



Statkraft



**Per Ski 21 S.r.l**

**ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE**

**WINDFARM IGLESIAS**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO  
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**HH0694A-IG-PD-RE-10**

A	03.11.2023	Emesso per commenti	ARITZU CORDA	ESPOSITO	CLERICI
Rev.	Data di emissione	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato

WSP E&IS Italy S.r.l



Via S. Caboto, 15 – 20094 Corsico- Milan – Italy

Tel. +39 02 4486 1 - Capitale Sociale i.v. € 190.000,00

Codice Fiscale/Partita IVA/Reg. Imprese Milano 12363640967 – R.E.A. MI N° 2656546



PEC: [Environment.infrastructure@legalmail.it](mailto:Environment.infrastructure@legalmail.it)

Fatturazione Elettronica: Codice Destinatario ISHDUAE – PEC: [Invoices-woodplc@legalmail.it](mailto:Invoices-woodplc@legalmail.it)

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		Page 2 a 23

## INDICE

1	Premessa.....	3
2	Normativa di riferimento .....	4
3	Inquadramento ambientale del sito.....	6
3.1	Inquadramento territoriale.....	6
3.2	Inquadramento geomorfologico e geologico .....	7
3.3	Idrologia e idrogeologia.....	10
3.4	Uso del suolo.....	11
3.5	Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento .....	13
4	Descrizione dell'opera e modalità di scavo .....	15
4.1	Scavo posa cavi.....	15
4.2	Realizzazione viabilità interna.....	16
4.3	Realizzazione fondazioni .....	17
5	Volumi di scavo e riutilizzo .....	18
6	Proposta del piano di campionamento.....	19
6.1	Punti di indagine .....	20
6.2	Modalità di esecuzione dei saggi di scavo .....	21
6.3	Parametri da determinare .....	21



 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page 3 a 23

## 1 PREMESSA

Il presente documento è stato predisposto da parte di WSP E&IS Italy S.r.l., parte di WSP Group (qui di seguito WSP E&IS) su incarico di SKI 21 s.r.l. (qui di seguito SK) nell'ambito della documentazione tecnica a corredo della progettazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, da realizzarsi nel Comune di Iglesias e descrive le modalità e le prescrizioni per l'esecuzione dei movimenti terra da eseguire sul sito identificato in progetto.

La gestione delle terre e rocce provenienti dagli scavi è disciplinata dal D.M. 120/2017 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo"*, e in particolare, nel caso di riutilizzo in sito, dall'art. 24 *"Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti"*, il quale prescrive per le opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale la redazione del Piano Preliminare di Utilizzo.

In accordo con le disposizioni del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, saranno dunque definiti, in via preliminare, i volumi di materiali movimentati all'interno dell'area di intervento, con particolare riferimento a quelli da riutilizzare in sito, e sarà proposto il piano di caratterizzazione da eseguire prima dell'inizio dei lavori.

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page 4 a 23

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è rappresentata dal DPR 120/2017 *“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”*.

Il provvedimento riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ne disciplina il deposito temporaneo se qualificate come rifiuti, l'utilizzo in sito se escluse dalla disciplina dei rifiuti, e la gestione nei siti oggetto di bonifica.

L'ipotesi progettuale prevede che il materiale da scavo prodotto venga prevalentemente riutilizzato nello stesso sito, limitando, per quanto possibile il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti.



Alle terre e rocce escluse dalla parte IV del d.lgs. n. 152/2006 ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera 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”, si applica l'art. 24 del DPR 120/2017.

I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono i seguenti:

- Non contaminazione: in base al comma 1 dell'art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4;
- Riutilizzo allo stato naturale: il riutilizzo deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione;
- Riutilizzo nello stesso sito: il comma 1 dell'art. 24 del DPR 120/2017 ribadisce che il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione.



Per le opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale, come quella in esame, la procedura da seguire è individuata dai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art. 24. In particolare, deve essere presentato un “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, secondo modalità e tempistiche descritte nei commi sopracitati. Il Piano deve contenere:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 5 a 23</b>

- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare.
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Le tematiche dei punti sopraelencati saranno affrontate nei paragrafi che seguono.

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		Page 6 a 23

### 3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO



#### 3.1 Inquadramento territoriale

Il parco eolico del progetto Iglesias ricade interamente nel Comune di Iglesias ed è limitrofo al comune di Carbonia sul lato a Est; sarà costituito da 6 generatori eolici per una potenza complessiva dell'impianto stimabile in 39,6 MWp, la cui ubicazione definitiva è qualitativamente illustrata in Figura 3.1.

