



## COMUNE DI CANDELA

PROVINCIA DI FOGGIA

**Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica costituita da 7 aerogeneratori con potenza complessiva di 42 MW sito nel comune di Candela (FG) e opere di connessione alla RTN "Melfi", in località "Il Casale"**

## PROGETTO DEFINITIVO

### Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo

|               |                     |              |          |       |
|---------------|---------------------|--------------|----------|-------|
| COD. ID.      |                     |              |          |       |
| Livello prog. | Tipo documentazione | N. elaborato | Data     | Scala |
| PD            | Definitiva          | 4.2.6.7      | 10/ 2022 |       |

|           |  |
|-----------|--|
| Nome file |  |
|-----------|--|

#### REVISIONI

| REV. | DATA         | DESCRIZIONE     | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|--------------|-----------------|----------|------------|-----------|
| 00   | OTTOBRE 2022 | PRIMA EMISSIONE | NP       | MM         | MM        |
|      |              |                 |          |            |           |
|      |              |                 |          |            |           |

COMMITTENTE:



**E.IN. ENERGIE INNOVATIVE S.r.l.**

Corso G.B. Vico, n. 64  
83046 Lacedonia (AV), Italia  
P.IVA 02476790643

PROGETTAZIONE:



**MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.**

via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI  
pec: gpsd@pec.it  
P.IVA: 06948690729

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

## PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### INDICE

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | INFORMAZIONI INTRODUTTIVE.....                                     | 3  |
| 1.1   | Normativa di Riferimento.....                                      | 3  |
| 1.2   | Inquadramento territoriale.....                                    | 4  |
| 1.3   | Inquadramento urbanistico.....                                     | 5  |
| 1.4   | Inquadramento geologico e idrogeologico.....                       | 6  |
| 1.5   | Caratteristiche progettuali.....                                   | 7  |
| 1.5.1 | Aerogeneratori.....  | 7  |
| 1.5.2 | Fondazioni.....  | 7  |
| 1.5.3 | Cavidotti.....   | 8  |
| 1.5.4 | Opere civili.....  | 8  |
| 2     | GESTIONE MATERIALI DA SCAVO.....                                   | 8  |
| 2.1   | Durata del piano di utilizzo.....                                  | 9  |
| 2.2   | Stato dei luoghi e uso del suolo.....                              | 9  |
| 2.3   | Scavi per fondazioni.....  | 9  |
| 2.4   | Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti..... | 10 |
| 2.4.1 | Fresato stradale.....  | 12 |
| 2.5   | Scotico per realizzazione delle piazzole.....                      | 13 |
| 2.6   | Scotico per la realizzazione delle piste.....                      | 14 |
| 2.7   | Realizzazione delle Cabine di Raccolta.....                        | 14 |
| 2.8   | Realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente.....            | 15 |
| 2.9   | Stima dei volumi di scavo e rinterro.....                          | 15 |
| 2.10  | Accorgimenti in fase di cantiere.....                              | 16 |
| 2.11  | Descrizione del ripristino delle aree di cantiere.....             | 16 |
| 3     | PIANO DI ANALISI E CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....               | 17 |
| 3.1   | Impostazione metodologica.....                                     | 18 |
| 3.2   | Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....                | 18 |
| 3.3   | Parametri da determinare.....                                      | 19 |
| 3.4   | Restituzione dei risultati.....                                    | 19 |
| 3.5   | Modalità di indagine di campo.....                                 | 20 |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.5.1  | Esecuzione dei campionamenti.....                   | 20 |
| 4      | METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO ..... | 21 |
| 4.1    | Campioni di terreno.....                            | 21 |
| 4.1.1  | Essiccazione .....                                  | 21 |
| 4.1.2  | Setacciatura .....                                  | 22 |
| 4.1.3  | Macinazione fine per analisi chimiche .....         | 22 |
| 4.1.4  | Contenuto d'acqua .....                             | 22 |
| 4.1.5  | Metalli.....  | 22 |
| 4.1.6  | Determinazione di AS, CD, PB.....                   | 22 |
| 4.1.7  | Alternativa per la determinazione di AS .....       | 23 |
| 4.1.8  | Determinazione di CO, CR TOT, NI, CU, ZN .....      | 23 |
| 4.1.9  | Determinazione di cromo esavalente .....            | 23 |
| 4.1.10 | Determinazione di HG .....                          | 23 |
| 4.1.11 | Idrocarburi pesanti C>12(C12-C40) .....             | 24 |
| 5      | CONCLUSIONI.....                                    | 24 |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
|  | <p>Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale"</p> | <p>Ottobre 2022</p> |
|---|---|---------------------|

## 1. INFORMAZIONI INTRODUTTIVE

### 1.1 Normativa di Riferimento

Ad oggi la disciplina delle terre e rocce da scavo è riconducibile alle seguenti fonti:

- ✓ D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., art. 183 comma 1 lettere a) e qq) in cui sono riportate le definizioni di "rifiuto" (lettera a)) e di "sottoprodotto"(lettera qq)): "Comma 1. Ai fini della parte quarta del presente decreto e fatte salve le ulteriori definizioni contenute nelle disposizioni speciali, si intende per: a) "rifiuto": qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi; ... 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";
- ✓ D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., art. 184 bis, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti". Comma 1: "È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni: a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, ed 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. Comma 2: Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. All'adozione di tali criteri si provvede con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria";
- ✓ D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., art. 185, ai sensi del quale "non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e ss. relativamente alla bonifica di siti contaminati".
- ✓ Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, " 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". Tale D.P.R. abroga l'art. 184 bis del D. Lgs. n. 152/2006.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Dalla data di entrata in vigore del 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", è stato abrogato il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161 che era da considerarsi come un regolamento di attuazione del disposto dell'art. 184 bis del D.Lgs. n. 152/2006.

