



REGIONE
TOSCANA



CITTÀ
METROPOLITANA
DI FIRENZE



COMUNE DI
SCARPERIA
E SAN PIERO



COMUNE DI
BARBERINO
DI MUGELLO

SOGGETTO PROPONENTE



Struttura Territoriale Toscana
Viale dei Mille 36 - Firenze FI
Stefano Liani, Ingegnere

SOGGETTO ATTUATORE



Cafaggiolo Srl
Viale Nazionale 8 - Barberino di Mugello FI
Alfredo Mauricio Lowenstein, Legale Rappresentante

**Lavori per la realizzazione della Variante alla
S.S. 65 della Futa da parte di soggetto privato ai
sensi dell'art. 20 D.lgs 50/2016
Valorizzazione della villa medicea di Cafaggiolo**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO/DEFINITIVO
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**



Arch. Fabrizio Romozzi - Project Manager
Attività tecnico amministrativa e di coordinamento

Cafaggiolo Srl

Via Nazionale 16
50031 Barberino di Mugello (FI)
P.IVA 01998740979
info@castellodicafaggiolo.com
castellodicafaggiolo@legalmail.it
www.castellodicafaggiolo.com

Advisor



Dott.ssa
Antonella Scotese

**Attività di assistenza e
consulenza legale**



Avv. Giuseppe Giuffrè

PROTOCOLLO

DATA



Via Campo di Marte 8/A - 06124 Perugia (PG)
tel/fax 075 830563 - 8309014
info@abacusprogetti.it
www.abacusprogetti.it

PROGETTISTA RESPONSABILE
Ing. Maurizio Serafini

Ing. Arch. Chiara Pimpinelli
Ing. Adrian Martin Torres
Ing. Lorenzo Serafini
Ing. Roberto Pedicini
Ing. Sara Berretta
Geom. Stefania Pifferi



Viale G. Savonarola 15 - 54033 Carrara (MS)
tel. 0585 87687
info@tecnocreo.it
www.tecnocreo.it

DIRETTORE TECNICO
Ing. Matteo Bertoneri

ELABORATI GENERALI
Relazione sulla gestione delle materie

NOME FILE				REVISIONE	SCALA				
01D_PG0601_D				D	-				
CODICE ELAB	0	1	D	P	G	0	6	0	1
D	Consegna progetto definitivo - Integrazioni			Giugno 2024	G.Fanelli	M.Serafini	M.Serafini		
C	Consegna progetto definitivo - Aggiornamento gestione materie			Novembre 2023	G.Fanelli	M.Serafini	M.Serafini		
B									
A	Consegna progetto definitivo			Ottobre 2022	G.Fanelli	M.Serafini	M.Serafini		
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
4	BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	4
5	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	6
6	GESTIONE E TRASPORTO IN FASE DI CANTIERE	8
	6.1 Viabilità interessata dalla movimentazione dei materiali.....	8
	6.2 Procedura di tracciabilità dei materiali.....	8
	6.3 Dichiarazione di avvenuto utilizzo	8
7	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	9
8	IL PIANO DELLE ANALISI CHIMICHE-AMBIENTALI.....	10

1 PREMESSA

Il presente documento contiene la Relazione sulla gestione delle materie relativa ai lavori per la realizzazione della variante stradale della SS 65 della Futa in Loc. Cafaggiolo (Firenze). Nel corpo della presente relazione si riportano: l'impianto normativo, l'inquadramento territoriale dell'area oggetto di intervento, la descrizione dell'utilizzo delle terre all'interno delle opere previste e le cave e impianti di recupero individuate per il presente progetto.

Il Progetto Definitivo prevede la movimentazione ai fini del riutilizzo di tutto il materiale proveniente dagli scavi, che presenta le caratteristiche di "terra e roccia da scavo".

La restante quantità di materiale necessaria alla formazione di rilevati verrà approvvigionata da impianti di recupero autorizzati e certificati.

La gestione del materiale richiede il rispetto delle norme indicate nel D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017. Secondo le definizioni riportate all'art. 2, comma 1 del DPR120/2017, il cantiere rientra tra quelli indicati alla **lettera v): «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»**: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come mostrato nel bilancio delle terre e rocce da scavo relativo al Cantiere 2 contenuto nel Cap. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Per tale categoria di cantieri, il D.P.R. 120/2017 al capo IV, art. 22 rimanda all'art. 21 (Dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni) per la predisposizione e trasmissione della dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà.

