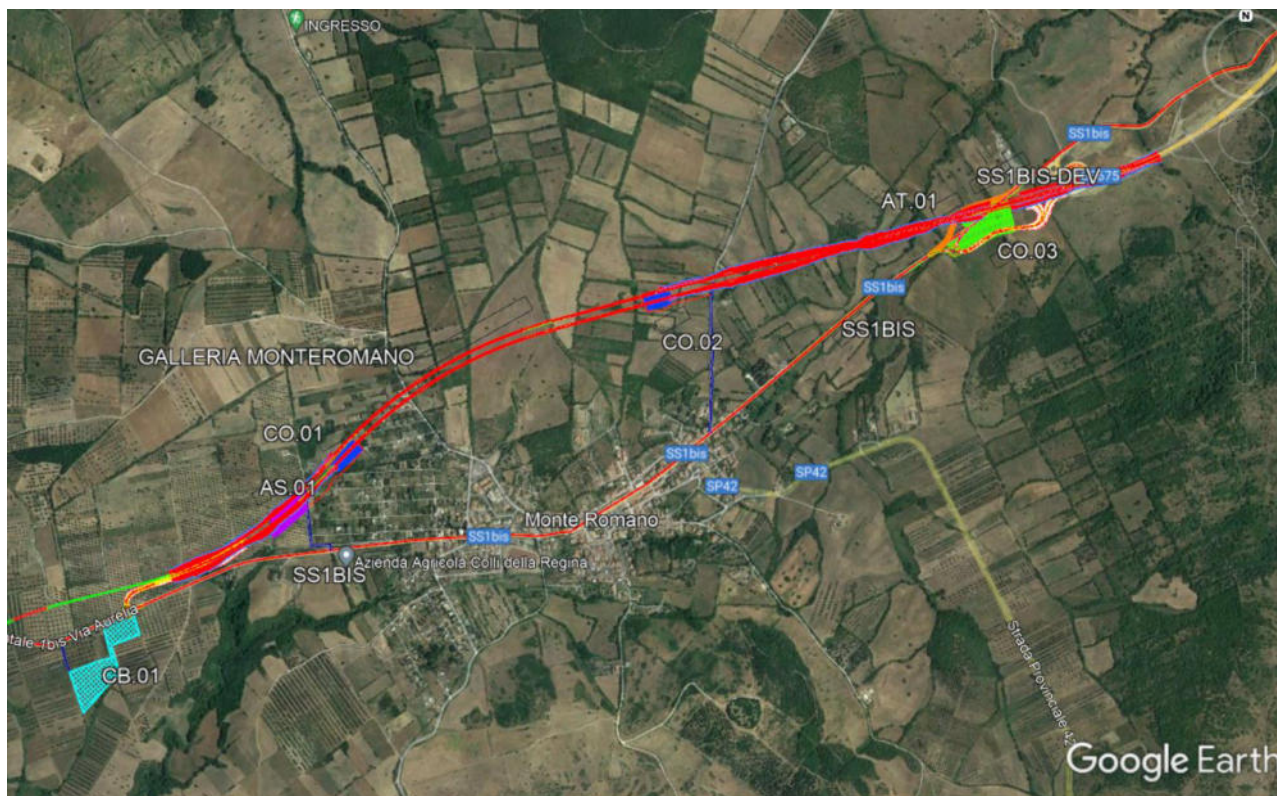


Figura 13: Aree di cantiere

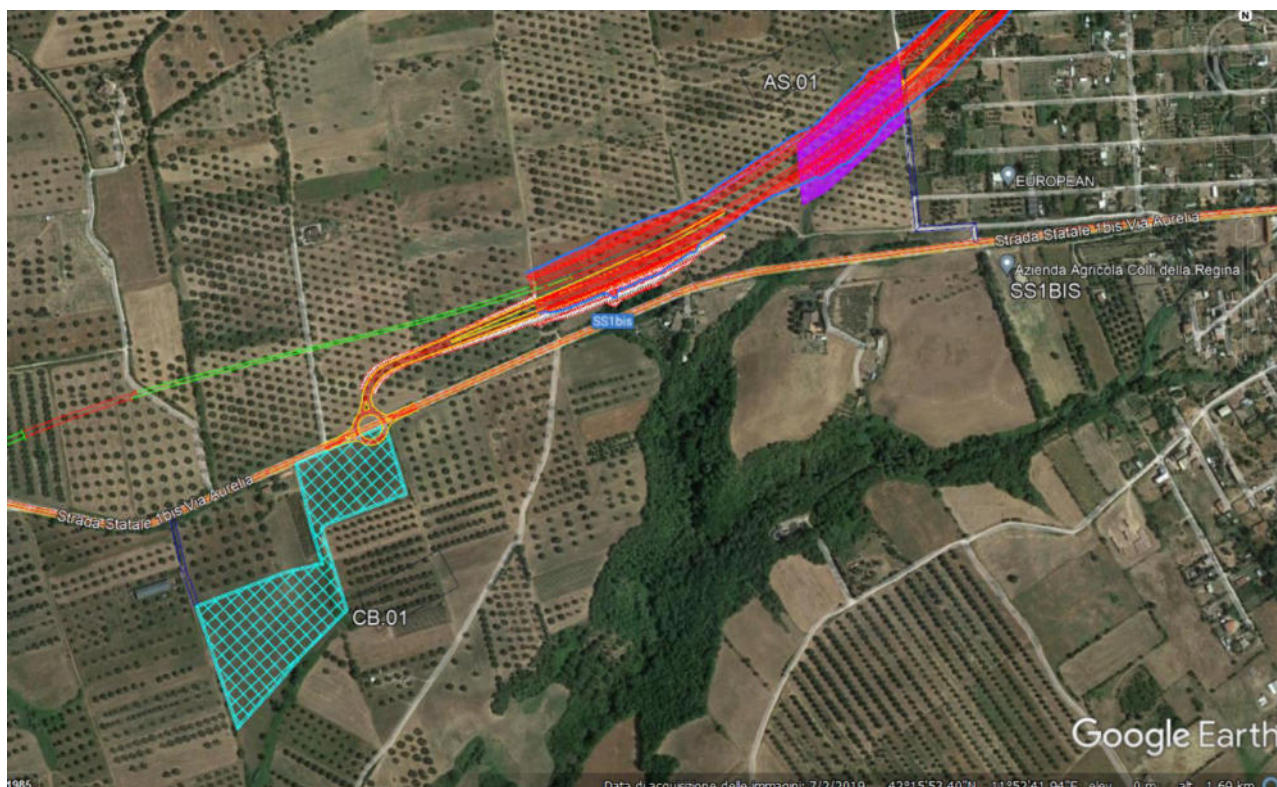


Figura 14: Aree di cantiere: cantiere Base CB.01, area di stoccaggio AS.01

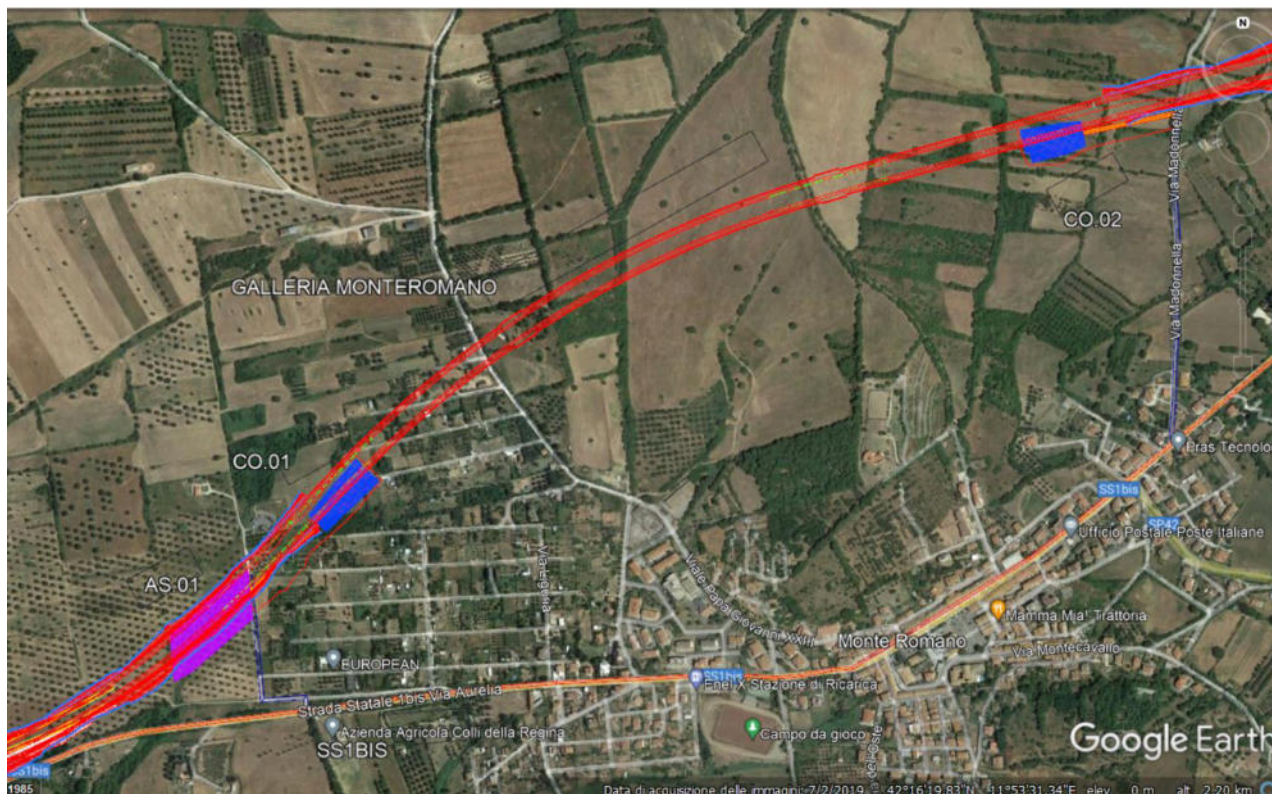


Figura 15: Aree di cantiere: cantieri operativi CO.01 e CO.02 agli imbocchi in galleria

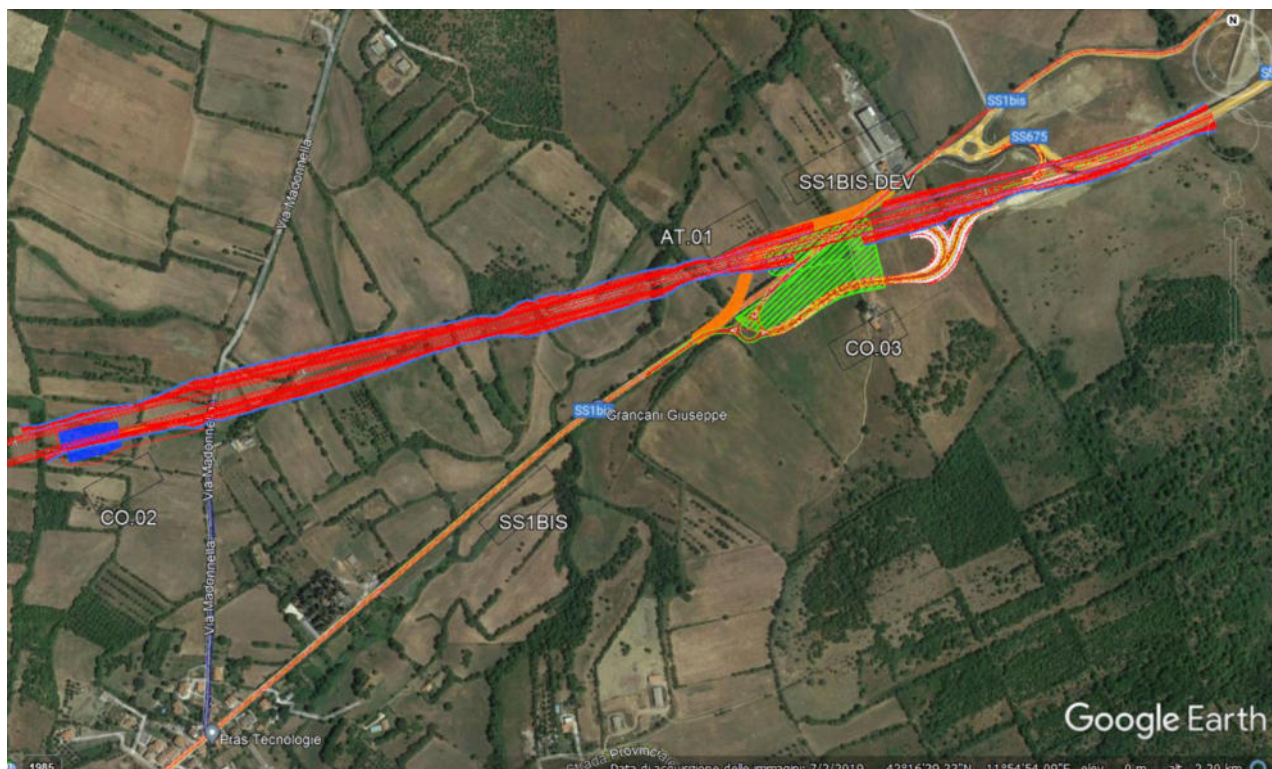


Figura 16: Aree di cantiere: area temporanea AT.01 e cantiere operativo CO.03

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO

4.1 Indagini pregresse

I dati utilizzati per l'inquadramento generale e per la progettazione delle indagini in corso di progettazione sono contenuti negli elaborati prodotti da ANAS per il progetto del 2006. Nello specifico la tabella sotto riportata elenca gli elaborati consultati a cui si fa riferimento per il quadro geologico geotecnico dell'area oggetto del progetto.

Tabella 4-1: Tabella riassuntiva degli elaborati di Progetto Definitivo 2006 ANAS consultati

Codice	Titolo
T00_GE00_GEO RE01/02_A	Documentazione indagini geognostiche preesistenti
T00_GE00_GEO RE03_A	Stratigrafie sondaggi, pozzetti e documentazione fotografica
T00_GE00_GEO RE04_A	Prove in sito
T00_GE00_GEO RE05_A	Relazione indagini geognostiche
T00_GE00_GEO RE06_A	Prove geotecniche di laboratorio
T00_GE00_GEO RE07_A	Risultati indagine geognostica – indagini geofisiche
T00_GE00_GEO RE10_A	Relazione Geologica e Idrogeologica
T00_GE00_GEO CG01/02_A	Carta Geologica
T00_GE00_GEO FG01/02_A	Profilo Geologico
T00_GE00_GET FG01/02_A	Profilo Geotecnico

Le indagini geognostiche disponibili sul tracciato in Progetto si riferiscono a due campagne di indagini realizzate nel 1994 da Sondedile (sondaggi) e nel 2006 da Geostudi (sondaggi, geofisica e pozzetti esplorativi). Dall'analisi della documentazione esistente, contenuta nel progetto del 2006, si evidenzia che l'ubicazione delle indagini nel tratto della galleria Monte Romano non è sempre stata eseguita in asse e inoltre non ha raggiunto la profondità dello scavo.

Non sono disponibili indagini ambientali dal precedente progetto ANAS 2006.

4.2 Caratterizzazione geotecnica dei materiali di scavo

A supporto della presente fase di progettazione è prevista la caratterizzazione ambientale e geotecnica dei terreni oggetto degli scavi.

Tali indagini, previste e dettagliate nel documento *“Proposta di indagini integrative geognostiche e ambientali”* (febbraio 2022), sono di seguito solo sintetizzate.