I nuovi aerogeneratori del progetto sono previsti in territorio di Iglesias e saranno elettricamente collegati alla RTN in antenna a 36 kV, con la sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis-Oristano” situata a 20 km di distanza nel territorio del Comune di Gonnese.



**Figura 3.1: Ubicazione dei generatori dell'impianto eolico in progetto.**

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page 7 a 23

### 3.2 Inquadramento geomorfologico e geologico

#### Geomorfologia

In riferimento all'areale ove insistono gli aerogeneratori, il paesaggio è caratterizzato da morfologie collinari per lo più ondulate, la cui altezza non supera i 500 m s.l.m.

I litotipi affioranti in corrispondenza degli aerogeneratori sono prevalentemente metapeliti, definiti nella carta geomorfologica di riferimento (TAVOLA HH0694A-IG-PD-PL-46\_CARTA GEOMORFOLOGICA) come "Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, metamorfiti"; nella porzione più meridionale dell'area di progetto, dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori WTG01 e WTG02, si ha l'affioramento di litotipi dolomitici definiti nella carta geomorfologica summenzionata come "Calcari, Dolomie".

Come anticipato, questi litotipi hanno dato origine ad un paesaggio collinare armonico dotato, in generale, di una buona copertura arborea boscosa e privo di tratti geomorfologici marcati e fenomeni di instabilità.

In particolare, gli aerogeneratori sono posizioni in radure e/o campi con assenza di vegetazione.

La carta dei dissesti (TAVOLA HH0694A-IG-PD-PL-32\_CARTA DEI DISSESTI) non riporta l'evidenza di fenomeni di instabilità e/o dissesti che interessano l'areale sul quale insiste l'impianto in progetto.



Per quanto riguarda il cavidotto, il quale ha una lunghezza di 20 km, esso attraversa diversi contesti geomorfologici, anch'essi privi di dissesti.

La stazione utente, sita in Comune di Gonnese, interessa un paesaggio pianeggiante tipico dei litotipi affioranti, i quali sono denominati "Arenarie, conglomerati" e rappresentano depositi di probabile natura eolica.

#### Geologia

L'area vasta di progetto è caratterizzata dall'affioramento di successioni sedimentarie e corpi metamorfici di età antica, alcuni dei quali sono interessati da eventi deformativi orogenici (orogenesi caledoniana e orogenesi varisica) che hanno prodotto intense deformazioni, fenomeni di metamorfismo e hanno prodotto intrusioni di corpi granitoidi.

A questi importanti eventi geologici sono seguiti altri eventi deformativi di minore intensità, legati alla complessa ed articolata evoluzione geologica successiva all'orogenesi ercinica (di

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>8</b> a <b>23</b>

età mesozoica e cenozoica), che hanno prodotto deformazioni soprattutto di tipo fragile, con sviluppo di faglie trascorrenti e di faglie dirette.

Dal punto di vista geologico-stratigrafico, l'area è costituita prevalentemente da rocce metamorfiche paleozoiche, da subordinati depositi sedimentari di età terziaria e da coperture alluvionali ed eluvio-colluviali di età quaternaria.

La successione stratigrafica circostante l'area di interesse ha inizio con rocce metamorfiche di età cambriana appartenenti alla Formazione di Nebida, sormontate dalla potente successione carbonatica della Formazione di Gonnese ("Metallifero", Auct.). Si passa quindi prima alla formazione carbonatica terrigena di Campo Pisano ("Calcescisti", Auct.) e poi a quella terrigena di Cabitza. Queste formazioni affiorano progressivamente da est verso ovest e costituiscono i colli che separano la piana del Rio Cixerri a Est e la valle del Rio San Giorgio a Ovest.



Più in dettaglio, in corrispondenza dell'areale di progetto si rileva la presenza delle seguenti rocce e depositi:

- *Metarenarie quarzose e siltiti, con laminazioni incrociate e piano parallele, verso l'alto con alternanze di calcari, talvolta ricchi in archeociati, e dolomie con bioturbazioni, spesso sicilizzate. CAMBRIANO. Membro di Punta Manna, (FORMAZIONE DI NEBIDA), [NEB];*
- *Dolomie grigio chiare ben stratificate e laminate, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base. CAMBRIANO INF. Membro della Dolomia rigata (FORMAZIONE DI GONNESA), [GNN1].*
- *Alternanze di metasiltiti e metapeliti. CAMBRIANO I MEDIO – ORDOVICIANO. Membro di Punta Su Funu e Membro di Rio Cea de Mesu (FORMAZIONE DI CABITZA), [CAB2/3].*
- *Sabbie ed Arenarie Eoliche del Sistema di Portovesme; [PVM2b]*
- *Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE; [B2].*