E' da rilevare ed evidenziare che nell'emanazione del nuovo regolamento il legislatore ha mantenuto in vigore le disposizioni di cui ai commi 1, lett. c) e comma 4 dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006, i quali rispettivamente disciplinano:

- ✓ art. 185 comma 1 lettera c): Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto ....c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;
- ✓ art. 185 comma 4: "Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter."

Pertanto, con riferimento al disposto di cui all'art. 185 comma 1.c) del D.Lgs. 152/2006 risulta che, se ricorrono le condizioni indicate dal medesimo articolo, il materiale movimentato può essere riutilizzato nel sito in cui è stato prodotto senza che trovino applicazione il D.P.R. 120/2017 e la parte IV del D.Lgs. 152/2006. Sul punto, infatti, si evidenzia che il D.Lgs. 152/2006 è norma primaria in materia ambientale e quindi prevalente rispetto a quanto eventualmente previsto Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.

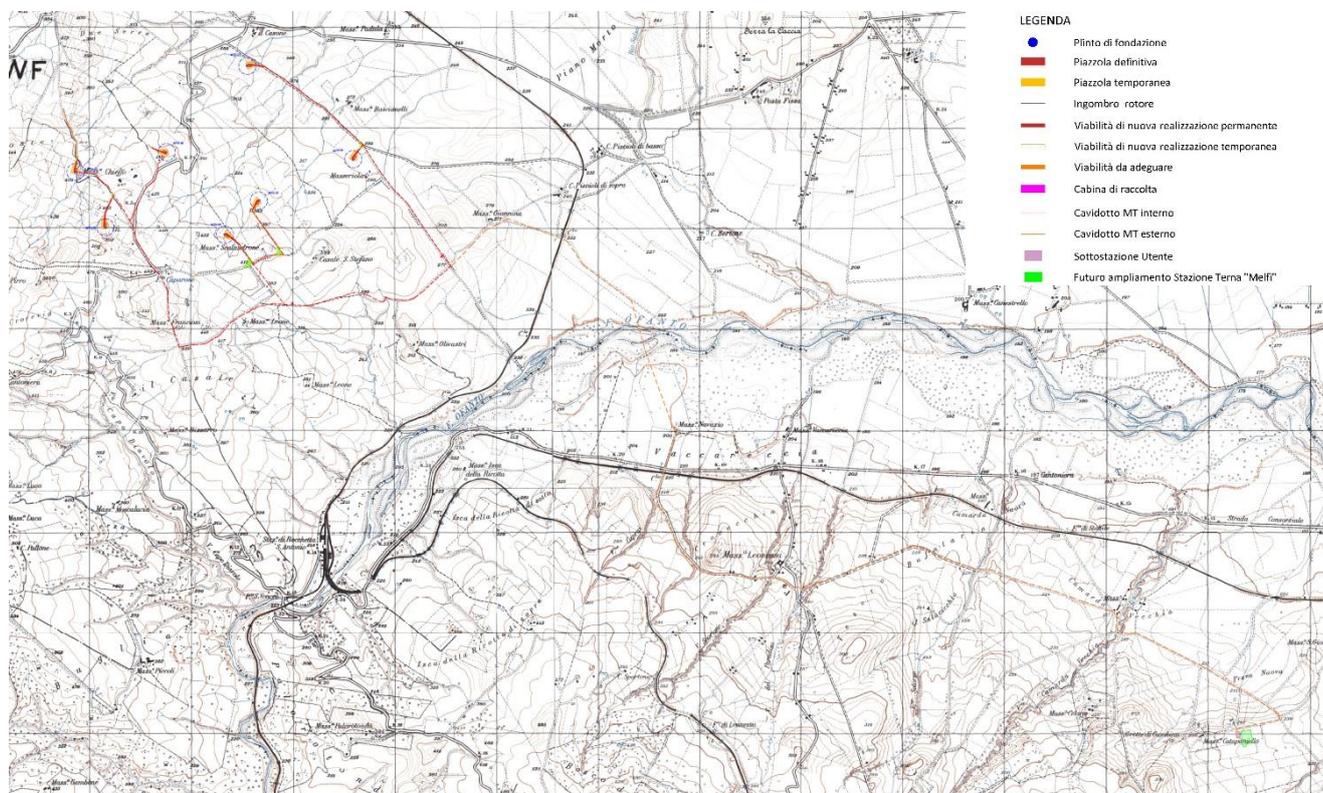
Con riferimento al disposto di cui all'art. 185 comma 4 del D.Lgs. 152/2006 risulta che, qualora il suolo escavato non contaminato o altro materiale allo stato naturale debbano essere utilizzati in siti differenti da quello in cui sono stati prodotti, è necessario valutare e verificare che essi costituiscano, caso per caso: rifiuto, sottoprodotto ex art. 184 bis o "rifiuto cessato (EOW - End of Waste)" ex art. 184 ter.