4.2.1 *Indagini geotecniche*

- **Sondaggi a carotaggio continuo** con registrazione dei principali parametri di perforazione estesi fino ad una profondità massima indicata dal piano delle indagini. Durante l'esecuzione dei sondaggi occorre realizzare, come definito dalle specifiche contenuto nel Capitolato Speciale di Appalto di ANAS, cod. IT.PRL.05.10, Rev. 1.0 (2016)
 - recupero delle carote, riconoscimento stratigrafico, descrizione geologico-stratigrafica dei materiali, documentazione fotografica a colori del materiale carotato adeguatamente disposto e conservato in cassette; il log stratigrafico riporta i principali parametri di perforazione, le profondità del prelievo dei campioni, le prove e le installazioni in foro;
 - prelievo di campioni indisturbati (CI), rimaneggiati (CR) e litoidi (CL) per l'esecuzione delle prove di laboratorio su terreni e rocce;
 - prove penetrometriche dinamiche (SPT), per una verifica dell'interpretazione stratigrafica, delle caratteristiche di addensamento o consistenza dei terreni intercettati e una stima delle caratteristiche meccaniche degli stessi, tramite correlazioni empiriche di letteratura;
 - misurazione dei livelli idrici e del livello di falda stabilizzato;

Nei sondaggi saranno realizzate le seguenti prove in foro

- **Prove pressiometriche in foro.** Sono previste in nei terreni di natura coesiva o semi-coesiva uniforme, con la finalità di fornire il modulo elastico operativo. Sono da realizzarsi con il pressimetro tipo Ménard/Apageo (norme ASTM D.4719-87). Sarà cura della società prestatrice del servizio verificare che la quota indicata sia caratterizzata da uniformità litologica in modo da non inficiare il risultato della prova.
- **Prove di permeabilità Lefranc a carico variabile.** nonostante sia attesa una permeabilità bassa le prove permetteranno di avere un dato statistico di maggior rilevanza. Le prove sono da realizzarsi sottofalda. Dato che in alcuni casi il livello di falda non è stato identificato in maniera chiara, le profondità possono essere soggette a variazioni, in funzione dell'effettiva quota di rinvenimento della falda freatica.

Saranno inoltre realizzati in corrispondenza dei i rilevati:

- **Pozzetti geognostici con esecuzione di prove di carico su piastra:** il pozzetto avrà dimensione 2.0x1.5x2m (profondità). Nei pozzetti saranno realizzate n.2 prove di carico su piastra alle profondità di 0.5 e 1.0m da p.c. Si utilizzerà la piastra di dimensioni 30cm. Nei pozzetti sarà prelevato, nella porzione tra 1.0 e 1.5m di profondità, un campione rimaneggiato di terreno per la analisi di laboratorio utili a determinare la possibilità di riutilizzo previo trattamento a calce.

4.2.2 Monitoraggio ed installazioni in foro

- messa in opera di **piezometro a tubo aperto** opportunamente protetto con chiusino. I piezometri hanno lo scopo di aumentare la densità dei punti di lettura in modo da avere una ricostruzione più accurata dell'andamento della falda nel sottosuolo del tracciato e delle opere;
- cementazione del foro e **predisposizione** delle basi simiche per la **prova down-hole**.

4.2.3 Prove di laboratorio

Sui campioni rimaneggiati ed indisturbati prelevati lungo le verticali di sondaggio sono previste le seguenti prove di laboratorio:

- Proprietà indice e classificazione:
 - determinazione del peso di volume naturale;
 - determinazione del contenuto naturale d'acqua;
 - definizione della curva granulometrica;
 - determinazione dei limiti di Atterberg;
 - classificazione terre secondo CNR UNI 10006.
- Resistenza meccanica e deformabilità
 - prove di taglio diretto (TD);
 - prove triassiali del tipo consolidata isotropicamente - non drenata (CIU);
- Nei campioni litoidi
 - determinazione del peso di volume naturale;
 - determinazione di resistenza e deformabilità in prova di compressione in condizioni di espansione laterale libera (UCS), con misura delle deformazioni assiali e radiali del campione.

Tutte le prove di laboratorio previste saranno eseguite secondo gli standard normativi ASTM e UNI corrispondenti.

Relativamente alle prove di laboratorio da eseguire per la **valutazione delle caratteristiche pededeutiche dei terreni al trattamento a calce**, nei campioni prelevati nella galleria (quota scavo) e nei pozzetti esplorativi, saranno da realizzare per ogni campione:

- Proprietà indice e classificazione
 - determinazione del peso di volume naturale;
 - determinazione del contenuto naturale d'acqua;
 - definizione della curva granulometrica;
 - determinazione dei limiti di Atterberg;
 - classificazione terre secondo CNR UNI 10006.

- contenuto in sostanze organiche (ASTM D2974);
- contenuto in solfati (AFNOR ISO 11048);
- contenuti in nitrati;
- valore di blu di metilene VB (UNI 8520 parte 15_a sul passante al setaccio 0.25mm);
- consumo iniziale di calce (CIC).

4.3 Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo

4.3.1 Criterio per la definizione dei punti di indagine

Il DPR 120/17 prevede che per opere infrastrutturali lineari, il campionamento sia effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

I 24 campioni proposti sono sintetizzati nella tabella seguente, la loro ubicazione è riportata negli stralci planimetrici allegati al documento "Proposta di indagini integrative geognostiche e ambientali" (febbraio 2022), sono di seguito solo sintetizzate.

Tabella 4-2: Tabella di individuazione delle indagini ambientali

Id. stazione	Tipo di Indagine	Localizzazione pk di progetto	Profondità massima di scavo/quota progetto (m dal p.c.)	N. campioni previsti	Profondità di indagine		
					1° campione	2° campione	3° campione
PD-TR_01	Carotaggio	0+225	-5,03	3	0:-1 m	-2:-3 m	-5:-6 m
PD-TR_02	Pozzetto	Rampa S svincolo Monteromano	+3,94	1	0:-1 m		
PD-TR_03	Carotaggio	0+750	-7,67	3	0:-1 m	-3:-4 m	-7:-8 m
PD-TR_04	Carotaggio	Rampa N svincolo Monteromano	-11,37	3	0:-1 m	-5:-6 m	-11:-12 m
PD-TR_05	Pozzetto	1+025	+4,92	1	0:-1 m		
PD-TR_06	Pozzetto	1+525	+6,08	1	0:-1 m		
PD-TR_07	Pozzetto	1+950	+5,07	1	0:-1 m		
PD-TR_08	Carotaggio	2+200	-8,31	3	0:-1 m	-4:-5 m	-8:-9 m
PD-TR_09/PD-S_05	Carotaggio	2+700 (galleria)	-74,31	1	-74:-75 m		
PD-TR_10/PD-S_06	Carotaggio	3+050 (galleria)	-51,72	1	-51:-52		
PD-TR_11/PD-S_07	Carotaggio	3+350 (galleria)	-39,97	1	-39:-40 m		
PD-TR_12	Carotaggio	3+750	-7,42	3	0:-1 m	-3:-4 m	-7:-8 m
PD-TR_13	Pozzetto	4+225	+2,75	1	0:-1 m		
PD-TR_14	Pozzetto	4+725	+3,41	1	0:-1 m		

nota: indagini in rosso identificano i prelievi da eseguire nei sondaggi geognostici ubicati lungo la galleria Monteromano

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

4.3.2 Modalità di esecuzione delle indagini

In base alla profondità di scavo definita dal progetto per la realizzazione delle opere, e nel rispetto del criterio di rappresentatività dei campioni di suolo sulla volumetria di materiali di scavo, sono state definite tre tipologie realizzative delle indagini:

- a) Sondaggi ambientali realizzati mediante carotaggio, laddove la profondità di scavo supera i 3m;
- b) In alcuni siti, data la profondità della livelletta (galleria Monteromano) il prelievo sarà fatto utilizzando il sondaggio realizzato ai fini geognostici;
- c) Pozzetti per campionamento, per scavi fino a 3m di profondità.

4.3.2.1 Sondaggi ambientali eseguiti mediante carotaggio (tipo a)

I sondaggi realizzati mediante carotaggio saranno eseguiti per quanto possibile a secco, utilizzando carotieri semplici di diametro 100 mm. Per evitare fenomeni di surriscaldamento del materiale carotato è preferibile quindi l'utilizzo di martelli idraulici che consentono il carotaggio a secco a percussione riducendo al minimo fenomeni di surriscaldamento del terreno carotato.

La manovra di carotaggio dovrà essere seguita dal rivestimento provvisorio del foro. Qualora sia necessaria l'adozione di fluidi di circolazione dovrà essere utilizzata acqua pulita eventualmente additivata con polimeri biodegradabili; non dovrà essere utilizzata l'acqua e/o il fluido di recupero. Nel corso delle perforazioni saranno prelevati campioni di terreno per l'esecuzione di analisi chimiche di laboratorio.

Per ogni sondaggio eseguito si dovrà produrre una scheda in cui si riportano:

- date di inizio e fine della perforazione;
- metodo di perforazione ed attrezzature utilizzate;
- diametro o diametri di perforazione e delle eventuali tubazioni di rivestimento, eventuale impiego di fango e sue caratteristiche;
- quota assoluta del punto di indagine;
- nominativo del compilatore della stratigrafia;
- nominativo del personale presente in cantiere (impresa e Committente)
- descrizione dei singoli strati attraversati nei terreni con le annotazioni;
- rappresentazione grafica del profilo stratigrafico; la simbologia da adottare a tale scopo sarà

conforme a quanto indicato sulle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" edito a cura della Associazione Geotecnica Italiana (giugno 1977);

- manovre di campionamento o prove non condotte a termine.
- indicazione delle quote di prelievo e del tipo di campionatore utilizzato (es. carotiere semplice, carotiere doppio, Shelby, Osterberg) per tutti i campioni prelevati (indisturbati, semidisturbati, rimaneggiati);
- descrizione e geometria della attrezzatura/strumentazione posta in opera a completamento del foro;
- annotazioni relative ai livelli di falda (se presente);
- documentazione fotografica.

Le carote prelevate durante il sondaggio saranno conservate in apposite cassette catalogatrici suddivise in 5 scomparti da 1 metro cadauno sulle quali saranno riportati con inchiostro indelebile il nome, la data del sondaggio e la profondità del prelievo.

Prima di procedere alle operazioni di preparazione e confezionamento dei campioni per analisi di laboratorio, sarà redatta la stratigrafia della carota.

Inoltre, al completamento di ogni cassetta catalogatrice, sarà fornita una documentazione fotografica in cui sarà riportato in modo leggibile:

- nome cantiere;
- nome sondaggio;
- profondità di riferimento.

Nella foto sarà ben visibile anche una carta dei colori.

4.3.2.2 Sondaggi geognostici (tipo b)

In queste verticali, finalizzate alle indagini geognostiche e di maggior profondità, il prelievo del campione per le analisi ambientali sarà realizzato ad una quota variabile da 39 a 75m da p.c. Le modalità di perforazione saranno quelle delle indagini geognostiche, finalizzate all'ottenimento dei campioni maggiormente rappresentativo del terreno attraversato, in aggiunta:

- si dovrà isolare la macchina perforatrice dal terreno avendo cura di garantire che nessun inquinante (oli, carburante, altri inquinanti) possano infiltrarsi lungo il foro del sondaggio;
- si dovrà pertanto operare in modalità come previsto dal paragrafo precedente (tipo a) a partire da una quota di 10m sopra il punto di prelievo del campione ambientale, per evitare possibili contaminazioni in fase di perforazione.

4.3.2.3 Pozzetti (tipo c)

I pozzetti per il campionamento dei suoli verranno eseguite mediante scavo con mezzi meccanici (escavatore).

4.3.3 Modalità di campionamento

I campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

I campioni verranno quindi prelevati previa setacciatura (per la eliminazione degli elementi di pezzatura superiore a 20 mm.) e quartatura del materiale proveniente dalla manovra di scavo alla profondità stabilita e conservati, per la spedizione al laboratorio analisi, in barattoli di vetro. In sede di campionamento una doppia aliquota del campione verrà posta in apposito contenitore "vials" per la ricerca degli idrocarburi. Dopo il prelievo per tutta la fase di cantiere e fino alla consegna al laboratorio analisi, i campioni verranno conservati in apposita sacca frigorifera.

4.3.4 Analisi da eseguire

Il set di parametri analitici da ricercare è quello riportato nella tabella 4.1 dell'allegato 4 al DPR 120/17, che si riporta di seguito:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le 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, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

4.3.5 Presenza di materiale di riporto

Nel caso in cui si riscontri la presenza di materiali di riporto in corrispondenza dei punti di campionamento proposti, la caratterizzazione ambientale prevede l'ubicazione dei campionamenti

in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi. Inoltre, i campioni dovranno essere sottoposti, oltre che alla verifica delle CSC di cui al paragrafo precedente, alle seguenti analisi:

- verifica della percentuale in peso dei materiali di origine antropica;
- analisi delle soglie di contaminazione (CSC) Tab. 2, del D.Lgs. 152/2006 - acque sotterranee - per l'eluato.

4.4 Indagini ambientali in corso d'opera

In corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori indagini volte ad indagare i materiali da scavo che non è stato possibile indagare in ante opera. Inoltre, per quei materiali le cui concentrazioni di elementi e composti analizzati superino i limiti normativi della Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., in corso d'opera saranno eseguite le necessarie indagini finalizzate ad individuare con maggior dettaglio i volumi di terre compatibili con il sito di destino previsto. Per le aliquote di materiale che non soddisferanno le condizioni dettate dalla normativa di cui sopra, si provvederà a gestire i materiali da scavo come rifiuti, ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

4.4.1 Modalità di caratterizzazione ambientale

Le indagini in corso d'opera sui materiali qualificati come sottoprodotti, saranno eseguite seguendo le indicazioni dell'Allegato 9 al DPR n. 120/2017 e in funzione del processo che li ha generati al fine di verificare l'assenza di contaminazione durante la fase di scavo.

4.4.1.1 Caratterizzazione nell'area di intervento

Nel caso di indagini in aree di scavo ampie e/o con scavi superficiali, il campionamento sarà eseguito in via preferenziale mediante trincee o pozzetti esplorativi e, in subordine, mediante sondaggi a carotaggio.

Il numero di punti di indagine non sarà mai inferiore a tre, e sarà incrementato in base alle reali dimensioni dell'area di scavo. La profondità di indagine sarà determinata in base alle previste profondità degli scavi, avendo cura di prelevare:

- un campione da 0 a 1 metro dal p.c.;
- un campione nella zona di fondo scavo;
- un campione in posizione intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno 2, uno per ciascun metro di profondità.

4.4.1.2 Caratterizzazione su cumuli di materiali da scavo depositati in opportune aree di caratterizzazione

Solo nei casi in cui i materiali scavati non risultassero preventivamente caratterizzati, per impossibilità gestionale o qualora si faccia ricorso a metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione, l'attività di campionamento sarà condotta su *cumuli stoccati in opportune aree e/o vasche di caratterizzazione*, in funzione della modalità con cui verrà scavato il materiale; la caratterizzazione prevede almeno un sondaggio indicativamente ogni 3000 m³.

Ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato prelevando almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che per quartatura darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

4.4.2 Modalità di realizzazione dei campioni per analisi chimiche

Relativamente ai metodi per la "caratterizzazione del sottoprodotto" i campionamenti saranno effettuati sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione composito il più possibile rappresentativo dell'intera massa, adottando le procedure di campionamento previste dalla norma.

La preparazione dei campioni sarà effettuata nel rigoroso rispetto di quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR n. 120/2017 che prevede:

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il campione finale "composito" sarà confezionato in *barattoli/buste in PE o bocce in vetro*. Ogni contenitore dovrà essere sigillato ed etichettato. Ciascuna etichetta sul contenitore dovrà riportare le indicazioni che permettano un'univoca identificazione del campione: data di campionamento, località di prelievo, punto di prelievo, sigla del campione.

I campioni dovranno essere conservati in locali a temperatura controllata in modo da garantire il mantenimento della temperatura costante di 4°C.