In riferimento all'ubicazione planimetrica delle opere principali di progetto, i substrati geologici direttamente interessati dalle singole opere sono i seguenti:

- Metarenarie del Membro di Punta Manna, Formazione di Nebida [NEB2], che interessano gli aerogeneratori WTG02, WTG03, WTG04, WTG05 e WTG06;



 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>9</b> a <b>23</b>

- Depositi eluvio colluviali [b2], che interessano l'aerogeneratore WTG01;
- Formazione di Gonnese [GNN1] e Formazione di Cabitza [CAB2/3], che interessano parte della viabilità e dei cavidotti.



Da quanto sopra esposto si evince che 5 dei 6 aerogeneratori poggiano su substrato roccioso costituito dalle Maternarie quarzose, che rappresentano rocce metamorfiche di buone caratteristiche tecniche. Unicamente l'aerogeneratore WTG01 poggia su uno strato detritico di depositi stabilizzati di potenza limitata, sotto i quali sono ancora presenti le Maternarie della Formazione di Nebida.

La Cabina Utente è invece posizionata a 20 km di distanza nel territorio comunale di Gonnese, ove affiorano Sabbie e Arenarie eoliche del Sistema di Portovesme.

In considerazione della geologia dei terreni descritta precedentemente, la tabella di seguito riportata riassume il modello geologico del terreno di fondazione in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto:

**Tabella 3-1: Modello geologico in corrispondenza delle fondazioni**

<b>WTG02, WTG04, WTG06, WTG03, WTG05</b>	
Da p.c. a -2,5 m	Depositi sciolti e/o strato di alterazione di spessore compreso tra 1 e 2,5 metri
Da -2,5 m	Bedrock costituito da metarenarie e metapeliti fratturate classificate in Classe IV secondo la Rock Mass Rating
<b>WTG01</b>	
Da p.c. a -2 m	Depositi sciolti e/o strato di alterazione di spessore compreso tra 1 e 2,5 metri
Da -2 m a -5 m	Strato detritico di depositi stabilizzati di spessore poco potente
Da -5 m	Bedrock costituito da metarenarie e metapeliti fratturate classificate in Classe IV secondo la Rock Mass Rating

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>10 a 23</b>

Per maggiori dettagli riguardo la geologia dell'area si rimanda alla relazione specialistica (HH0694A-IG-PD-RE-02\_RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA).

### 3.3 Idrologia e idrogeologia

L'impianto in progetto è posizionato in corrispondenza dell'alto morfologico che costituisce lo spartiacque tra i bacini del Rio San Giorgio, Riu Scibasca e Riu Cixerri.

In quest'area, come già anticipato, affiorano rocce metamorfiche di natura terrigena che sono classificate a bassa permeabilità per fratturazione e rocce di origine terrigena ad elevata permeabilità in quanto soggette a carsismo.



In particolare, gli aerogeneratori interessano l'area dove affiora la litologia B2.1/B2.2 (Formazione NEB2, Membro di Punta Manna) composta da Metarenarie quarzose e siltiti, con laminazioni incrociate e piano parallele. Secondo la Carta della Permeabilità dei substrati della Sardegna in scala 1:25.000, tali litologie/formazioni sono indicate come a Bassa permeabilità per fratturazione.

Per contro, le rocce parametamorfiche poste a nord dell'area, di origine dolomitica (carta Litologica codice B2.2), sono classificate come ACF, ad alta permeabilità per carsismo e fratturazione. Le stesse sono interessate dal progetto solo per quanto riguarda i cavidotti.

I litotipi elencati sopra non sono caratterizzati dalla presenza di corpi idrici (falde) a profondità tale da essere interessati dalle opere di progetto.

I depositi eluvio colluviali [b2] e le Sabbie ed Arenarie Eoliche del Sistema di Portovesme [PVM2b], interessati rispettivamente dall'aerogeneratore WTG01 e dalle opere di connessione in Comune di Gonnese, sono da considerarsi ad Alta Permeabilità per porosità. In corrispondenza dei depositi eluvio colluviali si può avere la presenza di corpi idrici superficiali di ridotte dimensioni e tendenzialmente non perenni, non sfruttabili per approvvigionamento. Le sabbie del Sistema di Portovesme sono invece interessate dalla presenza di un sistema di falde sovrapposte che interessano l'areale.



