

REGIONE CAMPANIA  
PROVINCIA DI AVELLINO

COMUNE DI FRIGENTO  
COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI  
COMUNE DI ROCCA SAN FELICE  
COMUNE DI STURNO  
COMUNE DI BISACCIA



AUTORIZZAZIONE UNICA  
ex d.lgs. 387/2003

**Costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Taverna del Principe" da realizzarsi nel comune di FRIGENTO (AV) e delle opere ed infrastrutture connesse da realizzarsi nei comuni di FRIGENTO (AV), GUARDIA LOMBARDI (AV), ROCCA SAN FELICE (AV), STURNO (AV) e BISACCIA (AV), avente potenza nominale pari a 39,6 MW**

Titolo elaborato

**Piano preliminare di utilizzo in sito  
delle terre e rocce da scavo escluse  
dalla disciplina dei rifiuti**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0474	F	R02	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Gennaio 2022	Prima emissione	ADP	GDS	GMA

Proponente

**Camelia Rinnovabili s.r.l.**

Largo Augusto 3  
20122 Milano



Progettazione



**F4 Ingegneria srl**

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni DI SANTO)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





<b>1</b>	<b>Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Inquadramento territoriale e topo-cartografico</b>	<b>2</b>
2.1	Localizzazione impianto	2
<b>3</b>	<b>Inquadramento geologico ed idrogeologico</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento</b>	<b>6</b>
4.1	Discariche ed impianti di recupero rifiuti	7
4.2	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	7
4.3	Bonifiche e strade di grande comunicazione	7
4.4	Considerazioni conclusive	8
<b>5</b>	<b>Inquadramento urbanistico</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Descrizione delle attività svolte sul sito</b>	<b>10</b>
6.1	Strade di accesso e viabilità	10
6.2	Cavidotti per il trasporto dell'energia	12
6.3	Fondazioni aerogeneratori	13
6.4	Piazzole di montaggio	14
6.5	Modalità di scavo	14
6.6	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	15
6.7	Gestione degli esuberanti di materiale di scavo	16
<b>7</b>	<b>Proposta di piano di campionamento ed analisi</b>	<b>18</b>
7.1	Metodologia di campionamento	20



# 1 Premessa

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire indicazioni riguardo le modalità di gestione delle "Terre e Rocce da scavo" da escludere dalla normativa rifiuti nell'ambito del progetto per la realizzazione del Parco Eolico "Taverna del Principe" nel territorio comunale di Frigento, in provincia di Avellino.

Il parco eolico sarà composto da 6 aerogeneratori (F01, F02, F03, F04, F05 e F06) del tipo Siemens Gamesa SG 6,6-170 MW-HH115 o similare, per una potenza complessiva di 39,6 MW.

L'energia elettrica generata verrà convogliata, mediante cavidotto ad una nuova sottostazione di trasformazione e consegna AT/MT posta nelle immediate vicinanze della futura SE prevista nel comune di Bisaccia, in provincia di Avellino.

Il presente documento ha lo scopo di stimare i volumi di "terre e rocce da scavo" prodotti nel corso delle lavorazioni nonché fornire indicazioni circa i materiali di scavo riutilizzati in cantiere in conformità a quanto indicato dal D.P.R. 120 del 13.06.17 "REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO" al TITOLO IV "Terre rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti" all'art. 24, comma 1.

## 2 Inquadramento territoriale e topo-cartografico

### 2.1 Localizzazione impianto

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa il territorio comunale di Frigento, nella provincia di Avellino. I comuni di: Bisaccia, Guardia Lombardi, Rocca San Felice, Frigento e Sturmo saranno interessati dalla realizzazione delle opere civili, mentre il comune di Bisaccia ospiterà anche la Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET) per la connessione del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il parco eolico di progetto avrà una potenza complessiva di 39,6 MW, costituito da 6 aerogeneratori con potenza unitaria di 6,6 MW.

L'ubicazione dell'impianto interessa un'area collinare con quote variabili comprese tra i 620 ed i 766 metri sul livello del mare, essa si articola e caratterizza morfologicamente grazie alla presenza di incisioni vallive di corpi idrici secondari o scoli naturali.

Nel caso specifico, nell'area di intervento sono presenti le seguenti:

- Reti infrastrutturali di tipo viario:
  - La Strada Statale N.303 a sud-ovest dell'impianto e su cui viaggerà per un breve tratto il cavidotto;
  - La Strada Statale N.91 lungo la quale sarà realizzata la futura stazione elettrica di trasformazione e sui cui sarà posato l'ultimo tratto del cavidotto interrato MT;
  - La Strada Provinciale N.235 a nord-est dell'impianto;
  - Diverse Strade Comunali ed interpoderali.

La viabilità interna al parco eolico sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti da adeguare ed in parte da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.



Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

- Elettrodotti: l'area di intervento è attraversata, pur senza interferenze dirette con l'impianto da linee BT ed MT.

Il tracciato del cavidotto destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, strade o piste esistenti, nonché territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il layout del parco in oggetto su base IGM 25.000.

