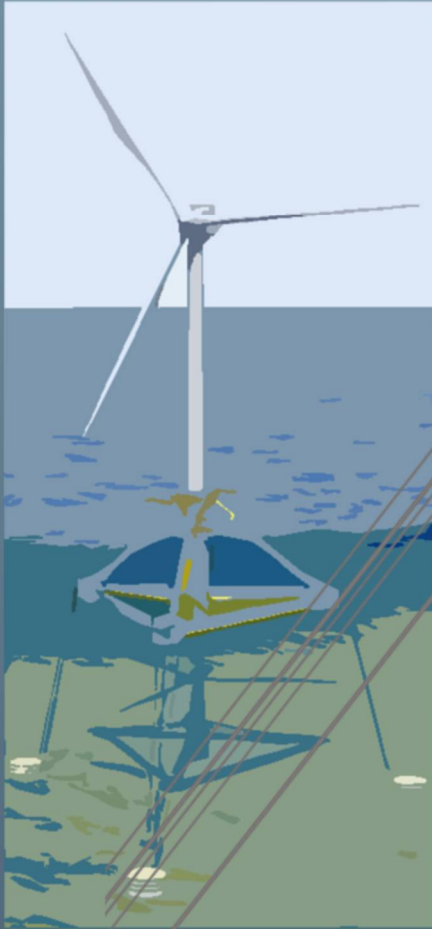




Ichnusa wind power srl

Progetto Definitivo

**PARCO EOLICO FLOTTANTE  
NEL MARE DI SARDEGNA  
SUD OCCIDENTALE**



**Ministero dell'Ambiente  
e della Sicurezza Energetica**

**Ministero della Cultura**

**Ministero delle Infrastrutture  
e dei Trasporti**

*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale  
ex D.lgs. 152/2006*

*Domanda di Autorizzazione Unica  
ex D.lgs. 387/ 2003*

*Domanda di Concessione Demaniale Marittima  
ex R.D. 327/1942*

## **PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Progetto  
**Dott. Ing. Luigi Severini**  
Ord. Ing. Prov. TA n.776

Elaborazioni  
**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

# YR12

C0421YR12GESTRS00a



00	Marzo 2023	Emesso per approvazione		
REV	DATA	DESCRIZIONE		

Codice:

<b>C</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Y</b>	<b>R</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>G</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>a</b>
NUM.COMM.	ANNO	COD.SET	NUM.ELAB.	DESCRIZIONE ELABORATO			REV.	R.I.										



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>I di VI</b>

## SOMMARIO

<b>1. SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE A TERRA .....</b>	<b>8</b>
4.1. Punto di giunzione.....	8
4.2. Elettrodotti interrati a 220kV e 380kV .....	9
4.2.1. Elettrodotto di esportazione, Onec.....	11
4.2.2. Cavo di connessione, Oncc.....	11
4.2.3. Posa e protezione degli elettrodotti interrati.....	11
4.2.4. Operazioni di costruzione .....	13
4.3. Sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna.....	14
4.3.1. Operazioni di costruzione .....	15
4.4. Nuova sezione 380kV nella stazione TERNA Sulcis .....	16
4.4.1. Operazioni di costruzione .....	16
4.5. Elettrodotti aerei a 380kV in singola e doppia terna .....	17
4.5.1. Elettrodotto aereo 380 kV, sostituzione della tratta 220 kV Sulcis – Villasor.....	18
4.5.2. Aspetti costruttivi dei sostegni.....	18
4.5.3. Fondazioni.....	19
4.5.4. Elettrodotto aereo 380kV in doppia terna Villasor 380 – Ittiri Selargius.....	20
4.5.5. Aspetti costruttivi dei sostegni.....	20
4.5.6. Fondazioni.....	21
4.5.7. Operazioni di costruzione .....	21
4.6. Stazione elettrica di smistamento Villasor 380.....	24
4.6.1. Operazioni di costruzione .....	25
4.6.2. Dismissione elettrodotto aereo 220 kV .....	25
<b>5. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....</b>	<b>26</b>
5.1. Inquadramento territoriale .....	26
5.2. Inquadramento geologico e geomorfologico.....	27
5.3. Inquadramento idrologico.....	30
5.4. Destinazione d'uso delle aree attraversate.....	36
5.5. Uso del Suolo .....	50
<b>6. PROPOSTA DEL PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>54</b>
6.1. Numero e caratteristiche dei punti di indagine .....	54



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>II di VI</b>

- 6.2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare..... 57
- 6.3. Parametri da determinare..... 57

**7. STIMA E GESTIONE DEI VOLUMI DEL MATERIALE SCAVATO ..... 60**



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>III di VI</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 3.1 – Schema concettuale dell'impianto.....	6
Figura 4.1 – Punto di giunzione. ....	9
Figura 4.2 – Elettrodotti interrati 220kV (Onec) e 380 kV (Oncc). Modalità di posa. ....	10
Figura 4.3 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in trincea con terne accoppiate. ....	12
Figura 4.4 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in trincea con terna singola. ....	12
Figura 4.5 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in controtubo con metodologia TOC. ....	12
Figura 4.6 – Sottostazione di trasformazione e consegna e nuova sezione 380 kV della stazione RTN “Sulcis” .....	15
Figura 4.7 – Tracciato dell'elettrodotto terrestre da punto di sbarco fino alla dorsale Ittiri-Selargius. ....	17
Figura 4.8 – Sostegno 380 kV semplice terna. ....	19
Figura 4.9 – Fondazioni superficiali tipo CR e colonnino di raccordo con la base del sostegno.....	20
Figura 4.10 – Sostegno 380 kV a fusto piramidale doppia terna.....	21
Figura 4.11 – Ubicazione nuova stazione elettrica di smistamento Villasor 380. ....	24
Figura 5.1 – Perimetrazione SIN “Sulcis-Iglesiente-Guspinese”. ....	27
Figura 5.2 – Area di intervento.....	28
Figura 5.3 – Area di intervento (tracciato A.T. in esame) – Bacini idrografici principali.....	30
Figura 5.4 – Area di intervento (tracciato A.T. in esame) – Reticolo idrografico superficiale.....	31
Figura 5.5 – Bacino idrografico del fiume Mannu.....	32
Figura 5.6 – Bacino idrografico del Rio Cixerri. ....	33
Figura 5.7 – Bacino idrografico del Rio Flumentepido e tracciato elettrodotto AT.....	34
Figura 5.8 – PUC, Comune di Portoscuso. ....	36
Figura 5.9 – PUC, Comune di Gonnese. ....	39
Figura 5.10 – PUC, Comune di Carbonia.....	40
Figura 5.11 – PUC, Comune di Villamassargia .....	41
Figura 5.12 – PUC, Comune di Musei. ....	42
Figura 5.13 – PUC, Comune di Siliqua.....	43
Figura 5.14 – PUC comune di Decimoputzu.....	44
Figura 5.15 – PUC, Comune di Vallermosa.....	45
Figura 5.16 – PUC comune di Nuraminis.....	46
Figura 5.17 – PUC, Comune di Serramanna.....	47
Figura 5.18 – PRG, Comune di Iglesias.....	48
Figura 5.19 – Programma di fabbricazione del Comune di Villasor. ....	49
Figura 5.20 – Carta dell'uso del suolo dell'area d'intervento 1 di 2 .....	52



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>IV di VI</b>

Figura 5.21 – Carta dell’uso del suolo dell’area d’intervento 2 di 2 .....	53
Figura 6.1 – Punti di indagine sottostazione elettrica di trasformazione e consegna 220kV-380kV. ....	55
Figura 6.2 – Punti di indagine stazione elettrica "Villasor 380".....	55
Figura 6.3 – Punti di indagine stazione TERNA Sulcis. ....	56
Figura 6.4 – Distribuzione dei Fitofarmaci a livello comunale.....	59



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>V di VI</b>

## INDICE DELLE TABELLE

---

Tabella 4.1 – Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto ST.....	18
Tabella 4.2 – Tipologie di sostegno.....	19
Tabella 4.3 – Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto DT.....	21
Tabella 6.1 – Procedure di campionamento in fase di progettazione.....	54
Tabella 6.2 – Set analitico minimale.....	58
Tabella 7.1 – Stima dei volumi di scavo e reinterro - elettrodotto interrato e TJB.....	60
Tabella 7.2 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Sottostazione elettrica trasformazione e consegna 220 Kv-380kV.....	60
Tabella 7.3 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Stazione elettrica Villasor 380.....	60
Tabella 7.4 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Stazione Terna Sulcis (Nuova sezione).....	60
Tabella 7.5 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – sostegni ST, DT e portali.....	60



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**VI di VI**

## **INDICE DELLE VOCI**

---

	Autorizzazione Integrata Ambientale
<b>FOS</b>	Floating Offshore Substation
<b>GIS</b>	Gas Insulated Switchgear
<b>NTA</b>	Norme Tecniche di Attuazione
<b>PAI</b>	Piano Assetto Idrogeologico
<b>PdF</b>	Programma di Fabbricazione
<b>PPR</b>	Piano Paesaggistico Regionale
<b>PRG</b>	Piano Regolatore Generale
<b>PUC</b>	Piano Urbanistico Comunale
<b>SIA</b>	Studio Di Impatto Ambientale
<b>SIN</b>	Sito di Interesse Nazionale
<b>SNPA</b>	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
<b>TJB</b>	Transition Junction Bay
<b>TOC</b>	Trivellazione Orizzontale Controllata
<b>TUA</b>	Testo Unico Ambientale
<b>VIA</b>	Valutazione Di Impatto Ambientale
<b>WTG</b>	Wind Turbine Generator





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**1 di 64**

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo” derivanti dalle operazioni di realizzazione delle opere terrestri riguardanti il progetto di un parco eolico flottante nel Mare di Sardegna sud-occidentale.

Tra le operazioni in cui si prevedono attività di scavo si distinguono:

- posa dell’elettrodotto interrato a 220 kV al di sotto della sede stradale ubicata nell’area industriale e portuale di Portoscuso;
- posa dell’elettrodotto interrato a 380 kV al di sotto della sede stradale ubicata nell’area industriale di Portoscuso;
- nuova sezione a 380kV all’interno della esistente stazione TERNA Sulcis;
- nuova sottostazione elettrica di trasformazione e consegna 220 kV – 380 kV, in prossimità della stazione TERNA Sulcis;
- sostituzione della vecchia linea elettrica aerea 220 kV, inclusa la sua dismissione, con una nuova linea 380 kV “Sulcis-Villasor” in singola terna;
- nuova stazione elettrica “Villasor 380”;
- costruzione di un nuovo elettrodotto aereo a 380 kV che raccorderà la nuova stazione “Villasor 380” e la dorsale regionale 380 kV Ittiri-Selargius, in doppia terna.

Tali interventi oltre a permettere l’immissione in rete della suddetta energia, costituiranno anche una opportunità per eventuali future iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile, per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

La presente relazione analizza le aree di futura installazione delle opere per la caratterizzazione dei terreni presenti, al fine di valutare le modalità di gestione più idonee per ogni tipologia di scavo ovvero prevedendo il loro riutilizzo in loco o lo smaltimento in idoneo impianto autorizzato.

Secondo il DPR 120/2017, art. 2 comma 1 lett. c) le terre e rocce da scavo vengono definite come *“il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d’uso”*.

In base all’art. 24 comma 3 del DPR 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, per lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è necessario sviluppare il presente documento dal titolo “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”. Di seguito si riporta lo stralcio dell’articolo:

*“Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell’ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all’articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:*

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico,*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>2 di 64</b>

*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:*

- 1) *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
- 2) *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
- 3) *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.”*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**3 di 64**

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo è contenuta nel:

- D.Lgs. 152 del 3 Aprile 2006 (Testo Unico Ambientale, TUA), Parte Quarta “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati”;
- DPR 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”.

Inoltre vengono considerate le Linee Guida SNPA n. 22/2019 “Linee guida (LG) sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo di terre e rocce da scavo (TRS)”.

Il DPR 120/2017, in attuazione dei principi e delle disposizioni della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

Il DPR disciplina in particolare:

- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell’articolo 184 - bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo che, come tali, sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell’articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l’articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica.

Alla base del presente decreto, dunque, vi è l’importante concetto del riutilizzo del materiale da scavo non inquinato evitando lo spreco inutile di nuove risorse naturali, in quanto si limitano gli interventi di estrazione di ulteriore materiale da riempimento e lo smaltimento in discarica del materiale scavato, e deve essere valutato ai sensi, nell’ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

Questo approccio deriva dall’ economia circolare dove si estende il ciclo di vita dei prodotti contribuendo a ridurre i rifiuti al minimo. Detta ratio ambientale rappresenta una “best practice” a livello ecologico, ambientale ed economico.

Quando ricorrono le condizioni di cui al comma 1 Art. 184-bis e comma 1 Art. 184-ter; dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o, se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest’ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell’art 184 ter del d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Le terre e rocce da scavo prodotte nei cantieri possono essere classificate come:

- rifiuti speciali ai sensi dell’art.184, comma 3, lett.b) della Parte Quarta del d.lgs.152/06 con codice CER 17 05 03\*, se contenenti sostanze pericolose, o con codice CER 17 05 04 negli altri casi, ai sensi dell’Allegato D alla medesima parte del suddetto decreto;
- sottoprodotti ai sensi dell’art.184-bis, comma 1, Parte Quarta del d.lgs.152/06;



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**4 di 64**

- rifiuti esclusi dalla disciplina dei rifiuti, ai sensi dell'art.185, comma 1, lett.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.”

Ai sensi del DPR 120/2017 art.4, i requisiti che devono avere le terre e rocce da scavo per essere qualificate come sottoprodotti sono le seguenti:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Da un punto di vista della gestione in cantiere dei sottoprodotti, questi potranno essere depositati con la pratica del deposito intermedio, ai sensi dell'art. 5 del DPR 120/2017, ossia ubicati in siti corrispondenti a quello di produzione, di destinazione o altro sito differente, purché siano rispettate le seguenti condizioni di cui al comma 1 del medesimo articolo:

- il sito abbia medesima destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione se a quest'ultimo è applicabile la colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5, Titolo V della Parte Quarta del d.lgs.152/06;
- il sito abbia qualsiasi destinazione d'uso urbanistica se al sito di produzione è applicabile la colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5, Titolo V del medesimo decreto.

L'art. 9 del presente Decreto definisce il Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, e trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento.

Peraltro, parte delle opere elettriche del progetto a terra ricadono all'interno dell'area SIN (Sito di Interesse Nazionale) del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, in particolare, le opere che rientrano sono:

- l'elettrodotto interrato;
- la nuova sezione a 380kV all'interno della esistente stazione TERNA Sulcis;
- la nuova sottostazione elettrica di trasformazione e consegna 220 kV – 380 kV in prossimità dell'esistente stazione Terna Sulcis;
- n.9 tralacci dell'elettrodotto aereo.

Con riferimento alla realizzazione di interventi ed opere all'interno di tali aree SIN, è previsto il rispetto della disciplina di cui all'art. 242-ter D.lgs. 152/2006 e di cui all'art. 25 DPR 120/2017. In particolare, l'art. 242-ter ammette la realizzazione di “*progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza, [...] nonché opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari di pubblico interesse, [...] opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili*”. A tal



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>5 di 64</b>

proposito, si ritiene utile evidenziare che, non solo il progetto proposto rientra all'interno del Piano nazionale di ripresa e resilienza e concerne la realizzazione di un impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, ma anche che ai sensi dell'art. 12 D.lgs. 387/2003 le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti da fonti rinnovabili sono definiti "*di pubblica utilità, indifferibili e urgenti*".

In ogni caso, tali interventi saranno ammessi se realizzati "*secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area*".

L'art. 25 del DPR 120/2017, per quanto riguarda le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica già caratterizzati ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, dispone le seguenti procedure:

- a) *nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare, è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il piano operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori;*
- b) *le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi del Titolo V, della Parte IV, e della Parte VI del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Sono, altresì, adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde idriche superficiali. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti."*

Inoltre, l'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo di cui all'articolo 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione "*SIN – Piano di caratterizzazione ambientale*" cod. C0421YR13SINCAR00.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

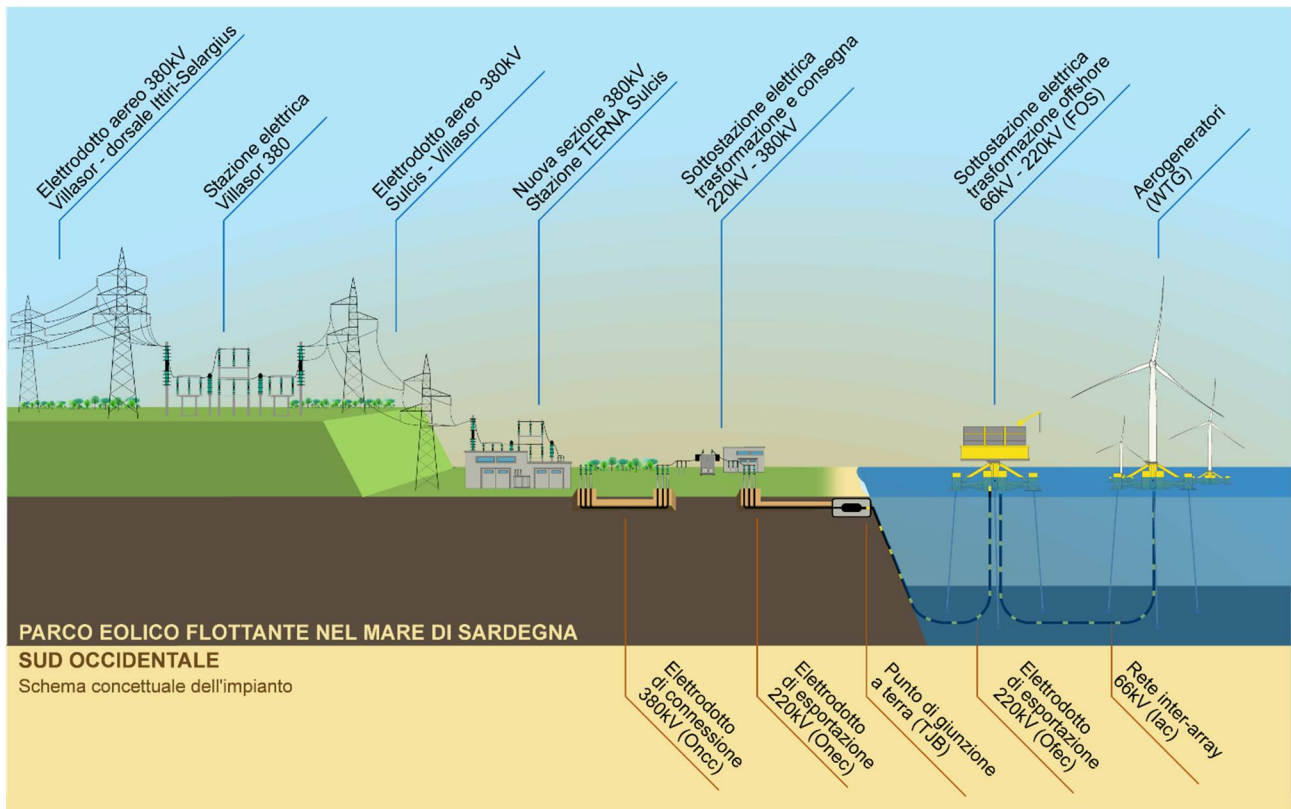
Pagina  
**6 di 64**

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto di produzione eolica, a realizzarsi nel mare di Sardegna sud-occidentale nel settore geografico ovest-nord-ovest delle coste di Portoscuso e dell'isola di San Pietro, a oltre 35 km dalle più vicine coste sarde garantirà una potenza nominale massima pari a 504 MW attraverso l'utilizzo di 42 aerogeneratori e 2 sottostazioni elettriche di trasformazione sostenuti da innovative fondazioni galleggianti.

L'impiego di questi sistemi consente l'installazione in aree marine profonde e molto distanti dalle coste, dove i venti sono più intensi e costanti e la percezione visiva dalla terraferma è estremamente ridotta, mitigando così gli impatti legati alle alterazioni del paesaggio tipici degli impianti realizzati sulla terraferma o in prossimità delle coste. La collocazione del parco, frutto di una approfondita conoscenza delle caratteristiche del sito, armonizza le risultanze di studi e consultazioni finalizzati alla migliore integrazione delle opere all'interno del contesto naturale e antropico pre-esistente.

L'opera in oggetto, nella sua completezza, si sviluppa secondo una componente a mare (sezione offshore), dedicata prevalentemente alla produzione di energia, ed una a terra (sezione onshore) destinata al suo trasporto e immissione nella rete elettrica nazionale.



**Figura 3.1 – Schema concettuale dell'impianto.**

Elaborazione iLStudio.