In questa porzione del territorio il primo acquifero interessa i sedimenti sabbiosi superficiali, costituiti principalmente da sabbia eoliche di età Olocenica, con rari subordinati livelli limosi, e da una coltre argilloso limosa di ambiente transizionale; la sua presenza si registra dal p.c.

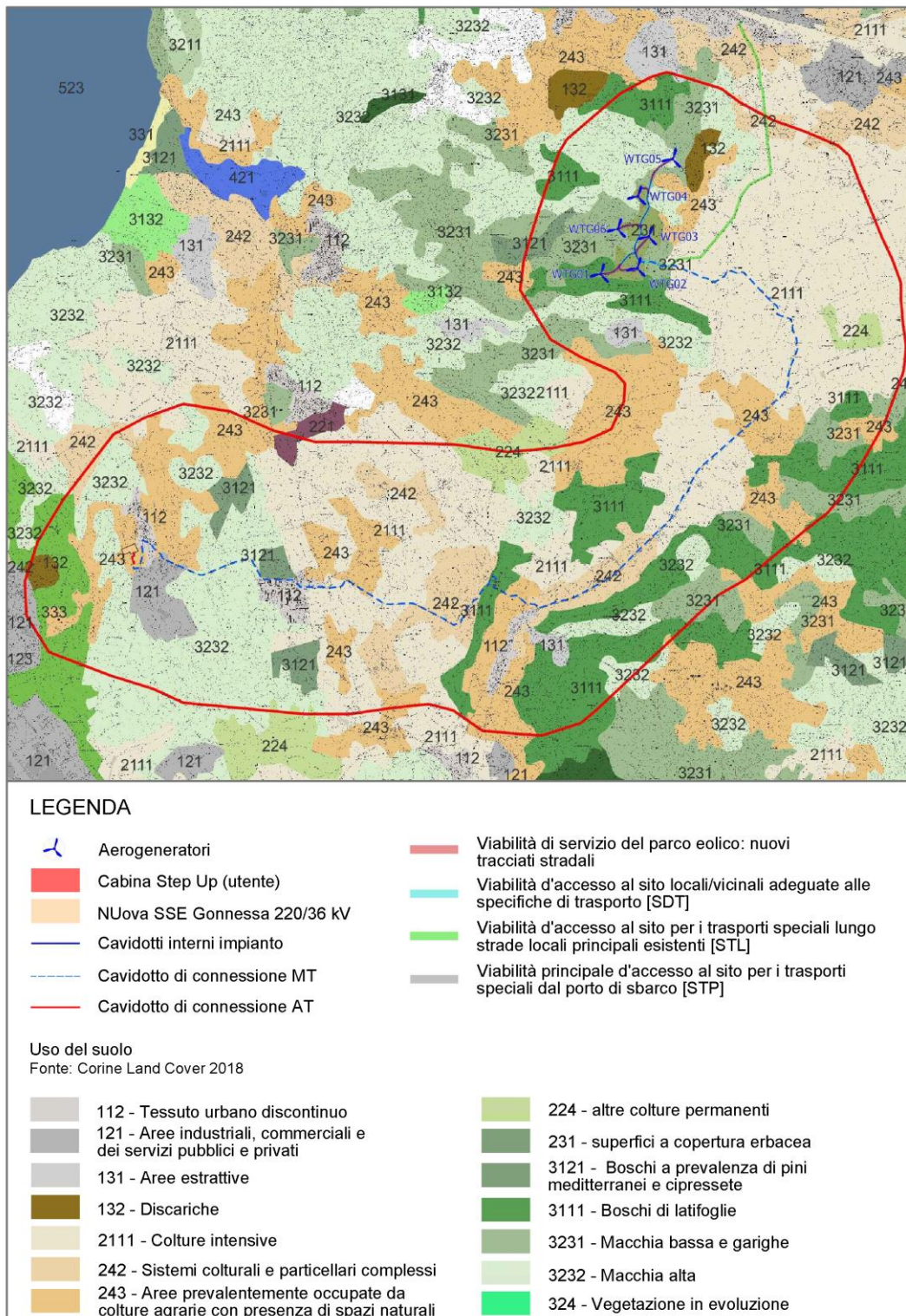
 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page 11 a 23

fino ad una profondità variabile in alcuni casi superiore ai 30 m. Questo è sede della falda libera, in diretta connessione con i corpi idrici superficiali, con soggiacenza variabile dai pochi metri dal piano campagna ad una decina di metri nella parte morfologicamente più elevata. L'assenza di livelli impermeabili continui (i livelli limosi a modesta permeabilità infatti sono caratterizzati da geometria lentiforme) all'interno dei terreni quaternari sabbiosi di copertura, comporta che questi formino un unico acquifero libero. La base dell'acquifero superficiale è costituita dal tetto del basamento Paleozoico composto da metarenarie e metasiltiti sostanzialmente impermeabili.