Inoltre, i campioni dovranno essere accompagnati dalla "Catena di Custodia" sulla quale, oltre ai dati già citati, dovranno essere riportati il nome del tecnico che ha effettuato il prelievo, il nome del laboratorio che effettuerà le analisi, il tipo di analisi da eseguire, ed eventuali osservazioni sulla conservazione e lo stato dei campioni da analizzare.

4.4.3 Analisi chimico-fisiche di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotto

Le analisi chimico-ambientali sui campioni saranno eseguite, da laboratori autorizzati e certificati UNI CEI EN 17025 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura", adottando metodologie e procedure ufficialmente riconosciute.

Per la caratterizzazione dei materiali di scavo, conformemente alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR n. 120/2017 le analisi chimiche saranno volte alla ricerca dei seguenti analiti:

Metalli	
Arsenico (As)	Piombo (Pb)
Cadmio (Cd)	Rame (Cu)
Cobalto (Co)	Zinco (Zn)
Cromo totale (Cr)	Mercurio (Hg)
Cromo esavalente (Cr VI)	Nichel (Ni)
Altri parametri	
Amianto	IPA*
Idrocarburi pesanti C>12	BTEX*
* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.	

I limiti di riferimento per il progetto dell'infrastruttura viaria sono quelli della colonna B, Tab. 1, Allegato 5, Parte 4, Tit. V del D.Lgs. 152/2006.

4.4.4 Matrici materiali di riporto

Il DPR 120/2017 tratta specificatamente le matrici materiali di riporto che vengono ricomprese nella definizione di «suolo»: *lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n.*

28.

Con questa definizione il Legislatore conferma un consolidato orientamento che consente l'esclusione dal regime dei rifiuti anche per terre e rocce purché sia rispettato il limite massimo del 20% in peso per i materiali di origine antropica, frammisti a quelli di origine naturale, ed introduce, in allegato 10 al DPR 120/17, una metodologia di calcolo per individuare i materiali di natura antropica nel riporto, in un numero di campioni che possa essere considerato rappresentativo del volume dello scavo.

Inoltre, nel caso dei materiali di riporto di origine antropica, l'art.4 c. 3 prevede l'esecuzione del test di cessione, secondo le metodiche previste dal D.M. 5 febbraio 1998, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) delle acque sotterranee.

Successivamente, con la Circolare n. 15786 del 10/11/2017, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è intervenuto in merito alla corretta interpretazione normativa di alcuni aspetti applicativi inerenti la gestione dei materiali di riporto, a seguito dell'entrata in vigore del recente regolamento sul riutilizzo delle terre da scavo (DPR 120/2017).

Ciò premesso, per le matrici di riporto, ai fini della qualifica di sottoprodotto o del reimpiego in situ, sarà verificato il rispetto:

- del limite massimo del 20% in peso per i materiali di origine antropica;
- delle soglie di contaminazione (CSC) Tab. 2, del D.Lgs. 152/2006 - acque sotterranee - per l'eluato;
- delle CSC per le terre di cui alle colonne A e B, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, della tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del D.Lgs. 152/2006.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito se le concentrazioni di inquinanti all'interno delle stesse sono inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle Colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di produzione e dei siti di destinazione, o ai valori di fondo naturali.

La verifica dei parametri definiti dalla tabella 4.1 del DPR. 120/2017 è eseguita dal Produttore presso il sito di deposito intermedio su ciascun cumulo e il campionamento deve essere eseguito dal tecnico di laboratorio incaricato dell'esecuzione delle verifiche analitiche. La verifica dei parametri previsti dal DPR 120/2017 deve essere eseguita da laboratori accreditati.

5 BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO

5.1 Tipologia e caratteristiche dei flussi dei materiali di scavo

La realizzazione delle opere oggetto del presente Piano di Utilizzo determina la produzione complessiva di **921'567 m³** (in banco) di materiali di scavo.

In particolare gli interventi necessari alla realizzazione dei lavori in oggetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- A. materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'opera, che verranno direttamente reimpiegati in cantiere, o, in alternativa, trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito in attesa di utilizzo e successivamente utilizzati in cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **72'230 m³** (oggetto del presente Piano di Utilizzo);
- B. materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito in attesa di utilizzo, ed infine conferiti ai siti di destinazione esterni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **504'800 m³** (oggetto del presente Piano di Utilizzo);
- C. materiali di risulta in esubero non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti: essi saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e ammontano a **344'537 m³** (non oggetto del presente Piano di Utilizzo, trattati nel Piano di Gestione Materie); a questi si aggiungono i volumi di materiale proveniente dalla bonifica superficiale dei tratti in rilevato (**91'218 m³**) e dei tratti in trincea (**48'340 m³**), per un totale di **484'095 m³**.

Di seguito viene riportata una tabella che sintetizza i volumi complessivi del bilancio dei materiali di scavo relativo alle opere in progetto che comprende i volumi di scavo, il fabbisogno di volume da reimpiegare internamente e i materiali in esubero.

Tabella 3: Bilancio dei materiali di scavo

	VOLUMI DI SCAVO	SCAVI RIUTILIZZABILI	SCAVI IN ESUBERO
Provenienza materiale	m ³	m ³	m ³
SCAVI GN+GA	631'000	31'550	599'450
SCAVI ALL'APERTO	290'567	40'679	249'888
TOTALE	921'567	72'229	849'338

Per quanto riguarda il materiale in esubero, pari a **circa 988'895 m³** (849'338 m³ dei quali provenienti dagli scavi, e i restanti dalla bonifica superficiale), considerando che la quantità di materiale gestito come rifiuto risulta pari a **circa 484'095 m³** i materiali che saranno gestiti come

sottoprodotti presso siti esterni al cantiere ammontano a **circa 504'800 m³**.

Tabella 4: Bilancio del materiale in esubero

SOTTOPRODOTTO ESTERNO	RIFIUTO
m ³	m ³
504'800	484.095
988.895	

Inoltre, sono stati computati a parte il volume di scotico prodotto e il volume di vegetale necessario da porre in opera. Di seguito si riporta tale bilancio, da cui risulta un esubero che, dopo essere stato caratterizzato in cumulo secondo la procedura descritta al par. 4.4.1.2, sarà alternativamente gestito come rifiuto o come sottoprodotto in base ai risultati analitici.

Tabella 5: Bilancio scotico

SCOTICO	FABBISOGNO TERRENO VEGETALE	VEGETALE DA REPERIRE SUL MERCATO
m ³	m ³	m ³
28'035	59'753	31'718

5.2 Riutilizzo finale interno all'opera

5.2.1 Tipologia e quantitativi di materiale riutilizzabile all'interno dell'opera

Come anticipato sopra, si prevede di allocare presso i siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti **72'229 m³** (in banco).

I materiali di "riutilizzo in opera" sostituiscono le materie prime altrimenti necessarie per la realizzazione di opere o parti d'opera, definitive.

Le terre che verranno reimpiegate internamente al cantiere dovranno essere conformi ai limiti di cui alla Colonna B tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del D.Lgs. 152/2006.

5.2.2 Deposito interni in attesa di riutilizzo

In generale, lo sviluppo delle lavorazioni presuppone che il materiale venga reimpiegato in cantiere contestualmente allo scavo, qualora le indagini a disposizione lo consentano.

Pertanto, i materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente depositati nell'area di stoccaggio per poi essere reimpiegati in aree limitrofe, sulla base dell'avanzamento dei lavori.

Per quanto riguarda lo scotico, al fine di minimizzare le movimentazioni di materiale, lo stesso verrà utilizzato per la realizzazione delle dune perimetrali alle aree di cantiere, assolvendo altresì alla funzione di barriera acustica e visiva.

Nel caso in cui non sia possibile reimpiegare direttamente il materiale, si prevede il suo stoccaggio nell'area di stoccaggio AS.01 apposita.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Si precisa queste ultime saranno utilizzate anche per il deposito di quei materiali che verranno riutilizzati per le attività di rimodellamento morfologico di siti esterni descritte di seguito, assicurando comunque la rintracciabilità di tutti i materiali stoccati. Nel caso in cui in uno stesso sito di deposito in attesa di utilizzo siano stoccati sia i materiali di scavo destinati ai riutilizzi interni sia i materiali di scavo destinati ad un utilizzo finale esterno (siti di conferimento esterni), si provvederà infatti ad assicurare la separazione fisica degli stessi.

5.2.3 Modalità di deposito dei materiali da scavo

Le aree di deposito e le zone di movimentazione (carico/scarico) saranno allestite presso le aree di deposito di cui sopra.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna piazzola sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno; sarà realizzato, su tre lati, un argine di protezione in terra a sezione trapezoidale.

Inoltre, verrà realizzata una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi depositi.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito temporaneo tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE);
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale

verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente.

Qualora, durante la fase di deposito il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte gestendo l'acqua come rifiuto e provvedendo al conferimento ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

Seguirà poi l'impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE) previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà, quindi, posato uno strato di terreno compattato dello spessore di 10 – 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d'opera.

Al termine di ogni giornata di lavoro si provvederà a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo che i materiali non gestiti come sottoprodotto si sottolinea il fatto che ogni piazzola presente sarà adibita ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

In tal modo all'interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto.

All'interno delle aree i materiali depositati saranno suddivisi in cumuli, le cui dimensioni non supereranno il volume di circa 3.000 m³ ciascuno, per un'altezza massima pari a 2,5 m.

Per la preparazione delle aree di stoccaggio/cantiere i primi 50 cm di terreno derivanti dallo scotico necessario alla preparazione delle aree di stoccaggio saranno mantenuti separati dal materiale sottostante.

5.2.4 Modalità di trasporto

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto diretto alla WBS di utilizzo o ai depositi interni di cantiere.

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal *Documento di Trasporto*, di cui all'Allegato 7 del D.P.R. 120/2017.

Il Documento di Trasporto conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata del PUT), le informazioni anagrafiche del sito di

destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo.

In fase di corso d'opera, sarà comunque cura dell'Appaltatore in qualità di Esecutore del Piano di Utilizzo e di Produttore delle terre e rocce da scavo, garantire la corretta applicazione del Piano di Utilizzo e conseguentemente assicurare la rintracciabilità dei materiali mediante la predisposizione di adeguata documentazione.

5.3 Utilizzo finale esterno all'opera

Come anticipato sopra, i materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto, pari a circa **504'800 m³** verranno gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo e infine ai siti di rimodellamento morfologico individuati (o direttamente ai siti di rimodellamento morfologico), previa verifica del rispetto dei limiti di cui alla Tabella 1, Allegato A alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., compatibilmente con la destinazione d'uso futura degli stessi.

I siti che alla data di stesura del presente elaborato hanno manifestato la disponibilità a ricevere terre e rocce da scavo sono quelli riportati nella tabella seguente, in cui si specifica il comune in cui il sito ricade, la disponibilità di ricezione (in via cautelativa maggiore rispetto ai volumi in esubero) e la distanza dal cantiere.

Tabella 6: Siti di deposito definitivo

CODICE	Ditta	Comune	Località	Stato (fonte: PD 2006)	Superficie m ²	Stima cubatura giacimento (fonte: PD 2006)		Distanza m	Approvvigionamento	Discarica	Deposito T&R
						Scavo m ³	Ripporto m ³				
CI01	Sida	Civitavecchia	Monte Ferrara	in fase di autorizzazione	90.000	600.000	0	15.000	x		x
MC01	Sales spa	Montalto di Castro	Pietra Massa	attiva	155.000	4.100.000	500.000	30.000	x		x
OR01	So.Ge.Co. Srl	Orte	Bauchè Basse	attiva	300.000	300.000	379.155	60.000	x	x	
OR02	Rocchino Mario srl	Orte	Torre Almena	attiva	6.000	300.000	0	45.000	x		x
TA01	Muneroni	Tarquinia	Pisciarello	cava dismessa	64.160	200.000	657.000	0			x
TA02	Flubeton	Tarquinia	Pisciarello	discarica rifiuti inerti	35.875	0	390.000	0		x	x
TA03	n.r.	Tarquinia	Pisciarello	Discarica R.S.U. completata	27.630	0	0	0			
TA04	Siad srl	Tarquinia	Pisciarello	inattiva per sospensione attività scadenza 2010	100.000	500.000	60.000	0	x		x
TA05	Battelocchi Tiziano	Tarquinia	Ranchese	scadenza prevista 2011	85.400	218.000	1.528.000	3.000	x		x
TA06	ditta Marcoaldi Luigi Spa	Tarquinia	Monte Cimbalo		80.000	770.000	50.000	10.000	x		x
TU01	VAL.ME. (Valle e Meloni)	Tuscania	Macchia dell'Olmo	attiva	43.520	20.000	30.000	30.000	x		x
TU02	Logarini Tommaso	Tuscania	Braccioletto	attiva	10.150	20.000	13.000	35.000			x

Progetto Definitivo

TU03	Mancini Costruzioni Generali sas	Toscana	Puntone	attiva	1.400	30.000	40.000	30.000	x		x
VE01	Bartoli srl	Vetralla	Lontanelli (Cinelli)	discarica sotto sequestro	35.000	110.000	200.000	0		x	x
VE02	n.r.	Vetralla	Biedano Montecalvo	abbandonata; no piano di recupero	10.300	0	82.500	0			x
VE03	n.r.	Vetralla	Ponte Crogno	abbandonata; no piano di recupero	16.800	0	298.000	150			x
VE04	Generaltufo	Vetralla	Bracciolo	sospesa in attesa rilascio autorizzazione	30.040	0	510.000	1.000			x
VE05	Pozzolana La Rosa snc	Vetralla	Piana di Maria Luisa	sospesa in attesa rilascio autorizzazione	21.000	140.000	880.000	1.000			x
VE06	Pozzolana La Rosa snc	Vetralla	Valle Poraglieria	cava dismessa	12.000	0	100.000	0			x
VE07	Pozzolana La Rosa snc	Vetralla	Valle Frigida	cava dismessa	26.400	0	264.000	200			x
VE08	Pistella Piero	Vetralla	Biedano Montecalvo	dismessa	31.800	0	413.400	425			x
VT01	Italcav	Viterbo	Ponte di Leia	discarica sotto sequestro	20.000	0	1.000.000	30.000		x	
VT02	Italcav	Viterbo	Ponte di Leia	sospesa	5.000	60.000	0	30.000			x
VT03	Ge.Di srl	Viterbo	Montejugo	discarica rifiuti inerti	13.210	0	66.400	27.600		x	
VT04	Chiavarino srl	Viterbo	SP Turcanese	attiva	85.000	1.700.000	n.d.	26.000	x	x	

In via preferenziale, il materiale sarà conferito presso i siti ubicati a una distanza minore dei siti rispetto al progetto.

La documentazione relativa ai suddetti siti è riportata nelle schede in Allegato 1 al presente elaborato.

5.3.1 Modalità di deposito dei materiali di scavo

In generale, lo sviluppo delle lavorazioni presuppone che il materiale venga destinato al sito di conferimento individuati contestualmente allo scavo, qualora le indagini a disposizione lo consentano.

In alternativa, i materiali di scavo saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito in attesa di utilizzo), per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Le aree di deposito individuate sono le medesime individuate per il deposito dei materiali da riutilizzare all'interno dell'opera stessa, per i dettagli delle quali si rimanda al par 3.4.3.

Per tale motivo all'interno di ogni area i materiali di scavo saranno infatti debitamente separati e segnalati tramite l'utilizzo di apposita cartellonistica.

5.3.2 Modalità di trasporto

Per il conferimento dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti presso i siti di destinazione, si prevede il trasporto su gomma con automezzi, con le modalità precedentemente descritte e secondo

i percorsi individuati nell'elaborato "Ubicazione siti di deposito definitivo, impianti di recupero rifiuti e discariche" in cui si riporta una planimetria con l'indicazione della viabilità utilizzabile per il conferimento dei materiali dal sito di produzione al sito di deposito in attesa di utilizzo e infine ai siti di utilizzo finale.