Pertanto, il DM 161/2012 trova applicazione in tutti i casi in cui l'esecutore dell'opera abbia la possibilità di gestire le terre e rocce derivanti da scavi come sottoprodotti. Qualora ciò non sia possibile i materiali saranno trattati nell'ordine secondo il principio end of waste ovvero come rifiuti.

## 1.2 Inquadramento territoriale

L'intervento vede la realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 7 aerogeneratori tipo SG 6.0 – 170 o similari, da installare in agro del Comune di Candela (FG).

Per quanto concerne le opere di connessione alla RTN, avverrà la consegna ad un futuro ampliamento della SSE elettrica 380/150 kV denominata "Melfi", ubicata nel Comune di Melfi, ad una quota di circa 250 m s.l.m.



Inquadramento del parco eolico su IGM

I 7 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto sono di seguito nomenclati con sigle identificative da WTG01 a WTG07, così come individuati, tra l'altro, negli elaborati grafici di progetto. La potenza nominale complessiva del parco eolico è pari a 42 MW.

### 1.3 Inquadramento urbanistico

L'intero progetto dell'impianto eolico si localizza in aree classificate agricole dai piani urbanistico vigenti di Candela.

I siti di produzione, riutilizzo e stoccaggio temporaneo si trovano, essendo corrispondenti alle opere di impianto, tutti in zona classificata come agricola dai vigenti piani urbanistici.

Nella tabella seguente si riportano le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento delle coordinate UTM WGS84 – 33N.

| WTG   | E      | N       |
|-------|--------|---------|
| WTG01 | 545483 | 4552419 |
| WTG02 | 544690 | 4551564 |
| WTG03 | 543794 | 4551369 |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

|       |        |         |
|-------|--------|---------|
| WTG04 | 546523 | 4551495 |
| WTG05 | 544089 | 4550821 |
| WTG06 | 545264 | 4550749 |
| WTG07 | 545596 | 4551085 |

*Coordinate aerogeneratori di progetto*

#### 1.4 Inquadramento geologico e idrogeologico

È stato svolto uno studio geologico finalizzato alla caratterizzazione dei terreni insistenti sull'area oggetto di intervento mediante la ricostruzione dei caratteri geomorfologici, idrografici, litologici, stratigrafici, strutturali, geotecnici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica ma significativa dei litotipi individuati per le varie aree di intervento. Per maggiori dettagli di carattere geologico si faccia utile riferimento all'elaborato di Relazione geologica.

| PUNTO DI INDAGINE   | LITOLOGIA   |
|---|---|
| <b>Coordinate geografiche</b><br><br>SOTTOSTAZIONE<br>Lat. 41.061558°<br>Long. 15.657160° | Argille e argille marnose grigio azzurrognole, localmente sabbiose  |
| AEROGENERATORE WTG1<br>Lat. 41.121795°<br>Long. 15.541808°                                | Argille e argille marnose grigio azzurrognole, localmente sabbiose  |
| AEROGENERATORE WTG2<br>Lat. 41.114137°<br>Long. 15.532300°                                | Calcari microgranulari biancastri o giallastri, calcareniti e brecciole calcaree di colore chiaro, calcari marnosi biancastri, marne ed argilloscisti bianco-giallastri, calcari pulverulenti organogeni (tipo "craie"), arenarie giallastre, livelli di puddinghe poligeniche ed orizzonti di diaspro rosato |
| AEROGENERATORE WTG3<br>Lat. 41.112429°<br>Long. 15.521614°                                | Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori   |
| AEROGENERATORE WTG4<br>Lat. 41.113413°<br>Long. 15.554126°                                | Argille e argille marnose grigio azzurrognole, localmente sabbiose  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

|  |   |
|--|---|
| AEROGENERATORE WTG5<br>Lat. 41.107477°<br>Long. 15.525088° | Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori |
| AEROGENERATORE WTG6<br>Lat. 41.106764°<br>Long. 15.539076° | Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori |
| AEROGENERATORE WTG7<br>Lat. 41.109772°<br>Long. 15.543055° | Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori |

## 1.5 Caratteristiche progettuali

### 1.5.1 Aerogeneratori

L'aerogeneratore tipo individuato per la realizzazione dell'impianto eolico, scelto tra le migliori tecnologie oggi disponibili sul mercato, è il modello SG 6.0 – 170, caratterizzato dalle seguenti specifiche tecniche:

- ✓ Potenza                    6,00 MW – 6,20 MW;
- ✓  $D_{\text{rotore}}$                 170 m;
- ✓  $H_{\text{mozzo}}$                     115 m.