### **3.4 Uso del suolo**

L'area oggetto di studio ricade in territorio antropizzato e, per buona parte, urbanizzato. La figura di seguito riportata mostra un estratto della Carta dell'uso e copertura del suolo tratta dal Progetto CORINE Land Cover (CLC) dell'Unione Europea dell'anno 2018, che risulta la più recente.

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 12 a 23</b>



**Figura 3.2: Carta dell'uso e copertura del suolo (fonte: CLC 2018)**

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>13 a 23</b>



Dalla tavola si evince che l'area deputata all'installazione dell'impianto eolico ricade principalmente in "superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione" e per una minima parte in "macchia alta" e in "macchia bassa e garighe". Il cavidotto MT interseca "colture intensive", "aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali", "sistemi colturali e particellari complessi", "boschi di latifoglie", "tessuto urbano discontinuo" e "aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati". Il cavidotto di connessione AT, invece, si trova in "aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali".

Le destinazioni d'uso delle singole aree oggetto degli interventi in progetto, così come necessarie per traguardare il confronto con le CSC di riferimento per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo (Tabella 1 col. A/B, dell'Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) verranno dettagliatamente definite in fase di progettazione esecutiva.

### **3.5 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento**

Con Deliberazione n. 8/74 del 19.02.2019, la Giunta della Regione Sardegna ha approvato l'aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinare del Piano regionale di gestione dei Rifiuti, predisposto a cura del Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente. Il documento di pianificazione in materia di bonifica delle aree inquinate raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi e definisce una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche. L'obiettivo generale del Piano è quello di recuperare le parti del territorio della Sardegna, che presentano delle criticità ambientali, in modo che le stesse possano essere restituiti agli usi legittimi, in funzione di una migliore fruizione del territorio regionale e una ottimizzazione delle risorse.

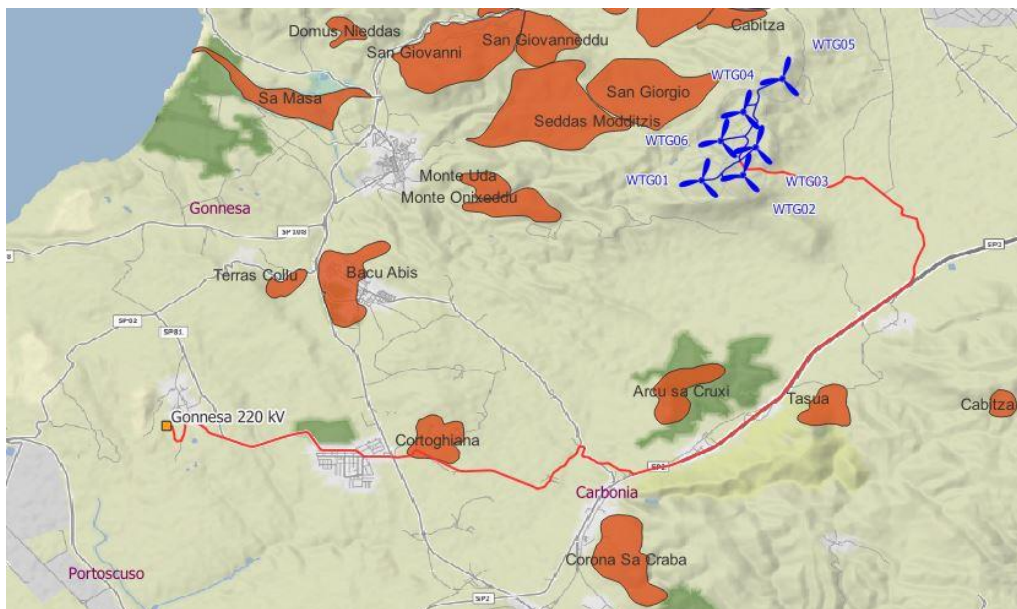
L'Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii definisce che i siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. L'art.36-bis della Legge 07 agosto 2012 n. 134 ha apportato delle modifiche ai criteri di individuazione dei SIN; sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione degli iniziali

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 14 a 23</b>

57 siti classificati di interesse nazionale e, con il D.M. 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39.