Pertanto non è necessario redigere il Piano di Utilizzo di cui l'Art. 9 e si possono applicare le disposizioni di cui il Capo III "Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni". Il documento di riferimento è costituito in questo caso dalla Dichiarazione di utilizzo di cui l'Art. 21.

Il presente documento non costituisce Dichiarazione di utilizzo, bensì si limita a riportare un inquadramento delle volumetrie di scavo e delle diverse tipologie di materiali che l'Impresa dovrà gestire durante le operazioni di cantiere.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

I principali riferimenti normativi alla base del piano di gestione delle materie sono qui elencati:

- Decreto Ministeriale del 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero”;
- Decreto Ministeriale del 13 settembre 1999 “Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi del suolo”;
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”
- Decreto Legislativo n. 04 del 16 gennaio 2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 03 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”, pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 24 del gennaio 2008 alla Gazzetta Ufficiale Italiana – serie generale;
- Decreto Legislativo 4/2008 “Disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 152/2006, recante norme in materia ambientale”;
- Legge 24 marzo 2012 n. 28 “Conversione in Legge, con modificazioni, del Decreto Legge 25 gennaio 2012, n. 2, recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.
- Decreto Legge n.133 del 12 settembre 2014 “Decreto sblocca Italia” (convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 164 dell’11 novembre 2014).
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.
- Delibera n. 54 del 9 maggio 2019 “Linea guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” del Sistema Nazionale per la Protezione dell’ambiente (SNPA).

Il campo di applicazione del DPR 120/2017 (principale riferimento normativo) riguarda le terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di:

- Capo II) grandi dimensioni (maggiori di 6000 mc) che riguardano opere in VIA/AIA ;
- Capo III) piccole dimensioni (minori di 6000 mc) comprese anche opere in VIA/AIA;
- Capo IV) grandi dimensioni per opere non assoggettate a VIA/AIA

Art. 21. Dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni (DPR120/2017)

La sussistenza delle condizioni previste dall’articolo 4, è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi dell’articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell’inizio dei lavori di scavo, del modulo di cui all’allegato 6 al comune del luogo di produzione e all’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente (ARPAT). Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all’utilizzo come sottoprodotti, l’eventuale sito di deposito intermedio, il sito di

destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il nuovo tracciato stradale si propone come alternativa alla SS65 della Futa, strada di importanza nazionale che collega Bologna a Firenze. In particolare la variante stradale in progetto è collocata nei pressi di Cafaggiolo (Firenze) e inizierà a est del Lago di Bilancino, costeggiando il Monte Beccai, terminando nell'intersezione con la SP 129 (Figura 1).



Figura 1: inquadramento planimetrico della zona oggetto dell'intervento

4 BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si riporta il bilancio complessivo di tutte le terre e rocce da scavo così come definite dal DPR 120/17 articolo 2 lettera 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...omississ...».*

Per la realizzazione della Variante alla SR65 sono previsti i seguenti volumi di progetto:

<i>Volumi di scavo</i>	<u>45.836,75</u> <u>mc</u>	<ul style="list-style-type: none"> • di cui 9.167,35 mc (20%) da roccia ad elevata resistenza • di cui 18.334,70 mc (40%) da roccia a media resistenza • di cui 18.334,70 mc (40%) da roccia tenera
-------------------------------	---------------------------------------	---

<i>Volumi richiesti per rilevati stradali</i>	196.268,95 mc	Di cui <u>45.836,75 mc</u>	Ottenuti dagli scavi
		Di cui 135.388,98 mc	Reperiti da impianti di recupero (A1, A2-4, A2-5, A3)
		Di cui 15.043,22 mc	Ottenuti da demolizioni

Tabella 1 – Bilancio delle materie

Si specifica che con riferimento alla voce dei volumi di scavo (**45.836,75 mc**), si procederà con il riutilizzo completo nello stesso cantiere per i riporti necessari alla realizzazione dei rilevati stradali, drenaggi e rimodellamenti di basso profilo (una volta attestata la non contaminazione dello stesso attraverso la campagna di analisi chimiche di imminente svolgimento).

Pertanto, il volume di terre necessario per la costituzione dei rilevati (**196.268,95 mc**) sarà in parte ottenuto dai volumi di scavo (**45.836,75 mc**) e per la restante parte (**150.432,2 mc**) reperito esternamente da impianti di recupero (**135.388,98 mc**) e da materiale da demolizione (**15.143,22 mc**).