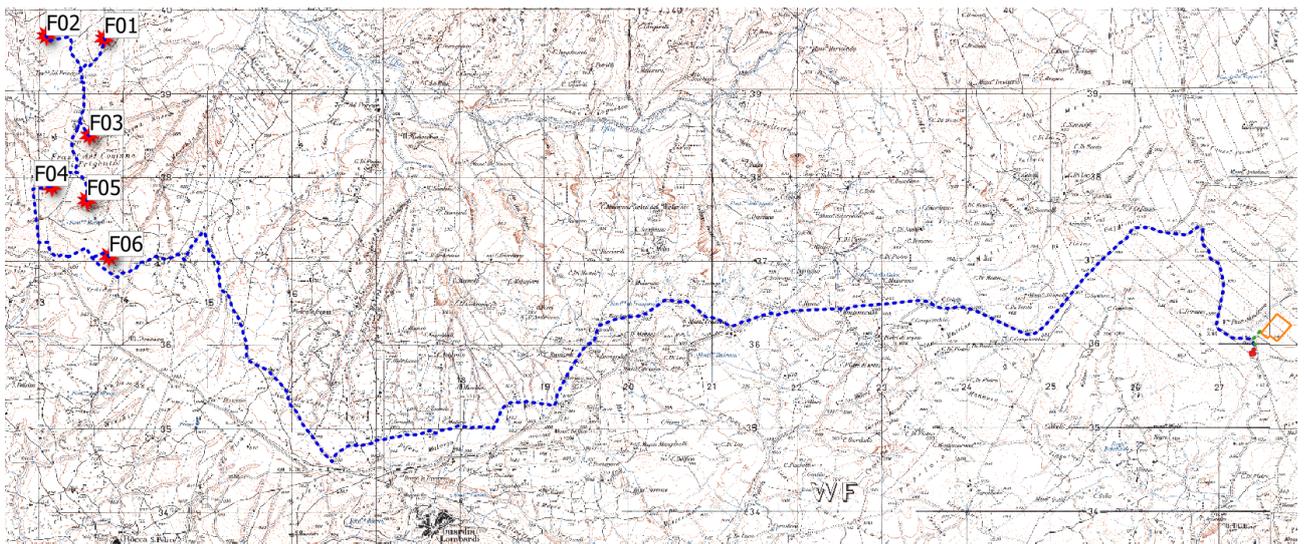


Figura 1: Layout di impianto su base IGM 25.000

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.



Tabella 1: Ubicazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 zone 33N		Coordinate Gauss Boaga Roma 40	
			E	N	E	N
F01	170	200	513704	4539469	2533712	4539477
F02	170	200	513015	4539500	2533023	4539508
F03	170	200	513527	4538308	2533535	4538315
F04	170	200	513077	4537699	2533085	4537707
F05	170	200	513497	4537532	2533505	4537339
F06	170	200	513760	4536859	2533768	4536867

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo delle esistenti piste interpoderali.

### 3 Inquadramento geologico ed idrogeologico

L'area di intervento è situata a ovest dell'abitato di Frigento (AV), e precisamente in località Taverna del Principe, altopiano compreso tra il Vallone Grande e i suoi affluenti (Fosso della Lupara) e il Vallone della difesa entrambi affluenti di destra del Fiume Ufita principale affluente di destra del Fiume Calore.

L'Elaborato T02. "Carta Geologica" mostra in dettaglio, su stralcio della cartografia tecnica regionale, i rapporti stratigrafici intercorrenti tra le varie Unità Stratigrafiche affioranti nell'area e la loro interazione con gli aerogeneratori in progetto.

L'area interessata dal presente lavoro è caratterizzata dalla presenza di depositi sedimentari ascrivibili a diverse Unità Stratigrafiche con rapporti sia di tipo stratigrafico (contatto trasgressivo del Flysch della Daunia sulle Unità Lagonegresi e dei depositi evaporitici del Messiniano sul Flysch della Daunia) sia tettonico.

Le Unità lagonegresi, affioranti in buona parte del territorio comunale, sono essenzialmente costituite da due formazioni: il Flysch Galestrino (sequenze di scisti argilloso-marnosi galestriformi, scisti marnosi, calcari marnosi, talora selciferi) e Flysch rosso (sequenze di diatomiti, diaspri rossi, argille marnose e calcareniti).

Il Flysch della Daunia (Flysch di Faeto), di età miocenica, è, invece, per la gran parte costituito da sequenza, frequentemente tettonizzate, di calcareniti, marne, argille e argille marnose. A luoghi è possibile rinvenire, in affioramenti limitati, depositi evaporitici di gessi macro e microcristallini misti a molasse gessose attribuibili alla Unità di Altavilla.

Nelle aree circostanti il centro abitato di Frigento, infine, affiorano lembi di terreni ascrivibili al Complesso Indifferenziato (argille varicolori, argille sabbiose giallastre) inglobanti olistoliti calcarei di età mesozoica.