Nel territorio della Sardegna sono presenti 2 Siti di Interesse Nazionale; il SIN più prossimo all'area oggetto di studio è quello del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

Al fine di escludere l'interferenza del "SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese" con l'intervento di progetto, si riporta di seguito un estratto della Mappa dei siti contaminati, tratta dal Geoportale Sardegna Ambiente, dalla quale si evince come il parco eolico risulti completamente esterno al SIN; l'aerogeneratore più prossimo (WTG04) dista ca. 730 m dal SIN.





**Figura 3.3: Mappa relativa al SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese con indicate le zone progettuali (fonte: Geoportale Sardegna Ambiente)**

Tuttavia, come evidente dalla mappa sopra riportata, si rileva relativamente alla connessione, una parziale interferenza per circa 500 metri, con l'area perimetrata nei pressi della Loc.Cortoghiana (Carbonia).

Si sottolinea che relativamente alle attività previste su quest'area verranno seguite le procedure ex Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n.152/2006 (e smi).

Oltre al sito sopra citato, i siti contaminati più prossimi sono quello delle "Aree prospicienti la discarica di Genna Luas" a circa 600 metri dall'aerogeneratore più vicino (WTG05) e quello della "Discarica di Santa Barbara" a circa 1,7 km dall'aerogeneratore più prossima (WTG05).

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>15 a 23</b>

#### 4 DESCRIZIONE DELL'OPERA E MODALITÀ DI SCAVO

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un parco eolico nel comune di Iglesias (SU), che prevede l'installazione di n.6 aerogeneratori per una potenza complessiva dell'impianto stimabile in 39,6 MWp; il progetto prevede inoltre la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Carbonia e Gonnese (cavidotto interrato e cabina di step-up), nonché la predisposizione della viabilità e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

Nell'ambito di tale progetto, saranno eseguite le seguenti categorie d'opera:

- Scavi per la realizzazione del cavidotto di connessione;
- Scavi per la realizzazione dei cavi interni al Parco;
- Scavi per la realizzazione della cabina di step-up;
- Scavi per la realizzazione della viabilità interna;
- Scavi per le fondazioni degli aerogeneratori e piazzole;

Per la realizzazione degli scavi e sbancamenti superficiali saranno impiegati mezzi meccanici e se necessario si procederà con scavo a mano; i mezzi impiegati saranno escavatore tipo terna, bobcat e pala meccanica.



In merito alla realizzazione dell'impianto, prima dell'inizio dei lavori di installazione, sarà realizzato uno scotico superficiale con appositi mezzi meccanici. Il materiale derivante dallo scotico sarà riutilizzato in sito attraverso uno spandimento uniforme. La successiva fase di rullatura e compattazione consentirà di riottenere i medesimi profili iniziali.

##### 4.1 Scavo posa cavi

La fase di approntamento delle trincee che ospiteranno i cavidotti prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà a bordo trincea il materiale che sarà successivamente parzialmente messo in opera per il riempimento degli scavi; le specifiche relative alla posa saranno meglio dettagliate nelle successive fasi della progettazione esecutiva.

Le modalità di gestione dei materiali prodotti saranno differenti in funzione che si tratti di cavidotti di connessione che interesseranno la pubblica via o di cavidotti di connessione interni al sito e/o al di fuori della pubblica via.

Per quanto riguarda il prodotto degli scavi della linea di connessione che interesserà la pubblica via, questo è costituito da due parti:

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>16 a 23</b>

- la prima (stimata pari al 30% del totale) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo dal piano di campagna ad una profondità di circa 40 cm;
- la seconda (stimata pari al 70% del totale) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo oltre i 40 cm di profondità.

Il prodotto degli scavi del primo strato, costituito principalmente da bitumi e materiali di riporto sarà classificato come rifiuto e destinato ad impianto autorizzato, mentre il prodotto degli scavi del secondo strato, previo accertamento durante le fasi esecutive, potrà essere recuperato in sito. Tali scavi interesseranno un volume complessivo di circa 21.000 mc dei quali 6.000 mc, pari a circa il 30%, verrà classificato come rifiuto ed avviato a discarica o ad impianto di recupero, e circa 15.000 mc, pari a circa il 70%, potranno essere riutilizzati in sito.

Per quanto riguarda la realizzazione dei cavidotti per la posa della linea di connessione esterna al sito ma che non interesserà la pubblica via, si prevede la produzione di circa 5.300 mc di terreni per i quali è previsto un riutilizzo in sito fino al 100% del materiale escavato; si prevede lo stesso destino per i terreni derivanti la realizzazione dei cavidotti interni al sito, questi interesseranno un volume pari a circa 3.000 mc, di cui si prevede un integrale riutilizzo in sito. È da considerare, inoltre, che il cavo di connessione, per un tratto di circa 500 m, attraversa l'area del "SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese"; il materiale escavato in corrispondenza di quest'ultimo tratto sarà sottoposto all'iter procedurale di cui all'art. 242-ter del decreto legislativo 152/06.