Ciascun aerogeneratore (*Wind Turbine Generator – WTG*) sarà costituito da un rotore tripala con diametro fino a 255 m calettato su torre ad una quota sul livello medio mare fino a 155 m. L'energia elettrica prodotta dalle turbine alla tensione di 66 kV sarà collettata attraverso una rete di cavi marini inter-array (*Inter-array cable - Iac*) e convogliata verso due sottostazioni elettriche offshore galleggianti (*Floating Offshore Substation - FOS*) per l'elevazione di tensione al livello 220 kV. Il trasporto dell'energia verso la terraferma avverrà con un elettrodotto di esportazione sottomarino (*Offshore export cable - Ofec*) fino ad un punto di giunzione a terra (*Transition Junction Bay - TJB*). L'energia sarà quindi trasportata, mediante elettrodotto di esportazione interrato (*Onshore export cable - Onec*), presso una sottostazione elettrica di trasformazione e consegna in



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**

Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:

**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:

**Marzo 2023**

Pagina

**7 di 64**

località Portovesme, ove sarà effettuata l'elevazione della tensione nominale da 220kV a 380kV. Da qui, un breve elettrodotto interrato di connessione (*Onshore connection cable* - Oncc), permetterà il collegamento alla nuova sezione a 380kV all'interno della esistente stazione TERNA Sulcis.

Il progetto prevede la sostituzione dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV "Sulcis-Villasor" attraverso la costruzione di un nuovo elettrodotto a 380 kV che, seguendo il tracciato della linea esistente, unirà le stazioni di "Sulcis" e la nuova stazione elettrica Villasor 380 e raccorderà questa alla dorsale regionale 380 kV Ittiri-Selargius.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>8 di 64</b>

## 4. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE A TERRA

Le opere a terra del progetto si estendono per una lunghezza di circa 60 km all'interno del territorio della Provincia del Sud Sardegna. Esse si distinguono in:

- punto di giunzione;
- elettrodotti interrati a 220kV e 380kV;
- sottostazione elettrica di trasformazione e consegna;
- nuova sezione 380kV nella stazione TERNA Sulcis;
- elettrodotti aerei a 380kV in singola e doppia terna;
- stazione elettrica di smistamento Villasor 380.

### 4.1. Punto di giunzione

La transizione elettrica tra le sezioni offshore e onshore del progetto si effettua in corrispondenza del punto di sbarco (o punto di giunzione) nel quale si prevede la realizzazione di una Transition Joint Bay (TJB). Questa, assimilabile ad un pozzetto tecnico in calcestruzzo, ospita i giunti tra i cavi di esportazione marini (tripolari) e quelli terrestri (doppia terna di conduttori unipolari). Il punto di giunzione sarà realizzato in corrispondenza delle superfici di camminamento della diga a gravità posta a protezione dell'area portuale di Portovesme e insisterà su un'area di circa 5 m di larghezza, 16 m di lunghezza e circa 3 m di profondità, con pavimento e pareti in calcestruzzo. Il layout generale della TJB è mostrato nella successiva Figura 4.1.

Il collegamento tra la TJB e la parte nearshore dell'elettrodotto marino sarà effettuato mediante applicazione di controtubi in HDPE al di sotto della massicciata della diga previa rimozione dei massi e successivo riposizionamento in loco. Non sono previste attività di scavo in mare e l'eventuale sospensione/dispersione di sedimento nella colonna d'acqua sarà impedita mediante la realizzazione di una barriera a protezione dell'area di lavoro e confinamento dello specchio d'acqua interessato dalle attività mediante barriera antinquinamento galleggiante dotata di telo verticale anti-contaminazione esteso dalla superficie al fondale marino. Tali accorgimenti garantiranno le migliori condizioni di tutela dell'habitat marino circostante.





### TRANSITION JOINT BAY (PUNTO DI GIUNZIONE)

Caratteristiche dimensionali, layout e condizioni di posa del  
punto di giunzione per la transizione elettrica mare – terra

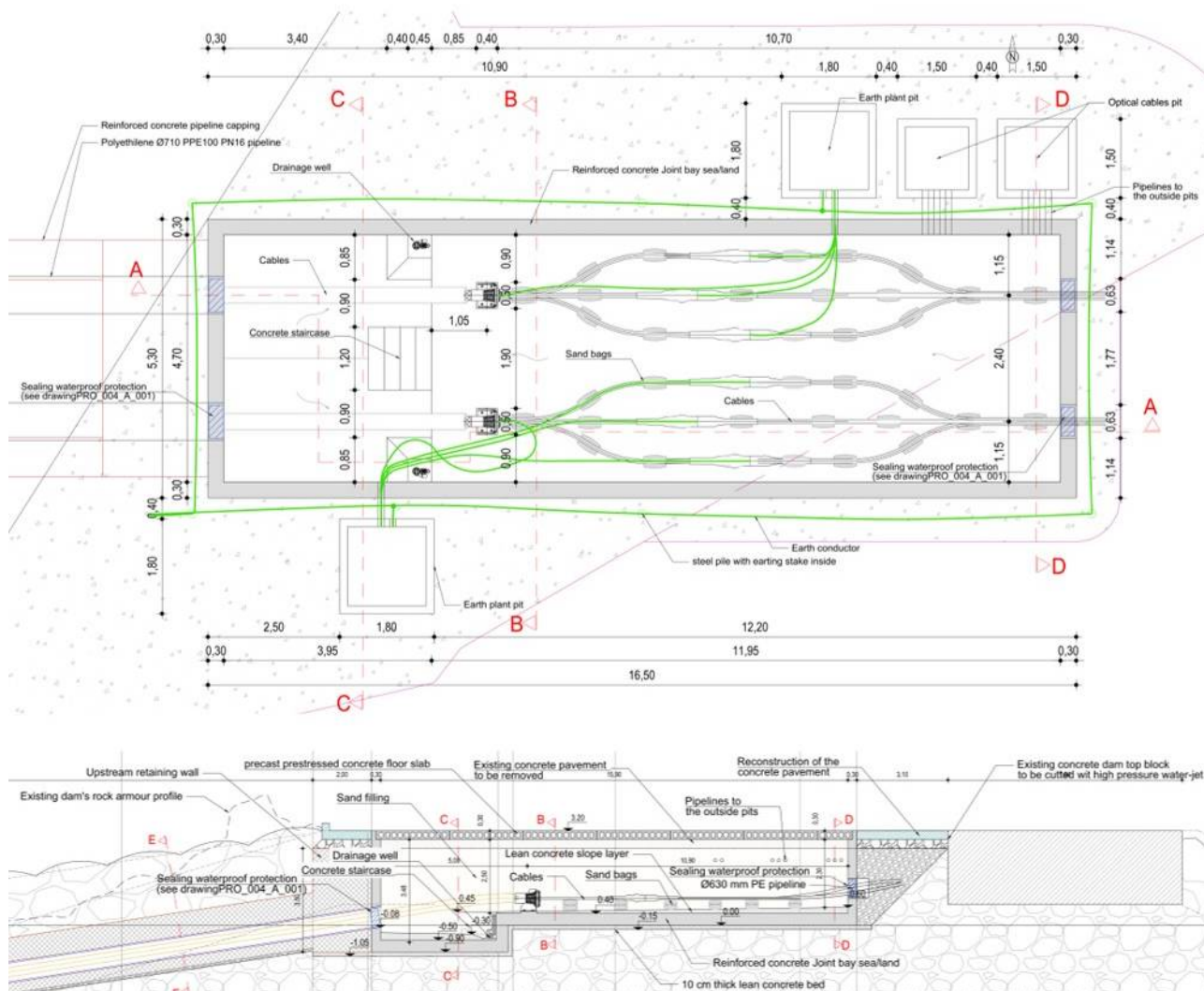


Figura 4.1 – Punto di giunzione.

## 4.2. Elettrodotti interrati a 220kV e 380kV

Il tracciato degli elettrodotti terrestri è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità delle opere con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti. Lo studio del tracciato è stato inoltre effettuato con l'obiettivo di non interferire con aree protette e/o sensibili e, in generale, in coerenza con i vincoli ambientali e paesaggistici vigenti.

Da un punto di vista generale, gli elettrodotti sono suddivisibili in:

- un elettrodotto di esportazione (Onec) costituito da una doppia terna di cavi unipolari 220kV posati a trifoglio che connettono il TJB alla stazione di trasformazione, misura e consegna ONS-SC Sulcis il località Portovesme;
- un'elettrodotto di connessione (Oncc) costituita da una doppia terna ridondata di cavi unipolari 380kV posati a trifoglio che connettono la stazione di trasformazione, misura e consegna ONS-SC Sulcis con la nuova sezione 380kV a realizzarsi nella esistente stazione RTN TERNA Sulcis.

L'elettrodotto a 220kV percorre l'area portuale per una lunghezza totale di circa 654 m (fino alla prima buca giunti) sviluppandosi secondo:



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

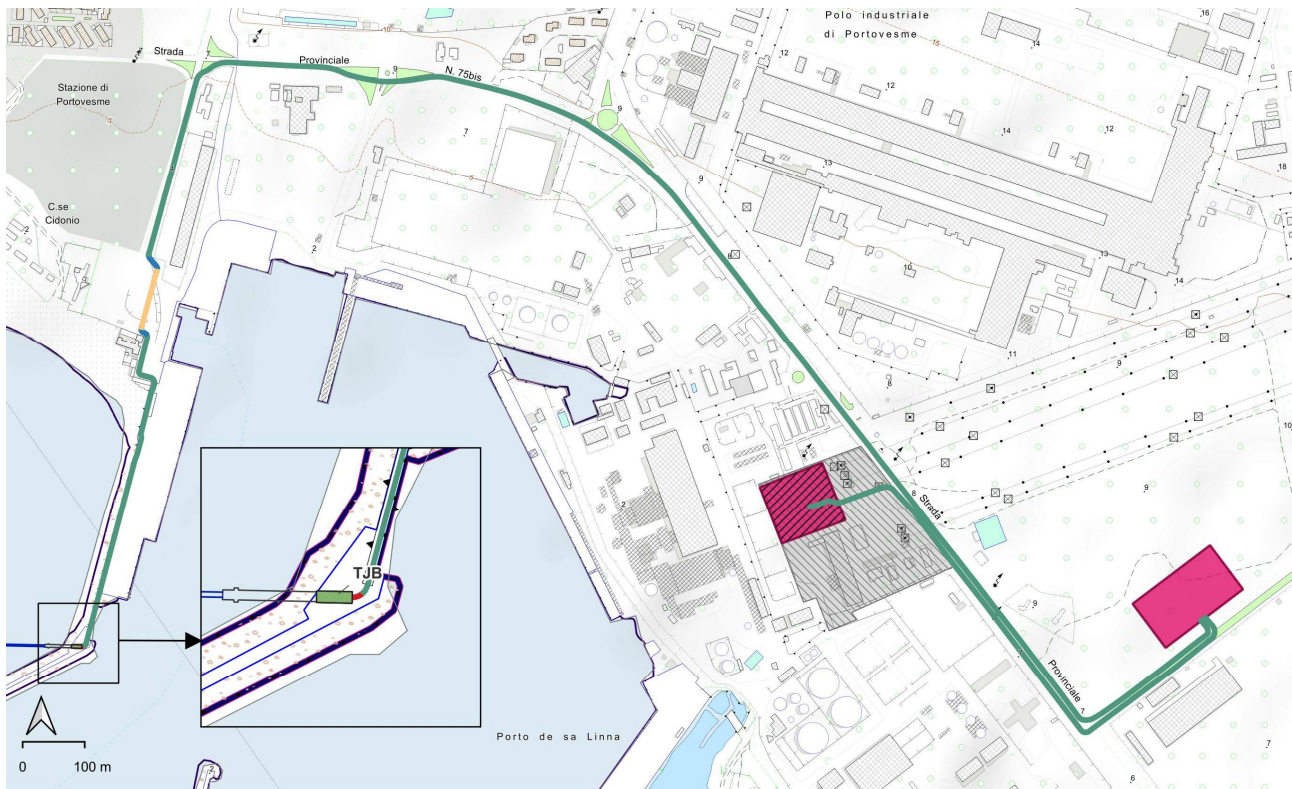
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**10 di 64**

- un tratto posato in cunicoli prefabbricati in cls di circa 17 m;
- un tratto in tubiera in unica trincea di circa 533 metri;
- tratti in tubiera in trincee separate con lunghezza di circa 15 metri;
- tratti in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) di circa 92 metri (soluzione adottata per non interferire con la viabilità del porto);
- tratti in tubiera in trincee separate con lunghezza di circa 13 metri.

Successivamente il cavo percorre via Portovesme e imbecca via 1° Maggio per immettersi finalmente nella Strada Provinciale 75bis (SP75bis) percorrendo circa 2.5 km (in tubiera in unica trincea) all'interno della zona industriale di Portoscuso ed attraversando strade pubbliche esistenti, fino alla sottostazione di trasformazione e consegna.

Da qui un nuovo collegamento Oncc in doppia terna interrata 380 kV (posato anch'esso in tubiera e in unica trincea) raggiunge la nuova sezione 380kV della RTN TERNA Sulcis fiancheggiando il tracciato dell'Onec 220kV lungo la SP75bis per una tratta complessivamente inferiore ad 1 km.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Elettrodotti terrestri dal punto di giunzione TJB fino alla nuova sezione 380kV della stazione RTN TERNA Sulcis - Modalità di posa  
Elaborazione iLStudio su Carta Tecnica Regionale Sardegna

**LEGENDA**

Modalità di posa interrata

- Sezione in cunicoli prefabbricati in CLS
- Tratto in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)
- Tratto in tubiera (trincee separate)
- Tratto in tubiera in un'unica trincea

Stazioni elettriche

- Sottostazione di trasformazione, misura e consegna ONS-SC
- Stazione RTN TERNA Sulcis
- Nuova Sezione 380kV RTN TERNA Sulcis

**Figura 4.2 – Elettrodotti interrati 220kV (Onec) e 380 kV (Oncc). Modalità di posa.**

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**11 di 64**

#### **4.2.1. Elettrodotto di esportazione, Onec**

All'interno della TJB ciascun cavo marino tripolare 220kV AC sarà convertito, mediante giunto, in una terna di cavi unipolari. La terna, posata in configurazione trifoglio, si svilupperà secondo un tracciato in cavo di circa 3 km, prediligendo sedi stradali esistenti, fino alla stazione di consegna e misure prevista in prossimità della esistente stazione elettrica RTN TERNA Sulcis.

#### **4.2.2. Cavo di connessione, Oncc**

L'energia prodotta dal parco sarà definitivamente distribuita nella rete di trasmissione in corrispondenza del nodo elettrico della stazione RTN TERNA Sulcis. Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione di una nuova sezione 380kV all'interno dell'attuale perimetrazione della stazione RTN in un'area finora adibita a deposito, la quale costituirà il punto di interconnessione con la rete elettrica regionale. Come detto, il collegamento con la stazione di trasformazione misura e consegna avverrà mediante una connessione in cavo interrato 380 kV in doppia terna (ridondata) su una tratta, parallela al tracciato dell'Onec, di circa 1 km.

#### **4.2.3. Posa e protezione degli elettrodotti interrati**

L'elettrodotto terrestre sarà installato in modo da garantire adeguata protezione da aggressioni meccaniche sia durante le fasi di installazione sia durante la successiva fase di esercizio. Aggressioni di tipo meccanico possono verificarsi in generale durante le attività di trasporto, manipolazione, tiro e posa, per tal motivo, durante l'intera fase di installazione, sarà necessario esaminare il cavo per verificarne l'integrità strutturale. La costruzione del cavo dovrà invece garantire, oltre alla resistenza meccanica, anche adeguata resistenza alla corrosione chimica, elettrochimica e galvanica in relazione alle condizioni ambientali previste e per l'intera vita utile dell'opera. Sarà infine richiesta idonea protezione e segnalamento dei cavi per evitare danneggiamenti durante le operazioni di manutenzione, costruzione e scavo ragionevolmente prevedibili sulle sedi interessate dall'elettrodotto. In generale, la tipologia di posa del cavo tiene conto di aspetti molteplici tra cui:

- l'ampiezza dell'area di lavoro disponibile,
- le condizioni del sottosuolo,
- l'eventuale presenza di altri sottoservizi,
- l'eventuale prossimità a fonti di calore.

Il progetto prevede sostanzialmente due tipologie di posa, in trincea o interrata in controtubo con metodologia TOC, opportunamente progettate in riferimento alle caratteristiche locali di posa (es. posa interrata su sede stradale, posa interrata su terreno, etc.).

I tipici di posa più comuni e le caratteristiche dei sistemi di protezione sono indicati nelle successive figure.



Ichnusa wind power srl

ilStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

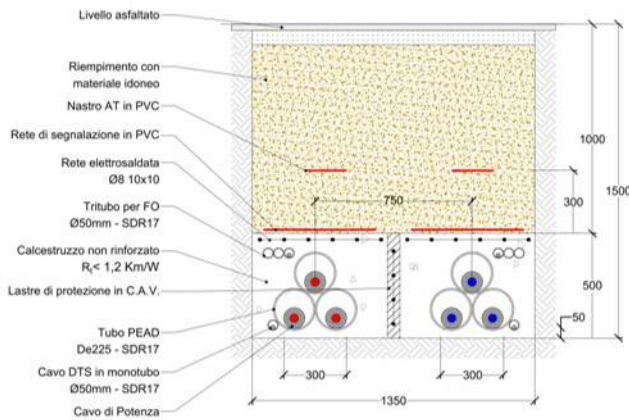
Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**12 di 64**

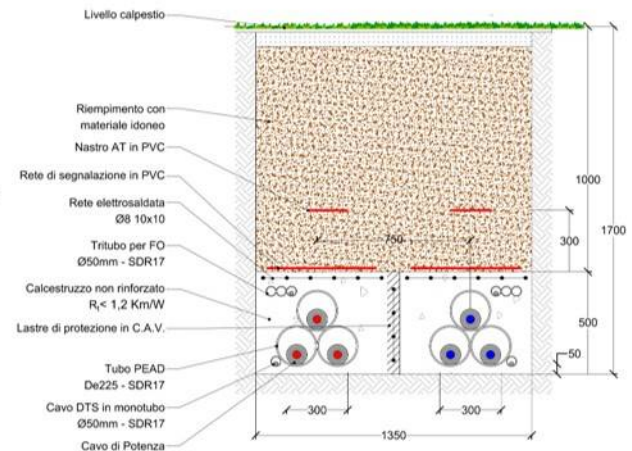
**SEZIONE TIPICA IN TRINCEA SU STRADA ASFALTATA**

Terna doppia - Cavo di potenza 1 + Cavo di potenza 2



**SEZIONE TIPICA IN TRINCEA SU SEDE GENERICA**

Terna doppia - Cavo di potenza 1 + Cavo di potenza 2

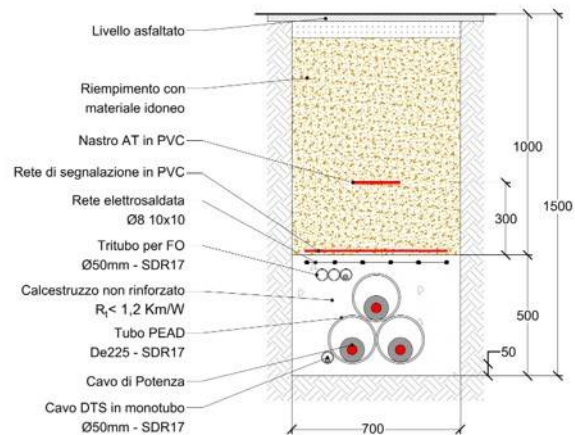
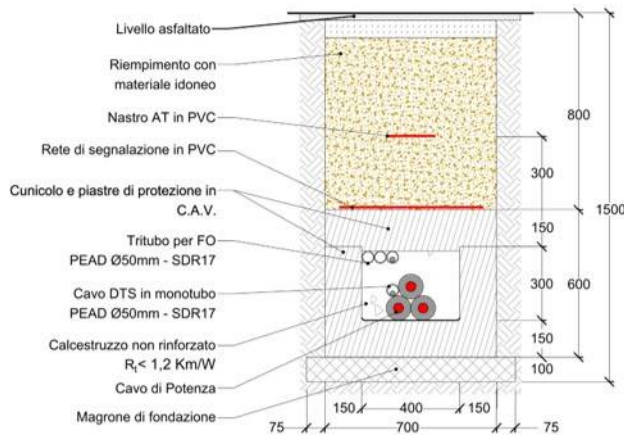


**Figura 4.3 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in trincea con terne accoppiate.**

Elaborazione ilStudio.