In merito ai siti di conferimento esterni dei sottoprodotti, è stato effettuato un accurato studio delle disponibilità offerte dal territorio di interesse nonché dei potenziali impatti ambientali connessi alla movimentazione e trasporto dei materiali dal tracciato di progetto fino all'utilizzo finale.

6 VALIDITÀ DEL PIANO DI UTILIZZO

In riferimento alla tipologia di opere in progetto ed ai quantitativi dei materiali di scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo il programma lavori è strettamente connesso alle tempistiche di produzione dei materiali e al loro utilizzo in siti interni ed esterni al cantiere.

Pertanto, si ritiene che la durata del Piano di Utilizzo, di cui all'art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, possa essere fissata pari a circa 4 anni.

L'avvenuto utilizzo del materiale da scavo sarà attestato mediante apposita Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), redatta in conformità all'Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 dall'Esecutore del PUT o dal Produttore delle terre e rocce da scavo a conclusione dei lavori di utilizzo.

7 ALLEGATI

ALLEGATO 1: Documentazione dei siti di deposito definitivo

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
CI01		Monte Ferrara		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Siad		Cava in fase di rilascio di autorizzazione		
<i>Durata della concessione:</i> 7 anni da aprile 2007		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Roma	Civitavecchia	Monte Ferrara	Sez. 363070	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 2° - Lotto 1°		15.000 m	E	N
			1.735.506	4.668.369
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Calcare		Calcari e calcari marnosi	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 90.000		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 600.000	mc 0	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava in fase di rilascio di autorizzazione di buona capacità piuttosto distante dal tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità. Il piano di recupero ambientale prevede la realizzazione di gradoni e piantumazione.</p>				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
MC01		Pietra Massa		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Sales Spa		Cava attiva		
<i>Durata della concessione:</i> fino al 01/10/2017		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Montalto di Castro	Pietra Massa	Sez. 353040	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 2° - Lotto 1°		30.000 m	E	N
			1.717.650	4.696.159
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Basalto	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 155.000		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 4.100.000	mc 500.000	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava attiva di notevole capacità piuttosto distante dal tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità.</p> <p>Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle condizioni geomorfologiche preesistenti.</p>				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
OR01		Baucche basse	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta So.Ge.Co srl		Cava attiva	
<i>Durata della concessione:</i> 12 anni (scadenza 2014)		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Orte	Baucche basse	Sez. 346140
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° – Lotto 1° stralcio B		60.000 m	E N
		1.784.354	4.701.669
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Aggregato di origine alluvionale		Sabbia e ghiaia	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 300.000		<i>Scavo</i>	Riporto
		mc 300.000	mc 379.155
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava attiva di notevole capacità, distante dal tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità per confezionamento di calcestruzzi.</p> <p>Il piano di recupero prevede il riempimento completo con inerti mediante la gestione di una discarica di rifiuti inerti.</p>			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
OR02		Torre Amena	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Rocchino Mario srl		Cava attiva e impianto di betonaggio	
<i>Durata della concessione:</i> fino ad aprile 2007		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Orte	Torre Amena	Sez. 346130
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		45.000 m	E
			N
1.777.163			
4.704.186			
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Aggregato di origine alluvionale		Sabbia e ghiaia	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 6.000 (in fase di ampliamento)		<i>Scavo</i>	Riporto
		mc 300.000	mc 0
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI BETONAGGIO			
<i>PRODUTTIVITA' CONGLOMERATI CEMENTIZI</i> mc/g 500		<i>PRODUTTIVITA' CONGLOMERATI BITUMINOSI</i> mc/g 1000	
<i>Note:</i>			
Cava attiva di buona capacità distante dal tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità per confezionamento di calcestruzzi. Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle sue condizioni geomorfologiche preesistenti con realizzazioni di gradoni e piantumazione.			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
TA01		Pisciarello 1	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
Ditta Muneroni		Cava dismessa	
<i>Durata della concessione:</i> -		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Tarquinia	Pisciarello	Sez. 354140
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 2° - Lotto 1°		0	E N 1.730.926 4.679.791
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>	<i>TIPO LITOLOGICO</i>		<i>USO COMMERCIALE</i>
Calcare di Tarquinia ("macco")	Calcarei organogeni e calcareniti alternati a sabbie e molasse		Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>	<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 64.160	<i>Scavo</i>		<i>Riporto</i>
	mc 200.000		mc 657.000
<i>Note:</i>			
Cava dismessa di buona capacità, adiacente all'attuale SS1. Presenta il vantaggio della buona capacità ricettiva, dell'assenza di percorsi di trasporto del materiale, dell'essere in adiacenza ad altri 3 siti analoghi, con la possibilità di concentrare le attività in unico polo. Attualmente è parzialmente utilizzata per la coltivazione di grano.			
Appare possibile il suo recupero geomorfologico attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dagli scavi, con successiva destinazione all'uso agricolo (coltivazione di grano).			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

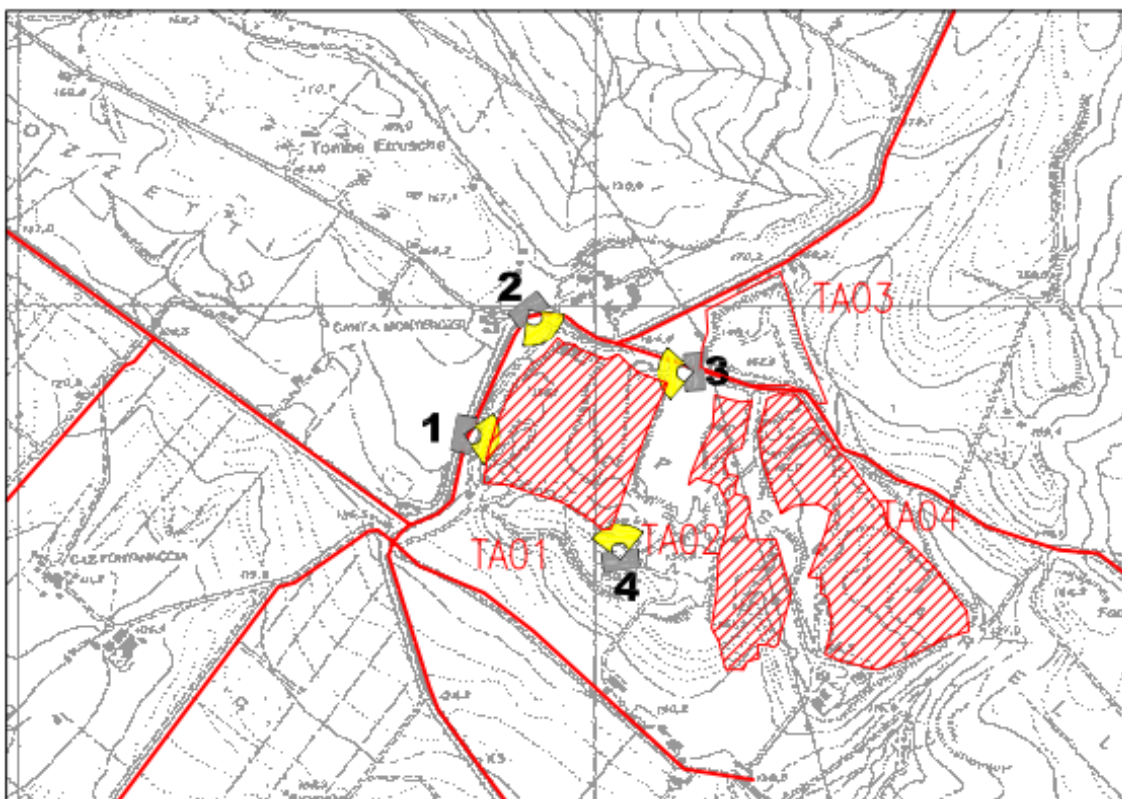


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
TA02		Pisciarello 2	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Flubeton		Discarica rifiuti inerti autorizzata in esercizio	
<i>Durata della concessione:</i> fino a riempimento completo		<i>Piano di recupero ambientale:</i> -	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Tarquinia	Pisciarello	Sez. 354140
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 2° - Lotto 1°		0	E N
		1.731.219	4.679.629
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>	<i>TIPO LITOLOGICO</i>		<i>USO COMMERCIALE</i>
Calcere di Tarquinia ("macco")	Calcarei organogeni e calcareniti alternati a sabbie e molasse		Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 35.875		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 0	mc 390.000
<i>Note:</i>			
Cava dismessa di notevole capacità, adiacente all'attuale SS1, molto vicina al tracciato di progetto. Presenta il vantaggio della destinazione d'uso quale discarica per inerti autorizzata e in esercizio, dell'estrema brevità dei percorsi di trasporto del materiale, dell'essere in adiacenza ad altri 2 siti analoghi. Risulta predisposta a recupero delle condizioni geomorfologiche originarie attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo e successiva restituzione all'uso agricolo (coltivazione di grano).			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

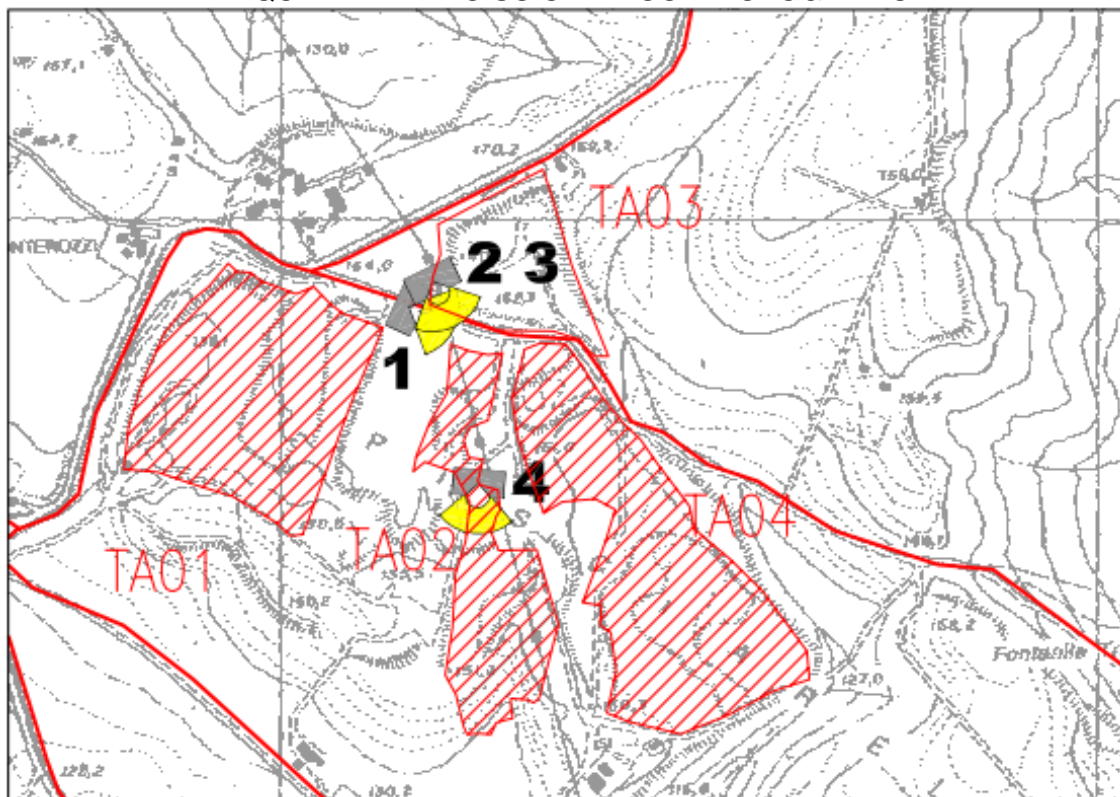


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
TA03		Pisciarello 3		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
		Discarica R.S.U. completata		
<i>Durata della concessione:</i>		<i>Piano di recupero ambientale:</i>		
-		-		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Tarquinia	Pisciarello	Sez. 354140	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 2° - Lotto 1°		0	E	N
			1.731.248	4.679.957
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Calcere di Tarquinia ("macco")		Calcarei organogeni e calcareniti alternati a sabbie e molasse	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq. 27.630		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 0	mc 0	
<p><i>Note:</i></p> <p>Ex cava di buona capacità utilizzata come discarica R.S.U. ultimata, pertanto non utilizzabile.</p>				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
TA04		Pisciarello 4	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Siad srl		Cava inattiva per sospensione attività	
<i>Durata della concessione:</i> fino al 2010 (ad oggi sospesa)		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Tarquinia	Pisciarello	Sez. 354140
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 2° - Lotto 1°		0 m	E
			N
1.731.414			
4.679.591			
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Calcare di Tarquinia ("macco")		Calcari organogeni e calcareniti alternati a sabbie e molasse	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 100.000		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 1.100.000 da progetto (volumetria portata a mc 500.000 da Soprintendenza)	mc 60.000
<i>Note:</i>			
<p>Cava sospesa, adiacente all'attuale SS1, molto vicina al tracciato di progetto. Attualmente in stato di sospensione di attività per problemi autorizzativi.</p> <p>Utilizzabile per approvvigionamento di materiali per rilevati.</p> <p>Presenta il vantaggio della posizione logistica, con brevi percorsi di trasporto del materiale, e il vantaggio di essere in adiacenza ad altri 2 siti analoghi.</p> <p>Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle condizioni geomorfologiche preesistenti, attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo, ricomponimento ambientale con terreno vegetale e successiva restituzione all'uso agricolo (coltivazione di grano) con recupero delle condizioni paesaggistiche originarie.</p>			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

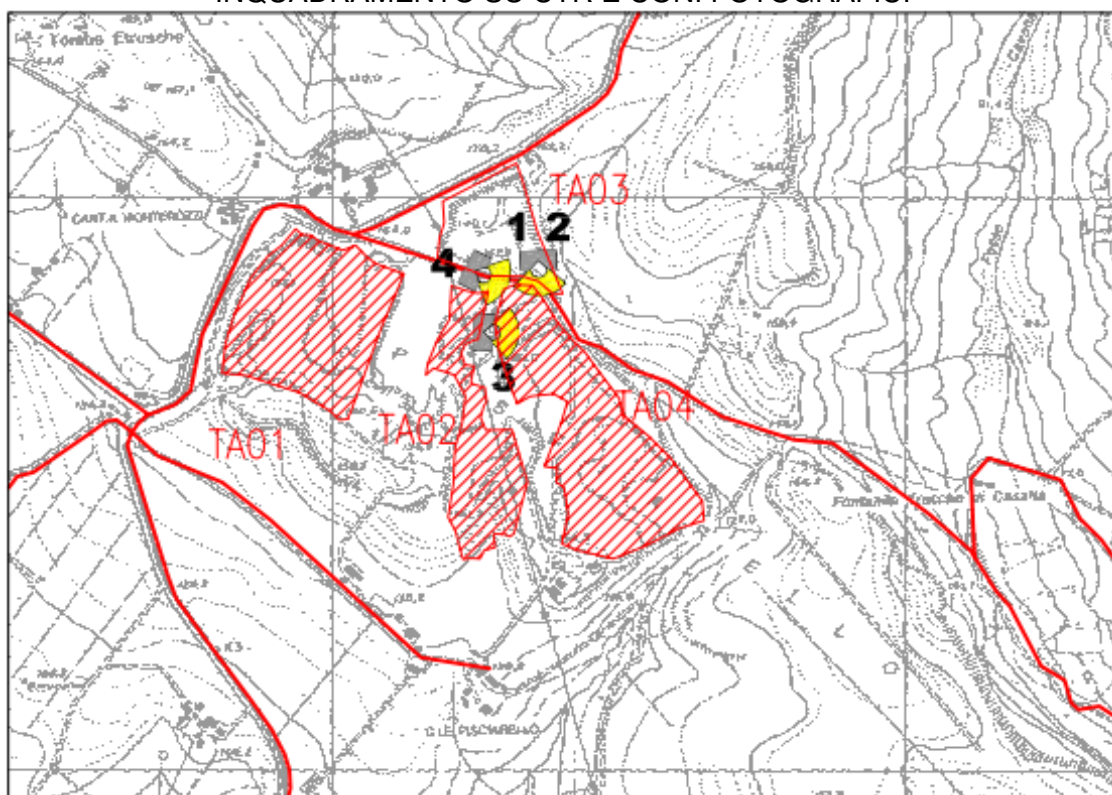


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
TA05		Ranchese		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Battellocchi Tiziano		Cava parzialmente attiva		
<i>Durata della concessione:</i> 20 anni dal 26/03/1991		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Tarquinia	Ranchese	Sez. 354140	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 2° - Lotto 1°		3.000 m	E	N
			1.733.184	4.678.342
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Conglomerati e sabbie; Calcarea di Tarquinia ("macco")		Calcari organogeni e calcareniti alternati a sabbie e molasse; conglomerati e sabbie	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 85.400 (di cui mq 67.600 attiva)		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 218.000 (+250.000 soggetti a vincolo idrogeologico)	mc 1.528.000	
<i>Note:</i>				
<p>Cava parzialmente attiva di notevole capacità, leggermente distante dal tracciato in progetto e servita da una viabilità poco agevole. Attualmente in condizioni piuttosto degradate.</p> <p>Il sito estrattivo risulta parzialmente attivo per la presenza del vincolo idrogeologico su quota parte della sua estensione (corrispondente a circa 250.000 mc).</p> <p>Utilizzabile per approvvigionamento di materiali per rilevati.</p> <p>Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle condizioni geomorfologiche preesistenti con realizzazione di gradoni e piantumazione.</p>				