Gli aerogeneratori eolici saranno installati su torri di sostegno tubolari metalliche a tronco di cono. L'altezza massima complessiva dal suolo del sistema torre-pale è pari a 200 m.

### 1.5.2 Fondazioni

La torre è ancorata alla struttura fondale mediante gabbia d'ancoraggio e tirafondi.

Le suddette strutture di fondazione sono costituite da plinti su pali, realizzate in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

Si sceglie per il plinto la forma tronco-conica in quanto questa consente l'uniformità delle sollecitazioni trasmesse alla fondazione al variare della direzione del vento e consente l'ottimizzazione dell'area di impronta con conseguente minori quantità di armature e di calcestruzzo da impiegare.

Il plinto si presenta circolare in pianta con diametro pari a 22 metri e altezza variabile da un minimo di 120 cm ad un massimo di 300 cm.

Il plinto presenta una cavità assiale non armata per consentire il posizionamento dei cavi di collegamento dell'aerogeneratore alla linea elettrica. Tale zona sarà priva di armature e, di conseguenza, considerata non strutturale.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

I plinti saranno completamente interrati alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare il ripristino del piano di calpestio e l'uso del suolo.

La parte profonda della struttura fondale è costituita da n. 17 pali in c.a., trivellati, aventi diametro pari a 1 metro e lunghezza pari a 22 metri per tutte le fondazioni in progetto.

L'interasse tra i pali è stato tenuto al minore valore possibile per contenere e distribuire le sollecitazioni, rispettando comunque la condizione  $i > 3d$  (d=diametro) affinché l'influenza reciproca dei pali vicini non riduca la capacità portante dei pali stessi.

### 1.5.3 Cavidotti

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro ed alla stazione elettrica di trasformazione e consegna tramite cavidotto realizzato in posa interrata lungo le piste a servizio dell'impianto e/o lungo la viabilità esistente.

La posa dei cavi sarà effettuata mediante l'esecuzione di scavi a sezione ristretta, effettuati con mezzi meccanici evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le eventuali acque scorrenti sulla superficie del terreno non abbiano a riversarsi negli scavi. La larghezza della trincea è variabile da 45 a 150 cm a seconda del numero delle terre di cavi paralleli che andranno posati.

### 1.5.4 Opere civili

Ove occorre, bisognerà realizzare piste di accesso agli aerogeneratori e/o uniformare e consolidare il sottofondo della viabilità esistente attraverso l'asportazione degli strati superficiali meno resistenti (scoticamento) e la stesura di un primo strato di frantumato di cava di granulometria di grossa pezzatura dello spessore fino a 40 cm (massicciata, fondazione) ed un secondo di pezzatura più piccola (misto granulometrico) dello spessore di circa 15 cm, compattati e rullati a regola d'arte.

Per le strade esistenti, ove necessario, si procederà alla regolarizzazione della larghezza delle carreggiate e all'adeguamento dei raggi di curvatura.

Le piazzole, ubicate subito a ridosso delle torri di sostegno in acciaio, sono concepite per consentire le operazioni di montaggio degli aerogeneratori (collocazioni gru, scarico elementi e manovra mezzi speciali) nonché per le attività future di manutenzione. Esse sono realizzate, previa preparazione di un piano di posa, tramite la stesura di due differenti strati di detriti, il primo di grossa pezzatura per formare la fondazione, il secondo di pezzatura più piccola (misto granulometrico) stabilizzato non legato per l'usura ed il rotolamento.

## 2 GESTIONE MATERIALI DA SCAVO

Con riferimento ai siti di produzione e riutilizzo di terre e rocce da scavo, la cui ubicazione coincide in gran parte con le opere civili in progetto, è prevista la realizzazione di:

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

- ✓ 7 palificate costituite da 17 pali aventi diametro pari a 1,00 m e lunghezza pari a 22,00 m;
- ✓ 7 plinti tronco-conici aventi area di impronta circolare di diametro pari a 22 m e profondità del piano di posa pari a 3 m;
- ✓ piazzole di cantiere e di esercizio, strade di nuova realizzazione e adeguamenti temporanei delle strade esistenti;
- ✓ cavidotto interrato interno al parco;
- ✓ cavidotto interrato esterno;
- ✓ cabine di raccolta;
- ✓ opere in SSE.

## 2.1 Durata del piano di utilizzo

Il presente piano di utilizzo avrà un tempo di validità coincidente con la durata del cantiere più un anno.

## 2.2 Stato dei luoghi e uso del suolo

Le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori si presentano tutte agricole ad uso seminativo e/o incolto e storicamente sono sempre state agricole.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- ✓ verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- ✓ industriale e commerciale (colonna B).

Le aree agricole vengono assimilate alla prima categoria.

Dall'analisi cartografica è emerso che l'area interessata dal progetto non viene attraversata da grandi arterie stradali quali autostrade e superstrade. I siti di cantiere distano più di 1000 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione.