Le formazioni affioranti nell'area in studio vengono di seguito brevemente descritte dalle più antiche alle più recenti:

#### **Complesso degli argilloscisti varicolori (O3, in carta geologica) - Oligocene.**

Alternanze di: argillo-marnoscisti rossastri, verdastri, ecc., calcari anche marnosi, di vario colore, in piccoli strati, calcari microdetritici, sub-cristallini, ceroidi, oppure silicei,





biancastri, ecc. Talora calcareniti. Diaspri rossi, anche manganesiferi, con intercalazioni di scisti argilloso-silicei rossastri e scisti bituminosi; calcari ceroidi, calcari marnosi, oppure silicei, biancastri, ecc., con selce; singoli strati di selce. Calcareniti: a luoghi calciruditi con selce. Siltsubftaniti verdastre, ecc., con intercalazioni di scisti varicolori, di scisti bituminosi sottilmente fogliettati, avvolte di selce. Argilloscisti, marnoscisti, spesso più o meno scagliosi, rossastri, verdastri, ecc., anche con cristallini di gesso. Nella parte superiore, più o meno sviluppate intercalazioni di: calcari microdetritici, subcristallini, ceroidi, biancastri, ecc., di calcareniti, breccioline con nummuliti ed alveoline rimaneggiate, di arenarie calcaree rossastre, rosso-violacee, anche grossolane: a luoghi, intercalazioni di molasse giallastre.

#### **Complesso calcareo-marnoso-arenaceo (M2-O3,) – Oligo-Miocene.**

Scisti argilloso-marnosi galestrini, talora aciculari, di vario colore; marnoscisti, calcari marnosi rosso-rosati; marne, calcari marnosi paesiniformi, avvolte con selce; calcari giallo-brunastri, ecc., silicei; calcareniti minute; molasse giallastre; arenarie, scisti microarenaceo-micacei giallastri, ecc., finemente fogliettati; talora calciruditi, con resti di lamellibranchi, crinoidi, litotamni.

#### **Pag (in carta geologica) – Pliocene**

Marne, argille, siltose, sabbiose, grigiastre, grigio-azzurre. Intercalazioni sabbiose, arenacee, grigiastre.

#### **dt (in carta geologica) – Pleistocene – Olocene**

Detrito di falda cementato e brecce di pendio, a luoghi in strati; talora coperte da detrito non cementato.

L'ubicazione di tutti e 6 gli aerogeneratori, avverrà su terreni prettamente argilloso marnosi appartenenti agli scisti argilloso-marnosi galestrini, talora aciculari, di vario colore; marnoscisti, calcari marnosi rosso-rosati; marne, calcari marnosi paesiniformi, avvolte con selce; calcari giallobrunastri, ecc., silicei; calcareniti minute; molasse giallastre; arenarie, scisti microarenaceo-micacei giallastri, ecc., finemente fogliettati; talora calciruditi, con resti di lamellibranchi, crinoidi, litotamni.

Tale unità stratigrafica nota in letteratura con il nome "Complesso-calcareo-marnoso-arenaceo" affiora sotto una coltre di terreno vegetale di massimo 1.50 m, prima con uno strato alterato per l'infiltrazione di acqua superficiale e poi con un'alternanza di straterelli di scisti marnoso galestrini di vario colore, marnoscisti e calcari marnosi biancastri.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in aliquota di scorrimento superficiale, e d'infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti. Nel caso specifico della zona del Parco Eolico in progetto le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica favorendo una circolazione di acqua nel sottosuolo, consentendo in tal modo l'accumulo di acqua di falda.

L'area di intervento è situata est dell'abitato di Frigento (AV), lungo la cresta dell'altopiano dell'Oglio e Taverna del Principe racchiusi tra i Fossi Vallone Grande e i suoi affluenti (Fosso della Lupara) e il Vallone della Difesa entrambi affluenti di destra del Fiume Ufita principale affluente di destra del Fiume Calore. Si tratta di corsi d'acqua tributari di impluvi gerarchicamente più importanti.

In quest'area l'idrografia superficiale presenta un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra interrotti da piene che, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, possono assumere un carattere rovinoso.



Lo sviluppo del reticolo idrografico riflette la permeabilità locale delle unità geologiche affioranti.

Infatti, a permeabilità basse corrisponde un reticolo ben ramificato, mentre in aree a permeabilità elevata le acque si infiltrano rapidamente senza incanalarsi.

Gli elaborati "Carta Geomorfologica" e "Carta Idrogeologica", mostra che il reticolo idrografico è localmente poco ramificato; ciò indicherebbe l'affioramento di terreni con una media permeabilità d'insieme.

L'installazione dei nuovi rotori è prevista in aree di alto morfologico, lungo spartiacque di piccoli bacini tributari del più vasto areale di drenaggio del Fiume Calore, tanto che l'ubicazione degli aerogeneratori e le piazzole di stoccaggio non interferiranno con il reticolo idrografico esistente.

Si riporta nel presente paragrafo le relazioni tra l'intervento, i reticoli idrografici ed il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri – Garigliano e Volturno competente per territorio.

Il territorio in esame appare caratterizzato dalla presenza delle strette valli del Fiume Ufita e delle aste torrentizie minori (V.ne della Lupara e V.ne della Difesa) del suo bacino idrografico quest'ultimo da intendere come porzione di quello più ampio del Fiume Ufita, poi di quello del Fiume Calore a sua volta appartenente al grande bacino idrografico del F. Volturno.

Ovviamente la stabilità dei singoli siti coinvolti dal progetto, ove saranno realizzati gli aerogeneratori, unitamente ai tratti interessati dal passaggio dei vari cavidotti, andrà analizzata in maniera più approfondita in una fase successiva anche mediante la realizzazione di opportune e adeguate indagini in situ e di laboratorio geotecnico.