**SEZIONE TIPICA IN TRINCEA SU STRADA ASFALTATA**

Terna singola - Cavo di potenza 1 / Cavo di potenza 2

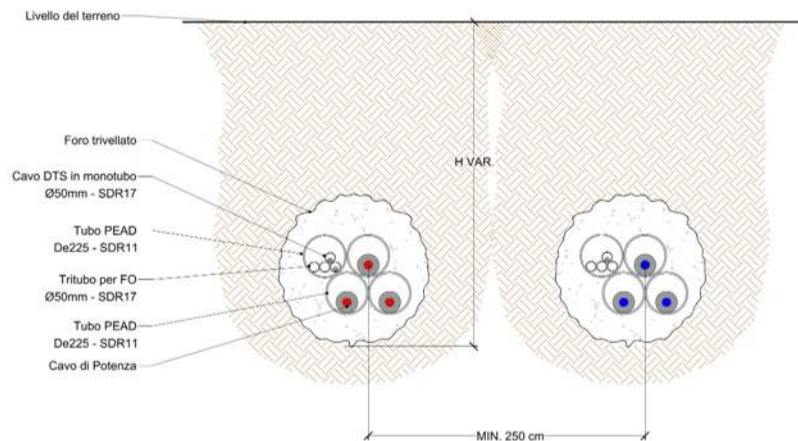


**Figura 4.4 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in trincea con terna singola.**

Elaborazione ilStudio.

**SEZIONE TIPICA MEDIANTE TOC (TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA)**

Terna doppia - Cavo di potenza 1 + Cavo di potenza 2



**Figura 4.5 – Tipico di posa elettrodotto terrestre in controtubo con metodologia TOC.**

Elaborazione ilStudio.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**13 di 64**

#### 4.2.4. Operazioni di costruzione

Le operazioni di costruzione degli elettrodotti terrestri interrati sono riassumibili nelle fasi riportate di seguito.



##### Fase 1 - Attività preliminari di cantiere

1. Rilevi geofisici con metodologia georadar per l'individuazione dei sottoservizi esistenti.
2. Tracciamento del percorso cavo e delle buche giunti.
3. Segregazione delle aree di lavoro con idonea recinzione.
4. Preparazione dell'area di lavoro con rimozione degli ostacoli superficiali.
5. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine dei cavi.



##### Fase 2 - Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

6. Scarificazione dell'asfalto per mezzo di fresatrice a freddo.
7. Scavo della trincea mediante escavatore con benna o macchina scava-trincea.
8. Realizzazione della tubiera in calcestruzzo armato e tubazioni di HDPE.





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**14 di 64**



**Fase 3 - Posa dei cavi**

1. Posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta.
2. Posizionamento di rulli metallici nella trincea per consentire lo scorrimento del cavo senza strisciamenti.
3. Stendimento di una fune traente in acciaio così da connettere l'argano di tiro alla testa del cavo.
4. Stendimento del cavo mediante il recupero della fune traente tramite l'argano di tiro.



**Fase 4 - Ricopertura della linea e ripristini**

5. Compattazione del materiale di rinterro mediante piastra vibrante.
6. Formazione dello strato di base e del tappetino di usura mediante finitrice stradale.
7. Compattazione degli strati di asfalto per mezzo di rullo compattatore.



Al fine di invadere al minimo l'area portuale, per un limitato tratto del percorso dall'elettrodotto interrato, verrà adottata la metodologia della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Questa tecnica consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita tramite un'apposita macchina capace di controllare l'andamento piano-altimetrico della perforazione per mezzo di radio-controllo. La lavorazione può essere suddivisa in due fasi:

- la prima è quella della perforazione per la realizzazione del “foro pilota”, in cui il termine “pilota” sta ad indicare che la perforazione è controllata, ossia “pilotata”. La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa;
- la seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del “foro pilota”, che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia in PEAD (polietilene ad alta densità). L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati “alesatori”. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso.

Contemporaneamente all'alesaggio, si ha l'infilaggio del/i tubo/i camicia all'interno del foro alesato.

### **4.3. Sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna**

Per la connessione dell'impianto eolico alla rete RTN TERNA si rende necessaria la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione e consegna che permetta l'elevazione dalla tensione di impianto (220 kV) a quella di rete (380 kV). La sottostazione si comporrà di tutte le apparecchiature necessarie all'interfaccia con la RTN e quelle per la compensazione della potenza reattiva così da mantenere l'impianto in ogni condizione



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

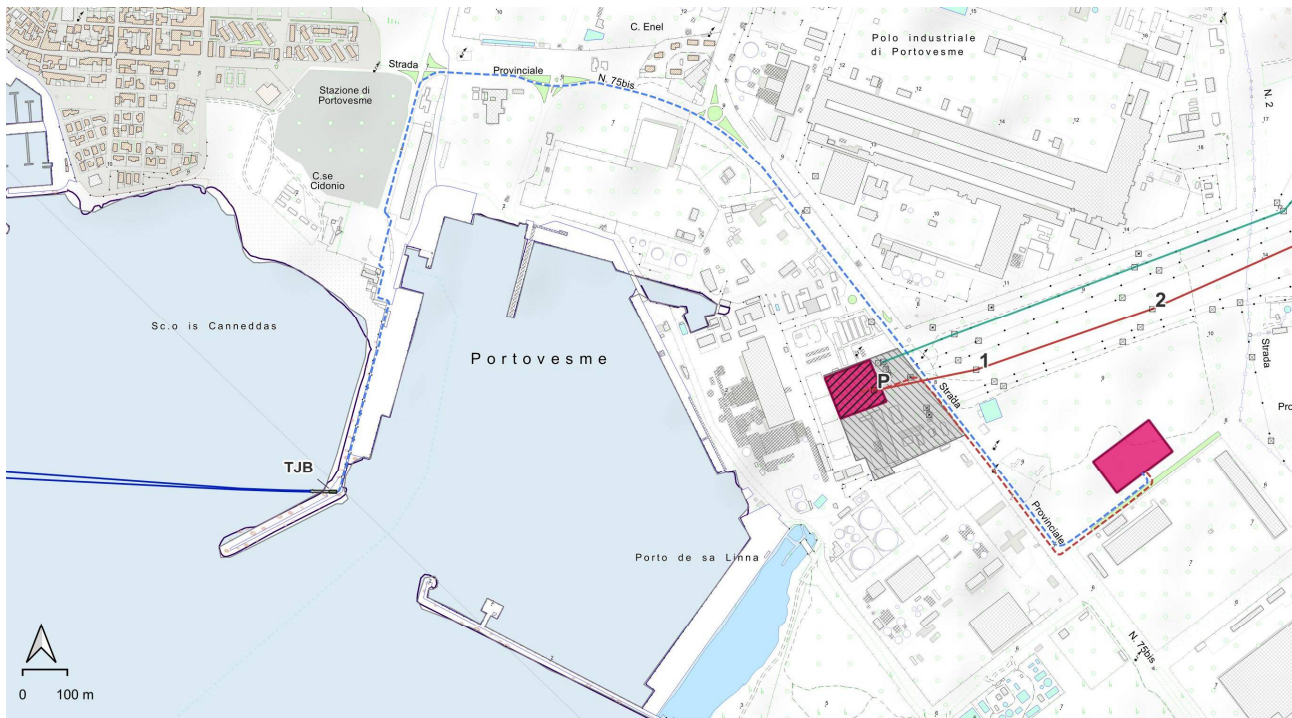
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**15 di 64**

di funzionamento coerente con le prescrizioni del codice di rete.

La sottostazione trasformazione e consegna, ubicata nei pressi della esistente stazione RTN TERNA Sulcis nell'area industriale di Portovesme (Figura 4.6), comprenderà quindi:

- trasformatori 380/220 kV con potenza di 275 MVA;
- trasformatori 220/33 kV con potenza di 90 MVA;
- sistemi STATCOM (Static Synchronous Compensator);
- reattori di compensazione;
- edificio GIS (Gas-Insulated Switchgear) - supervisione e controllo.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius  
Dettaglio 1: fino alla stazione RTN TERNA Sulcis  
Elaborazione iLStudio su Carta Tecnica Regionale Sardegna

**LEGENDA**

<b>Elettrodotti Interrati</b>	<b>Elettrodotti aerei</b>	<b>Stazioni elettriche</b>
--- Elettrodotto Interrato 380kV, Oncc	— Vecchia dorsale aerea 220kV Sulcis - Villasor	■ Sottostazione di trasformazione, misura e consegna ONS-SC
--- Elettrodotto Interrato 220kV, Oncc	— Nuova dorsale aerea 380kV Sulcis - Villasor (singola terna)	■ Stazione RTN TERNA Sulcis
	□ Traliccio	■ Nuova Sezione 380kV RTN TERNA Sulcis

**Figura 4.6 – Sottostazione di trasformazione e consegna e nuova sezione 380 kV della stazione RTN “Sulcis”**

L'edificio GIS - supervisione e controllo all'interno dell'area di stazione conterrà le apparecchiature di potenza e controllo della sottostazione stessa, le apparecchiature di misura dell'energia elettrica, i quadri di comando e controllo, gli apparati di teleoperazione, i servizi per il personale di manutenzione, le batterie, i quadri BT c.c. e BT c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. Il perimetro della stazione sarà reso inaccessibile al personale non autorizzato mediante recinzione e doppio cancello carrabile.

La connessione con la nuova sezione 380 kV della stazione RTN TERNA Sulcis sarà effettuata con un nuovo elettrodotto di connessione interrato (Oncc) costituito da una doppia terna ridondata di cavi unipolari 380kV posati a trifoglio.

### 4.3.1. Operazioni di costruzione

La costruzione di una stazione elettrica riveste aspetti particolari, legati alla tipologia delle opere civili da realizzare e delle apparecchiature tecniche da posizionare; il suo sviluppo impone per questo motivo



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>16 di 64</b>

spostamenti circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all'interno di una determinata area di cantiere, confinata all'interno di quella su cui sorgerà la stazione stessa.

Per la realizzazione di ogni stazione verrà allestita un'area di cantiere adiacente alle aree di lavoro. Ciascuna area, opportunamente recintata e ricavata spianando e apportando materiale arido dello spessore minimo di 20 cm compattato, avrà dimensioni orientative 40x30 m.

Tale area risponde sia alle esigenze operative, (il più vicino possibile all'area di lavoro) sia alle esigenze preparatorie del terreno (il più possibile pianeggiante). L'allestimento di detta area non richiederà la predisposizione di opere definitive, al fine di garantire la completa rimozione delle infrastrutture a fine lavori.

I lavori si divideranno in 6 fasi:

- cantierizzazione e sistemazione del sito;
- scavi, realizzazione delle fondazioni e della viabilità d'accesso;
- realizzazione delle fondazioni e inizio dei montaggi elettromeccanici;
- montaggio degli edifici, realizzazione della viabilità interna e montaggi elettromeccanici;
- completamento dei montaggi elettromeccanici, montaggio dei trasformatori, installazioni sostegni e collaudi;
- completamento collaudi e messa in esercizio.

Nel caso specifico, l'analisi dell'andamento plano-altimetrico dell'area oggetto della realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna evidenzia che il terreno è caratterizzato da un andamento prevalentemente pianeggiante con un dislivello massimo di circa 1.0-1.5 metri. I movimenti terra che interessano la realizzazione della futura stazione derivano pertanto dagli scavi per la realizzazione del piano di stazione, per la realizzazione delle fondazioni degli edifici e delle apparecchiature e dagli interventi per livellare e regolarizzare l'area in oggetto.

#### **4.4. Nuova sezione 380kV nella stazione TERNA Sulcis**

La nuova sezione a 380 kV della esistente stazione RTN TERNA Sulcis è prevista all'interno del sedime occupato dalla stazione esistente medesima, in un'area di circa 115x100 m al momento adibita a piazzale per il deposito materiali. Le opere comprenderanno due sezioni, 380 e 150 kV secondo gli standard di unificazione Terna oltre alle seguenti apparecchiature esterne (in aria):

- trasformatori 380/150 kV con potenza di 250 MVA,
- scaricatori 380 kV e 150 kV,
- sostegno a traliccio portale linea aerea 380 kV,

collegate con l'edificio GIS tramite condotti metallici isolati in SF6. La sezione a 380 kV è del tipo unificato TERNA con isolamento in SF6. La nuova sezione sarà elettricamente connessa con il nuovo elettrodotto 380kV, in sostituzione dell'esistente tratta 220kV Sulcis – Villasor, mediante apposito portale.

##### **4.4.1. Operazioni di costruzione**

Le operazioni di costruzione della nuova sezione 380kV sono in parte assimilabili a quelle già descritte per la sottostazione di trasformazione e consegna.

Dal punto di vista dell'analisi plano-altimetrica, la nuova sezione a 380 kV richiederà livellamenti di modesta entità, e le operazioni di movimentazione terra saranno dovute principalmente alla realizzazione delle fondazioni degli edifici e delle apparecchiature.





Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

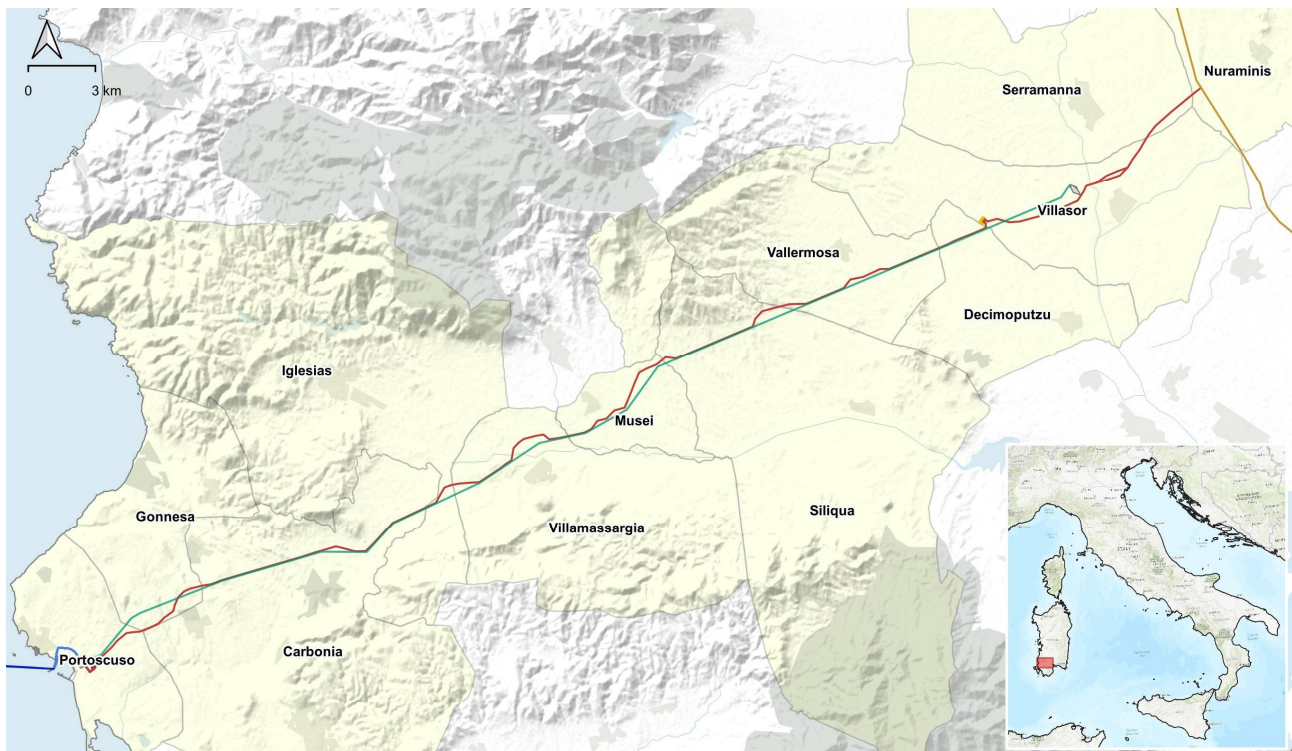
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**17 di 64**

## 4.5. Elettrodotti aerei a 380kV in singola e doppia terna

La distribuzione dell'energia prodotta dal parco eolico all'interno della rete regionale/nazionale avverrà grazie alla connessione con il nodo elettrico della stazione RTN TERNA Sulcis. Nell'ambito degli interventi proposti, è previsto la sostituzione dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV "Sulcis-Villasor" attraverso la costruzione di un nuovo elettrodotto in classe 380 kV che, seguendo il tracciato della linea esistente, unirà la stazione RTN TERNA Sulcis con la nuova stazione elettrica di smistamento Villasor 380 e, da qui, con la dorsale regionale 380 kV "Ittiri-Selargius" mediante la costruzione di un nuovo elettrodotto 380kV in doppia terna. A valle della messa in esercizio del nuovo elettrodotto 380kV la vecchia linea 220kV Sulcis-Villasor sarà definitivamente dismessa. Tali interventi di riqualificazione e ammodernamento dell'infrastruttura elettrica regionale determineranno il miglioramento dei servizi elettrici del territorio aumentandone l'efficienza e la fruibilità offrendo inoltre nuove opportunità di connessione per ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile.

Il tracciato delle opere si sviluppa secondo i territori dei comuni di Portoscuso, Gonnese, Carbonia, Iglesias, Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa, Decimoputzu, Villasor, Serramanna e Nuraminis interessando aree prevalentemente agricole o industriali.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius  
Elaborazione iLStudio

### LEGENDA

— Nuova dorsale aerea 380kV — Dorsale aerea esistente 220kV Sulcis - Villasor — Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Figura 4.7 – Tracciato dell'elettrodotto terrestre da punto di sbarco fino alla dorsale Ittiri-Selargius.**

La dorsale 220kV esistente sarà dismessa con l'attivazione della nuova linea 380kV. Elaborazione iLStudio.

Si prevede in tutto la costruzione di 150 nuovi tralicci distribuiti su un percorso di circa 60 km; 118 saranno collocati sulla tratta in singola terna (ST) Sulcis-Villasor per complessivi 48 km, i restanti 32 costituiranno la tratta in doppia terna (DT) tra la stazione Villasor 380 e la dorsale Ittiri-Selargius per ulteriori 12 km.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>18 di 64</b>

#### 4.5.1. Elettrodotto aereo 380 kV, sostituzione della tratta 220 kV Sulcis – Villasor

Il progetto prevede la sostituzione dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV Sulcis – Villasor attraverso la realizzazione di un nuovo elettrodotto in classe 380 kV che, seguendo il tracciato della linea esistente, unirà la stazione RTN TERNA Sulcis con la nuova stazione RTN TERNA Villasor 380.

Il tracciato della nuova linea è studiato in modo da ricalcare, per quanto possibile, il corridoio della esistente linea 220 kV, la quale sarà successivamente dismessa.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla stazione elettrica RTN TERNA Sulcis alla nuova stazione elettrica RTN TERNA Villasor 380 è pari a circa 48 km. Si prevede l'infissione di 118 nuovi sostegni. Il tracciato coinvolge il territorio di 10 comuni interessando aree a prevalente uso agricolo e scarsamente antropizzate.

#### 4.5.2. Aspetti costruttivi dei sostegni

In Figura 4.8 è riportata la struttura caratteristica di un sostegno a traliccio per linea aerea semplice terna 380 kV. Nell'ambito della presente proposta si prevede l'uso di sostegni tradizionali a traliccio del tipo a delta rovescio (anche denominati tralicci a fusto a Y). In riferimento al traliccio riportato in figura si riconoscono i seguenti elementi strutturali:

- la testa, composta a sua volta dalle mensole (2094) e un elemento comune (2096);
- il tronco, che per il sostegno più alto è composto dall'insieme di elementi indicati da 2097 a 2135;
- la base e i piedi, indicati dalla parte tratteggiata.

Le mensole del sostegno sono funzionali ad ancorare gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Un'ulteriore componente del sostegno sono i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono descritte in Tabella 4.1.

**Tabella 4.1 – Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto ST.**

<b>ELETTRODOTTO SINGOLA TERNA</b>	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Corrente nominale	1500 A (per fase)

I sostegni utilizzati per l'elettrodotto hanno un'altezza tale da garantire il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. L'altezza totale fuori terra dei tralicci è di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui si presenti l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvede, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

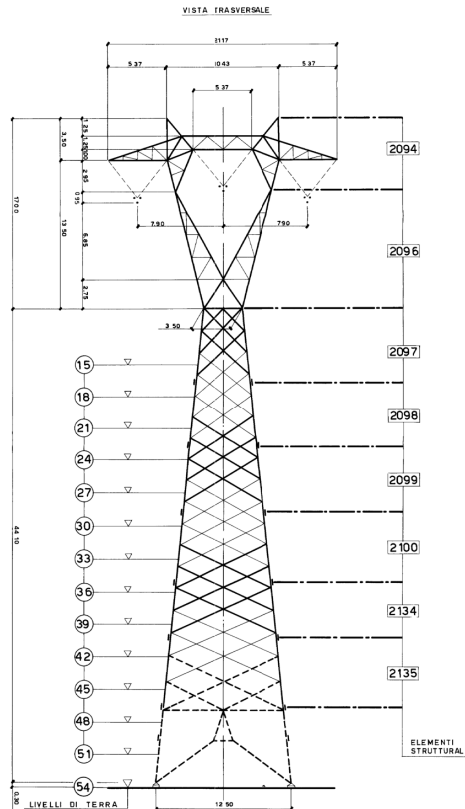


Figura 4.8 – Sostegno 380 kV semplice terna.