Il materiale da rilevato stradale dovrà avere i seguenti requisiti: L'impiego di rocce frantumate è ammesso se di natura non geliva, se stabili con le

variazioni del contenuto d'acqua e se tali da presentare pezzature massime non eccedenti i 20 cm. Il materiale la cui dimensione sia compresa tra 7.0 e 20 cm deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume di rilevato. In ogni caso il rapporto tra il passante al setaccio D60 ed il passante al setaccio D10 dovrà essere maggiore di 15.

Nel caso di terre del gruppo A3 il rapporto D60/D10 dovrà risultare almeno superiore a 7.

Di norma la dimensione delle massime pezzature ammesse non dovrà superare i due terzi dello spessore dello strato compattato. I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo.

Non è ammesso l'utilizzo di aggregati provenienti da formazioni di origine vulcanica se non indicato nel Progetto o autorizzato dalla Direzione Lavori.

5 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le operazioni di scavo potranno riguardare attività differenti in relazione alle diverse tecniche realizzative adottate. Le attività possono differenziarsi sia in termini di tecnica di movimentazione che in termini di macchinari utilizzati.

In via sintetica si possono individuare, relativamente agli interventi previsti nel progetto, le seguenti tipologie di opere/attività all'aperto che comportano movimentazione delle terre:

- scavi di sbancamento eseguiti con mezzi meccanici
- formazione di rilevati e rimodellamenti mediante impiego di autocarri, grader e compattatori.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà in parte smaltito in discariche autorizzate come "rifiuto" e in parte reimpiegato in cantiere come sottoprodotto.

Il materiale verrà stoccato in sito secondo le norme previste per il "deposito intermedio".

Il deposito intermedio è definito, e di fatto regolamentato, dall'art. 5 del DPR. 120/2017, che riporta quanto segue.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:

a) il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;

b) l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21;

c) la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;

d) il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;

e) il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del

materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.

Il proponente o il produttore può individuare nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, uno o più di siti di deposito intermedio idonei. In caso di variazione del sito di deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, il proponente o il produttore aggiorna il piano o la dichiarazione in conformità alle procedure previste dal presente regolamento.

Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, viene meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce sono gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In base al DPR 120/2017 è possibile considerare il materiale scavato non come rifiuto ma come “sottoprodotto”. A tal fine, il proponente o il produttore deve attestare il rispetto delle seguenti condizioni:

- a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
- d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

La norma, applicabile per tutte le casistiche non ricadenti nel D.M. 161/2012, prevede che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei quattro punti (comma 1) che consentono di considerare i materiali da scavo come sottoprodotti e non rifiuti mediante una “autocertificazione” (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'Arpa (comma 2) territorialmente competente.

Il produttore (comma 3) deve inoltre confermare l'avvenuto utilizzo ad Arpa in riferimento al luogo di produzione e di utilizzo. Il trasporto (comma 4) avviene come bene/prodotto.

6 GESTIONE E TRASPORTO IN FASE DI CANTIERE

6.1 VIABILITÀ INTERESSATA DALLA MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

L'accessibilità alle aree di cantiere e conseguentemente la movimentazione di mezzi, materiali e addetti ai lavori all'interno dell'area interessata dai lavori di realizzazione della variante alla SR65 di Cafaggiolo sarà rigorosamente limitata ai percorsi concordati ed esplicitati su apposite mappe, al fine di non interferire con la viabilità locale.

6.2 PROCEDURA DI TRACCIABILITÀ DEI MATERIALI

Secondo quanto stabilito dall'articolo 17 del DPR 120/17 sarà redatta una procedura atta a garantire la tracciabilità dei materiali da scavo: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle diverse fasi, dalla produzione al trasporto fino all'eventuale deposito sino all'utilizzo.

La documentazione che accompagna il trasporto del materiale da scavo sarà redatta secondo le indicazioni dell'Allegato 7 del DPR 120/17 e rappresenterà documentazione equipollente alla scheda di trasporto di cui all'art. 7 bis del decreto legislativo 286/2005 ai sensi di quanto previsto dall'art. 3 del D.M. 554/2009.

Tale documentazione sarà predisposta dall'esecutore nella fase di corso d'opera.

L'esecutore dal momento della dichiarazione di cui all'art. 17 comma 1, resa dal proponente all'autorità competente, fa suo il Piano di Utilizzo e lo attua diventandone responsabile.