Non si riscontrano significative interferenze e problemi tra le opere in progetto (aerogeneratori, nuovi tracciati stradali, cavidotti) e gli elementi idrici più importanti presenti nel territorio considerato.

Si prevede di utilizzare ove possibile la viabilità esistente (strada asfaltata) per l'attraversamento eventuale sia dei principali corpi idrici, sia degli elementi idrici minori (canali, incisioni, ecc.) così da minimizzare l'impatto che nuove opere potrebbero avere sul reticolo idrografico esistente.

## 4 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Per la valutazione di eventuali interferenze con le opere in progetto è stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti in prossimità dell'area interessata dal progetto in maniera da definire la presenza di rischi potenziali di cui dover conto in fase di effettuazione delle indagini analitiche.

Le informazioni a riguardo sono state raccolte da varie fonti quali: Regione Campania, ARPA Campania, Ministero della Transizione Ecologica.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminate derivanti da:

- Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti;
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante;
- Bonifiche / Siti contaminati;
- Strade di grande comunicazione.

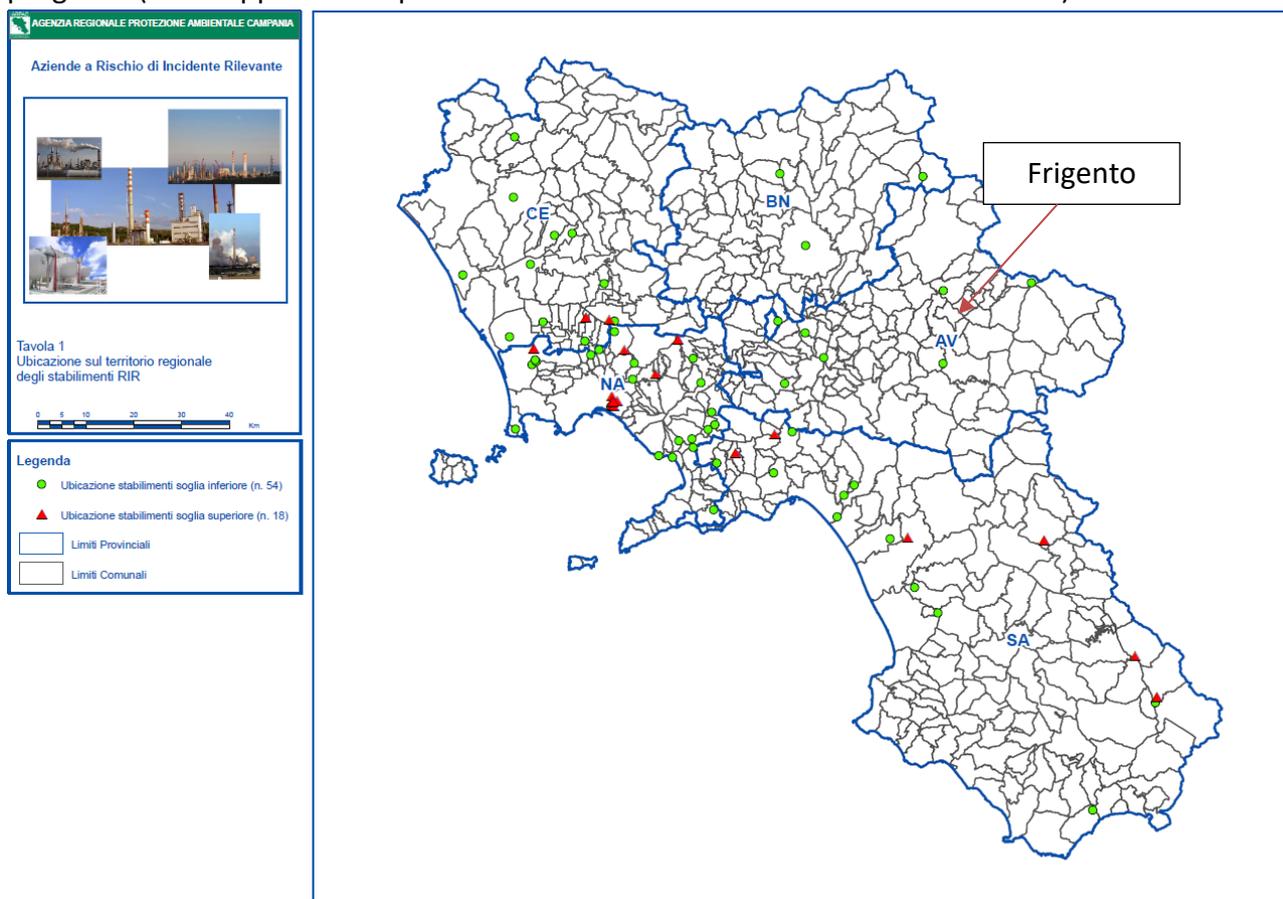
## 4.1 Discariche ed impianti di recupero rifiuti

La ricognizione effettuata, sulla base delle informazioni geografiche e cartografiche disponibili all'interno del Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania (agg.2019 <https://www.arpacampania.it/siti-contaminati>), ha evidenziato la presenza all'interno del territorio comunale di Frigento, (ad una distanza dal sito di progetto pari a circa 1000m) di un sito da Bonificare "discarica loc. scheda di Celio" nella quale sono state trovate criticità sulla contaminazione delle acque sotterranee da metalli e metallodi nonché da composti inorganici.