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

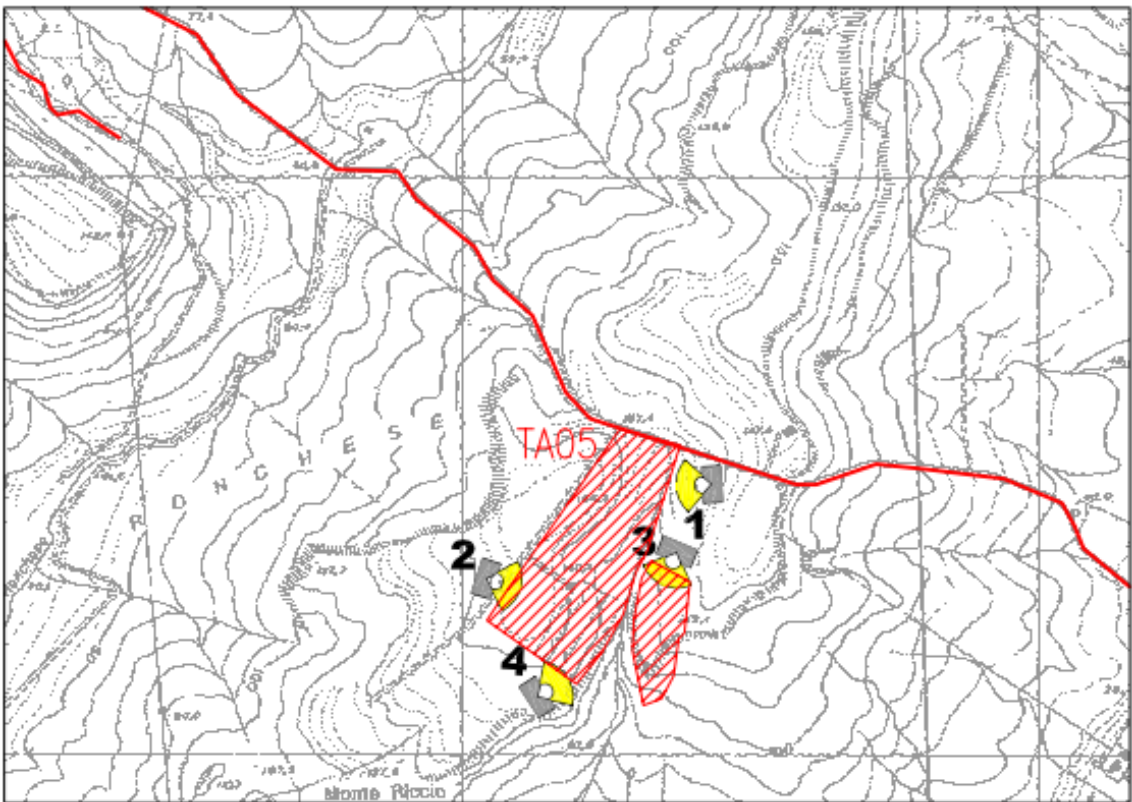


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
TA06		Monte Cimbalo		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Marcoaldi Luigi Spa		Cava attiva		
<i>Durata della concessione: 7 anni dal 28/11/2000. Sarà prorogata per altri 5 anni.</i>		<i>Piano di recupero ambientale: presente</i>		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Tarquinia	Monte Cimbalo	Sez. 353040	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 2°		10.000 m	E	N
			1.723.646	4.683.875
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Arenaria		Arenaria compatta	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 80.000 (entro la fine dell'anno 2006 ampliamento a mq 120.000)		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 770.000 (dopo ampliamento mc 800.000 ÷ 1.000.000)	mc 50.000	
<i>Note:</i>				
Cava attiva di notevole capacità, piuttosto distante dal tracciato in progetto, ma ben servita dalla viabilità (SS1 Aurelia).				
Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità.				
Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle condizioni geomorfologiche preesistenti attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo e inerbimento con recupero delle condizioni paesaggistiche originarie.				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
TU01		Macchia dell'Olmo-Crostellete		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta VAL.ME. (Valle e Meloni)		Cava attiva		
<i>Durata della concessione:</i> sino al 7/11/2008		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Tuscania	Macchia dell'Olmo	Sez. 354060	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		30.000 m	E	N
			1.730.152	4.690.812
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Calcarea ("macco")		Calcari organogeni e calcareniti	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 43.520 (in fase di ampliamento di circa 4.5 ha)		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 20.000 (mc 540.000, dopo ampliamento)	mc 30.000	
<i>Note:</i>				
Cava attiva di buona capacità non molto vicina al tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di materiali per rilevati.				
Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle condizioni geomorfologiche preesistenti attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo e piantumazione con recupero delle condizioni paesaggistiche originarie.				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
TU02		Braccioletto	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Longarini Tommaso		Cava attiva	
<i>Durata della concessione:</i> sino al novembre 2011		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Tuscania	Braccioletto	Sez. 354060
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		35.000 m	E 1.733.032
			N 4.690.869
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Basalto	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 10.150 (in fase di ampliamento di circa 3.0 ha)		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 20.000 (mc 80.000, dopo ampliamento)	mc 13.000
<p><i>Note:</i> Cava attiva di buona capacità non molto vicina al tracciato di progetto. Non utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità per usi stradali (materiali per pavimentazioni per interni e pietra ornamentale). Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle sue condizioni geomorfologiche preesistenti attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo.</p>			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
TU03		Puntone	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Mancini Costruzioni Generali s.a.s.		Cava attiva	
<i>Durata della concessione:</i> sino al 10/09/2007		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Tuscania	Puntone	Sez. 344150
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		30.000 m	E N 1.734.882 4.699.359
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Basalto	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 1.400 (richiesto ampliamento a mq 91.100)		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 30.000 (mc 2.100.000 dopo ampliamento)	mc 40.000 (mc 400.000 dopo ampliamento)
<i>Note:</i>			
Cava attiva di modesta capacità non molto vicina al tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità. Il piano di recupero ambientale prevede il ripristino delle sue condizioni geomorfologiche preesistenti attraverso il ritombamento con le terre di scarto provenienti dallo scavo e materiali (terre e rocce da scavo).			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione cava</i>		
VE01		Lontanelli		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
Bartoli srl		Discarica tipo IIA (inerti) autorizzata. Attualmente sotto sequestro giudiziario.		
<i>Durata della concessione: in scadenza</i>		<i>Piano di recupero ambientale: presente</i>		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Vetralla	Lontanelli (Cinelli)	Sez. 354080	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		0 m	E	N
			1.745.050	4.689.270
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Tufo, pozzolana	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 35.000		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 110.000	mc 200.000	
<p><i>Note:</i> Destinazione attuale: discarica per inerti. Cava dismessa di buona capacità, la cui destinazione attuale è perfettamente compatibile con le esigenze del progetto, essendo autorizzata quale discarica per inerti. Attualmente risulta però sotto sequestro per smaltimento rifiuti non autorizzati. Presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con lo svincolo di Cinelli, potendo servire la parte nordorientale dell'intervento. Il piano di recupero ambientale prevede il riempimento con terre di scarto al fine di consentire il rimodellamento geomorfologico, il successivo recupero all'uso agricolo o forestale ed il ripristino delle condizioni paesaggistiche originarie.</p>				

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

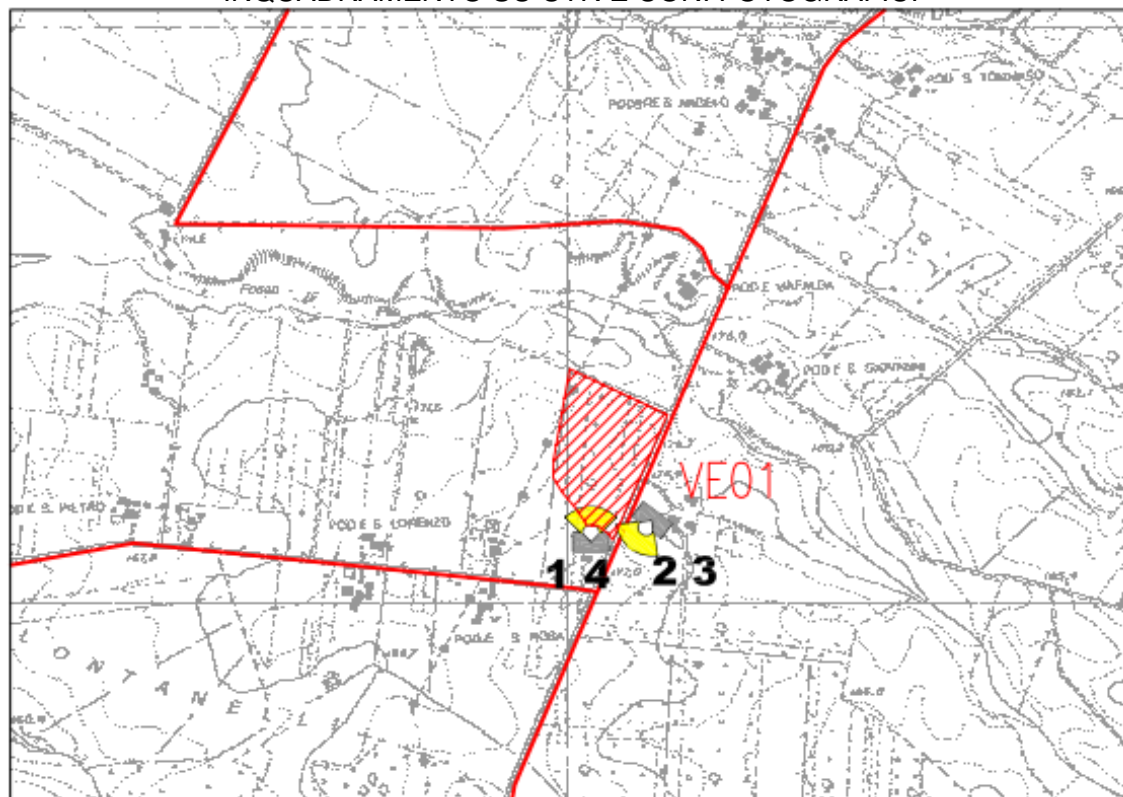


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione cava</i>		
VE02		Biedano		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
-		Cava abbandonata		
<i>Durata della concessione: -</i>		<i>Piano di recupero ambientale: no</i>		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Vetralla	Biedano	Sez. 354080	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		0 m	E	N
			1.743.903	4.687.344
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Tufo	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 10.300		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 0	mc 82.500	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava dismessa, in buona parte rinverdita, presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato e per la vicinanza con 2 siti analoghi.</p>				

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

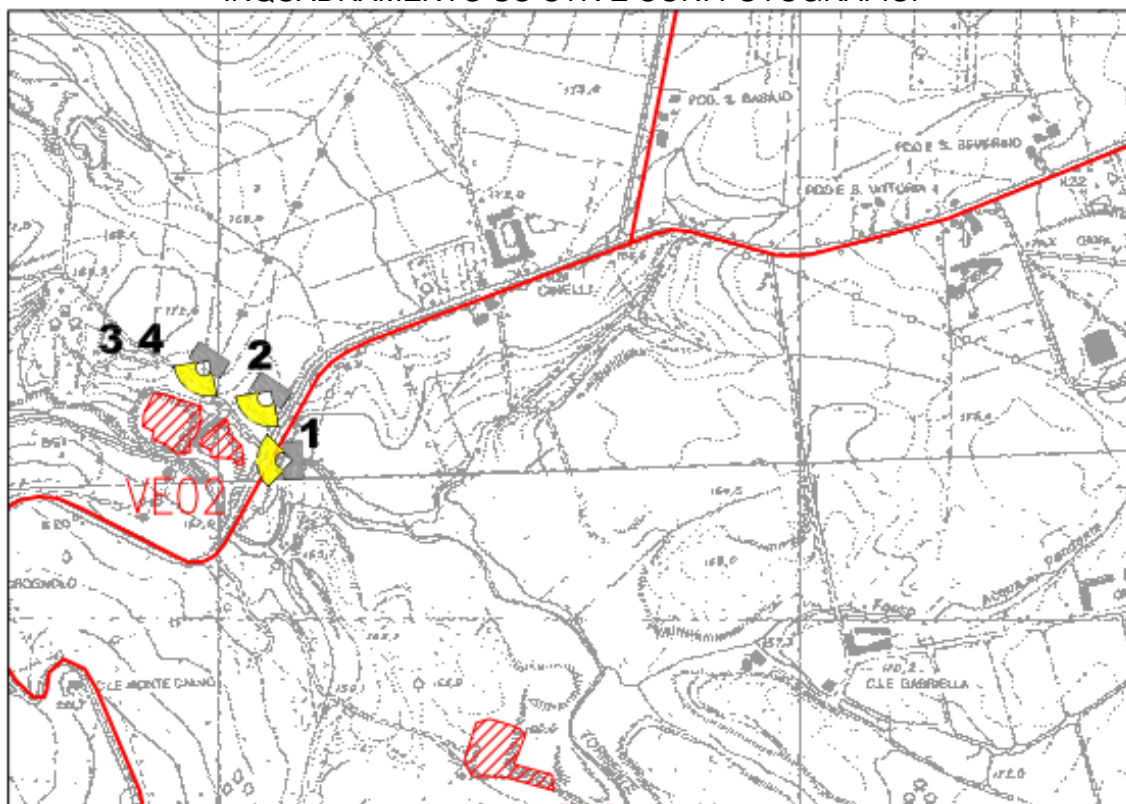


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione cava</i>		
VE03		Crognolo		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
-		Cava abbandonata		
<i>Durata della concessione: -</i>		<i>Piano di recupero ambientale: no</i>		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Vetralla	Ponte Crognolo	Sez. 354120	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		150 m	E	N
			1.743.354	4.687.273
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Tufo	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 16.800		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 0	mc 298.000	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava abbandonata, in buona parte rinverditata, presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato e per la vicinanza con 2 siti analoghi.</p>				