#### **4.2 Realizzazione viabilità interna**

La viabilità interna al Parco eolico, considerata nel suo complesso, interessa un volume di circa 90.000 mc.

Per la sua realizzazione si prevede di effettuare, dopo la rimozione dello strato superficiale di suolo e dei primi 20 cm di terreno, la compattazione del fondo scavo e la successiva realizzazione di sottofondo fino al raggiungimento delle quote di progetto.

In questa fase, si prevede di poter riutilizzare fino al 100% del materiale escavato. Particolare attenzione verrà posta al terreno vegetale che verrà accantonato a bordo scavo e totalmente riutilizzato per le operazioni di rinaturalizzazione.



 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 17 a 23</b>



### 4.3 Realizzazione fondazioni

Si prevede la realizzazione fuori terra del piano di posa per n.1 cabina di step-up, con regolarizzazione delle superfici, compattazione del terreno in sito, posa e compattazione di materiale idoneo e realizzazione di platea di sostegno in magrone secondo le sagome e le geometrie indicate dagli elaborati progettuali, su cui sarà predisposta la platea di fondazione in C.A. della cabina.

Per quanto riguarda le fondazioni degli aerogeneratori e delle piazzole di servizio sono previsti scavi con una produzione complessiva di circa 5.000 mc di terreno.

Quota parte del terreno escavato verrà riutilizzata in sito per le opere di viabilità interna, si prevede in questa fase di poter riutilizzare fino al 25% del materiale escavato; per le terre in esubero non riutilizzabili in situ sarà valutata la possibilità di riutilizzo ex situ come sottoprodotto.

Tutti i terreni destinati al riutilizzo saranno raccolti temporaneamente all'interno delle aree di cantiere esistenti, in zone appositamente allestite e identificate allo scopo.

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 18 a 23</b>

## 5 VOLUMI DI SCAVO E RIUTILIZZO

I volumi di scavo complessivamente stimati nell'ambito della fase di costruzione dell'opera sono pari a circa 125.000 m<sup>3</sup>, dei quali la maggior parte risulta potenzialmente riutilizzabile in sito per il rinterro degli scavi, la viabilità e i locali rimodellamenti morfologici, come si evince da quanto finora esposto.



Di seguito una tabella riassuntiva dei calcoli di progetto, riportante i volumi di materiale escavato e i volumi delle terre e rocce potenzialmente riutilizzabili sulle aree interessate dall'installazione dell'impianto:

AREA	VOLUME SCAVO (mc)	VOLUME RIUTILIZZABILE (mc)	ESUBERO (mc)
Posa cavi interni al sito	3.023,58	3.023,58	0
Posa cavo connessione	20.743,50	20.743,50	0
Viabilità interna Parco eolico	89.603,95	89.603,95	0
Fondazioni aerogeneratori e cabina step-up	5.609,92	1.408,01	4.146,90

Per quanto riguarda le terre eventualmente in esubero non riutilizzabili in situ, sarà valutata la possibilità di riutilizzo ex situ come sottoprodotto.

Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.

Per il conferimento delle terre e rocce che dovessero risultare, a seguito della caratterizzazione, non idonee al riutilizzo, è stato individuato per il conferimento delle stesse come rifiuto l'impianto RIVERSO SpA, con sede nel comune di Carbonia.

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>19 a 23</b>

## 6 PROPOSTA DEL PIANO DI CAMPIONAMENTO

Uno dei requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti è, come anticipato, lo stato di "non contaminazione", verificata ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, Decreto al quale si farà riferimento per l'esecuzione della caratterizzazione delle terre oggetto del presente Piano preliminare di utilizzo.