4035C001	Discarica Loc. Schiera di Celio	Loc. Scheda di Celio	Frigento	AV	Pubblica	Discarica Comunale		Metalli e Metalloidi, Composti Inorganici		Progetto di Messa in Sicurezza Permanente in corso	5888	512391	4538325
----------	------------------------------------	-------------------------	----------	----	----------	-----------------------	--	----------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------	------	--------	---------

## 4.2 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

All'interno del territorio provinciale della provincia di Avellino sono presenti 4 stabilimenti soggetti al d.lgs 238/05; nessuno è ubicato all'interno dei territori comunali coinvolti dalle opere in progetto. (cfr. Mappatura dei pericoli di incidente rilevante in Italia – ISPRA 2013).



## 4.3 Bonifiche e strade di grande comunicazione

Le opere in progetto non interferiscono né con siti oggetto di bonifica né con strade di grande comunicazione.



---

## 4.4 Considerazioni conclusive

---

In considerazione dell'estensione dell'area di cantiere e delle distanze sopra riportate si ritiene che le opere in progetto consistenti nell'escavazione e riporto di terreno solo in corrispondenza delle aree coinvolte dalla realizzazione delle piazzole di montaggio, della viabilità di accesso a tali piazzole nonché dei cavidotti di collegamento con la RTN, non possono essere considerate interferenti con i siti a rischio potenziale individuati.



## 5 Inquadramento urbanistico

---

Le opere facenti parte del progetto del parco eolico comprese le opere connesse ricadono interamente all'interno dei territori comunali di: Bisaccia, Guardia Lombardi, Rocca San Felice, Frigento e Sturno, in aree che, in base allo strumento urbanistico vigente sono classificate come Zona Agricola Ordinaria E-O.



## 6 Descrizione delle attività svolte sul sito

Il progetto dell'impianto eolico "Taverna del Principe" prevede essenzialmente gli interventi di seguito descritti:

1. l'installazione di n. 6 aerogeneratori con relative piazzole di montaggio;
2. la realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori;
3. la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT
4. la costruzione di cavidotti interrati che collegano le torri alla sottostazione elettrica e di conseguenza alla Stazione Elettrica di Terna.
5. Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive che rimarranno in opera per la manutenzione dell'impianto.

Per la realizzazione del parco eolico sono previste, dunque, le seguenti tipologie di opere ed infrastrutture:

- OPERE CIVILI: realizzazione di strade e piazzole, realizzazione dei cavidotti interrati per il collegamento degli aerogeneratori con la sottostazione, realizzazione dell'area di sottostazione e relativo fabbricato;
- OPERE IMPIANTISTICHE: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e la sottostazione.

Nel presente capitolo è riportata la pianificazione degli scavi di progetto. Tali operazioni di scavo, necessarie per la realizzazione delle opere relative all'impianto eolico, genereranno volumi di terreno in esubero da conferire presso idonei impianti di recupero per **circa 4.869 m<sup>3</sup> all'interno della "normativa rifiuti"**.

### 6.1 Strade di accesso e viabilità

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzati da livellette tali da compensare il più possibile in sito le opere di scavo e riporto.

La viabilità a servizio delle singole turbine sarà progettata per garantire la portanza adeguata necessaria al trasporto dei componenti dei singoli aerogeneratori ed inoltre i nuovi assi stradali saranno dotati di idonei accorgimenti atti a garantire il deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi ove idoneo; per quel che riguarda la massiciata stradale verrà realizzato un cassonetto da 40 cm costituito da misto di cava di adeguata granulometria.

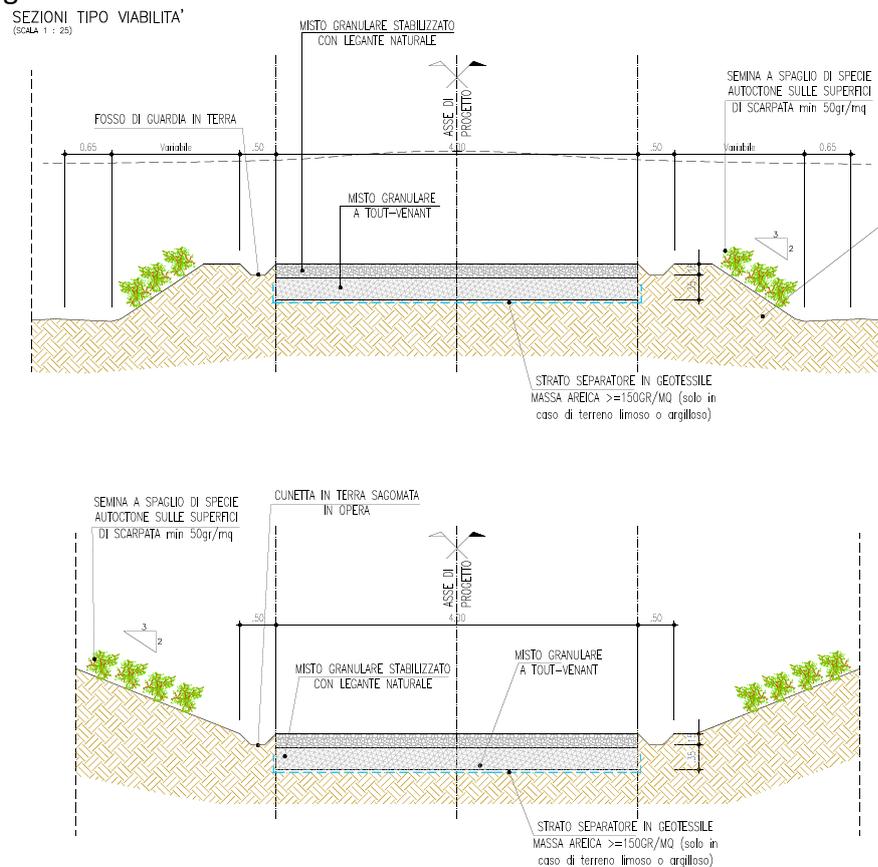
I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo e/o adeguati avranno una carreggiata di larghezza minima pari a 5,00 m comprensiva dei franchi laterali, per uno sviluppo lineare pari a circa 2.666 metri in adeguamento e 1.947 m ex novo.