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

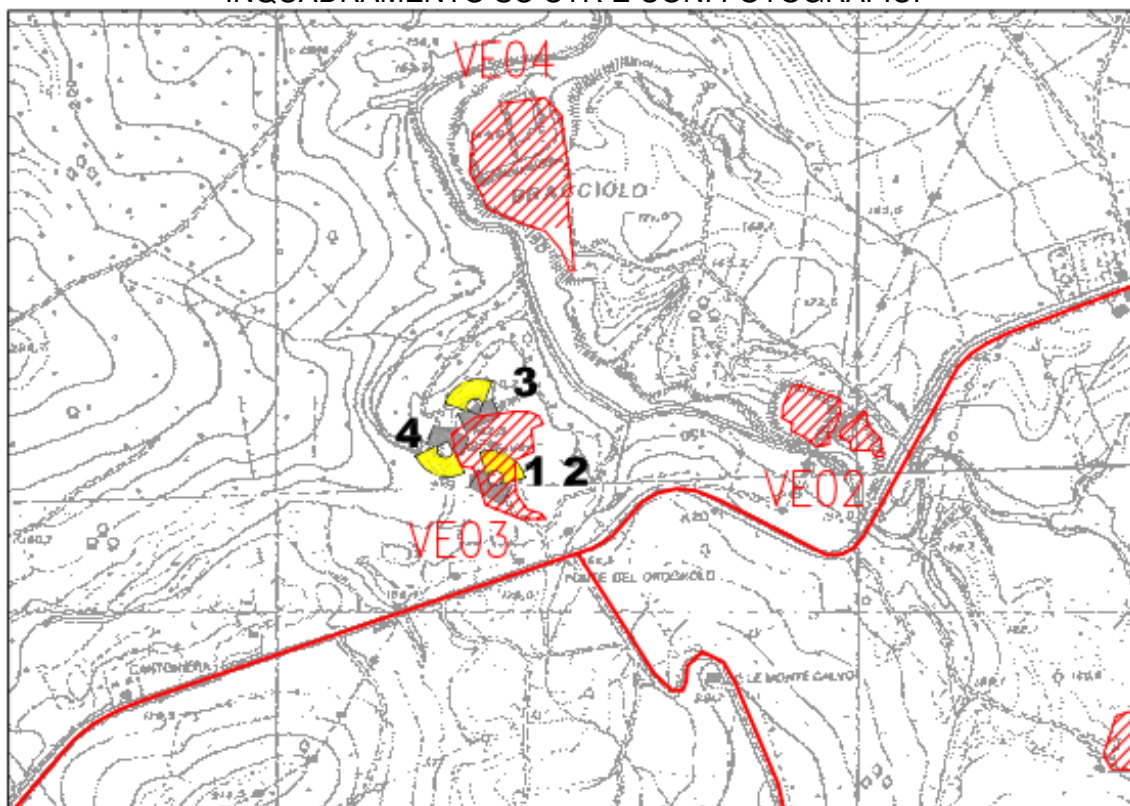


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VE04		Bracciolo	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Generaltufo		Cava sospesa, in fase di rilascio autorizzazione	
<i>Durata della concessione:</i> in fase di rilascio		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Vetralla	Bracciolo	Sez. 354080
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		1.000 m	E N
		1.743.398	4.687.780
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>	<i>TIPO LITOLOGICO</i>		<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti	Tufo		Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>	<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 30.040	<i>Scavo</i>		<i>Riporto</i>
	mc		mc 510.000
<i>Note:</i>			
Cava sospesa, parzialmente rinverdita, presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato.			
Il piano di recupero ambientale prevede il solo inerbimento, ma il sito appare idoneo per il recupero morfologico attraverso il riempimento ed il successivo ripristino vegetazionale.			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