Secondo quanto previsto dall'Allegato 2 del sopracitato DPR "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo", è previsto altresì che "Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente"

<b>Dimensioni dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 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 andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo:

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

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità

L'allegato 4 del DPR 120/2017 stabilisce inoltre che "I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 20 a 23</b>

*determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso."*



Per l'esecuzione del presente Piano si farà inoltre riferimento alle Linee guida SNPA 22/2019 "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

## 6.1 Punti di indagine

La densità dei punti di indagine, nonché la loro ubicazione, è stata determinata sulla base del modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato), in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, basato sia sulle conoscenze geologiche del territorio sia sulla tipologia dei lavori di scavo da eseguire. Infatti, l'opzione del campionamento secondo una griglia, metodo alternativo previsto dalla normativa, non è applicabile alla situazione di interesse in quanto non si tratta di una zona di scavo dalle dimensioni e dalla forma regolare. Il modello concettuale adottato tiene conto della forma irregolare delle aree di intervento, dell'accessibilità alle aree di scavo e della compatibilità con il normale utilizzo. Nella scelta del numero dei punti d'indagine si è tenuto conto delle dimensioni dell'area d'intervento e delle profondità massime di scavo nelle porzioni caratterizzate da maggiori movimenti di materiali. Si prevedere pertanto di procedere secondo lo schema di seguito illustrato:

<b>Denominazione area intervento</b>	<b>Tipologia opera</b>	<b>Dimensioni</b>	<b>Profondità massima</b>	<b>Numero minimo campioni</b>
Scavi posa cavi interni	Infrastruttura lineare	5.100 metri	< 1 metro	11
Scavi posa cavi interni coincidente con viabilità interna	Infrastruttura lineare	19.337 metri	< 1 metro	39
Scavi fondazione plinti (n° 6)	Infrastruttura areale	6 X 317 metri quadri	2 metri	36
Scavi fondazione piazzole	Infrastruttura areale	6 X 1.456 metri quadri	< 1 metro	18
Scavi fondazione cabina step-up	Infrastruttura areale	110 metri quadri	< 1 metro	3

Si precisa inoltre che potranno essere prelevati ulteriori campioni in funzione di particolari evidenze di campo e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia.

 	PROGETTO: <b>Attività di Progettazione          Windfarm Iglesias</b>	NUMERO DI DOCUMENTO <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	INDICE DI REVISIONE <b>0</b>
	TITLE <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E          ROCCE DA SCAVO</b>		Page <b>21 a 23</b>

## 6.2 Modalità di esecuzione dei saggi di scavo

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

I campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo saranno prelevati come campioni composti per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia e agli orizzonti individuati.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- Campione composto di fondo scavo;
- Campione composto su singola parete o campioni composti su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Per il cantiere oggetto del presente studio si prevede l'esecuzione

Gli scavi saranno realizzati mediante escavatore cingolato a braccio rovescio (o mezzo analogo) o, qualora impossibile, mediante strumenti manuali.



Al termine dei campionamenti gli scavi saranno opportunamente richiusi e saranno ripristinate le condizioni iniziali.

## 6.3 Parametri da determinare

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

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in accordo al set minimo di controllo proposto dall'allegato 4 al DPR 120/17, di seguito riportato:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo



 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 22 a 23</b>

- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

Gli ultimi due parametri di cui all'elenco precedente saranno da ricercare qualora l'area di scavo dovesse collocarsi ad una distanza inferiore a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possano averne influenzato le caratteristiche mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate per i materiali scavati verranno confrontati con le Concentrazione Soglia di Contaminazione definite in Tabella 1, dell'Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.; in funzione della destinazione d'uso individuata sui singoli areali di intervento i valori ottenuti verranno confrontati con la colonna A – (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) o colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale industriale) di seguito riportate:

<b>Parametro</b>	<b>Colonna A CSC Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale [mg/kg espressi come ss]</b>	<b>Colonna B CSC Siti ad uso Commerciale Industriale [mg/kg espressi come ss]</b>
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Nichel	120	500
Piombo	100	1.000
Rame	120	600
Zinco	150	1.500
Mercurio	1	5
Idrocarburi C>12	50	750
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15

 	<b>PROGETTO:</b> <b>Attività di Progettazione</b> <b>Windfarm Iglesias</b>	<b>NUMERO DI DOCUMENTO</b> <b>HH0694A-IG-PD-RE-10</b>	<b>INDICE DI</b> <b>REVISIONE</b> <b>0</b>
	<b>TITLE</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>		<b>Page 23 a 23</b>

<b>Parametro</b>	<b>Colonna A</b> <b>CSC Siti ad uso Verde</b> <b>pubblico, privato e</b> <b>residenziale</b> <b>[mg/kg espressi come ss]</b>	<b>Colonna B</b> <b>CSC Siti ad uso Commerciale</b> <b>Industriale</b> <b>[mg/kg espressi come ss]</b>
Amianto	1000	1000
BTEX	1	100
IPA	10	100

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute e certificate, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite di riferimento.

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro e di ripristino previste nell'area. I materiali non conformi e quindi non riutilizzabili, saranno stoccati in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzati ai fini dell'attribuzione del codice EER prima dell'avvio a smaltimento.