**Tabella 2 – Tratti stradali da realizzare**

Tratto	Adeguamento (m)	Ex novo (m)	Misto stabilizzato compresa piazzola (mc)	Lunghezze tratti da Cementare (pendenza longitudinale >14%) (m)
Strada + piazzola F01	650	212	2260	0
Strada + piazzola F02	500	491	2518	0
Strada + piazzola F03	0	209	954	0
Strada + piazzola F04	0	348	1232	0
Strada + piazzola F05	1228	417	3826	0
Strada + piazzola F06	288	270	1652	0
<b>Totali</b>	<b>2.666</b>	<b>1.947</b>	<b>12.442</b>	<b>0</b>

La sezione stradale tipo, con larghezza di 4,0 m più due cunette laterali in terra stabilizzata attraverso il rivestimento di materiale antierosivo, sarà realizzata in massiciata tipo "Macadam" (40cm di spessore), al fine di garantire un corretto inserimento ambientale della viabilità nella realtà agricola del luogo. È prevista la posa in opera di uno strato separatore in geotessile tra il terreno naturale e la massiciata stradale.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi.


**Figura 2: sezione tipologica viabilità di parco**



In corrispondenza dell'area di installazione di ciascuna turbina sarà costruita una piazzola di servizio in cui, in fase di costruzione del parco, sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati provenienti dagli scavi, la pavimentazione stradale sarà adeguatamente compattata; le dimensioni principali sono riportate nell'elaborato "Planimetria di dettaglio della piazzola di montaggio".

Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e dunque le aree sulle quali esse insistono verranno restituite al precedente uso al termine dei lavori di assemblaggio.

In opera rimarrà la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna turbina nonché una piazzola di dimensioni pari a 1.340 m<sup>2</sup> per la manutenzione ed esercizio degli aerogeneratori.

Le modalità di costruzione della viabilità di accesso saranno le seguenti:

- TRACCIAMENTO STRADALE: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
- FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO: scavo del cassonetto stradale e compattazione del sottofondo finalizzata a raggiungere adeguati livelli di portanza;
- REALIZZAZIONE DELLA MASSICCATA STRADALE: realizzazione della massicciata stradale con una soprastruttura in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 40 cm costituito da opportuno pietrisco calcareo di pezzatura compresa tra gli 0 cm e i 7 cm.

## 6.2 Cavidotti per il trasporto dell'energia

I cavidotti MT sono previsti sempre con posa in trincea adottando percorsi planimetrici in affiancamento alla viabilità pubblica esistente.

Lo scavo per il cavidotto MT di connessione verrà eseguito ad una profondità di circa 1,30 m con una larghezza pari a 0,50.

Nel progetto sono state utilizzate n.6 sezioni tipologiche per le sezioni di scavo del cavidotto:

- Tipo 1A e 2A utilizzata nel caso di posa su terreno agricolo;
- Tipo 1B e 2B utilizzata nel caso di posa su strada esistente asfaltata.

Nel caso si posa su terreno la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo 1A e 2A)

- Strato di sabbione all'interno del quale viene posato il cavo MT di spessore pari a 55 cm;
- Rinterro con terreno proveniente dagli scavi.

Nel caso di posa lungo strada la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo 1B e 2B):

- Letto di posa in sabbione 0,2 m;
- Rinterro con sabbione per 0,35 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi;
- Pacchetto stradale: 7 cm binder e 3 cm usura.

## 6.3 Fondazioni aerogeneratori

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto su pali; il plinto ha un diametro pari a 23,70 m ed altezza variabile da 3,00 m (esterno gona aerogeneratore) a 0,50 m (esterno plinto); i pali sono 12 con di diametro pari a 1,00 m e lunghezza 20,00 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/etc., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.



Figura 3: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore



## 6.4 Piazzole di montaggio

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore (area posizionamento autogrù, aree di stoccaggio delle pale e per il montaggio della gru principale) sarà necessario utilizzare un'area di circa 5.300 m<sup>2</sup>.