Fonte: Terna SpA.

### 4.5.3. Fondazioni

La scelta della tipologia di fondazione viene condotta in funzione dei seguenti parametri, secondo quanto indicato dalle norme vigenti:

- carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera dei sostegni e dinamica geomorfologica al contorno.

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio, possono essere così raggruppate:

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite tabelle di corrispondenza tra sostegni, monconi e fondazioni. In Tabella 4.2 si riportano le tipologie più significative.

Tabella 4.2 – Tipologie di sostegno.

Tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
Traliccio	Superficiale	Tipo CR
		Tipo CS
		Tiranti in roccia
		Metalliche

In generale, ciascun sostegno a traliccio sarà dotato di quattro piedi separati e delle relative fondazioni, che consentiranno di trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piede di fondazione sarà composto da tre parti:



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**20 di 64**

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, poggiante sul fondo dello scavo, formato da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un moncone annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del piede del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo rinterro e costipamento.



**Figura 4.9 – Fondazioni superficiali tipo CR e colonnino di raccordo con la base del sostegno.**

Fonte: Terna SpA.

#### **4.5.4. Elettrodotto aereo 380kV in doppia terna Villasor 380 – Ittiri Selargius**

Il nuovo elettrodotto di raccordo in doppia terna consentirà la connessione alla esistente dorsale “Ittiri–Selargius” in corrispondenza della campata ubicata in località “Bruncu Ibba”. La nuova connessione prevede l'utilizzo di 32 nuovi sostegni distribuiti sul territorio di tre comuni (Villasor, Serramanna e Nuraminis) su aree a prevalente uso agricolo.

#### **4.5.5. Aspetti costruttivi dei sostegni**

Il nuovo raccordo in doppia terna si differenzia dalla linea aerea “Sulcis–Villasor” per le caratteristiche dei sostegni. Il raccordo sarà infatti costituito da sostegni tradizionali a traliccio di tipo tronco piramidale per linea a doppia terna 380 kV (tralicci a fusto piramidale) il cui tipico costruttivo è mostrato in Figura 4.10. Si riconoscono i diversi elementi strutturali tra cui:

- la testa, composta a sua volta dalle mensole (2702), un elemento comune (2701) e un elemento ausiliario (2926);
- il tronco, che per il sostegno più alto è composto dall'insieme di elementi indicati da 2901 a 2920;
- la base e i piedi, indicati dalla parte tratteggiata.

I componenti e i materiali dei componenti, tra cui gli armamenti o i conduttori) sono scelti in accordo al progetto standard unificato.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

Tabella 4.3 – Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto DT

**ELETTRODOTTO DOPPIA TERNA**

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Corrente nominale	1500 A (per fase)

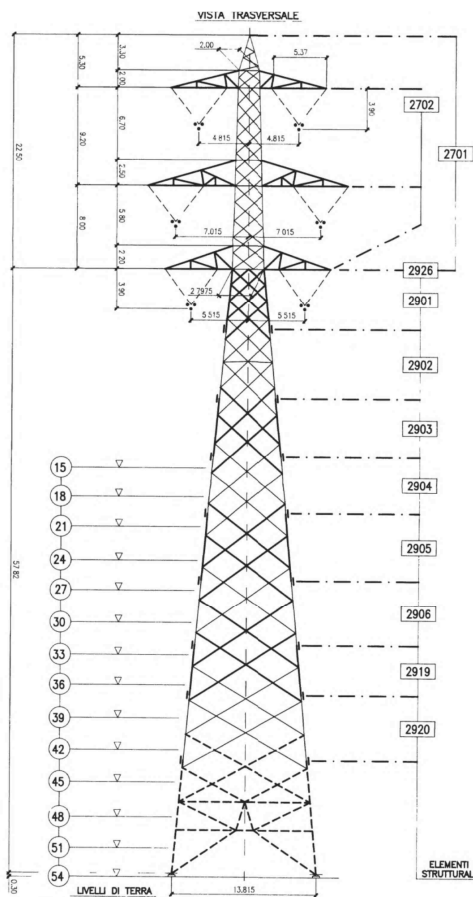


Figura 4.10 – Sostegno 380 kV a fusto piramidale doppia terna.

Fonte: Terna SpA.

#### 4.5.6. Fondazioni

Le caratteristiche delle fondazioni sono analoghe a quelle indicate al paragrafo 4.5.3.

#### 4.5.7. Operazioni di costruzione

La realizzazione degli elettrodotti aerei prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in tratti limitati della linea, avanzando progressivamente nel territorio. Il cantiere viene organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro nelle diverse aree di cantiere così definite:

**Area centrale o Campo base:** rappresenta l'area principale del cantiere, dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. Le aree centrali individuate rispondono generalmente alle seguenti caratteristiche:



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>22 di 64</b>

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

**Aree di intervento:** sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti all'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

- **Area sostegno o micro cantiere:** è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio/palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I microcantieri sono di dimensione media di norma pari a circa 900 m<sup>2</sup> per sostegni 380 kV.
- **Area di linea:** è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio della vegetazione esistente, ecc.

Al fine del presente studio, si offre un maggior dettaglio alla procedura di scavo prevista all'interno dell'area di sostegno. In particolare, dopo aver pulito il terreno superficiale dalla presenza di eventuali arbusti, mediante l'utilizzo di un escavatore dotato di benna, si procede alla realizzazione delle quattro buche di alloggiamento della fondazione di dimensioni pari a circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m (le dimensioni effettive delle varie fondazioni saranno definite in sede di progettazione esecutiva). Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento. In seguito si passa al montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, al loro accurato livellamento, alla posa dell'armatura di ferro e delle casserature ed al getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature e si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**23 di 64**



**Area di cantiere – Area centrale o campo base**

- Carico / scarico materiali e attrezzature;
- Movimentazione materiali e attrezzature;
- Formazione colli e premontaggio di attrezzature ed eventuali parti strutturali



**Area di cantiere – Area sostegno**

- Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia;
- Movimento terra, scavo di fondazione;
- Montaggio tronco base del sostegno;
- Casseratura e armatura fondazione;
- Getto calcestruzzo di fondazione;
- Disarmo;
- Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra;
- Montaggio a piè d'opera del sostegno;
- Montaggio in opera sostegno;
- Movimentazione conduttori.





Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio



#### Area di cantiere – Area linea

- Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti;
- Lavori in genere afferenti alla tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie;
- Realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento;
- Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso.



### 4.6. Stazione elettrica di smistamento Villasor 380

La Nuova SE RTN Villasor 380 a 380 kV è ubicata nel Comune di Villasor, in provincia di SU, nelle vicinanze della esistente stazione elettrica RTN TERNA Villasor 220/150 kV, dalla quale dista circa 4 km a Sud-Ovest.



#### PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius - Dettaglio 2 della nuova stazione VILLASOR 380 e Dettaglio 3 della esistente stazione TERNA VILLASOR

Elaborazione iLStudio su CTR

#### LEGENDA

##### Elettrodotti aerei

— Vecchia dorsale aerea 220kV Sulcis - Villasor  
— Nuova dorsale aerea 380kV

##### Stazioni elettriche

■ Stazione RTN TERNA Villasor  
■ Nuova stazione di smistamento Villasor 380

**Figura 4.11 – Ubicazione nuova stazione elettrica di smistamento Villasor 380.**

Elaborazione iLStudio.





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**25 di 64**

La nuova stazione elettrica a 380 kV, sarà costituita da un sistema a doppia sbarra in aria con 9 stalli così composti:

- n.1 stallo arrivo linea da “Ittiri”;
- n.1 stallo arrivo linea da “Selargius”;
- n.4 stalli arrivo linea disponibili;
- n.1 stallo arrivo linea da “Sulcis”;
- n.2 stalli per il parallelo sbarre, comprensivo di TIP.

La nuova stazione RTN Villasor 380 si collegherà alla Rete secondo una tipologia di inserimento in entra–esci sulla esistente dorsale 380 kV “Ittiri–Selargius”. L’inserimento in entra–esci sarà realizzato mediante un nuovo elettrodotto di raccordo in doppia terna.

#### **4.6.1. Operazioni di costruzione**

Le operazioni di costruzione della stazione elettrica di smistamento Villasor 380 sono in parte assimilabili a quelle già descritte per la sottostazione di trasformazione e consegna.

L’analisi dell’andamento plano-altimetrico dell’area in oggetto evidenzia che il terreno, attualmente a destinazione agricola, è caratterizzato da un andamento per lo più pianeggiante con un dislivello massimo di circa 1.5–2.0 metri. Le movimentazioni di terra saranno volte alla compensazione dei dislivelli presenti nell’area di realizzazione della futura stazione di smistamento nonché per gli scavi utili alla realizzazione del piano di stazione; inoltre si prevede movimentazione di terra per le fondazioni degli edifici e delle apparecchiature e per gli interventi di livellamento e regolarizzazione dell’area.

#### **4.6.2. Dismissione elettrodotto aereo 220 kV**

Nella dismissione di un elettrodotto aereo l’unica fase che comporta movimenti di terra è data dalla demolizione delle fondazioni dei sostegni e dalle relative opere di risanamento dei luoghi utilizzati per l’accesso ai sostegni esistente ed interessati dai lavori di smontaggio.

La demolizione delle fondazioni dei sostegni comporta l’asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura mediamente fino ad una profondità di 1.5 m dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0.5 m in aree boschive e/o in pendio. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto).

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile ma successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d’armatura e monconi);
- rinterro e gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi.

Si specifica che l’asportazione delle fondazioni mediamente fino ad 1.5 m di profondità consente nella maggior parte dei casi la rimozione completa delle stesse. Anche in questo caso i mezzi d’opera sono simili a quelli per la costruzione, limitati però alla sola fase di scavo.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>26 di 64</b>

## 5. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 5.1. Inquadramento territoriale

La porzione di territorio interessata dalle opere terrestri del progetto si estende dal punto di giunzione a terra (TJB) in località Portovesme (Comune di Portoscuso) fino al raccordo con la dorsale regionale 380 kV Ittiri-Selargius interessando i territori dei comuni di Portoscuso, Gonnese, Carbonia, Iglesias, Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa, Decimoputzu, Villasor, Serramanna e Nuraminis. L'area interessata dal progetto è ubicata nella parte meridionale della Sardegna nel suo settore centrale e occidentale, con una morfologia di tipo pianeggiante e in minima parte collinare.

Nella Carta d'Italia (I.G.M.) in scala 1:25000, l'area in esame ricade nel foglio n° 547 sez. II, foglio n°555 sez. II – III, foglio 556 sez. I – III – IV, foglio 564 sez. IV. Le coordinate del baricentro dell'area in esame (Gauss Boaga), sono rispettivamente: E 1472611,30 - N 4349887.70. L'altimetria del suddetto tracciato dell'elettrodotto in progetto è compresa tra circa 8 e 170 m s.l.m.

Da un punto di vista fisiografico, il territorio è caratterizzato dal sistema orografico del massiccio del Sulcis occidentale e dal sistema del massiccio dell'Iglesiente, separati dalla depressione del Cixerri su cui scorre il fiume omonimo. Il sistema costiero si sviluppa con orientamento nord-sud dal promontorio di Punta Guardia de Is Turcus, a sud di capo Pecora, fino al promontorio di Porto Pino con un alternarsi di coste alte e rocciose, talora con falesie imponenti, e spiagge sabbiose. Il sistema insulare del Sulcis comprende le isole di Sant'Antioco e di San Pietro e la fascia costiera antistante, estendendosi a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano (Portoscuso).

La fascia costiera di Portoscuso e San Giovanni Suergiu è caratterizzata, nel settore meridionale, dal sistema lagunare di Boi Cerbus/Punta s'Aliga e dello Stagno 'e Forru e dall'insenatura marino litorale racchiusa tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, che presenta una spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari. Il settore centrale di questo tratto della fascia costiera è interessato dalle infrastrutture industriali e dallo scalo portuale di Portovesme, che vede la compresenza di funzioni industriali e commerciali con l'esercizio dei servizi di trasporto passeggeri verso lo scalo di Carloforte. La presenza della zona industriale ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse con la loro naturale evoluzione, attraverso interventi di bonifica idraulica, canalizzazioni, scarico di reflui, intensi emungimenti delle falde, stoccaggio e messa a dimora di scorie industriali, comportando irreversibili alterazioni geomorfologiche dei corsi d'acqua, variazioni idrodinamiche degli acquiferi fino alla compromissione dei sistemi ambientali (Regione Autonoma della Sardegna, s.d.).

L'intera area, infatti, è ricompresa all'interno della perimetrazione dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale, riconosciuta con la deliberazione del Consiglio dei Ministri adottata in data 30/11/1990 ed è inserito tra i siti inquinati di interesse nazionale, SIN del Sulcis Iglesiente Guspinese, istituito con il decreto n. 468 del 18/09/01. Il sito inoltre, è stato perimetrato con il decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 12 marzo 2003. Tale SIN ricomprende oltre che l'agglomerato industriale di Portovesme (e con esso tutto il territorio comunale di Portoscuso), l'agglomerato di Sarroch, le aree industriali di Macchiareddu, San Gavino Monreale e Villacidro e le aree minerarie dismesse (Figura 5.1).

Il sistema territoriale del Sulcis Iglesiente è, inoltre, contraddistinto da un'alta valenza naturalistica e paesaggistica riconoscibile nella ricchezza di ambienti e nella presenza di diversi ecosistemi naturali in grado di garantire un'elevata presenza di specie faunistiche e floristiche, molte delle quali di grande pregio ambientale. Il territorio è caratterizzato, oltre che da ambiti costieri diversificati per la presenza di coste alte e rocciose e talvolta caratterizzate da attrattive naturalistiche di grande pregio ambientale, anche da litorali sabbiosi, da sistemi dunari quali quelli di Porto Pino e di Portixeddu a Buggerru, ma anche da stagni, lagune e saline di notevole significatività a livello regionale e nazionale come Porto Botte a Giba, Portopino a Sant'Anna



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

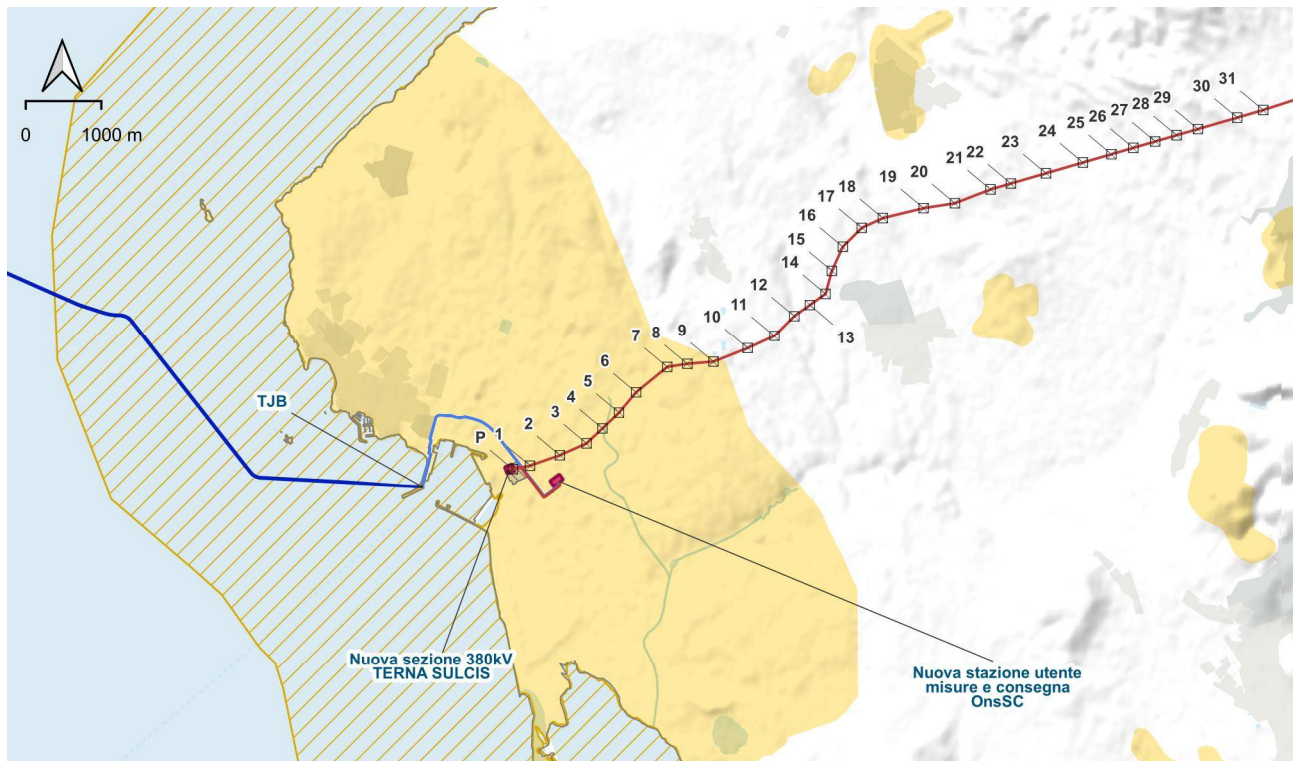
**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**27 di 64**

Arresi, la saline di Carloforte, di Sant'Antioco e San Giovanni Suergiu, lo Stagno di Sa Masa a Gonnese e la laguna di Bau Cerbus a Portoscuso.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Inquadramento area SIN - Tracciato elettrodotto

Elaborazione iLStudio

**LEGENDA**

**Perimetrazione SIN**

Perimetrazione marina

Perimetrazione terrestre

**Elettrodotti**

Elettrodotto di esportazione marino 220kV

Elettrodotto terrestre interrato

Elettrodotto aereo 380kV

Tralicci

**Figura 5.1 – Perimetrazione SIN “Sulcis-Iglesiente-Guspinese”.**

Elaborazione iLStudio.

**5.2. Inquadramento geologico e geomorfologico**

La zona oggetto di intervento è quella relativa alla Sardegna meridionale, parte centrale ed occidentale. Nello specifico verrà interessata il territorio compreso tra il settore costiero - collinare del Sulcis Iglesiente (parte occidentale del tracciato), passando per la piana del Cixerri per poi giungere alla piana di origine alluvionale del Campidano meridionale (parte orientale del tracciato) (Figura 5.2).



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

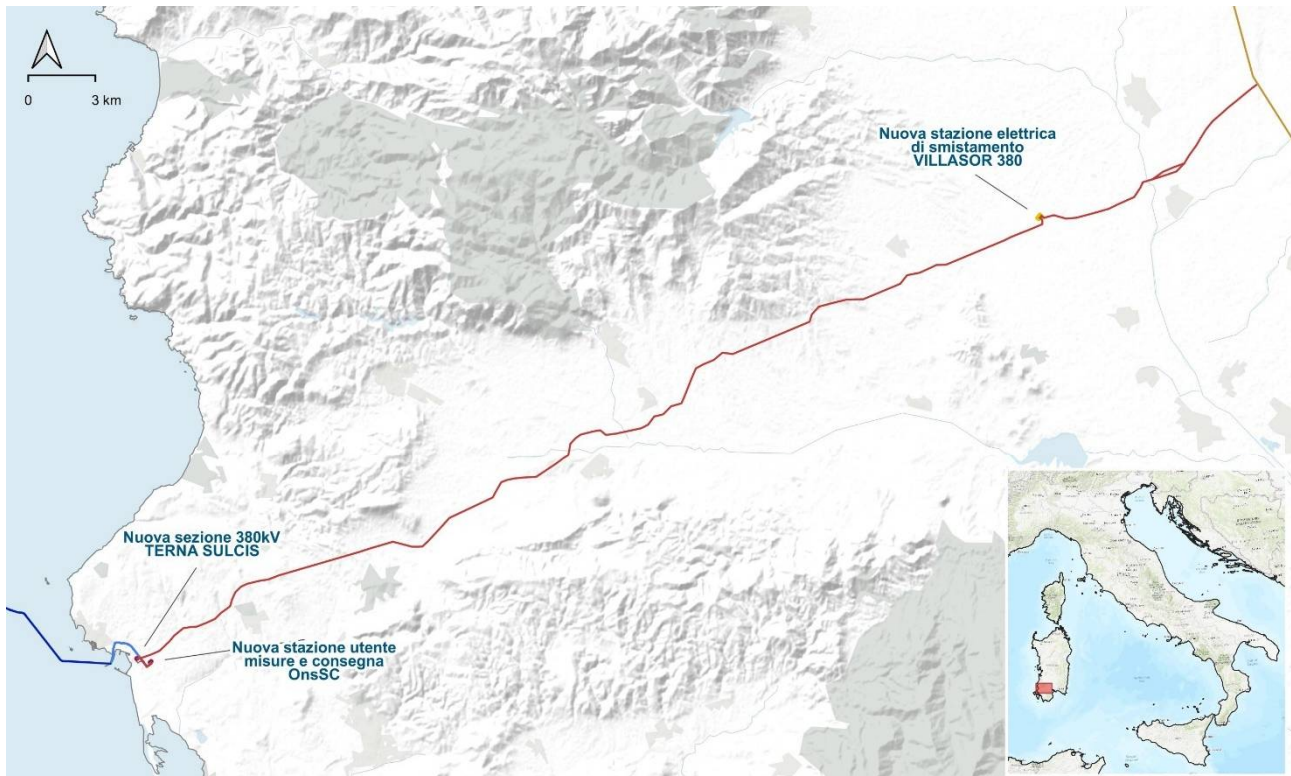
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**28 di 64**



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius  
Elaborazione iLStudio

**LEGENDA**

-- Elettrodotto Interrato 220kV, Oncc    - - - Elettrodotto Interrato 380kV, Oncc    — Nuova dorsale aerea 380kV    — Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Figura 5.2 – Area di intervento.**

Elaborazione iLStudio.