## 2.3 Scavi per fondazioni

Gli scavi di fondazione riguarderanno:

- ✓ i pali trivellati, nel qual caso si tratterà di perforazioni di diametro circolare.
- ✓ i plinti di fondazione, nel qual caso saranno a sezione ampia/obbligata;
- ✓ cabina di raccolta.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- ✓ saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- ✓ potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- ✓ potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere (pertanto in situ);
- ✓ se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

CODIFICA CER per rifiuti di terre e rocce da scavo

|           |  |
|-----------|--|
| 17 05     | terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio |
| 17 05 03* | terra e rocce, contenenti sostanze pericolose  |
| 17 05 04  | terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03                               |

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

## 2.4 Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti

La modalità di esecuzione di messa in opera dei cavidotti sarà la seguente:

- ✓ scavo a sezione ristretta di profondità variabile da 1,30 a 1,60 m e larghezza media determinata dal numero delle terne di cavi parallele da posare, variabile tra 45 cm e 150 cm;
- ✓ posizionamento in trincea dei cavi di potenza, delle corde di terra e della fibra ottica;
- ✓ copertura dei cavi con uno strato di terreno proveniente dagli scavi e opportunamente vagliato, per un'altezza media variabile da 50 cm a 80 cm;
- ✓ copertura del cavedio con rilevato da scavo fino a quota stradale;
- ✓ compattazione dell'area di intervento;

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

✓ ripristino delle condizioni originarie.

#### Disfacimento delle pavimentazioni

I disfacimenti dovranno essere limitati alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi, in modo da ridurre al minimo gli oneri di ripristino, assicurando reimpiego degli elementi della pavimentazione rimossa. In particolare tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere accatastati in ordine ai bordi dello scavo in modo di non ostacolare la circolazione stradale. Nei casi in cui ciò non sia fattibile o in presenza di diverse disposizioni dell'Ente proprietario, detti materiali dovranno essere trasportati in opportuni depositi e riportati all'atto della loro rimessa in sito; in presenza di pavimentazioni di particolare pregio che richiedano una ricollocazione definita (es. lastricati in basole) prima del trasporto si dovrà procedere alla loro numerazione. In presenza di pavimentazioni in manto bituminoso, calcestruzzo o simili, prima di procedere al disfacimento sarà necessario delimitare la superficie mediante tagli netti della pavimentazione stessa eseguiti con appropriate macchine a dischi rotanti.

#### Scavo in carreggiata

Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza della carreggiata stradale, in cui è verosimilmente presente un tappetino di usura ed uno strato di binder di sottofondo, dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici, o a mano in situazioni particolari, previo taglio e demolizione e/o rimozione della pavimentazione stradale di qualsiasi spessore. La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di materiale vagliato. Il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con stabilizzato di cava o con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato e completato con uno strato di binder di spessore uguale a quello demolito. A congrua distanza di tempo, in modo tale che il rinterro ed il ripristino del sottofondo abbiano raggiunto il loro assestamento, si dovrà procedere al ripristino del manto stradale a mezzo di idoneo tappetino bituminoso previa scarifica ed eventuali ricarichi se l'entità dei cedimenti lo richiedesse.

#### Scavo in terreno naturale

Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza di terreno non pavimentato, dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici o a mano quando situazioni particolari lo richiedano. La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di sabbia o pozzolana. Il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato.

#### Rinterri e ripristini

Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato, conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Salvo diversa disposizione dell'Ente proprietario della strada ed al fine di evitare successivi cedimenti, il materiale di rinterro, sia esso terra proveniente dallo scavo sia materiale inerte, dovrà essere accuratamente costipato in strati successivi da circa 40-50 cm con mezzi idonei, come ad esempio vibrocostipatrici, compattatori, ecc.. Qualora la parte superiore dello scavo debba essere riempita con conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi e tale operazione, su richiesta dell'Ente proprietario della strada, non venga effettuata immediatamente, il riempimento totale dello scavo dovrà essere eseguito fino al livello del piano stradale (con terra di risulta o inerte) in modo da evitare avvallamenti o rilievi pericolosi per la pubblica incolumità. Il successivo riempimento della parte superiore dovrà essere effettuato con la preventiva realizzazione di un idoneo cassonetto, relativo trasporto del materiale alle discariche, e successiva posa degli strati di conglomerato cementizio o bituminoso previsto dall'Ente proprietario della strada. I riempimenti degli scavi ed il rifacimento delle pavimentazioni stradali dovranno essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade (Amministrazioni, Enti, Privati, ecc.).

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione della messa in opera dei cavidotti, nell'ordine:

- ✓ saranno utilizzati per il rinterro;
- ✓ se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ o nell'ambito del cantiere per altre opere civili, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati in discarica autorizzata e/o, ove possibile, conferiti presso impianto di recupero di rifiuti.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi, non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

#### **2.4.1 Fresato stradale**

Il fresato stradale è il conglomerato bituminoso che si origina dalla scarifica dello strato superficiale del manto stradale. La norma tecnica di riferimento per il suo recupero è data dal punto 7.6 del DM 5/2/1998 e successive modifiche.