L'area di stoccaggio pale sarà costituita da terreno battuto e livellato. Tale area, ad impianto ultimato, sarà completamente restituita ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le stesse fasi descritte al paragrafo 3.1 per le strade.

Al termine dei montaggi verrà lasciata in opera una "piazzola definitiva" di dimensioni planimetriche inferiori (circa 1.340 m<sup>2</sup>) rispetto alla piazzola utilizzata in fase di montaggio.

## 6.5 Modalità di scavo

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 50 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc.). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;
- **scavo di sbancamento/splateamento**: per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate;
- **scavo a sezione ristretta obbligata**: per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per rinterrare gli scavi. Si genererà un'eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.
- **Pali trivellati**: La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 20 m); posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio. I terreni misti a fanghi di perforazione vengono trasferiti direttamente su appositi mezzi dotati di cassoni impermeabili e conferiti a idonei impianti di trattamento secondo la normativa rifiuti.

Gli scavi di splateamento per la realizzazione della viabilità o a sezione obbligata per la realizzazione degli aerogeneratori verranno effettuati a "cielo aperto" con l'utilizzo di mezzi operatori quali "pale meccaniche" ed "escavatori".



## 6.6 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il bilancio dei movimenti materie relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* ha come obiettivo la quantificazione dei terreni, provenienti dagli scavi, saranno riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere di progetto e dei ripristini ambientali.

I terreni in esubero verranno conferiti in idonei impianti di trattamento e recupero all'interno delle disposizioni della parte IV del d.lgs. 152/06.

Tabella 3 - Riepilogo dei volumi di terreno da riutilizzare in sito

Terreni riutilizzati durante la realizzazione delle opere (esclusi dalla parte IV del d.lgs 152/06)	
Strada + piazzola F01 (mc)	7.875
Strada + piazzola F02 (mc)	8.125
Strada + piazzola F03 (mc)	10.776
Strada + piazzola F04 (mc)	8.347
Strada + piazzola F05 (mc)	10.794
Strada + piazzola F06 (mc)	1.045
Adeguamenti (mc)	0
Rinterri plinti di fondazione (mc)	8.310
Rinterri cavidotti (mc)	14.938
<b>Totale (mc)</b>	<b>70.211</b>

I lavori di realizzazione delle piazzole di montaggio, della viabilità a servizio delle turbine nonché i ripristini finali comporteranno la necessità di riutilizzare terreni in sito ("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") per circa **70.211 mc**.

I terreni riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere sono da considerarsi al di fuori dell'applicazione della parte IV del d.lgs. 152/06 in quanto trattasi di "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 1 lett. C) d.lgs. 156/06.

Il presente "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" ha l'obiettivo di verificare la sussistenza dei requisiti di cui all'art.185 comma 1 lett. C) del d.lgs. 152/06 fornendo tutte le informazioni necessarie.

**In fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori**, in conformità alle previsioni del presente piano, il proponente o l'esecutore

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;



b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

## 6.7 Gestione degli esuberanti di materiale di scavo

La realizzazione del parco eolico, al netto dei volumi di terreno da riutilizzare in sito, prevede una certa quantità di terreno in esubero da gestire all'interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio degli esuberanti.

Tabella 4 – Riepilogo dei volumi di terreno in esubero a fine lavori

	CER	Scavo (m <sup>3</sup> )	Riporto (m <sup>3</sup> )	Terreno necessario per i ripristini (m <sup>3</sup> )
		Viabilità e Piazzole	Viabilità e Piazzole	Viabilità e Piazzole
F01	CER 17.05.04	829	0	-829
F02	CER 17.05.04	1.868	930	-938
F03	CER 17.05.04	712	2.118	1.406
F04	CER 17.05.04	1.769	923	-846
F05	CER 17.05.04	1.653	1.158	-495
F06	CER 17.05.04	3.916	748	-3.168
Esubero terreno pali di fondazione (mc)	CER 17.05.07	1.130		
Esubero terreno cavidotti (mc)	CER 17.05.04	1.245		
Esubero terreno plinti di fondazione	CER 17.05.04	3.600		
Esubero terreno provenite da demolizioni di conglomerato bituminoso per realizzazione cavidotti	CER 17.03.02	164		
Esubero cls proveniente dalle demolizioni delle piste cementate	CER 17.09.04	0		
<b>Volume complessivo di terreno in esubero a fine lavori (mc)</b>		<b>4.869</b>		

Come è possibile evincere dalla tabella precedente per la realizzazione delle turbine di progetto sono previste delle fondazioni di tipo indiretto: ogni plinto di fondazione sarà dotato di 12 pali DN1000 di lunghezza pari a 20 metri.

Complessivamente i terreni scavati per la realizzazione dei pali sommano a circa 1.130 mc.