I principali rilievi collinari presenti lungo il tracciato in esame, partendo da ovest verso est, sono quelli del Monte Sfrais (107.0 m s.l.m.) – Monte Sturruliu (119.0 m s.l.m.) – S.ra Meurras (186.0 m s.l.m.) – Punta de is Corongeddus (187.0 m s.l.m.) – Punta Madau Serrenti (196.0 m s.l.m.). La quasi totalità delle forme di versante risulta essere abbastanza dolce, con rotture di pendio maggiormente accentuate in corrispondenza degli affioramenti litologici lapidei, i quali si presentano più resistenti nei confronti dell'azione modellatrice degli agenti esogeni.

Le forme di versante collinare che vengono interessate dal tracciato dell'elettrodotto di nuova realizzazione, risultano costituite dalle formazioni geologiche appartenenti al basamento del Paleozoico di origine sedimentaria (Successione sedimentaria Pre e Post "Discordanza Sarda") - metamorfica e dalle formazioni vulcaniche del Cenozoico appartenenti al "Distretto vulcanico di Siliqua" e al "Gruppo di Monte Sirai".

Per quanto concerne invece le estese aree pianeggianti di origine fluviale, sono state colmate da potenti depositi alluvionali terrazzati ed incisi. In definitiva, l'assetto geomorfologico dell'intera zona è ben strutturato in tre unità con caratteristiche eterogenee: la fascia costiera, la fascia collinare e l'estesa area pianeggiante di origine fluviale.

La prima risulta costituita da sedimenti litorali, eolici, alluvionali e per la maggior parte dai "Depositi Pleistocenici dell'Area Continentale" – Litofacies nel Sub Sistema di Portoscuso.

Il settore collinare è invece caratterizzato da differenti litologie riconducibili principalmente alle formazioni vulcaniche del Cenozoico e metamorfiche del Paleozoico e rappresentate rispettivamente da:

- depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica (Gruppo di Monte Sirai – Distretto vulcanico di Siliqua);



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>29 di 64</b>

- metapeliti, metasiltiti, metabrecce, metaconglomerati appartenenti alla Successione sedimentaria Pre e Post Discordanza Sarda;
- metarenarie e metasiltiti a appartenenti alla Unità tettonica dell'Arburese.

Tali litologie conferiscono a una parte dell'area in studio la tipica morfologia delle aree interessate da formazioni vulcaniche e metamorfiche. La fascia collinare, inoltre, è modellata dall'idrografia superficiale, che nel corso del tempo ha trasmesso all'area un aspetto particolare, definito, in letteratura geomorfologica, "maturo". Le numerose diaclasi presenti nelle suddette litologie ne hanno governato fortemente l'evoluzione morfologica in quanto, essendo zone di maggiore debolezza, hanno consentito agli agenti meteoroclimatici di esplicare un elevato potere erosivo.

La fascia sub - pianeggiante, invece, è caratterizzata da una bassa inclinazione determinata anche dal deposito, alla base dei rilievi, dei prodotti limosi e sabbiosi di alterazione dei vari litotipi di origine vulcanica e metamorfica. Sono presenti, inoltre, sedimenti e suoli di età quaternaria. L'erosione di tipo selettivo fa sì che gli agenti esogeni agiscano in maniera differente a seconda del litotipo presente, provocando, in tal modo, cambiamenti anche bruschi del contesto morfologico.

Nelle litologie di tipo vulcanico e metamorfico sopra menzionate, appare evidente che il ruscellamento superficiale sia assai più rilevante dell'infiltrazione, in quanto i prodotti di alterazione argillosi e limosi, fungendo da letto impermeabile e/o semi impermeabile, ostacolando la penetrazione delle acque meteoriche. La macchia mediterranea, inoltre, presente solo nel settore del Sulcis Iglesiente, assolve tuttavia al compito, seppure parziale, di regimazione delle acque meteoriche.

Per quanto concerne infine il settore della estesa piana alluvionale, siamo in presenza dei depositi olocenici e pleistocenici sedimentari relativi al rio Cixerri e fiume Flumini Mannu, rappresentati da depositi alluvionali terrazzati ghiaiosi – sabbiosi – limosi e argillosi.



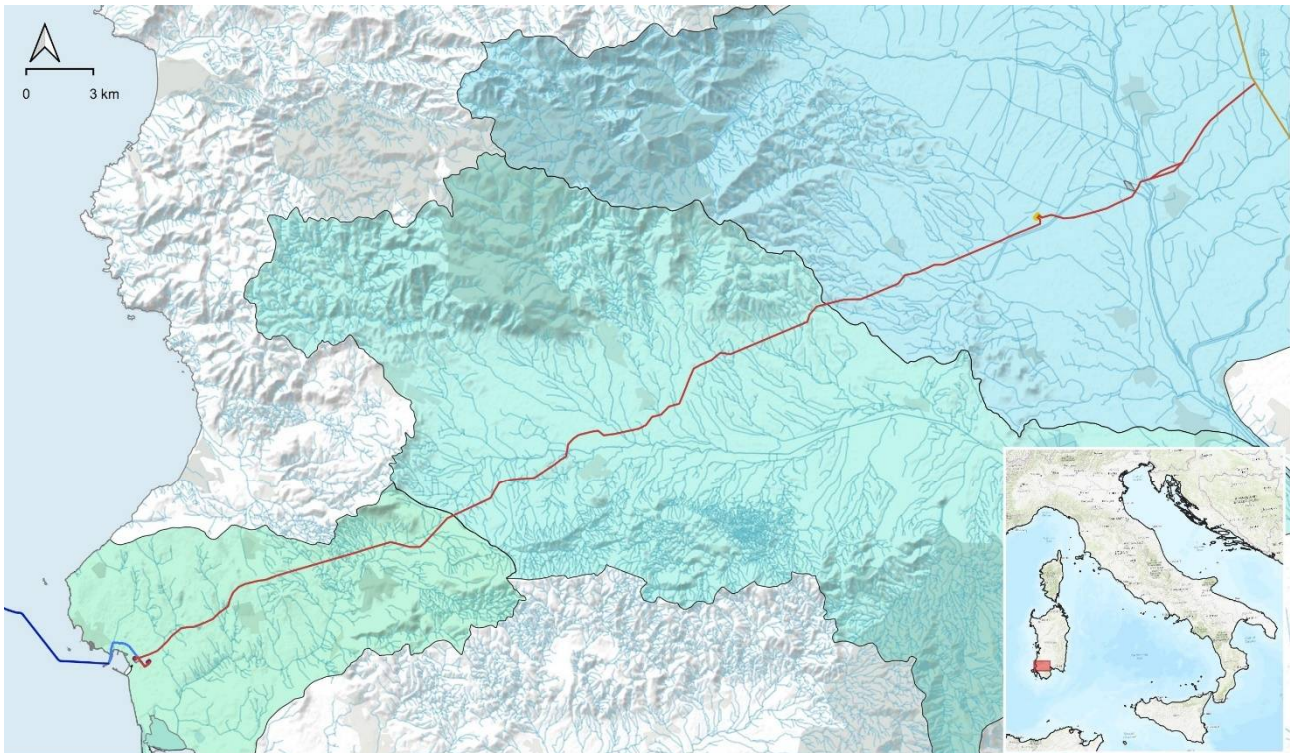
Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

### 5.3. Inquadramento idrologico

Per quanto riguarda l'idrografia (Figura 5.3), i bacini idrografici principali di riferimento sono quelli appartenenti al:

- Flumini Mannu;
- Rio Cixerri;
- Rio Flumentepido.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Tracciato dell'elettrodotto terrestre su reticolo idrografico superficiale

Elaborazione iLStudio su dati (Geoportale Sardegna, 2023)

**LEGENDA**

**Elettrodotti e stazioni**

- Tracciato elettrodotto interrato
- Tracciato elettrodotto aereo
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Idrografia**

- Bacino del Rio Flumini Mannu
- Bacino del Rio Flumentepido
- Bacino del Rio Cixerri
- Reticolo Idrografico

**Figura 5.3 – Area di intervento (tracciato A.T. in esame) – Bacini idrografici principali.**

Elaborazione iLStudio.

Numerosi sono gli affluenti ricadenti all'interno dell'area oggetto di intervento (Figura 5.4). Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfici agenti, sui quali non ci soffermeremo oltre, si evidenziano, in tutto il settore, frequenti modificazioni del paesaggio indotte dall'azione antropica, quest'ultima in continua evoluzione.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**

Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**31 di 64**



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Tracciato dell'elettrodotto terrestre su reticolo idrografico superficiale  
Elaborazione iLStudio su dati (Geoportale Sardegna, 2023)

**LEGENDA**

**Elettrodotti e stazioni**

- Tracciato elettrodotto interrato
- Tracciato elettrodotto aereo
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Idrografia**

- Reticolo Idrografico

**Figura 5.4 – Area di intervento (tracciato A.T. in esame) – Reticolo idrografico superficiale.**

Elaborazione iLStudio.

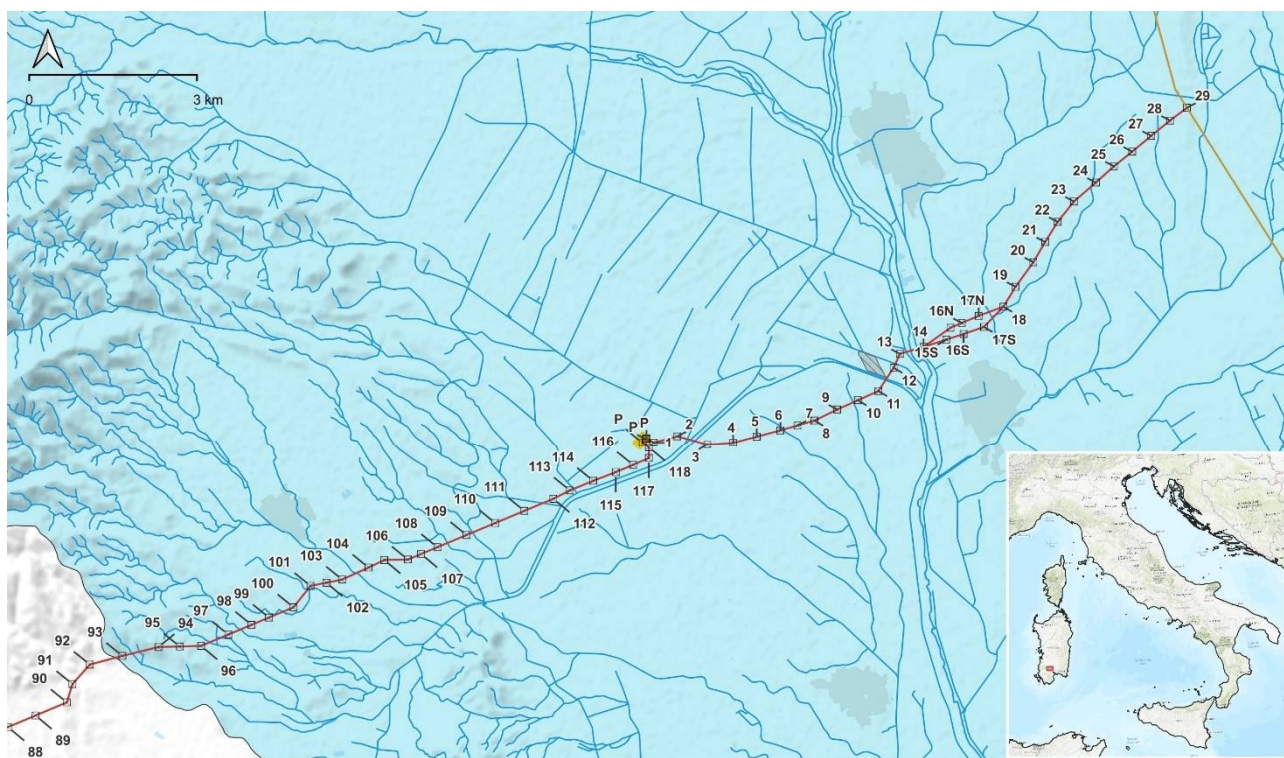


Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

## Fiume Flumini Mannu

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e presenta una lunghezza complessiva di circa 105 km, di cui circa 96 km classificati come asta principale (Figura 5.5). Il tratto principale è ulteriormente suddiviso in una classificazione che distingue il primo macrotratto denominato Flumini Mannu 041 (circa 63 km compresi tra il lago San Sebastiano e Serramanna) dal secondo macrotratto, arginato focivo, che dà il nome all'intera asta. Il Flumini Mannu nasce dal Tacco del Sarcidano ed attraversa, prima di giungere nel Campidano, le regioni della Marmilla e della Trexenta. Trae origine da alcuni rami secondari alimentati da sorgenti presenti nell'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa nella Marmilla e, attraversando dapprima la piana del Campidano, sfocia in prossimità di Cagliari nello stagno di Santa Gilla.



### PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

Tracciato dell'elettrodotto terrestre su reticolo idrografico superficiale - Bacino del Rio Flumini Mannu

Elaborazione iLStudio su dati (Geoportale Sardegna, 2023)

#### LEGENDA

— Elettrodotto marino di esportazione — Tracciato elettrodotto interrato — Tracciato elettrodotto aereo — Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Figura 5.5 – Bacino idrografico del fiume Mannu.**

Elaborazione iLStudio.





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**33 di 64**

### Rio Cixerri

Il rio Cixerri trae origine dalle sorgenti settentrionali del massiccio del Sulcis, nel comune di Iglesias, e scorre per circa 46 km prevalentemente in direzione ovest-est sino al lago artificiale di Genna Is Abis (Figura 5.6).

Oltrepassato lo sbarramento artificiale, il fiume si dirige verso sud e raggiunge lo stagno di Cagliari (denominato anche di Santa Gilla) dove sfocia a fianco del Flumini Mannu.

Il rio Cixerri riceve numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis. Tra gli affluenti principali si segnalano in destra il rio di San Giacomo, il rio de su Casteddu e il rio Salamida (affluente diretto del lago artificiale) e in sinistra il rio Arriali, il rio Forresu e il rio Cixerri su Topi presso Siliqua. Il lago di Genna Is Abis, determinato dallo sbarramento artificiale omonimo, è posto tra i centri abitati di Siliqua e Uta, a circa 12 km dalla foce.



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
Tracciato dell'elettrodotto terrestre su reticolo idrografico superficiale - Bacino del Rio Cixerri  
Elaborazione iLStudio su dati (Geoportale Sardegna, 2023)

**LEGENDA**

- Elettrodotto marino di esportazione
- Tracciato elettrodotto interrato
- Tracciato elettrodotto aereo
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Figura 5.6 – Bacino idrografico del Rio Cixerri.**

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

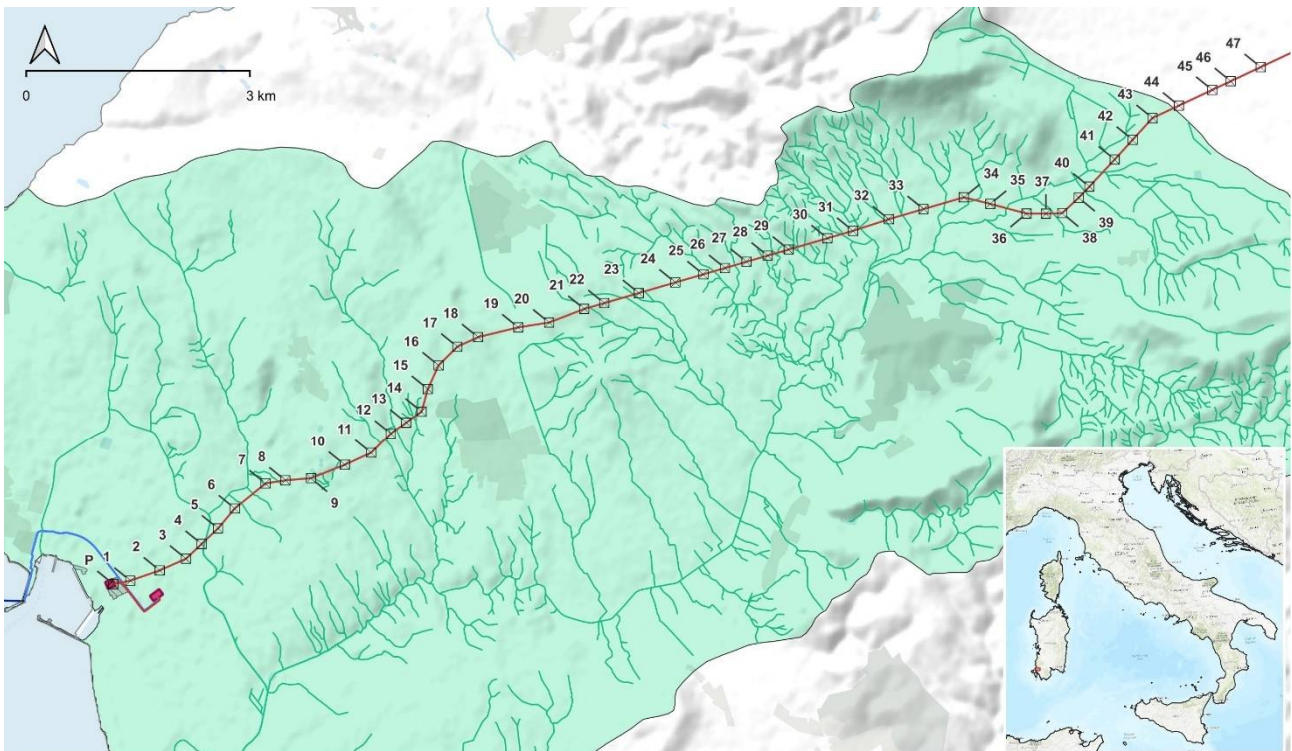
Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**34 di 64**

**Rio Flumentepido**

L'asta del rio Flumentepido si sviluppa secondo la direttrice tettonica Nord-Est Sud-Ovest, conformazione imputabile alla complessa evoluzione geologica che ha subito il territorio sulcitano. Nel tratto di monte riceve alcuni affluenti secondari di modesta entità, il rio Ariena, il rio Barbaraxinu e il rio Pabionis e durante il suo corso riceve le acque anche di alcuni scarichi significativi, tra cui quello più consistente è il Canale di Guardia collegato al Polo Industriale di Portovesme. In corrispondenza della confluenza con i tre affluenti secondari si riscontra un allargamento della piana alluvionale, fino a 300 m circa, dove ha avuto notevole sviluppo l'agricoltura. Verso valle, l'asta compie una doppia curva e la pianura alluvionale continua ad allargarsi fino a raggiungere un'ampiezza massima di circa 350 m, in corrispondenza della curva a monte del ponte della Ferrovia Carbonia-Villamassargia-Domusnovas (Figura 5.7).



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
Tracciato dell'elettrodotto terrestre su reticolo idrografico superficiale - Bacino del Rio Flumentepido  
Elaborazione iLStudio su dati (Geoportale Sardegna, 2023)

**LEGENDA**

- Elettrodotto marino di esportazione
- Tracciato elettrodotto interrato
- Tracciato elettrodotto aereo
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Figura 5.7 – Bacino idrografico del Rio Flumentepido e tracciato elettrodotto AT.**

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>35 di 64</b>

Dal punto di vista della circolazione idrica sotterranea (idrogeologia) l'area in studio è possibile suddividerla in 5 macroaree.