I moduli di trasporto di cui all'allegato 7 accompagnano ciascun mezzo, attestando la provenienza e la destinazione del materiale da scavo con riferimento al codice identificativo dei singoli progetti.

6.3 DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo dovrà essere attestato dall'esecutore mediante la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU), art. 7 del DPR 120/17.

La dichiarazione da parte dell'esecutore all'Autorità competente è sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del D.P.R. 28 dicembre del 2000, in conformità all'allegato 8 del DPR 120/17 e deve essere corredata della documentazione completa in esso richiamata.

A conclusione dei lavori di escavazione ed a conclusione dei lavori di utilizzo di tutta l'opera prevista da progetto, secondo quanto indicato nell'Allegato 8 del DPR 120/178, l'esecutore

compilerà una Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU), che dovrà essere resa entro il termine in cui il Piano stesso cessa di avere validità.

7 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

I materiali necessari alla realizzazione delle opere di interesse verranno reperiti sfruttando le imprese certificate proprietarie di centri di trasformazione dei materiali da costruzione provenienti da demolizione, attualmente operanti sul territorio limitrofo, anche a discrezione dell'appaltatore.

In particolare, per la realizzazione dei rilevati stradali, sarà necessario un approvvigionamento di materiale esterno per un volume totale di **150.432,2 mc** da impiegare per la formazione del corpo di rilevato, appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 ai sensi della norma UNI EN ISO 14688-1: Identificazione e classificazione dei terreni: identificazione e descrizione.

L'impianto Piandisieve srl del Gruppo Silex, ubicato a Scarperia e San Piero in Via Massorondinaio, 12/A risulta idoneo per la fornitura del materiale da approvvigionare. L'impianto dista rispetto all'inizio dell'intervento (a ovest) circa 5 km.

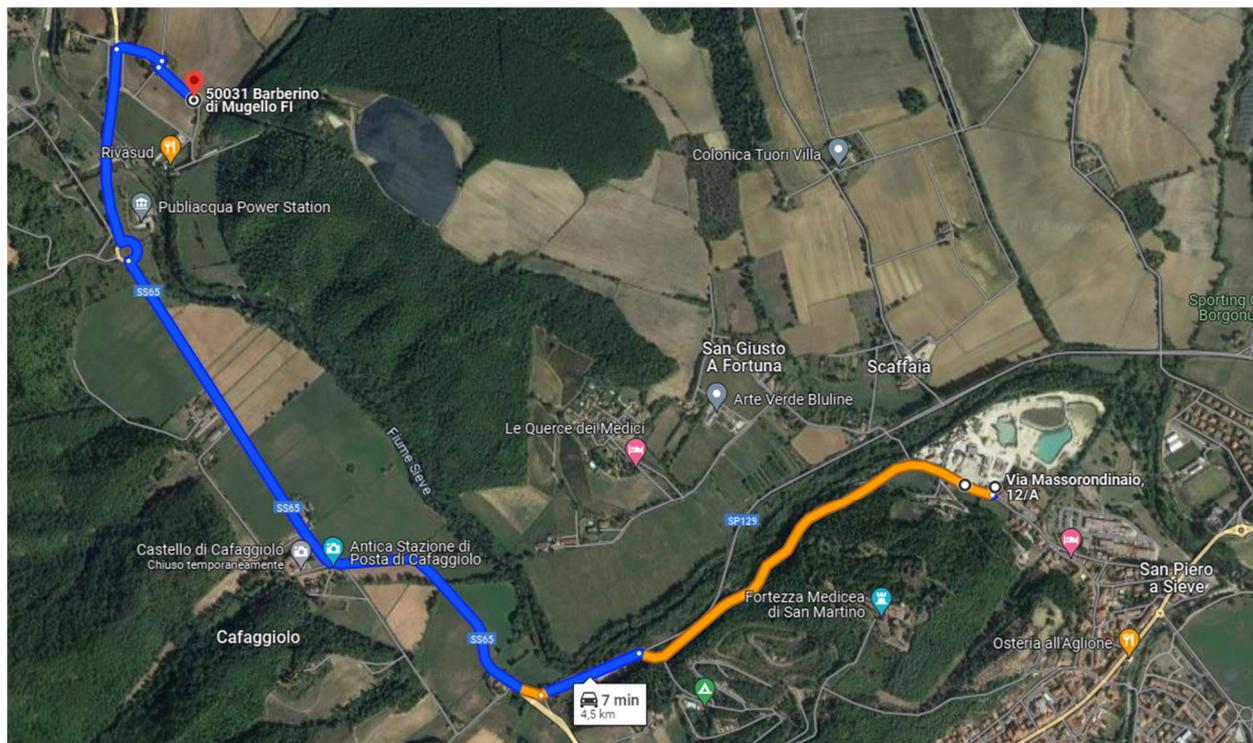


Figura 2 – ubicazione dell'impianto Piandisieve srl

Inoltre, per completezza, è stato consultato il Piano Regionale Cave della Toscana, individuando i seguenti siti per l'approvvigionamento dei materiali, ubicati come in Figura 3:

Codice giacimento	Nome	Comune	Materiale	Distanza
09048002003001	Pallereto	Barberino del Mugello	Rocce sedimentarie	23 km

09048053079001	Molino di Carlone	Scarperia e San Piero	Calcari	8 km
09048049084001	Rimaggio	Vicchio	Inerti naturali	16 km

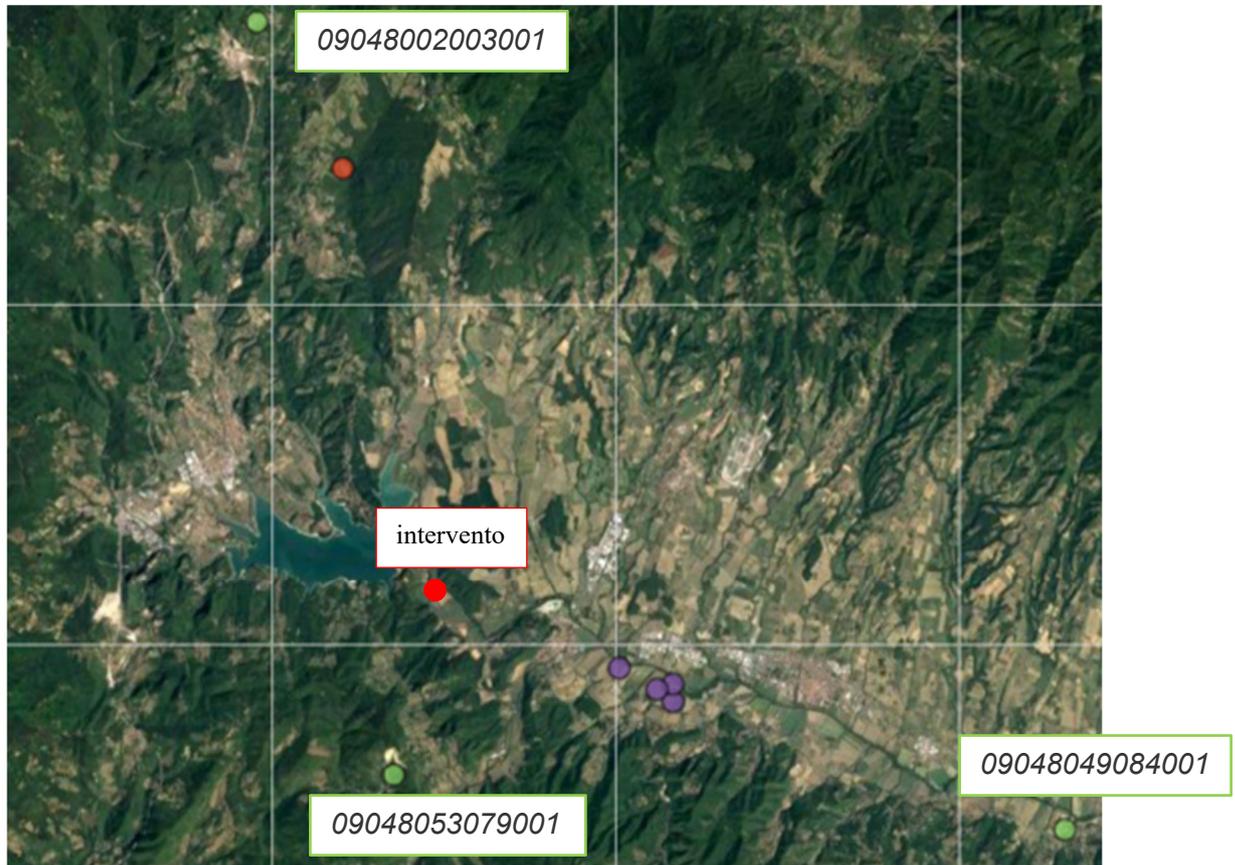


Figura 3 – giacimenti individuati nel Piano Regionale Cava

8 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEL MATERIALE DA RILEVATO STRADALE

Il materiale impiegato per la realizzazione dei rilevati stradali sarà sottoposto a prove di carico su piastra per verificarne l' idoneità.