Lo strato di conglomerato bituminoso che verrà rimosso dalla viabilità esistente per la realizzazione dei cavidotti verrà conferito in impianti di recupero come rifiuto (CER 17.03.02); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e rientra a tutti gli effetti all'interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Nel dettaglio:

Tabella 5 – Volumi di conglomerato bituminoso da smaltire

ID_Tracciati cavidotti	ID_circuiti	Lunghezze tratti con conglomerato bituminoso (m)	Larg. Scavo (m)	Prof. (m)	Conglomerato bituminoso da smaltire (mc)
CAVIDOTTO ESTERNO	1+2	4.028	0,5	1,3	141,0
F06-1	2	0	0,5	1,3	0.0
F04-1	1+2	656	0,5	1,3	23,0
F05-2	2	0	0,5	1,3	0.0
F04-2	2	0	0,5	1,3	0.0
2-3	1	0	0,5	1,3	0.0
F03-3	1	0	0,5	1,3	0.0
3-4	1	4	0,5	1,3	0.1
F01-4	1	9	0,5	1,3	0.3
F02-4	1	0	1	1,3	0.0
<b>Totale</b>					<b>164,4</b>

Il conglomerato bituminoso verrà conferito in idoneo impianto di recupero autorizzato a ricevere in ingresso rifiuti con codice CER 17.03.02.

La realizzazione del progetto genererà volumi di terreno in esubero da conferire ad idonei impianti di recupero per circa 3.575 mc con codice CER 17.05.04 "terre e rocce da scavo" e per 1.130 mc con codice 01.05.07 "fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli di cui alle voci 010505 e 010506", 164 mc con codice 17.03.02 "proveniente da demolizioni di conglomerato bituminoso" e 0 mc con codice 17.09.04 proveniente dalla demolizione dei tratti cementati sulla viabilità di accesso alle piazzole.

Tabella 6 – Materiali in esubero per codice CER

Materiale	(mc)
CER 17.05.04	3.575
CER 17.05.07	1.130
CER 17.03.02	164
CER 17.09.04	0
<b>Totale</b>	<b>4.869</b>

I centri di recupero abilitati al trattamento dei materiali individuati con Codice:

- CER 17.05.04, "terre e rocce da scavo" di cui al d.lgs. 152/2006 e al DM n. 186 del 05/04/2006;



- CER 17.05.07
- CER 17.03.02
- CER 17.09.04

e più prossimi all'area di intervento sono i seguenti:

- Da.Ma.Co Service – Riciclaggio Inerti, con sede nel Comune di Ariano Irpino (Av);
- Co.Bi.Em. Marsella Francesco Di Marsella Alfonso & C. Sas, con sede nel Comune di Avellino (Av).

Per la selezione, si è provveduto a verificare gli eventuali percorsi che i mezzi d'opera dovrebbero effettuare per raggiungere tali centri, così da minimizzarne la lunghezza e le interazioni e interferenze con la viabilità ordinaria.

Il trasporto sarà effettuato con mezzi d'opera di adeguata portata, dotati di telo copricassone, che scongiuri la dispersione del materiale trasportato. Qualora il materiale sciolto sia tale da generare eccessiva polvere, si provvederà a bagnarlo in superficie, verificandone prima della partenza che il peso sia sempre compatibile con la portata massima indicata sui documenti. Le ruote dei mezzi saranno ripulite da fango, per evitare di compromettere l'aderenza dello strato di finitura sulle strade pubbliche. Si prediligeranno percorsi su strade di grande scorrimento, e che non attraversino zone densamente abitate.

Il trasporto verrà effettuato dalla Ditta "Da SELEZIONARE", dotata di tutta la documentazione idonea per la sicurezza sui luoghi di lavoro, e per l'idoneo trasporto su strada pubblica. Sarà analizzata quindi la documentazione della Società, degli operatori e dei mezzi che verranno impiegati.

## 7 Proposta di piano di campionamento ed analisi

**Nel corso del procedimento autorizzativo verrà implementato il "piano di campionamento ed analisi" (le cui somme sono già state stanziare all'interno del quadro economico di progetto).**

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. "La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo".

Secondo l'allegato 2 "Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo".

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione



sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia "a griglia" il numero di punti d'indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

**Tabella 7 – (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)**

<b>Dimensione dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
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

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano preliminare di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:

- piazzole di montaggio che, una volta terminata l'installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;
- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della sottostazione elettrica.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico minimale che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le "sostanze indicatrici" devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- 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.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

## 7.1 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 e del d.p.r. 120 /17 nel sito in progetto ha visto la scelta di un campionamento che prevede l'estrazione di campioni in corrispondenza di ciascun aerogeneratore nel numero di 4 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Analogamente verranno definiti 3 punti di prelievo in corrispondenza della sottostazione elettrica nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Lungo i tracciati delle piste coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti verrà definito 1 punti di prelievo ogni 500m nel quale verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 8 – Prelievi e campionamenti previsti

Opera	Area (m <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero totale prelievi	Profondità massima di scavo (m)	Campioni da sottoporre ad analisi	Profondità di prelievo (m)
Piazzole e fondazioni	>2.500		$(6 \times (3+1)) = 24$	-4.0	3 x 24 = 72	-0.5
						-2.0
						-4.0
Cavidotti e viabilità		24.897	$(2 \times 25) = 50$	-3.0	3 x 50 = 150	-0.5
						-1.5
						-3.0
Sottostazione elettrica di trasformazione	>2.500		3+1 = 4	-3.0	4 x 3 = 12	-0.5
						-1.5
						-3.0

**Planimetricamente i punti di prelievo sono riportati nell'elaborato F0474-A-T16-A - Planimetria del tracciato dell'elettrodotto.**