- **MACRO AREA A:** caratterizza l'area della nuova SE 380/220/150 kV SULCIS e quella dei sostegni a traliccio n° 1 – 3. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità sia della unità dalla formazione sedimentaria sabbiosa - ghiaiosa del Pleistocene che del deposito sedimentario sabbioso - ghiaioso. Quest'ultima formazione litologica caratterizza il settore interessato dal tracciato dell'elettrodotto di nuova realizzazione (parte iniziale) e l'area della futura SE 380/220/150 kV SULCIS. Inoltre è caratterizzata dalla media permeabilità delle formazioni ignimbriche del Cenozoico, dalla media permeabilità delle diverse formazioni vulcaniche presenti, e infine dalla alta permeabilità.
- **MACRO AREA B:** caratterizza l'area dei sostegni a traliccio dal numero 4 al 40. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla media permeabilità delle formazioni ignimbriche del Cenozoico e dalla bassa permeabilità della successione sedimentaria paleogenica del Cixerri.
- **MACRO AREA C:** caratterizza l'area dei sostegni a traliccio dal numero 41 al 90. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità della unità dalla formazione sedimentaria sabbiosa - ghiaiosa dell'Olocene - Pleistocene (alluvioni), dalla medio – bassa permeabilità della formazione vulcanica di tipo ignimbrico e dalla bassa permeabilità della successione sedimentaria paleogenica del Cixerri.
- **MACRO AREA D:** caratterizza l'area dei sostegni a traliccio dal numero 91 al 98. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità della unità dalla formazione sedimentaria sabbiosa - ghiaiosa dell'Olocene - Pleistocene (alluvioni), dalla bassa permeabilità della successione sedimentaria paleogenica del Cixerri e dalla medio – bassa permeabilità della formazione metamorfica del Paleozoico.
- **MACRO AREA E:** caratterizza l'area della nuova SE 380 kV VILLASOR 2 e l'area dei sostegni a traliccio dal numero 99 al 118 e dal numero 1 bis – 29 bis. Dal punto di vista idrogeologico, il territorio è caratterizzato dalla alta permeabilità della unità dalla formazione sedimentaria sabbiosa - ghiaiosa dell'Olocene - Pleistocene (alluvioni).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

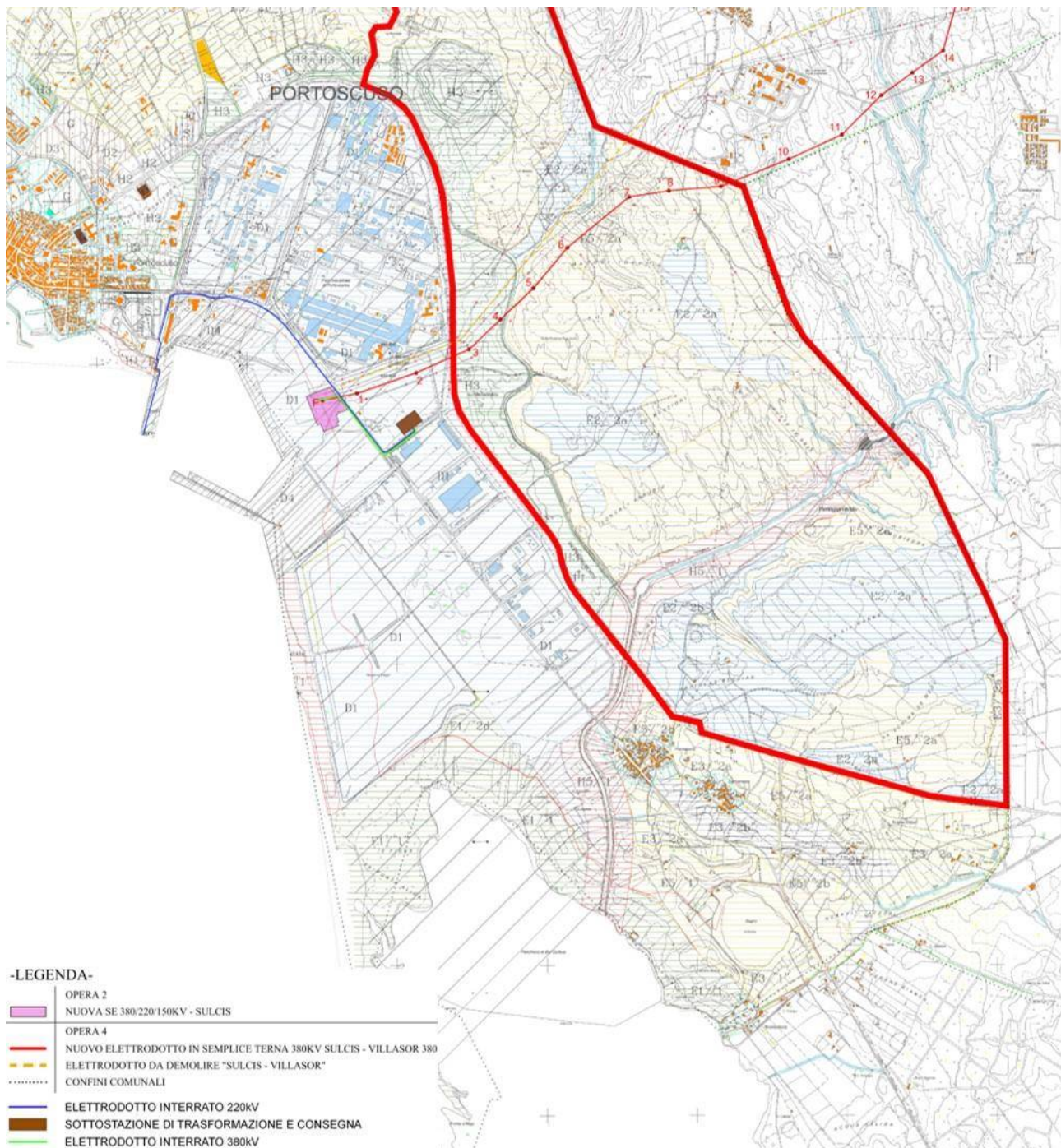
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**36 di 64**

## 5.4. Destinazione d'uso delle aree attraversate

### Piano Urbanistico Comunale - Portoscuso

La gestione del territorio comunale di Portoscuso è affidata al Piano Urbanistico Comunale (PUC), strumento urbanistico che regola l'organizzazione del territorio, esercitando un controllo sulle nuove edificazioni e raggiungendo obiettivi di qualità paesaggistica e ambientale, così come richiesto dalle normative regionali, nazionali e comunitarie sovraordinate.



**Figura 5.8 – PUC, Comune di Portoscuso.**

Nella zonizzazione effettuata dal PUC di Portoscuso, l'elettrodotto interrato, la sottostazione di trasformazione, misura e consegna "Sulcis" e parte dell'elettrodotto aereo ricadono all'interno delle seguenti zone omogenee:



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**37 di 64**

- D1: D1\_1: Insediamenti produttivi a carattere industriale – Agglomerato Industriale di Portovesme;
- DG: Area Portuale;
- H3\_2: Zona di salvaguardia attorno all'Agglomerato industriale di Portovesme. Al suo interno è vietato qualsiasi tipo di intervento, ad eccezione della realizzazione di piccoli volumi legati ad impianti tecnologici o industriali non ubicabili al di fuori della fascia.
- E5\*\*: Aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, nelle quali è consentito il solo uso pascolo senza alcun tipo di lavorazione meccanica del terreno né possibilità edificatoria. Le porzioni di zona E5 classificate dal P.P.R. come aree naturali e sub naturali sono definite come aree marginali per attività agricole non permanenti e/o stanziali, appartenenti alle classi IV, V, VI, VII, VIII della capacità d'uso del suolo in cui prevalgono elementi di naturalità. Sono consentite le attività agricole e zootecniche non stanziali che non compromettano l'evoluzione degli elementi di naturalità. Gli interventi consentiti in queste porzioni di zona E5 sono quelli specificati negli Artt. 22 e 23 delle N.T.A. del P.P.R.

Di seguito si riportano alcune prescrizioni d'interesse al progetto in esame per la sottozona D1\_1:

*"[...] Il PUC detta inoltre alcune norme generali di carattere ambientale volte a garantire la compatibilità ambientale delle attività industriali e connesse con il territorio circostante, con la qualità dell'ambiente, la salvaguardia delle risorse naturali, le altre attività produttive e la salute pubblica.*

1. *Tutte le operazioni di movimentazione (carico, scarico, e trasporto) di materiali (materie prime, prodotti, sottoprodotti e materie prime secondarie) e rifiuti sfusi polverulenti devono avvenire con mezzi ed impianti a tenuta stagna dove prescritto dalle BAT di riferimento, e comunque preferibilmente con sistemi chiusi e/o confinati, tali da impedire la fuoriuscita, anche parziale e/o accidentale della frazione fine. In ogni caso, deve essere garantita la qualità dell'aria ambiente lungo il perimetro dell'area di operatività, adottando idonei sistemi di abbattimento polveri, dimensionati anche attraverso studi modellistici previsionali, che dovranno essere verificati da un sistema di monitoraggio, in fase di esercizio, da concordarsi con gli Enti di controllo. Il deposito/stoccaggio temporaneo di materiali, come sopra definiti, e rifiuti sfusi polverulenti di volume superiore a 250 m<sup>3</sup> devono avvenire in ambiente confinato." Al presente fine, si intendono:*

*per temporanei:*

- a) *i depositi/stoccaggi di materiali di durata non superiore a quella ordinariamente necessaria a garantire l'approvvigionamento dei processi produttivi a cui sono destinati o la commercializzazione;*
- b) *i depositi/stoccaggi di rifiuti previsti dalla normativa vigente alle lettere D13, D14, D15, R12 e R13, rispettivamente degli Allegati B e C alla Parte Quarta del D.lgs. 152/06, nonché i depositi temporanei, così come dalla stessa individuati.*

*In assenza o nelle more di interventi di bonifica/messa in sicurezza la costruzione/trasformazione di manufatti, l'installazione di nuovi impianti e la rimodulazione/adequamento e rinnovamento di impianti esistenti è subordinata all'acquisizione delle autorizzazioni e/o nulla osta rilasciati da parte dell'Autorità competente nell'ambito dei procedimenti del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese per le attività di bonifica/messa in sicurezza di siti inquinati, previsti dalla vigente normativa, relativi al lotto fondiario su cui insiste l'intervento. Tali autorizzazioni e/o nulla osta costituiscono condizione necessaria ed indispensabile per l'acquisizione di autorizzazioni, permessi, nulla-osta e pareri favorevoli da parte dell'Amministrazione Comunale. [...]" (NTA PUC Portoscuso).*

Inoltre:

*"[...] L'acquisizione di autorizzazioni, permessi, nulla-osta e pareri favorevoli da parte dell'Amministrazione comunale relativa a nuovi insediamenti produttivi ed alla rimodulazione/adequamento e rinnovamento di impianti esistenti (ad esclusione della manutenzione straordinaria) è subordinata alla dimostrazione oggettiva della sostenibilità ambientale dello stesso, sulla base del criterio di accettabilità degli impatti cumulativi a carico delle matrici ambientali.*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**38 di 64**

- a) *Per tutte le opere e/o impianti assoggettate a VIA e/o AIA, nell'ambito dell'iter autorizzativo previsto dalla vigente normativa di settore, dovrà essere dimostrata l'accettabilità degli impatti cumulativi con gli impianti esistenti. [...]*

Per le opere sono previsti i seguenti parametri di edificazione:

- Indice fondiario rapporto tra superficie coperta e superficie del lotto uguale a 0.30 mq/mq ;
- Indice fondiario rapporto tra la superficie occupata da edificio o impianti a cielo e superficie del lotto uguale a 0.40 mq/mq;
- Distanza minima dai confini (Dc) = 8.00 m;
- Distanza minima tra i fabbricati (Df) = 10.00 m;
- Superficie minima lotto edificabile (S.m.l.) = 2500 mq.

Al fine della caratterizzazione delle interferenze delle opere con la zonizzazione prevista dal PUC del Comune di Portoscuso, si ritiene opportuno evidenziare che:

- le attività di costruzione saranno condotte adottando le migliori tecnologie/tecniche disponibili al fine di limitare la produzione di polveri e il conseguente rischio di contaminazione;
- nella progettazione dell'elettrodotto aereo sono previste delle opere di mitigazione volte a minimizzarne l'impatto sulla fauna e sulla vegetazione;
- la realizzazione dell'elettrodotto aereo è prevista come sostituzione della linea aerea 220kV esistente, la quale interessa le suddette zone;
- la sottozona H3\_2 è interessata dalla costruzione del sostegno relativamente al quale sono previste operazioni di scavo delle fondazioni per un volume escavato pari a circa 600 m3.

Sulla base di quanto sopra descritto si ritiene che le opere in progetto non determinino un incremento delle criticità ambientali in ciascuna sottozona interessata.

Per quanto riguarda la zona H3\_2, l'art.34 riporta:

*"[...]INTERVENTI CONSENTITI: È consentita esclusivamente la realizzazione di piccoli volumi legati ad impianti tecnologici o industriali non ubicabili al di fuori della fascia. [...]"*

L'area sopraccitata è interessata dalla realizzazione di due tralicci, di conseguenza il volume di terreno occupato sarà di modesta entità. Infine, il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

### **Piano Urbanistico Comunale – Gonnese**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Gonnese, in adeguamento con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e in conformità al Piano Assetto Idrogeologico (PAI), suddivide il territorio comunale in zone omogenee.

L'elettrodotto aereo attraversa le seguenti zone (Figura 5.9):

- D.1.1: sottozona della zona D (artigianale), destinata ad attività industriali minerarie già esistenti;
- E3: aree agricole, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;
- E5: aree marginali per attività agricola, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

L'art. 16 "Norme edilizie di carattere generale per le zone agricole" delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC di Gonnese riporta:

*"[...] IMPIANTI DI INTERESSE PUBBLICO: Per gli impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, serbatoi e ripartitori di acquedotti, impianti di depurazione, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, costruibili dietro autorizzazione e previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale, l'indice di fabbricabilità fondiario non potrà superare 1.00 mc/mq. [...]"*

Nella zona Agricola del Comune di Gonnese rientra parte dell'elettrodotto aereo in singola terna; il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.



Ichnusa wind power srl

ilStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**39 di 64**

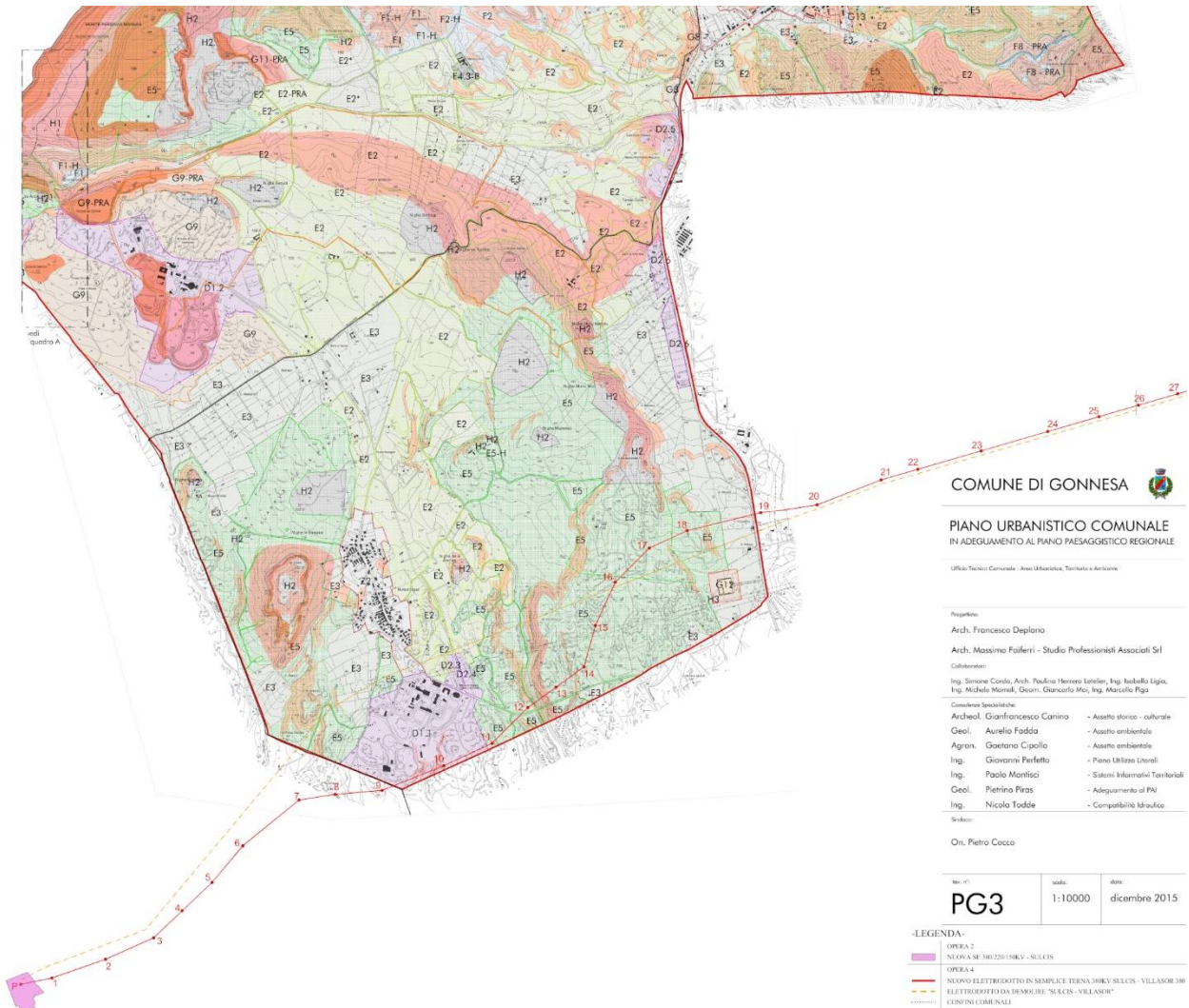


Figura 5.9 – PUC, Comune di Gonnessa.

## Il Piano Urbanistico Comunale – Carbonia

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Carbonia, in adeguamento con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e in conformità al Piano Assetto Idrogeologico (PAI), suddivide il territorio comunale in zone omogenee. L'elettrodotto aereo attraversa la zona agricola (zona E) e, in particolare, le sottozone (Figura 5.10):

- E2ab: Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni irrigui” (es.: seminativi, erbai) e in terreni non irrigui” (es.: seminativi in asciutto, erbai autunno-vernini, colture oleaginose)
- E2c: Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es.: colture foraggiere, seminativi anche erborati, colture legnose non tipiche e non specializzate);
- E5: Aree marginali per attività agricole (prevalentemente boschive).