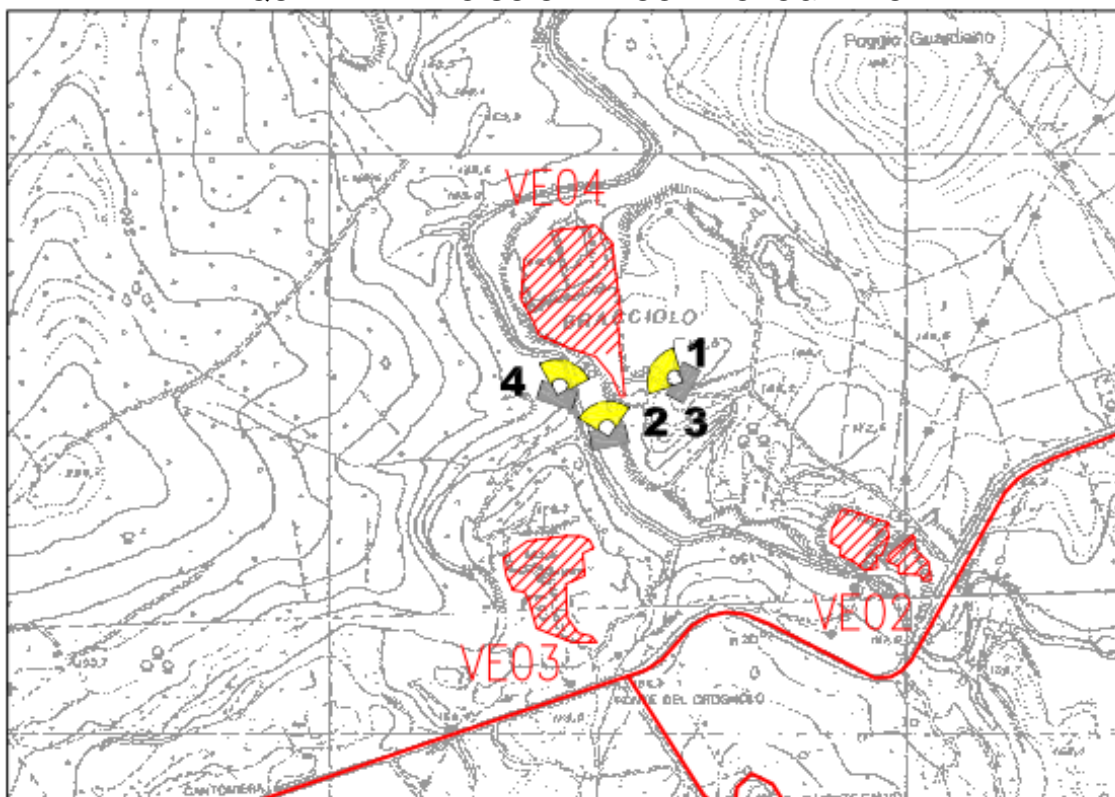


foto 1



foto 2



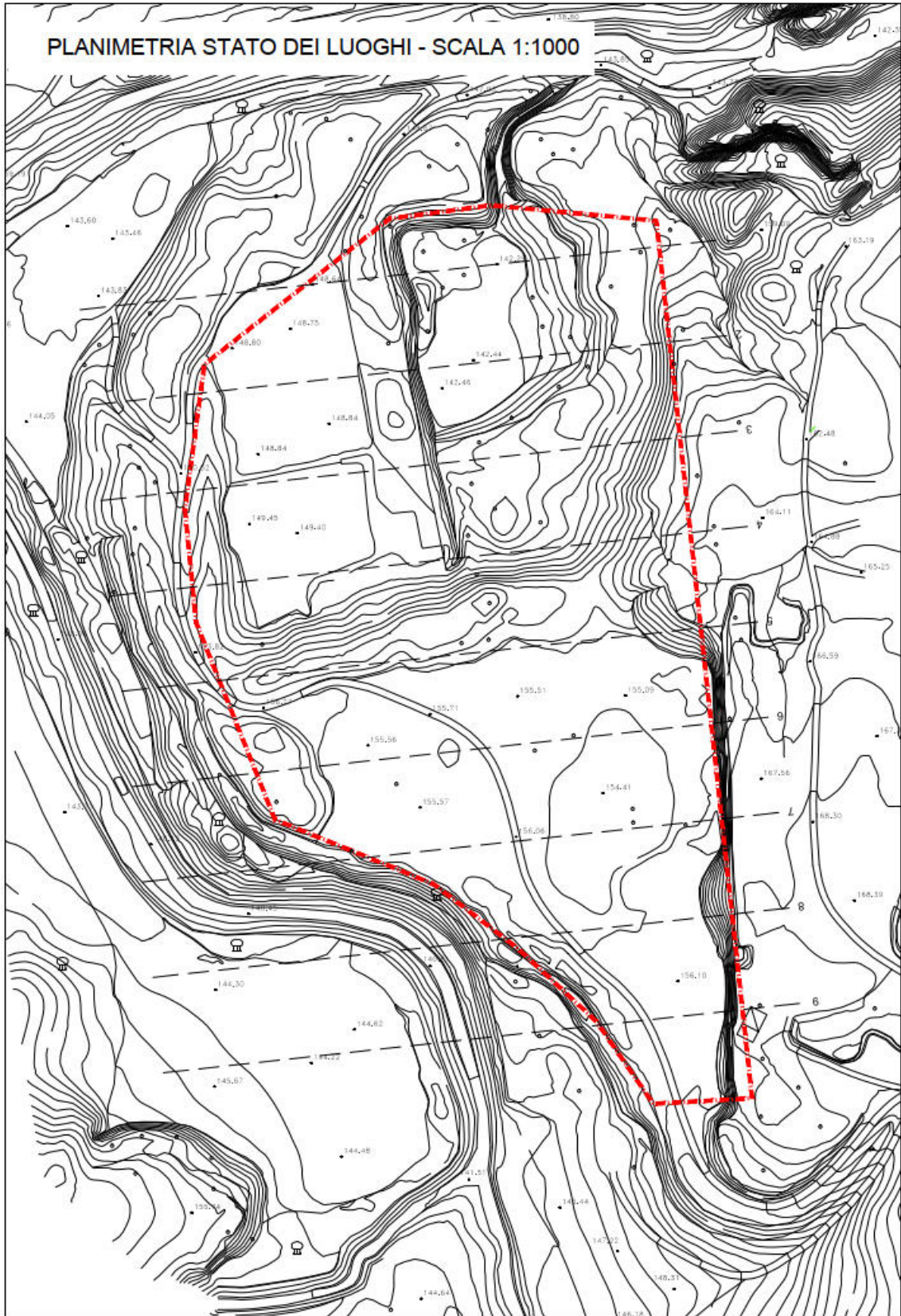
foto 3

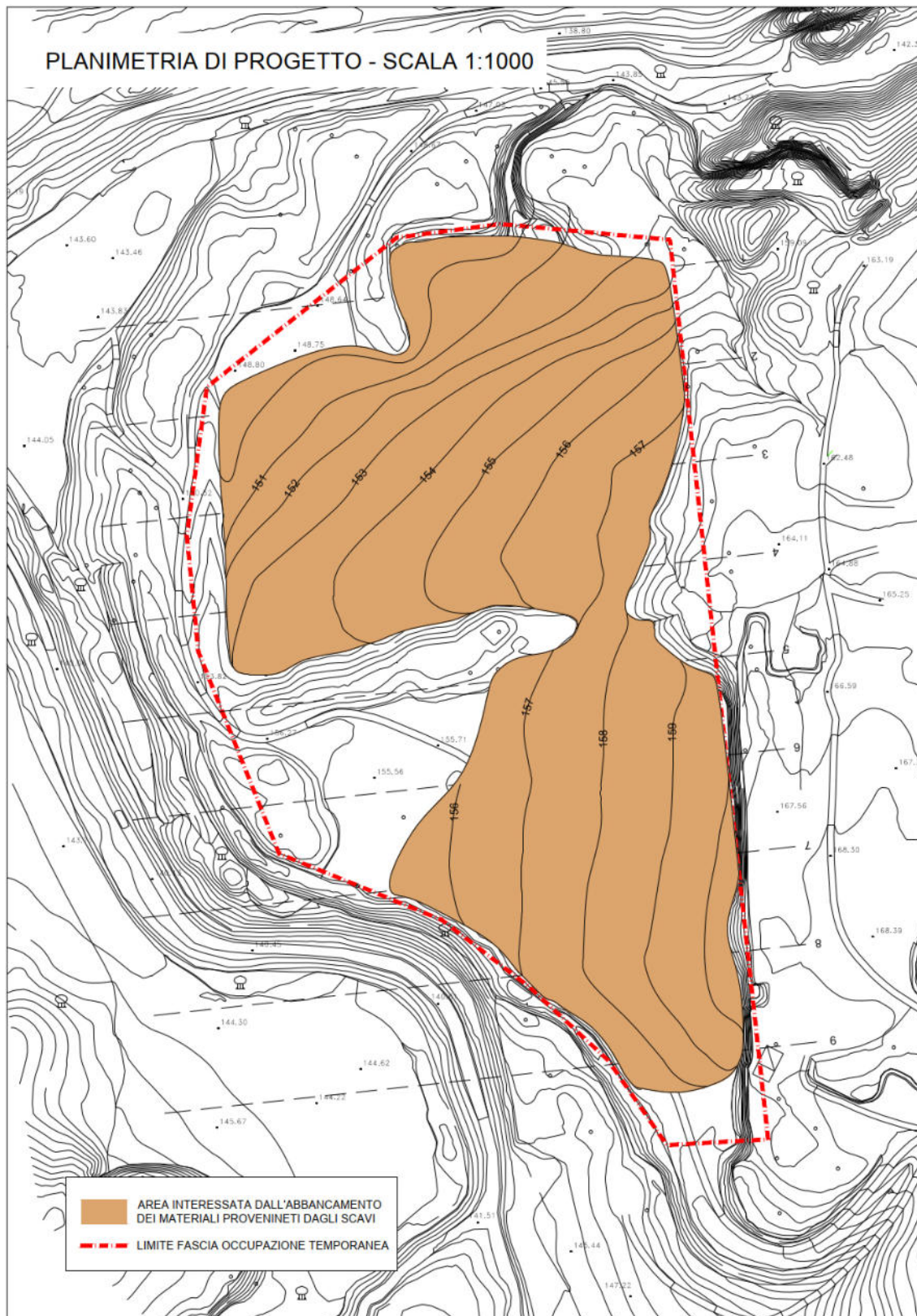


foto 4

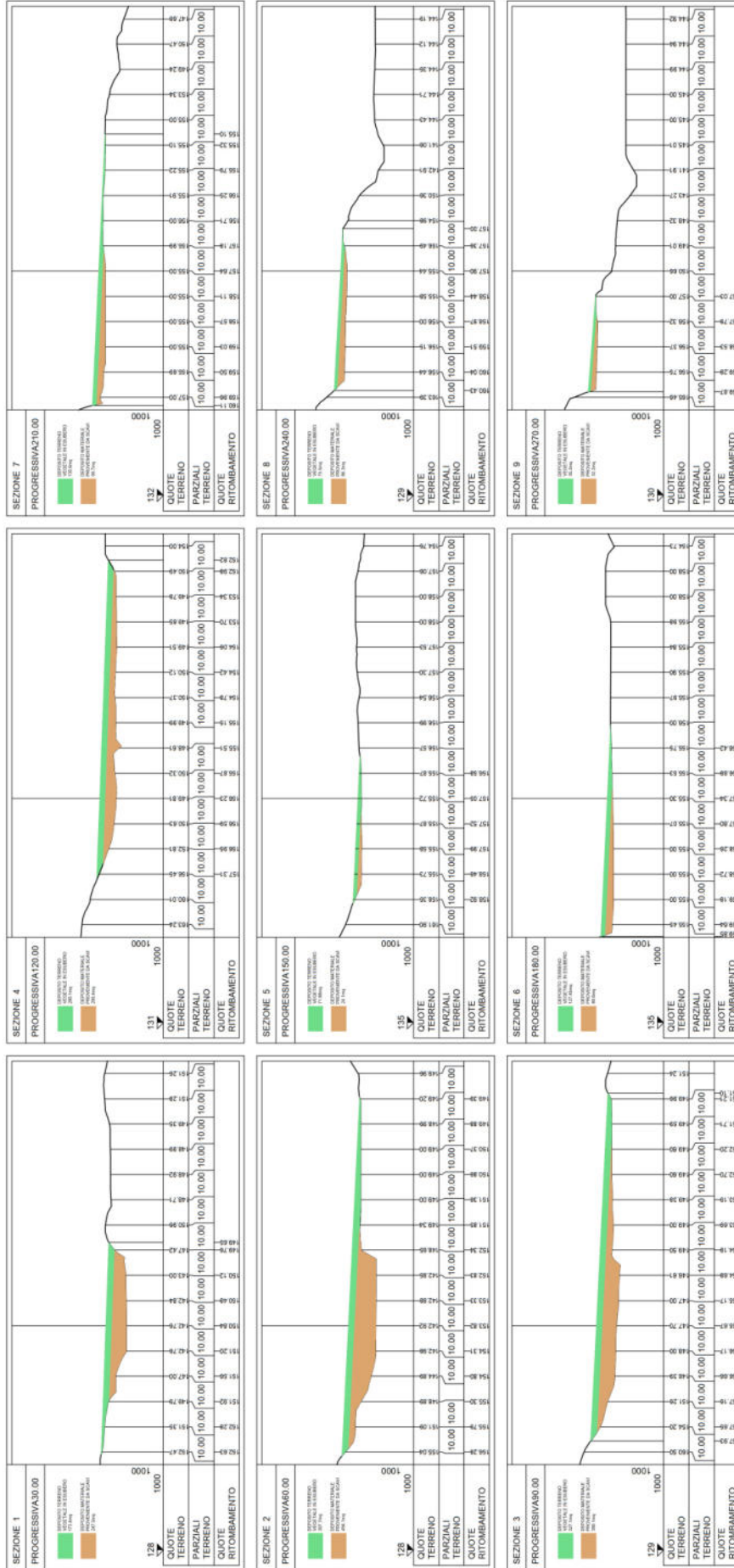


Progetto di ripristino ANAS 2015



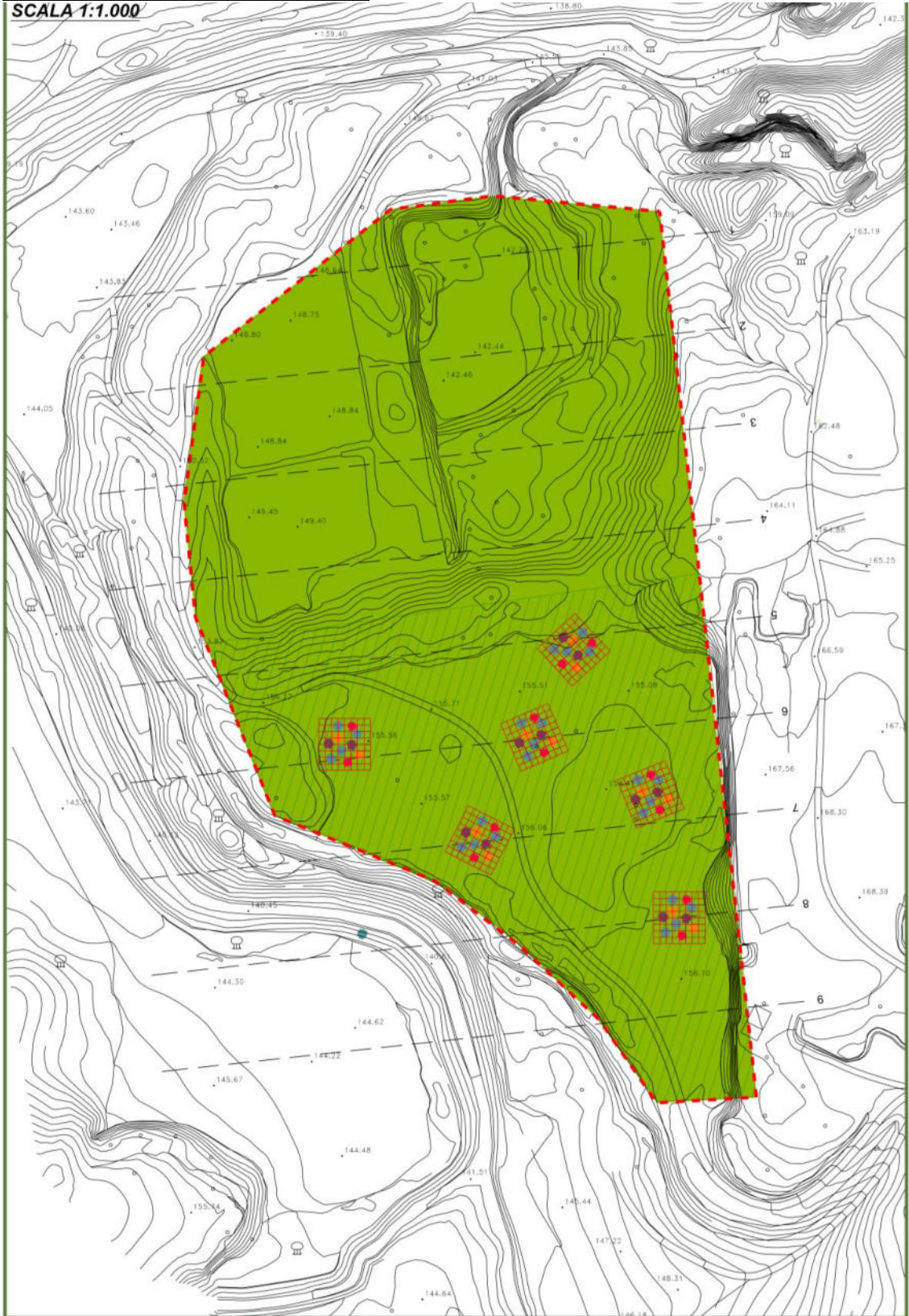


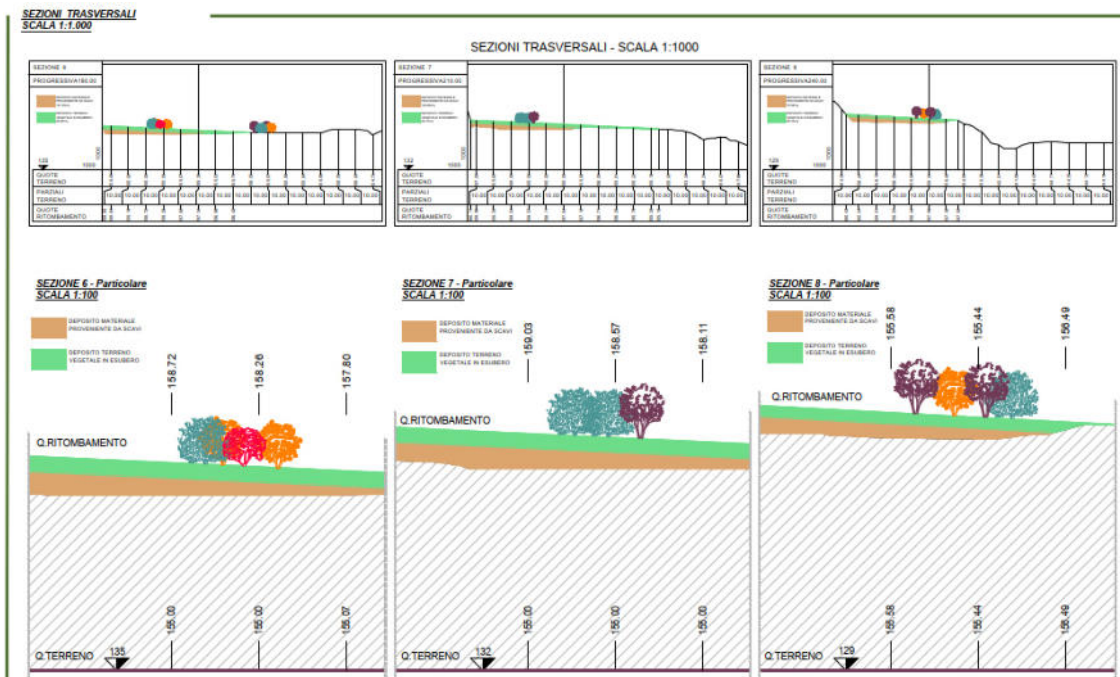
SEZIONI TRASVERSALI - SCALA 1:1000



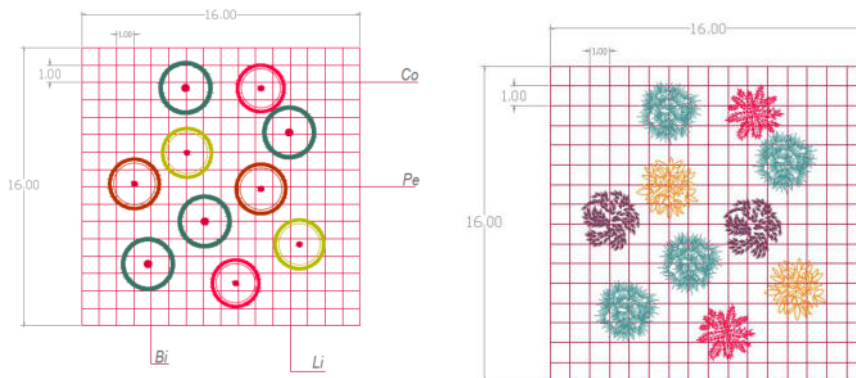
STATO DI PROGETTO - PIANTUMAZIONI (2015)

SCALA 1:1.000





SESTI DI IMPIANTO



Specie arbusti

- Bi** *Crataegus monogyna*
BIANCOSPINO
- Pe** *Pyrus pyraeaster*
PERO SELVATICO
- Li** *Ligustrum vulgare*
LIGUSTRO COMUNE
- Co** *Cornus mas*
CORNIOLA



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VE05		Piana di Maria Luisa	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Pozzolana La Rosa snc		Cava sospesa, in fase di rilascio autorizzazione	
<i>Durata della concessione:</i> in fase di rilascio		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Vetralla	Piana di Maria Luisa	Sez. 354080
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		1.000 m	E N
		1.745.756	4.687.185
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>	<i>TIPO LITOLOGICO</i>		<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti	Pozzolana, lapillo e scorie con pomice		Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>	<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 21.000	<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
	mc 140.000	mc 880.000	
<i>Note:</i>			
Cava sospesa, presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato. Il piano di recupero ambientale prevede il solo inerbimento e piantumazione, ma il sito appare idoneo per il recupero morfologico attraverso il riempimento ed il successivo ripristino vegetazionale.			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

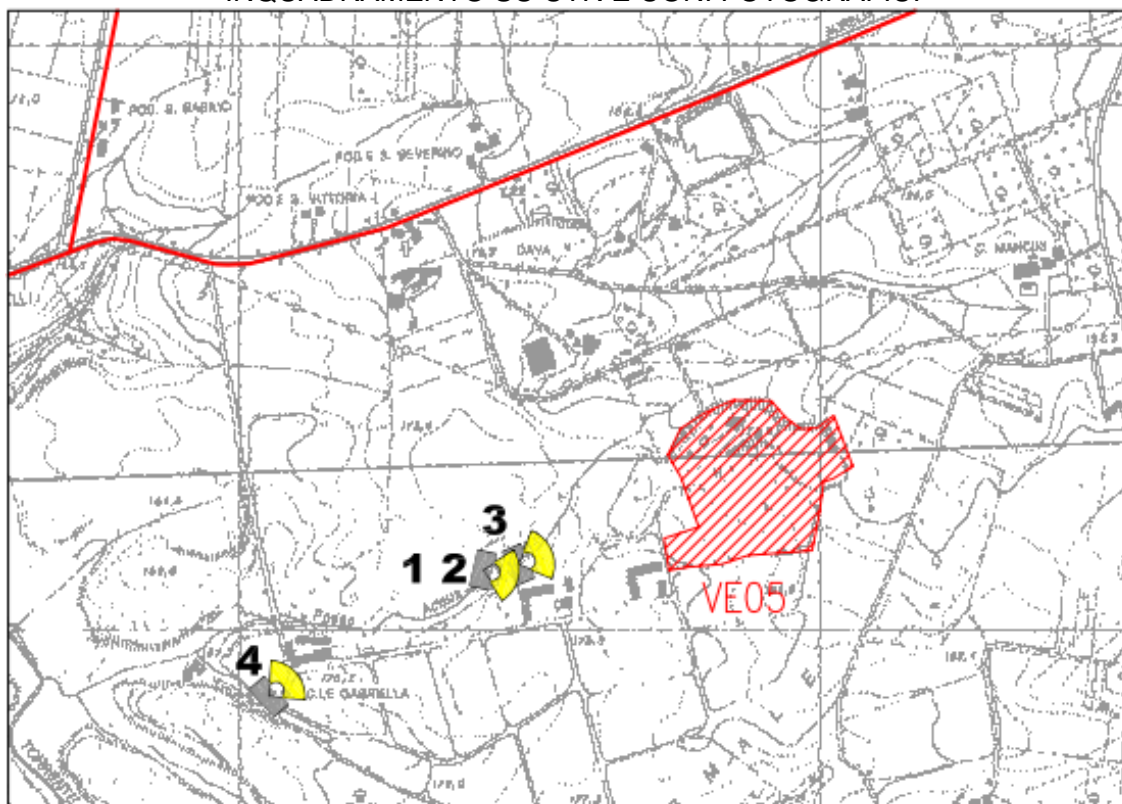


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VE06		Valle Poragliera	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Pozzolana La Rosa snc		Cava dismessa	
<i>Durata della concessione:</i> -		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Vetralla	Valle Poragliera	Sez. 355050
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		0 m	E N
		1.747.653	4.688.753
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Tufo	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
mq 12.000		mc 0	mc 100.000
<i>Note:</i>			
Cava dismessa, parzialmente rinverdita, molto vicina al tracciato di progetto. Il piano di ripristino ambientale prevede il solo ripristino vegetazionale, ma si stima una cubatura disponibile pari a mc 100.000. Attualmente il sito è occupato da azienda per la produzione di uova biologiche e non pare quindi idoneo all'utilizzo.			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