A compattazione avvenuta i materiali costituenti il corpo del rilevato, ad eccezione dello strato terminale, dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione Proctor indicate dalla AASHO Mod. (UNI EN 13286 - CNR 22 - 1972) e un valore del modulo di deformabilità M_d al primo ciclo non inferiore a 20 MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50÷150 kPa (0.05 e 0.15 N/mm² - CNR 146 - 1992).

Invece, l'ultimo strato di 30 cm, costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%; il modulo di

deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a 50 MPa, nell'intervallo compreso tra 150÷250 kPa (0.15 - 0.25 N/mm²).

9 IL PIANO DELLE ANALISI CHIMICHE-AMBIENTALI

Le procedure di campionamento ambientale seguono quanto descritto nell'Allegato 2 al DPR 120/17, in cui nel dettaglio vengono definiti il numero di punti di indagine e di campioni da effettuare, funzione della profondità dello scavo, il criterio di localizzazione di questi all'interno dell'area in esame e le modalità di campionamento.

Relativamente alla localizzazione dei punti di indagine, il decreto definisce due modelli su cui basarsi, uno concettuale definito "campionamento ragionato" e l'altro di tipo statistico definito "campionamento sistematico su griglia o casuale" con maglie di lato da 10 a 100 metri in base al tipo e alle dimensioni del sito in oggetto. Relativamente al secondo tipo di campionamento i punti di indagine potranno essere ubicati o in corrispondenza dei nodi della maglia (campionamento sistematico) o all'interno della stessa in posizione adeguata (campionamento casuale).

Rispetto a quanti punti di indagine prevedere, la normativa riporta: «Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nella Tabella seguente».

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Tabella 1 - Definizione del numero di punti di indagine (Fonte: Allegato 2 del DPR 120/17)

Tali indicazioni valgono per le superfici areali per le quali sono previste opere di scavo, in caso, invece, di opere infrastrutturali lineari il decreto prevede un campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato, ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare.

Il DPR 120/17 all'Allegato 2, inoltre, definisce il numero minimo di campioni da sottoporre alle analisi chimico-fisiche di laboratorio:

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

In generale andrà prelevato un campione ogni qual volta varia la litologia del terreno per ottenere un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Solo in caso di scavi superficiali, inferiori a 2 metri, è possibile sottoporre alle analisi di laboratorio minimo due campioni, rappresentativi del terreno a ciascun metro di profondità.

In generale tutti i campioni prelevati ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo devono essere campioni compositi per ogni sondaggio o scavo esplorativo. In particolare per gli scavi esplorativi i campioni rappresentativi saranno costituiti da:

- «campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali».

Mentre, per i sondaggi a carotaggio il campione su cui effettuare le analisi chimico-fisiche sarà determinato da più spezzoni di carota al fine ottenere una rappresentatività media del materiale.

Nel caso in esame, il tracciato di progetto si estende per una lunghezza di circa 2400 m lineari. Pertanto i punti necessari per il campionamento chimico sono 5. In Figura 4 è mostrata l'ubicazione su ortofoto dei punti di prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi chimiche; nella seguente tabella sono specificate le progressive e le sezioni corrispondenti ai punti di prelievo, oltre alla profondità di campionamento.

<i>Punti di indagine</i>	1	2	3	4	5
<i>Sezione</i>	13	40	67	78	91
<i>Progressiva (m)</i>	0+300	0+975	1+650	1+925	2+250
<i>Profondità (m)</i>	1.75	9	2	11.5	10

Con riferimento alla composizione del campione l'Allegato 4 del DPR 120/2017 riporta: «I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm)».

Si riporta inoltre che: *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 Regolamento in oggetto, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.* A tal proposito, se nel corso degli scavi in corrispondenza dei punti di prelievo si riscontrasse roccia massiva, si dovrà quindi procedere con la porfirizzazione del campione.

Relativamente, invece, ai parametri da considerare l'Allegato 4 del suddetto decreto definisce i seguenti analiti:

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

*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. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i.».



Figura 4: planimetria dei punti di indagine per le analisi chimiche