L'art.10 del PUC di Carbonia riporta:

*“[...] IMPIANTI DI INTERESSE PUBBLICO: Per gli impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, serbatoi e ripartitori di acquedotti, impianti di depurazione, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, costruibili dietro autorizzazione e previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale, l'indice di fabbricabilità fondiario non potrà superare 1.00 mc/mq. [...]”*



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

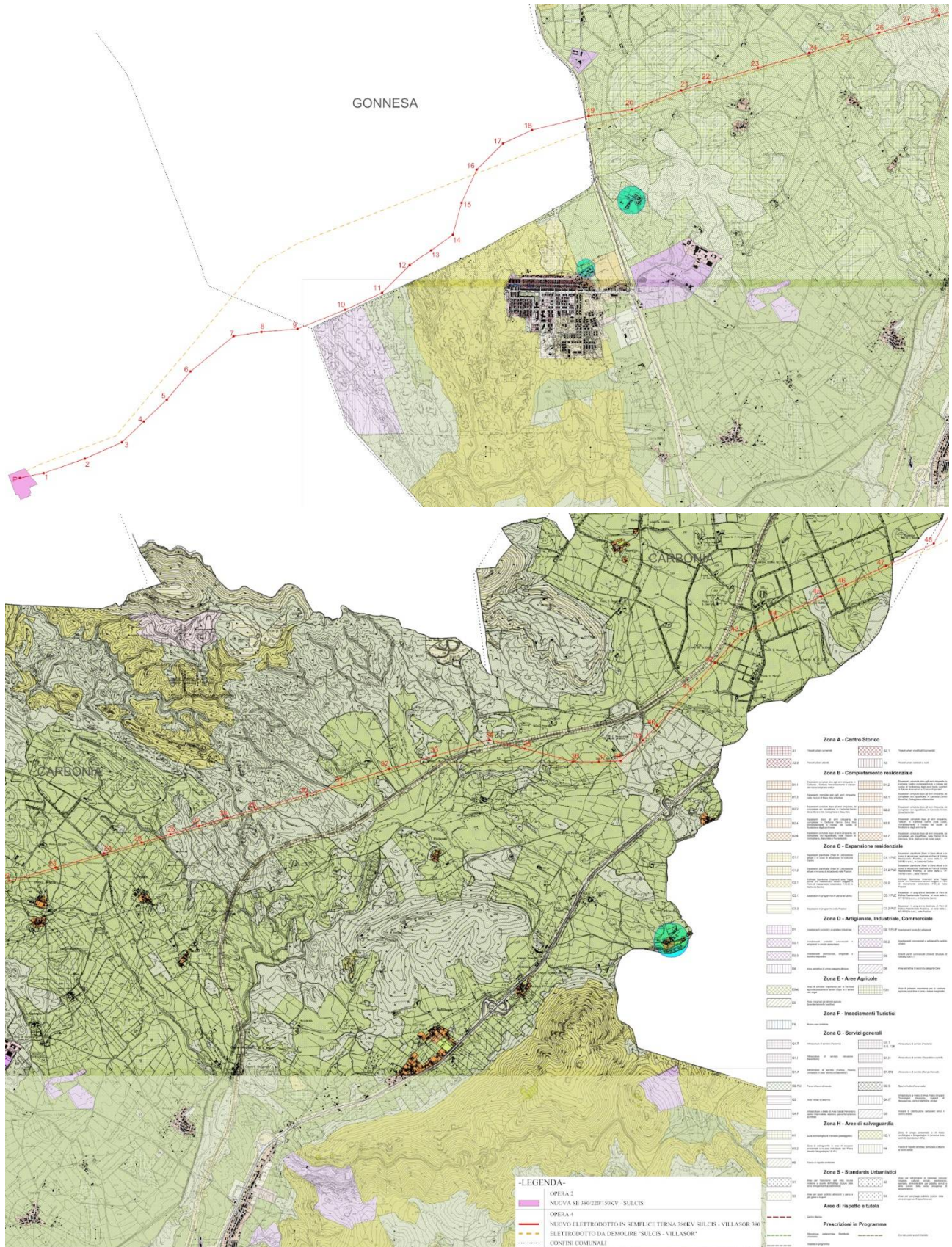
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**40 di 64**



**Figura 5.10 – PUC, Comune di Carbonia.**





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

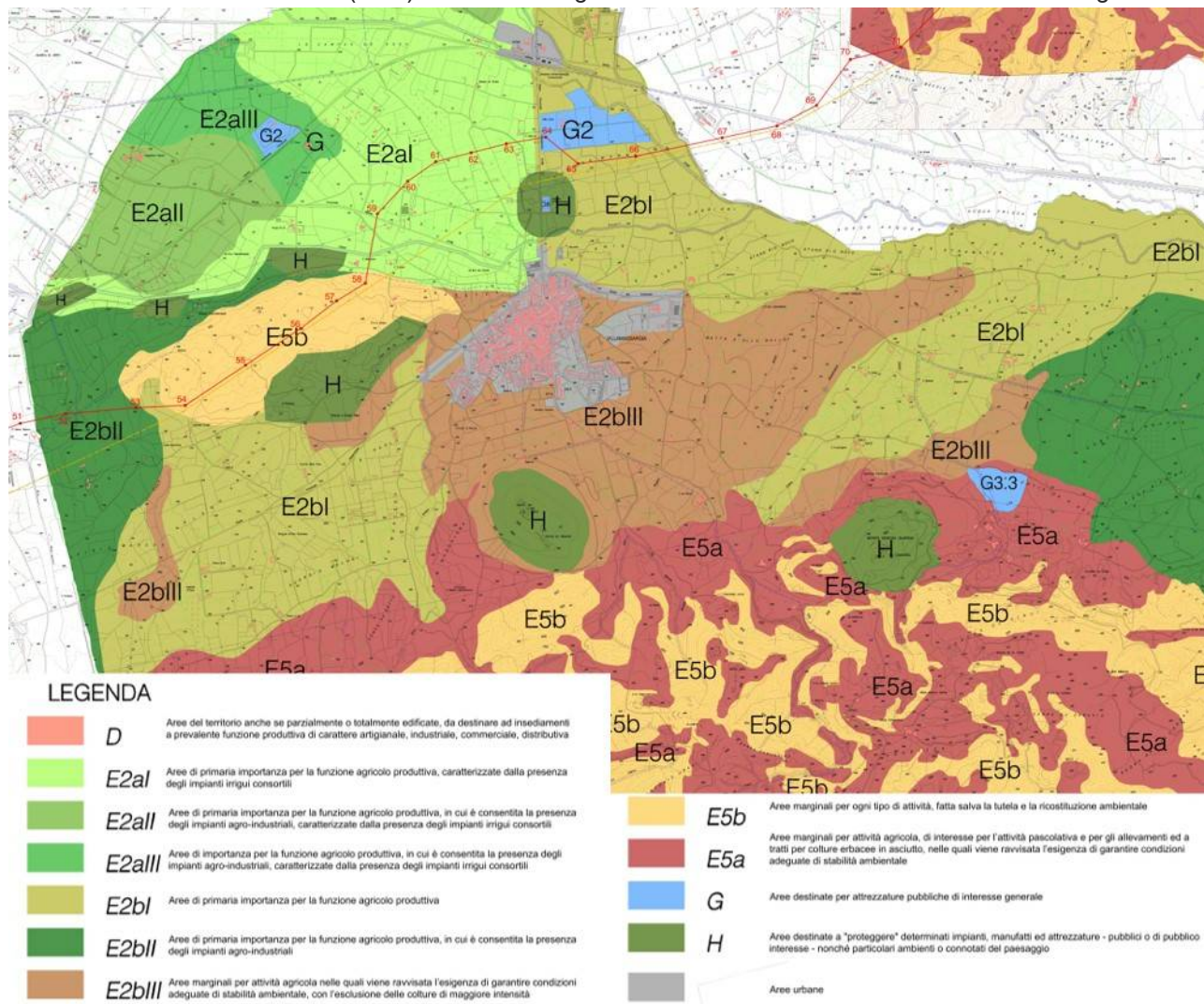
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**41 di 64**

Nella zona Agricola del Comune di Carbonia rientra parte dell'elettrodotto aereo 380 kV in singola terna; il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

**Piano Urbanistico Comunale – Villamassargia**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Villamassargia suddivide il territorio comunale in zone omogenee.



**Figura 5.11 – PUC, Comune di Villamassargia**

L'elettrodotto aereo attraversa le seguenti zone (Figura 5.11):

- E2aI: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, caratterizzate dalla presenza degli impianti irrigui consortili;
- E2bI: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva;
- E2bII: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, in cui è consentita la presenza degli impianti agro-industriali;
- E5a: aree marginali per attività agricola, di interesse per l'attività pascolativa e per gli allevamenti ed a tratti per colture erbacee in asciutto, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- E5b: aree marginali per ogni tipo di attività, fatta salva la tutela e la ricostituzione ambientale;
- G2: attrezzature pubbliche di interesse generale, in particolare le attrezzature assistenziali di importanza comunale o sub-provinciale.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

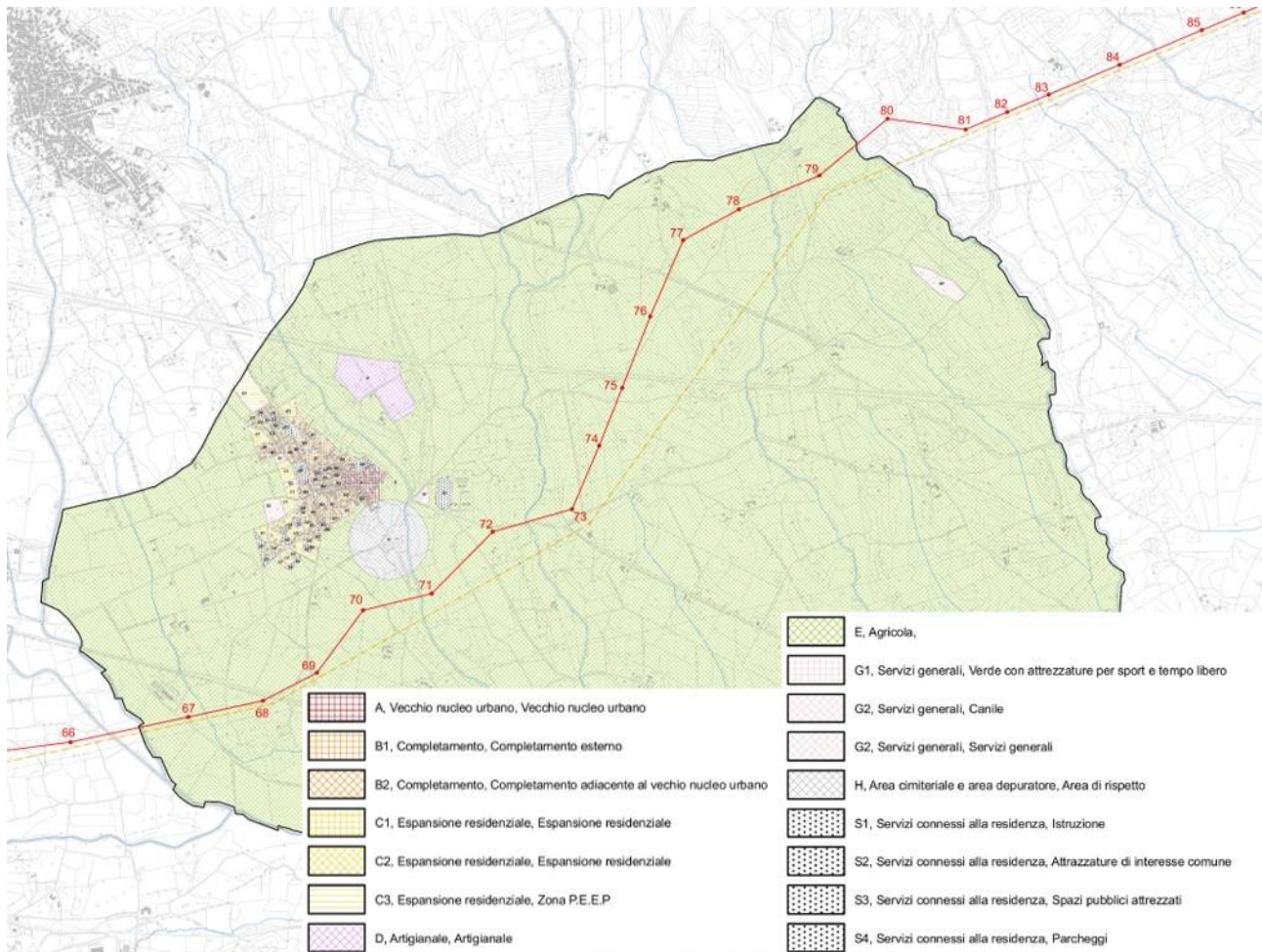
Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**42 di 64**

Il PUC non dà indicazioni in merito alla realizzazione di elettrodotti aerei, pertanto, il progetto proposto è compatibile con il piano.

### **Piano Urbanistico Comunale – Musei**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Musei suddivide il territorio comunale in zone omogenee. L'elettrodotto aereo attraversa la zona agricola E (Figura 5.12).



**Figura 5.12 – PUC, Comune di Musei.**

L'art. 21.3.2. delle N.T.A. del PUC del Comune di Musei riporta gli interventi ammessi nelle zone agricole, tra cui ricade anche l'elettrodotto aereo. Infatti, il Piano ammette “[...] attrezzature e impianti di carattere particolare che per le loro caratteristiche non possono essere ubicate in altre zone omogenee, quali cabine Enel, telefoniche, impianti radio, etc. [...]” e, pertanto, il progetto proposto è compatibile con quanto previsto.

### **Piano Urbanistico Comunale – Siliqua**

Il Piano Urbanistico Comunale di Siliqua riporta una zonizzazione del territorio comunale, secondo la quale l'area del progetto interseca la zona E2, ossia la zona agricola principale e la zona E5f, zona agricolo-forestale (Figura 5.13).



Ichnusa wind power srl

**ilStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

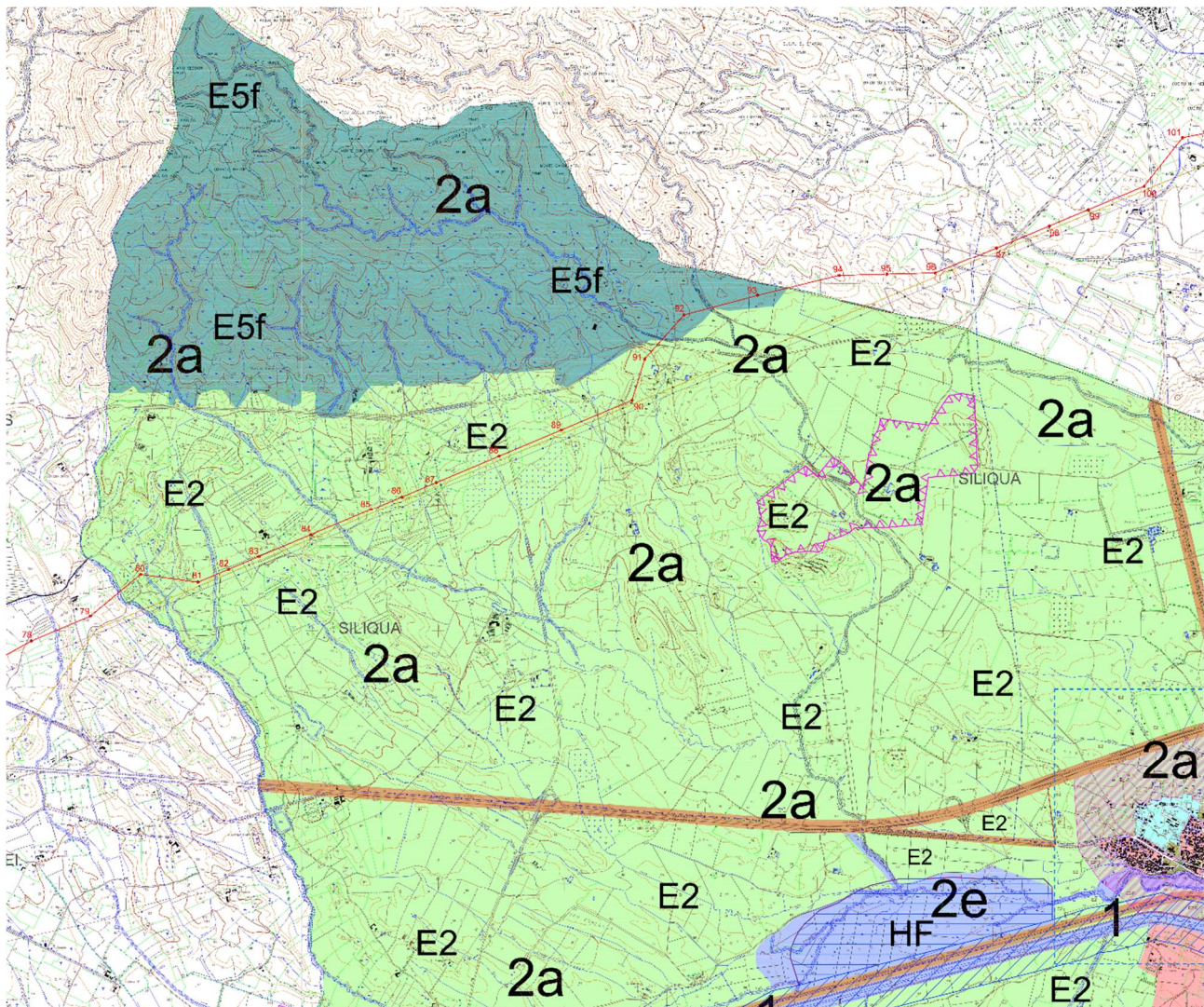
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**43 di 64**



**Figura 5.13 – PUC, Comune di Siliqua.**

In tali zone il PUC contiene prescrizioni incompatibili con il progetto. In particolare, l'art. 25 dispone: “[...] *Criteria per l'edificazione nelle zone agricole (art.3 del D.P.GR. n. 228 del 03.08.1994 e art.4 del D.A. n°2266/u 1983 1. Entro il territorio del Comune di Siliqua sono ammessi i seguenti indici massimi di edificabilità relativi alle strutture sotto indicate:*

*f) impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili. - Indice di edificabilità 1.00 mc/mq. [...]”*

Parte dell'elettrodotto aereo 380 kV in singola terna rientra nella zona Agricola del Comune di Siliqua; il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

### **Piano Urbanistico Comunale – Decimoputzu**

Secondo la zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Decimoputzu, l'area di intervento ricade nella zona E5 (Aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale) (Figura 5.14).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

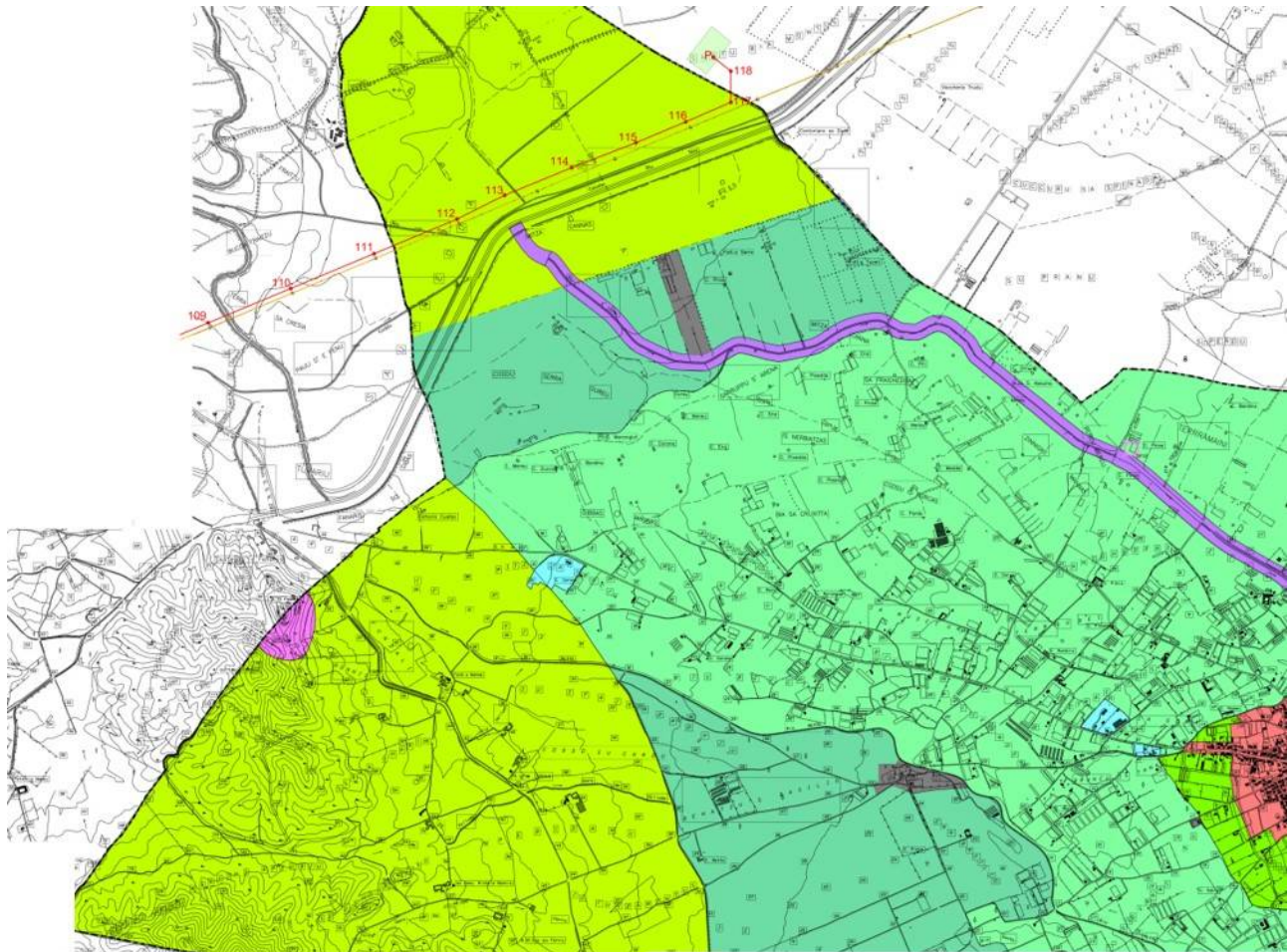
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**44 di 64**



**LEGENDA**

Perimetrazione Centro Urbano

Zone D (Industriale, artigianale e commerciale)

Zona G (Servizi generali)

Zone H (Salvaguardia)

Zone H2

Sottozona E1 (Aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata)

Sottozona E2 (Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva)

Sottozona E3 (Aree caratterizzate da elevato frazionamento fondiario contemporaneamente utilizzabili per scopo agricolo-produttivo e residenziali)

Sottozona E5 (Aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale)

**Figura 5.14 – PUC comune di Decimoputzu**

Secondo quanto riportato nell'art. 13 delle Norme di Attuazione, in zona E "sono ammessi i fabbricati ed impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitore e simili, con deliberazione del Consiglio comunale. Gli indici massimi da applicare sono 1.00 mc/mq per i fabbricati".