L'attività di recupero può essere intrapresa trascorsi 90 giorni dalla comunicazione effettuata all'Albo Gestori Ambientali (art.216 – Codice Ambientale). Il gestore dell'impianto deve avere cura di separare i rifiuti dalla MPS (Materia Prima Secondaria) ottenuta dal recupero e di gestire correttamente la documentazione amministrativa comprovante la corretta gestione dell'impianto stesso (formulari di trasporto, registri, MUD, analisi). La messa in riserva dei rifiuti ad ingresso

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

impianto deve seguire le precise norme tecniche dell'Allegato 5 del DM 5/2/1998 e succ. mod. ed int. Il magazzino delle MPS in uscita dall'impianto segue le normali regole dello stoccaggio di materia.

Il test di cessione per il riutilizzo del fresato è dato dai seguenti parametri (lettere b e c del punto 7.6 citato poc'anzi).

| PARAMETRI | UNITÀ DI MISURA      | CONCENTRAZIONI |
|-----------|----------------------|----------------|
|           |                      | LIMITE         |
| Nitrati   | Mg/l NO <sub>3</sub> | 50             |
| Fluoruri  | Mg/l F               | 1,5            |
| Solfati   | Mg/l SO <sub>4</sub> | 250            |
| Cloruri   | Mg/l Cl              | 100            |
| Cianuri   | microgrammi/l Cn     | 50             |
| Bario     | Mg/l Ba              | 1              |
| Rame      | Mg/l Cu              | 0.05           |
| Zinco     | Mg/l Zn              | 3              |
| Berillio  | g/l Be               | 10             |
| Cobalto   | g/l Co               | 250            |
| Nichel    | g/l Ni               | 10             |
| Vanadio   | g/l V                | 250            |
| Arsenico  | g/l As               | 50             |
| Cadmio    | g/l Cd               | 5              |
| Cromo     | g/l Cr               | 50             |
| Piombo    | g/l Pb               | 50             |
| Selenio   | g/l Se               | 10             |
| Mercurio  | g/l Hg               | 1              |
| Amianto   | Mg/l                 | 30             |
| COD       | Mg/l                 | 30             |
| PH        |                      | 5,5 - 12       |

È ammesso a procedura semplificata solo il fresato con codice CER 170302 "miscele bituminose diverse di quelle di cui alla voce 170301" e non la voce corrispondente ad un rifiuto pericolo CER 170301\* "miscele bituminose contenenti catrame di carbone".

## 2.5 Scotico per realizzazione delle piazzole

Con riferimento alle caratteristiche orografiche del territorio oggetto d'intervento, sono previsti limitati sbancamenti e rinterri finalizzati all'appianamento delle superfici destinate alla realizzazione delle piazzole di putting up degli aerogeneratori. Pertanto il materiale di risulta scaturito dallo scotico superficiale per realizzazione delle piazzole di lavoro gru sarà reimpiegato in situ, per quanto possibile, per la livellazione delle superfici ove necessario e per il ripristino dello stato dei luoghi relativamente alle opere temporanee di cantiere (riduzione delle piazzole dalle dimensioni previste per il montaggio degli aerogeneratori alle dimensioni definite per le superfici di manovra in fase esercizio). Il materiale in eccedenza sarà classificato e gestito quale rifiuto ai sensi ed in conformità della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

## 2.6 Scotico per la realizzazione delle piste

Con riferimento alle caratteristiche orografiche del territorio oggetto d'intervento, sono previsti piccoli sbancamenti e rinterri finalizzati all'appianamento delle superfici destinate alla realizzazione delle piste d'impianto. Pertanto il materiale di risulta scaturito dallo scotico superficiale per realizzazione delle piste sarà, ove possibile, reimpiegato in situ o comunque nell'ambito del cantiere eolico, altrimenti sarà classificato e gestito quale rifiuto ai sensi ed in conformità della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

## 2.7 Realizzazione delle Cabine di Raccolta

Saranno effettuati degli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione della cabina di raccolta.

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione della fondazione, nell'ordine:

- ✓ saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- ✓ potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, ove necessario;
- ✓ se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

## 2.8 Realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente

Gli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle opere civili da realizzare in sottostazione elettrica consistono in:

- ✓ scavo a sezione obbligata per alloggiamento stalli apparecchiature;
- ✓ scavo a sezione ampia/obbligata per alloggiamento fondazione fabbricato produttore.