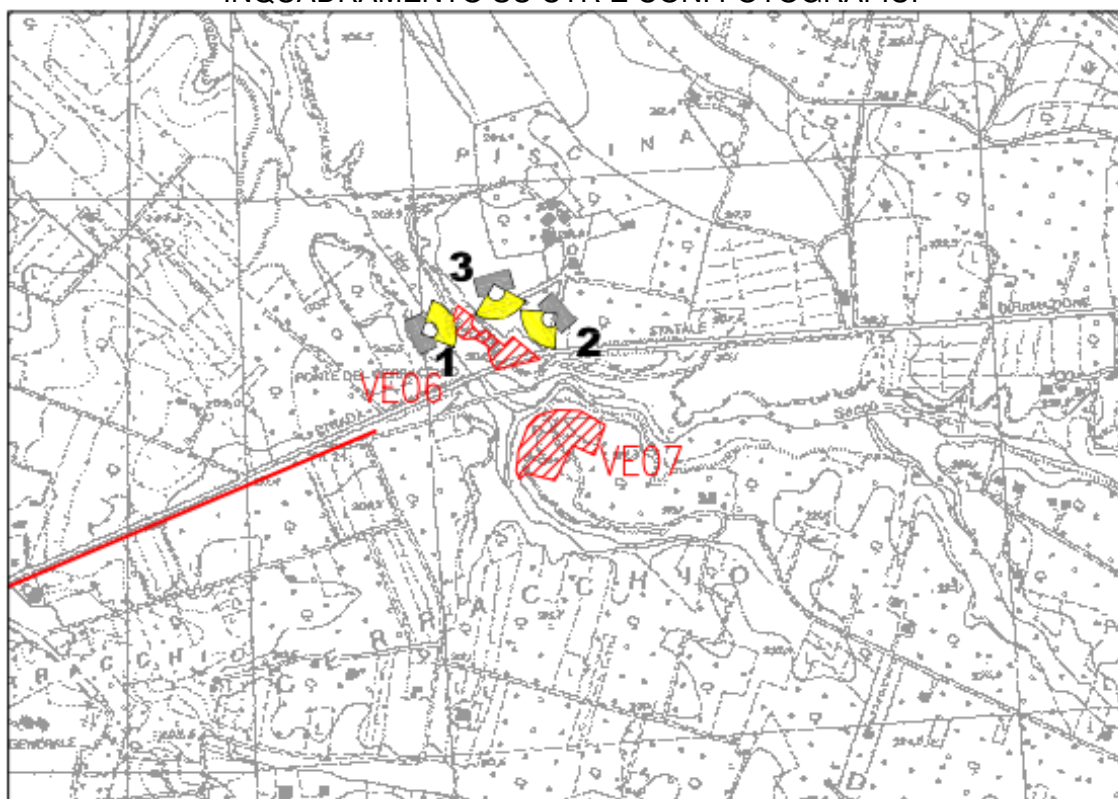


foto 1



foto 2

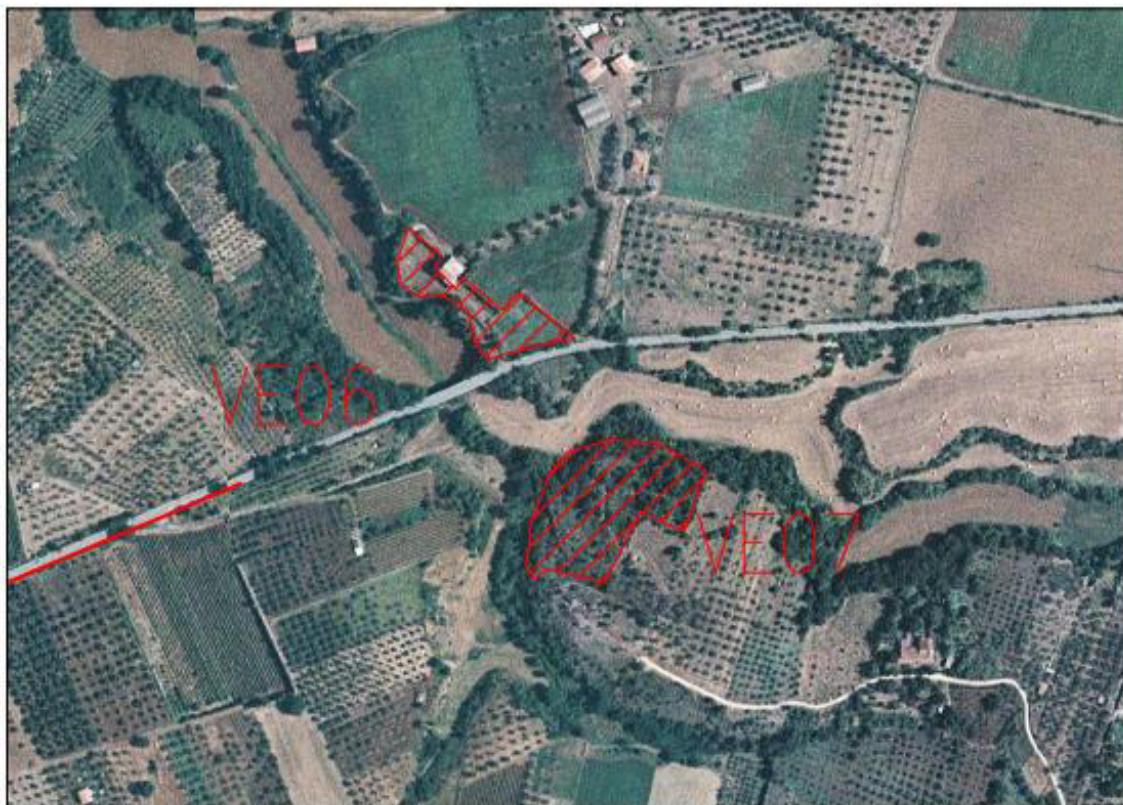


foto 3



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VE07		Valle Frigida	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Pozzolana La Rosa snc		Cava dismessa	
<i>Durata della concessione: -</i>		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Vetralla	Valle Frigida	Sez. 355050
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		200 m	E N 1.747.749 4.688.598
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Tufo	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 26.400		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 0	mc 264.000
<i>Note:</i>			
Cava dismessa presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato. Il piano di ripristino ambientale prevede il solo ripristino vegetazionale, ma il sito appare idoneo al rimodellamento morfologico, stimando una cubatura disponibile pari a mc 264.000. Il sito risulta ormai coperto da fitta vegetazione e quindi poco idoneo all'utilizzo.			

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

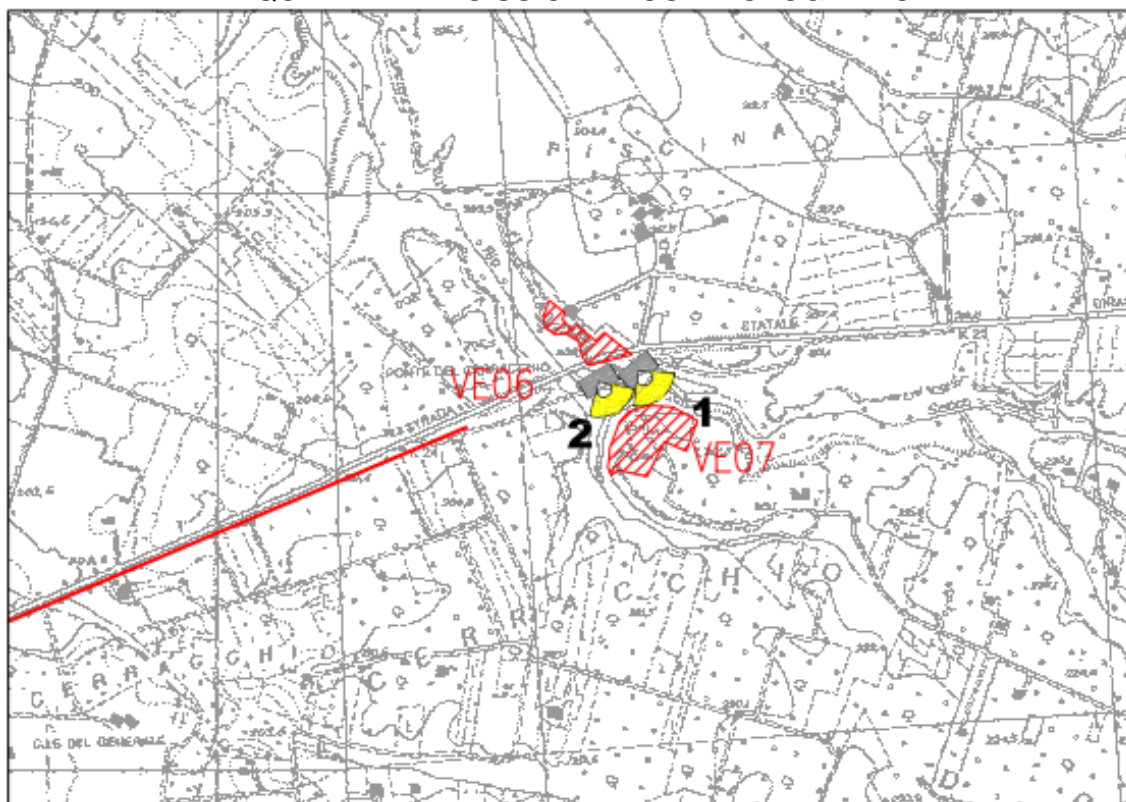


foto 1



foto 2



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
VE08		Biedano-Montecalvo		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Pistella Pietro		Cava dismessa		
<i>Durata della concessione: -</i>		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Vetralla	Biedano-Montecalvo	Sez. 354120	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		425 m	E	N
			1.744.459	4.686.773
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Tufo	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 31.800		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 0	mc 413.400	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava dismessa presenta il vantaggio della posizione logistica favorevole per la vicinanza con il tracciato. Il piano di ripristino ambientale prevede il solo ripristino vegetazionale, ma il sito appare idoneo al rimodellamento morfologico, stimando una cubatura disponibile pari a mc 413.400.</p>				

INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO SU CTR E CONI FOTOGRAFICI

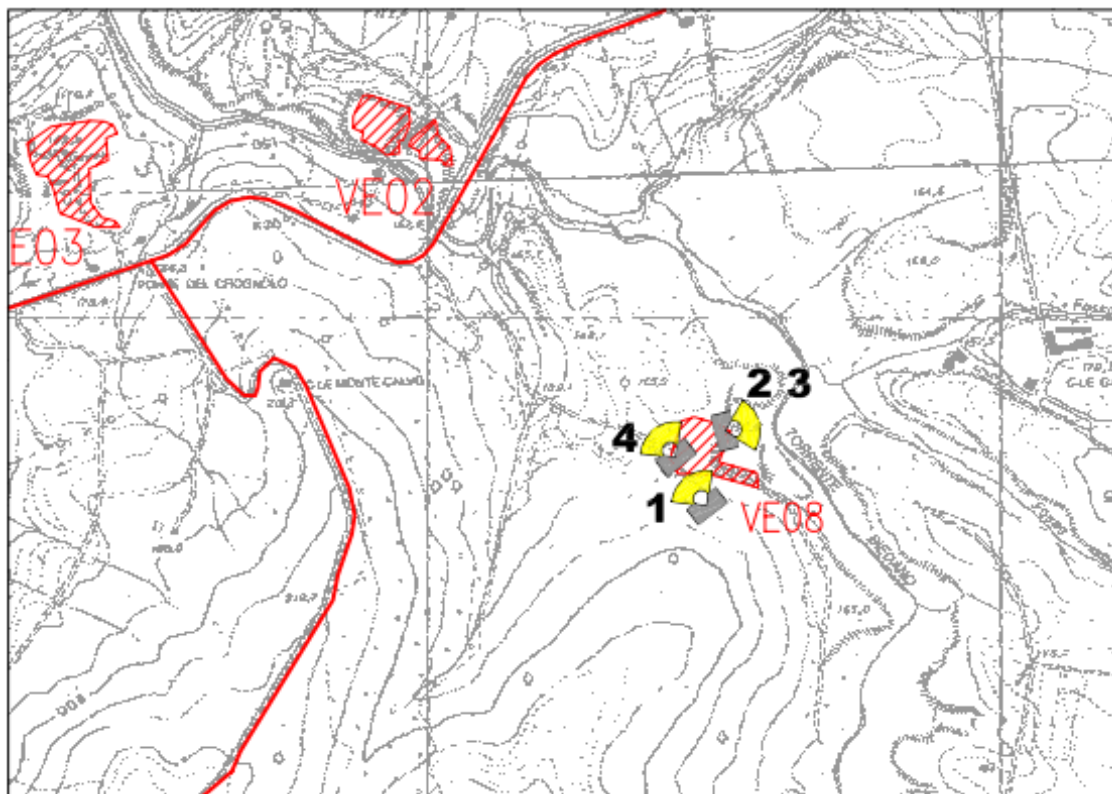


foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VT01		Piano delle Conche 1	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Italcav srl		Discarica rifiuti inerti autorizzata (ad oggi sotto sequestro giudiziario)	
<i>Durata della concessione:</i> prorogata sino al 16/06/2009		<i>Piano di recupero ambientale:</i> -	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Viterbo	Ponte di Leia	Sez. 344160
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		30.000 m	E 1.745.907
			N 4.701.501
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Basalto	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 20.000		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>
		mc 0	mc 1.000.000
<i>Note:</i>			
Cava dismessa di notevole capacità non molto vicina al tracciato di progetto. Presenta il vantaggio della destinazione d'uso quale discarica per inerti autorizzata e della notevole capacità ricettiva complessiva del sito. Attualmente sotto sequestro giudiziario.			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>	
VT02		Piano delle Conche 2	
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>	
ditta Italcav srl		Cava sospesa	
<i>Durata della concessione:</i> richiesta proroga di altri 5 anni, attualmente in fase di sospensione (attiva non prima di giugno 2007).		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente	
UBICAZIONE CAVA			
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>
Viterbo	Viterbo	Ponte di Leia	Sez. 344160
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		30.000 m	E N 1.445.907 4.701.501
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO			
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>
Piroclastiti		Basalto	Civile (Inerti)
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO			
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>	
mq 5.000 (in fase di ampliamento per altri mq 800.000)		<i>Scavo</i> mc 60.000 (mc 9.600.000 dopo ampliamento)	Riporto mc 0
<i>Note:</i> Cava sospesa di notevole capacità non molto vicina al tracciato di progetto. Attualmente in stato di sospensione di attività per problemi autorizzativi. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati di buona qualità. Il piano di recupero ambientale prevede rimodellamento morfologico con rinterro di materiali di scarto.			

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
VT03		Montejugo		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Ge.Di srl		Discarica rifiuti inerti autorizzata in esercizio		
<i>Durata della concessione:</i> fino al 16/06/2009		<i>Piano di recupero ambientale:</i> -		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Viterbo	Montejugo	Sez. 345090	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		27.600 m	E	N
			1.751.241	4.708.081
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Lapillo	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 13.210		<i>Scavo</i>	<i>Riporto</i>	
		mc 0	mc 66.400	
<p><i>Note:</i></p> <p>Cava dismessa piuttosto distante dal tracciato di progetto, ad uso privato del concessionario. Presenta il vantaggio della destinazione d'uso quale discarica per inerti autorizzata e in esercizio.</p>				

<i>CODICE SCHEDA</i>		<i>Denominazione sito</i>		
VT04		S.P. Tuscanese km 4+300		
<i>Concessionario/Proprietario</i>		<i>Stato</i>		
ditta Chiavarino srl		Cava attiva e impianto di betonaggio		
<i>Durata della concessione:</i> 20 anni (scadenza 2013)		<i>Piano di recupero ambientale:</i> presente		
UBICAZIONE CAVA				
<i>PROVINCIA</i>	<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA'</i>	<i>Riferimento CTR</i>	
Viterbo	Viterbo	S.P. Tuscanese km 4+300	Sez. 345130	
<i>Lotto di riferimento</i>		<i>Distanza dal lotto</i>	<i>Coordinate Gauss-Boaga</i>	
Tronco 3° - Lotto 1° stralcio B		26.000 m	E	N
			1.749.835	4.701.306
CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO				
<i>FORMAZIONE GEOLOGICA</i>		<i>TIPO LITOLOGICO</i>	<i>USO COMMERCIALE</i>	
Piroclastiti		Tufo e pozzolana	Civile (Inerti)	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL SITO				
<i>SUPERFICIE</i>		<i>STIMA CUBATURA GIACIMENTO</i>		
mq 85.000		<i>Scavo</i>	Riporto	
		mc 1.700.000	mc (non specificato)	
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI BETONAGGIO				
<i>PRODUTTIVITA' CONGLOMERATI CEMENTIZI</i> mc/g 280		<i>PRODUTTIVITA' CONGLOMERATI BITUMINOSI</i> mc/g 600		
<i>Note:</i>				
Cava attiva di notevole capacità piuttosto distante dal tracciato di progetto. Utilizzabile per approvvigionamento di aggregati per calcestruzzo. Il piano di recupero prevede il riempimento completo con inerti mediante la gestione di una discarica di rifiuti inerti.				