I materiali rinvenenti dagli scavi realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- ✓ saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- ✓ potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, ove necessario;
- ✓ se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

## 2.9 Stima dei volumi di scavo e rinterro

Di seguito si riporta una stima degli scavi e dei rinterri attinenti alle opere di progetto.

| <b>Viabilità e piazzole</b>                       | <b>Sterri (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Riporti (m<sup>3</sup>)</b> |
|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Viabilità e Piazzole definitive                   | 8411                          | 4935                           |
| Viabilità e Piazzole temporanee                   | 15330                         | 15421                          |
| <b>Fondazioni</b>                                 | <b>Sterri (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Riporti (m<sup>3</sup>)</b> |
| Scavo di fondazione                               | 11200                         | 6860                           |
| Scavo pali di fondazione                          | 2030                          | 0                              |
| <b>Cavidotto e cabina di raccolta</b>             | <b>Sterri (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Riporti (m<sup>3</sup>)</b> |
| Cavidotto interno ed esterno e cabine di raccolta | 11246                         | 10888                          |
| <b>Sottostazione elettrica</b>                    | <b>Sterri (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Riporti (m<sup>3</sup>)</b> |
| SSE Utente  | 1100                          | 100                            |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Si evince che saranno avviati a smaltimento 11.113 mc di materiale proveniente dagli scavi, da portare a discarica come rifiuti. Il terreno in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ sarà gestito quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportato presso un centro di recupero autorizzato.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

## 2.10 Accorgimenti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione l'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e relativi decreti attuativi, nonché secondo le modalità e le prescrizioni dei regolamenti regionali vigenti;
- ✓ il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno stoccate temporaneamente in aree di stoccaggio opportunamente delimitate e comunque limitrofe al cantiere, in attesa del reimpiego a fine cantiere per i ripristini allo stato ante operam e/o reimpiego in altri cantieri gestiti dalla ditta esecutrice. In caso di ulteriore eccedenza saranno avviati a discarica;
- ✓ la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio;
- ✓ il trattamento come rifiuto speciale e la destinazione a discarica autorizzata dell'eventuale materiale proveniente da eventuali demolizioni;
- ✓ contenimento degli olii lubrificanti in appositi serbatoi stagni.

## 2.11 Descrizione del ripristino delle aree di cantiere

Le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere verranno riportate allo stato precedente il loro uso, sia esso agricolo sia naturale, attraverso l'utilizzo del terreno superficiale prelevato nelle fasi preliminari della costruzione dell'opera.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, la terra presente in quelle aree sarà asportata e tenuta separata a seconda della profondità degli strati; attraverso l'individuazione della stratigrafia è stato individuato il limite degli strati stessi, per evitare di mescolare lo stato superiore fertile con quello prevalentemente costituito da inerti.

Gli strati fertili verranno quindi raccolti, conservati, e protetti con teli di tessuto non tessuto durante tutta la costruzione dell'opera.

I mucchi di terreno fertile verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati in posizione ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc..

Il materiale movimentato e finalizzato al riutilizzo in situ sarà collocato temporaneamente in prossimità dell'area di intervento. Pertanto i siti di depositi intermedi coincidono con i siti di produzione e riutilizzo.

Al termine dei lavori le superfici temporaneamente occupate verranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei, e riallestite con gli strati di terreno originali.

Se i terreni da restituire ad uso agricoli risultassero essere stati compattati durante la fase del cantiere, essi saranno adeguatamente lavorati prima della ristratificazione. La lavorazione prevede due fasi successive:

- ✓ la *ripuntatura*: lavorazione principale di preparazione, per smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;
- ✓ la *fresatura*: sminuzzamento del terreno effettuata con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale dotato di due utensili elastici. Questa fase viene impiegata per evitare la formazione della suola di lavorazione, che potrebbe costituire un fattore limitante nell'approfondimento delle radici delle specie coltivate.

### 3 PIANO DI ANALISI E CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo. Essa dovrà essere svolta a carico della ditta proponente, nel rispetto di quanto riportato dalla vigente normativa,

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

qualora intenda riutilizzare come sottoprodotto nell'ambito di altri cantieri il materiale in eccedenza prodotto nel cantiere in oggetto.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione delle opere e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata. Pertanto le indagini prenderanno in considerazione unicamente la matrice terreno.

### 3.1 Impostazione metodologica

Lo scopo principale della caratterizzazione ambientale è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- ✓ verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- ✓ industriale e commerciale (colonna B).

Le aree agricole, quali quelle in progetto, vengono assimilate alla prima categoria.

I punti di indagine dovranno essere ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

### 3.2 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Nell'ambito della redazione del presente piano sono stati individuati punti generici per il prelievo dei campioni di materiale di scavo, da ritenersi significativi anche per le aree circostanti, in corrispondenza dei siti individuati per le fondazioni degli aerogeneratori. Localmente ogni aerogeneratore con la sua piazzola (definitiva e temporanea) occupa un'area di circa 5.000 mq, pertanto saranno sufficienti 7 serie di campionamenti.

Per le infrastrutture lineari (strade), in considerazione delle caratteristiche delle aree, storicamente agricole e dell'assenza in un intorno piuttosto ampio di zone industriali o impianti industriali fonti di possibili contaminazioni, si ritiene di verificare

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

in fase esecutiva i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in ragione di 1 campione ogni km di piste di nuova realizzazione.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

### 3.3 Parametri da determinare

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare in fase esecutiva per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017.

Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno dei seguenti parametri analitici:

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

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- ✓ l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- ✓ la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

### 3.4 Restituzione dei risultati

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/2006, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di sondaggio elencati nella colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

### 3.5 Modalità di indagine di campo

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

#### 3.5.1 Esecuzione dei campionamenti

Le operazioni di scavo e campionamento saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- ✓ la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- ✓ il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- ✓ nell'esecuzione degli scavi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di scavo (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- ✓ l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- ✓ la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- ✓ la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà riposto in un recipiente di materiale inerte (Vetro), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Ad ogni manovra sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto. I campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

- ✓ uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
- ✓ uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del proponente.

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un doppio replicato.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

## 4 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Il programma analitico è esposto nei seguenti paragrafi per la componente ambientale di interesse. In relazione all'elenco dei parametri analitici per i campioni di terreno definito in precedenza vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

### 4.1 Campioni di terreno

#### 4.1.1 Essiccazione

I campioni di terreno vengono essiccati all'aria, all'interno di un armadio ventilato termostato alla temperatura di 40°C.

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

#### 4.1.2 Setacciatura

I terreni vengono disaggregati e setacciati a 2 mm, in accordo con le norme DIN 19683.

#### 4.1.3 Macinazione fine per analisi chimiche

Le analisi di metalli, mercurio e CrVI vengono eseguite sul campione <2 mm macinato fine in mortaio di agata.

#### 4.1.4 Contenuto d'acqua

Metodo analitico di riferimento: DM 13/09/99 GU n° 185 21/10/99 Met II.2

Sintesi del metodo: Il contenuto di acqua viene determinato per via gravimetrica.

#### 4.1.5 Metalli

Nella Tabella di seguito sono indicati i metodi analitici di riferimento.

| PARAMETRO  | METODO ANALITICO DI RIFERIMENTO  | UNITÀ DI MISURA |
|------------|--|-----------------|
| Arsenico   | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004, ISO 15586:2003; | mg/kg           |
| Berillio   | EPA 7000A, 1992, (DM 13,09,99 GU n° 248 21/10/99 Met XI, 1-4,2)                    | mg/kg           |
| Cadmio     | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004; ISO 22036:2008  | mg/kg           |
| Cobalto    | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008  | mg/kg           |
| Cromo tot. | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008  | mg/kg           |
| Cromo VI   | prEN 15192:2005  | mg/kg           |
| Mercurio   | EPA 7473:1998  | mg/kg           |
| Nichel     | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008  | mg/kg           |
| Piombo     | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004,                 | mg/kg           |
| Rame       | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 ), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008  | mg/kg           |
| Selenio    | EPA 7000A, 1992 – IRSA CNR VOL. 3/85-10  | mg/kg           |
| Zinco      | EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008   | mg/kg           |

#### 4.1.6 Determinazione di AS, CD, PB

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996, ISO 17294:2004

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B, che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore di massa (ICP-MS) secondo ISO 17294.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

#### **4.1.7 Alternativa per la determinazione di AS**

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996; ISO 15586:2003

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B, che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante assorbimento atomico accoppiato a fornetto di grafite (AAS-GF) secondo ISO 15586.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

#### **4.1.8 Determinazione di CO, CR TOT, NI, CU, ZN**

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996, ISO 22036:2008

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B, che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES) secondo ISO 11885.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

#### **4.1.9 Determinazione di cromo esavalente**

Metodo analitico di riferimento: prEN 15192:2005

Sintesi del metodo analitico: I suoli vengono sottoposti ad estrazione a caldo a 92.5 °C per 60 minuti sotto agitazione con una soluzione di carbonato di sodio e NaOH. L'analisi viene effettuata mediante ICP-AES (prEN 15192). Tale metodo potrebbe sovrastimare il contenuto di CrVI: nel caso in cui venissero riscontrate concentrazioni elevate di CrVI, si procede all'analisi di una seconda aliquota di campione, mediante spettrofotometria UV-Vis dopo reazione con difenilcarbazide.

#### **4.1.10 Determinazione di HG**

Metodo analitico di riferimento: EPA 7473:1998

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 7 aerogeneratori con potenza di 42 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Candela (FG), in località "Il Casale" | Ottobre 2022 |
|---|--|--------------|

Sintesi del metodo analitico: Il Mercurio viene analizzato mediante tecnica strumentale per assorbimento UV, dopo riduzione allo stato elementare e formazione di amalgama (EPA 7473).

#### 4.1.11 Idrocarburi pesanti C>12(C12-C40)

Metodo analitico di riferimento: ISO 16703:2004

| PARAMETRO        | UNITÀ DI MISURA | CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE | CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| Idrocarburi C>12 | mg/kg           | 50                                   | 750                                     |

*CSC per gli idrocarburi pesanti (C>12)*

Sintesi del metodo analitico: Estrazione in ultrasuoni con miscela di acetone /eptano seguita da purificazione su colonna di Florisil e analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione con rivelatore FID secondo il metodo ISO 16703:2004.

## 5 CONCLUSIONI

Le terre e rocce da scavo prodotte nel cantiere in progetto saranno in gran parte riutilizzate nell'ambito del cantiere stesso. Per esse trova applicazione l'art. 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.: "Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto ....c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;"

Il terreno in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ sarà gestito quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportato presso un centro di recupero autorizzato.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.