Nella zona Agricola del Comune di Decimoputzu rientra parte dell'elettrodotto aereo 380 kV in singola terna; il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

**Piano Urbanistico Comunale - Vallermosa**

Secondo la zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Vallermosa, l'area del progetto interseca la zona E2, di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni, ma che non contempla delle prescrizioni che vanno in contrasto con il progetto (Figura 5.15).



Ichnusa wind power srl

ilStudio.  
Engineering & Consulting Studio

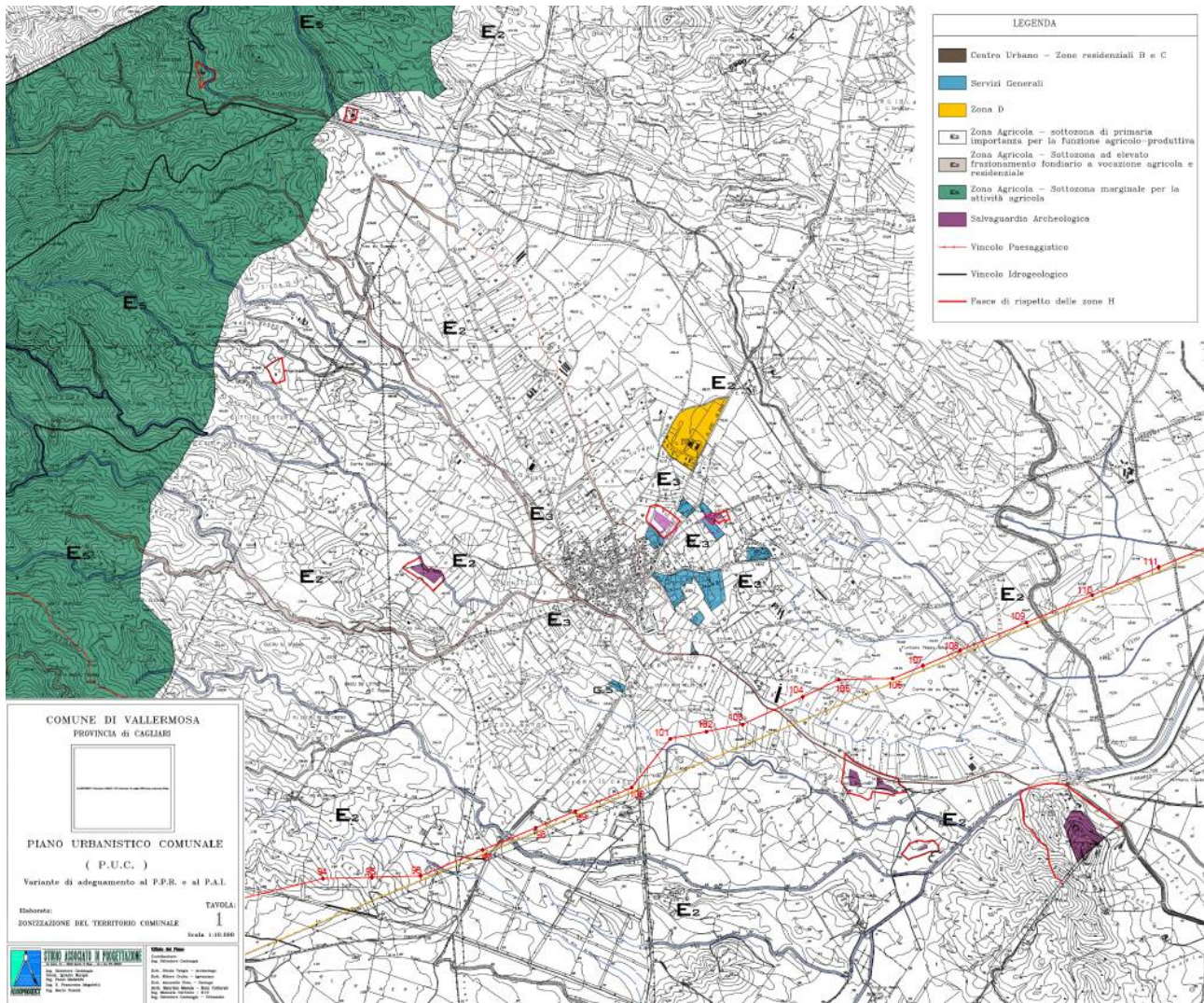
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**45 di 64**



**Figura 5.15 – PUC, Comune di Vallermosa.**

L'articolo art.8 del NTA del PUC del comune di Vallermosa riporta:

*"[...] Fermo restando che qualsiasi intervento proposto deve essere supportato da una relazione sottoscritta da un tecnico abilitato che ne dimostri la compatibilità con le caratteristiche della sottozona interessata, in generale in tutte le sottozone sono ammessi i seguenti tipi di costruzione:*

*f) fabbricati ed impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, con deliberazione del Consiglio Comunale; Gli indici massimi da applicare sono 1.00 mc/mq per i fabbricati. [...]"*

Parte dell'elettrodotto aereo 380 kV in singola terna rientra nella zona E2 del Comune di Decimoputzu; il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

### **Piano Urbanistico Comunale – Nuraminis**

L'area di intervento, ai sensi delle NTA del PUC del comune di Nuraminis, ricade nella zona E2, aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (Figura 5.16).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**46 di 64**

LEGENDA PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE

- Zona A: Centro storico
- Zona B1: Completamento residenziale (Nuraminis)
- Zona B3: Completamento residenziale (Villagrecca)
- Zona BR: Ristrutturazione urbanistica
- Zona C: Espansione residenziale
- Zona D: Industriale-Artigianale
- Zona G: Servizi generali
- Zona H: Tutela
- Zona S: Servizi
- Fasce di rispetto stradale
- Zona E: Agricola

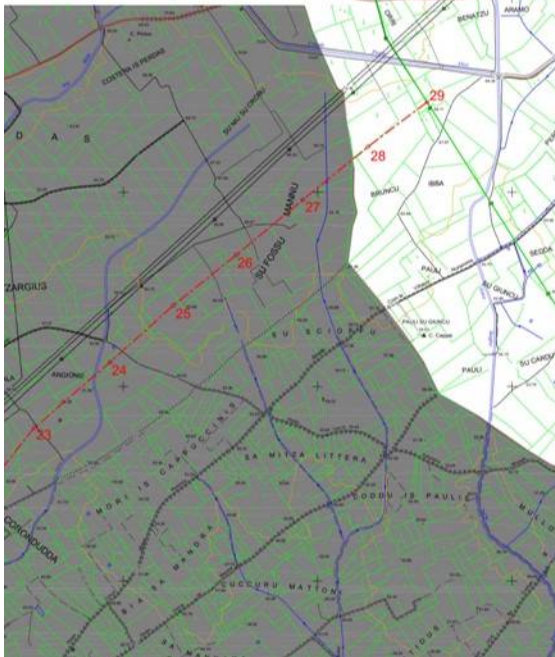
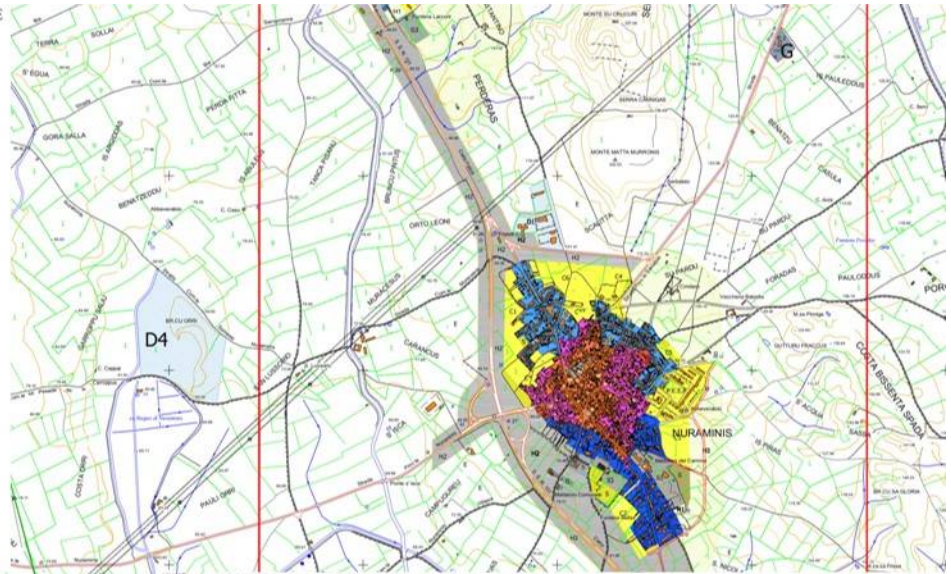


Figura 5.16 – PUC comune di Nuraminis

Secondo quanto riportato dall'art. 4.4.4, in tutte le zone agricole è ammessa la costruzione, la ricostruzione e l'ampliamento di reti tecnologiche; in particolare, gli interventi riguardanti linee ed impianti elettrici sono soggetti al rispetto della legislazione vigente in materia, DPCM 23/4/1992 e LR 43/89.

Il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano.

**Piano Urbanistico Comunale – Serramanna**

L'area di intervento, secondo il PUC di Serramanna, ricade nella zona E (agricola) (Figura 5.17). Le Norme Tecniche di Attuazione del PUC ammettono la realizzazione di impianti di interesse pubblico quali "[...] cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, autorizzati di volta in volta con delibera comunale, con indice massimo pari a 1.00 mc/mq [...]".

Il progetto è quindi compatibile con le indicazioni del Piano Urbanistico Comunale.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**47 di 64**

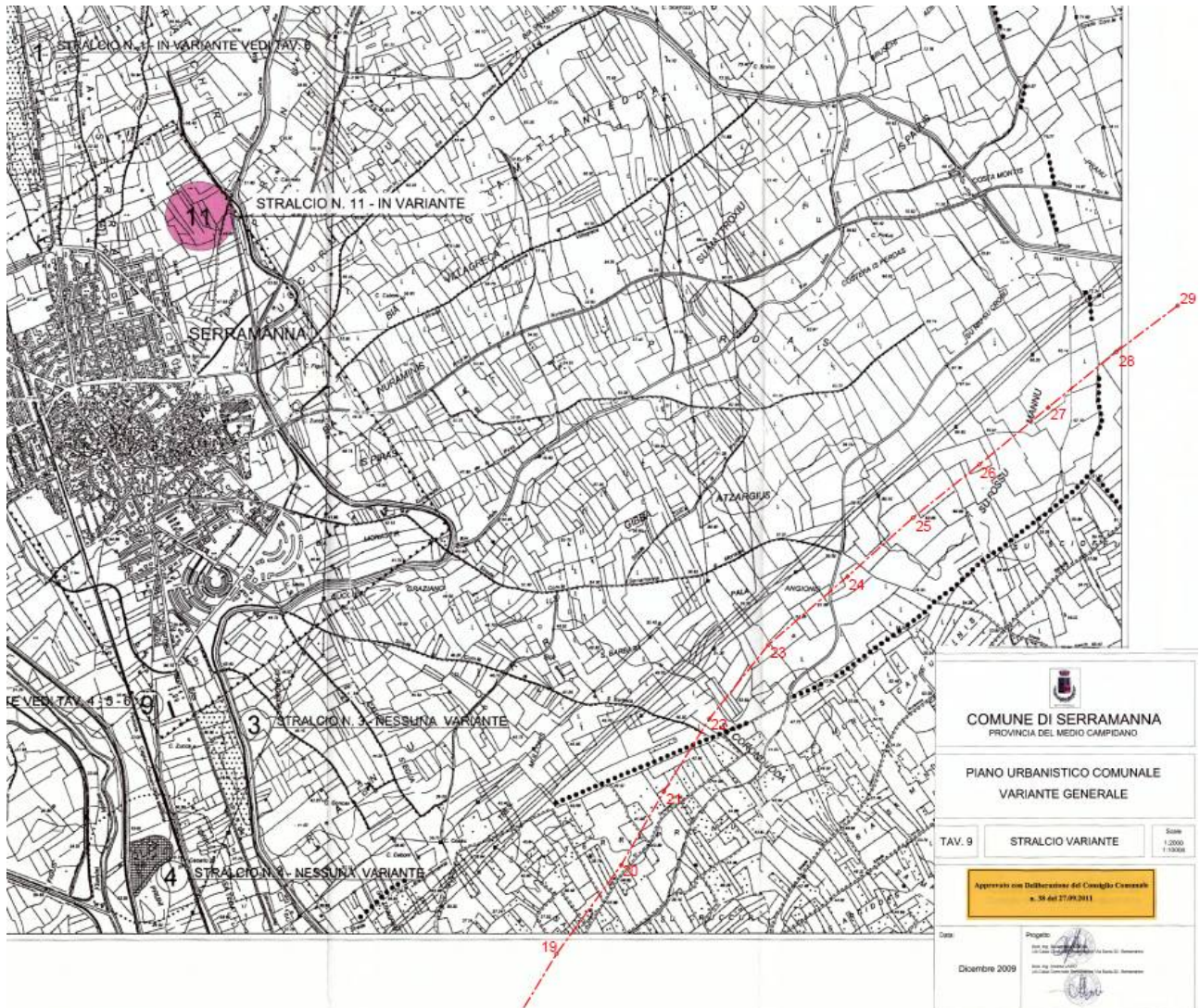


Figura 5.17 – PUC, Comune di Serramanna

### **Piano Regolatore Generale – Iglesias**

Il Piano Regolatore Generale (PRG) viene definito dalla legge n.1150/1942 come uno strumento di pianificazione urbanistica che ha lo scopo di regolamentare il settore edilizio, la destinazione d'uso delle aree e la loro zonizzazione, la definizione delle aree destinate a servizi pubblici, i vincoli da considerare e tutelare in aree di elevato pregio e gli eventuali permessi per sfruttamento edificatorio.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

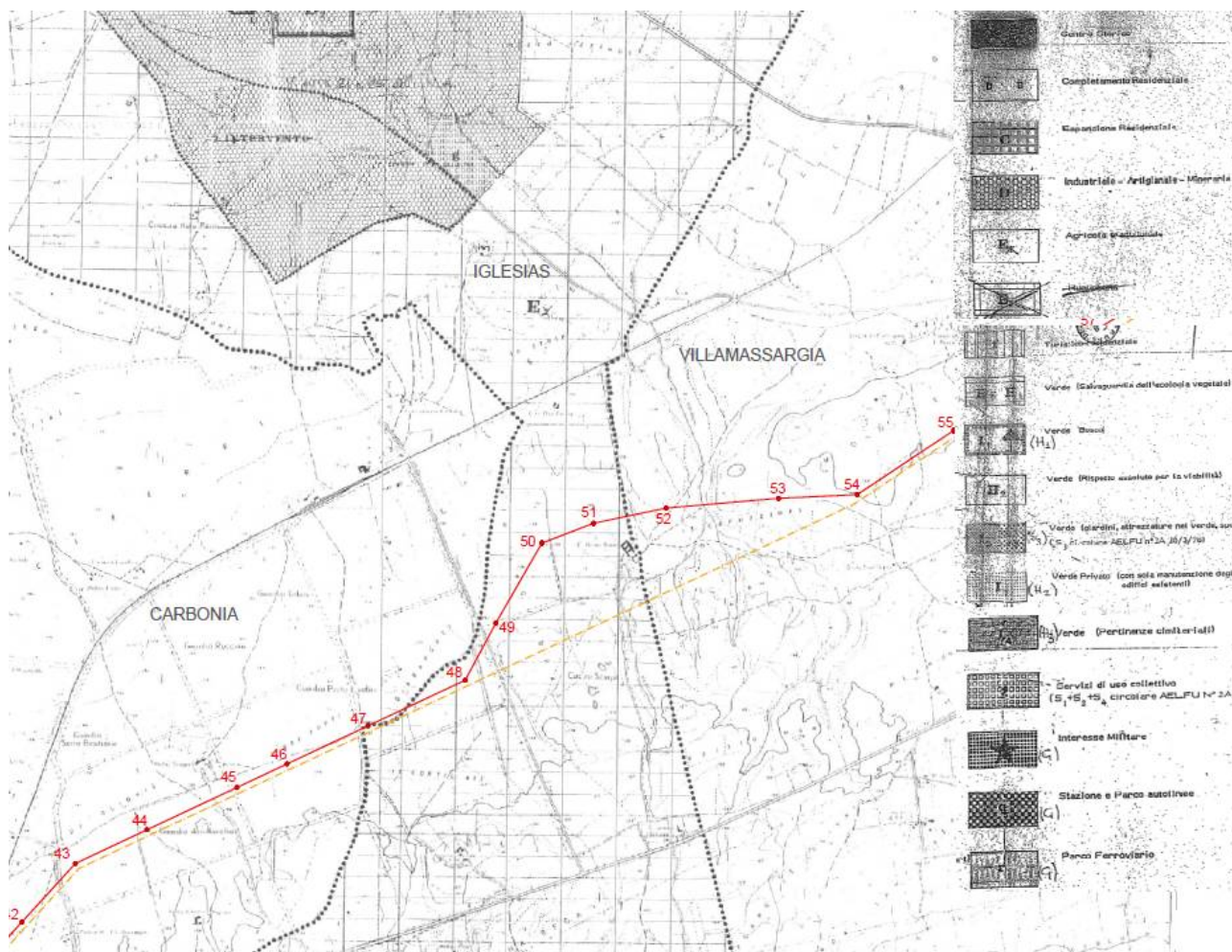
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**48 di 64**



**Figura 5.18 – PRG, Comune di Iglesias.**

Secondo il Piano Regolatore Generale del comune di Iglesias, l'area di intervento ricade nell'area omogenea E (Aree agricole e silvo pastorali). Nella fattispecie, il PRG riporta all'art. 23 che:

*"[...] L'indice fondiario massimo stabilito rispettivamente in:*

*c) 1.00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti – radio ripetitori e simili, impianti strettamente connessi con la ricerca mineraria.*

*Le opere saranno di volta in volta autorizzate previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale. [...]"*

L'elettrodotto aereo rientra nella zona omogenea E, pertanto il proponente terrà conto di tali prescrizioni.

### **Programma di fabbricazione – Villasor**

Il Programma di Fabbricazione (PdF) è stato introdotto nel 1942 con la legge urbanistica nazionale n. 1150 ed è uno strumento di pianificazione territoriale ed urbanistica, con lo scopo di garantire ai comuni di minor estensione un certo livello di regolamentazione edilizia; tale Programma è obbligatorio per i comuni con assenza di un Piano Regolatore Generale ed ha una scadenza indeterminata. Esso comprende la zonizzazione del territorio (entro i limiti comunali) e le definizioni delle varie tipologie edilizie.





Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**49 di 64**



**ZONE OMOGENEE**

A-CENTRO STORICO	D1-INDUSTRIALE/COMMERCIALE	G3-INPIANTI TECNOLOGICI	S*-SPAZI PUBBLICI (S1+S2+S3+S4)
B0-COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE	D2-ARTIGIANALE/COMMERCIALE	H1-RISPETTO CIMITERIALE	
B1-COMPLETAMENTO INTERNO	D2/a-COMMERCIALE	H2-RISPETTO AMBIENTALE STRADALE E FERROVIARIO	
B2-COMPLETAMENTO ESTERNO	D2/b-ARTIGIANALE/COMMERCIALE	S1-ISTRUZIONE	
C1-ESPANSIONE GIA' INFRASTRUTTURATA	E-AGRICOLE/PASTORALI	S2-ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE	<b>PRESCRIZIONI</b>
C1-ESPANSIONE GIA' INFRASTRUTTURATA-PEEP	G1-PARCO FERROVIARIO	S3-VERDE/GIOCO/SPORT	SERVITU' MILITARE
C2-ESPANSIONE CON PIANO QUADRO DI RIFERIMENTO	G2-SERVIZI GENERALI	S4-PARCHEGGI	

**Figura 5.19 – Programma di fabbricazione del Comune di Villassar.**

L'area di intervento ricade nella zona omogenea agricola-pastorale (zona E) e secondo l'art. 20:

"[...] Gli interventi ammessi sono i seguenti:

- Impianti tecnologici di interesse pubblico, quali: cabine ENEL, centraline telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili [...]."*

Per tali impianti sono previsti i seguenti limiti:

- **Densità edilizia**, "[...] b) *Indice fondiario massimo di 0,03 mc/mq per impianti tecnologici di interesse pubblico, con la possibilità di aumento di detto limite fino ad un massimo di 1,00 mc/mq previa specifica deliberazione del Consiglio Comunale [...].*";
- **Limiti di altezza**, "[...] c) *per impianti tecnologici di interesse pubblico l'altezza massima di m. 7,00; saranno consentite altezze maggiori se giustificate da necessità specifiche e dimostrate di funzionamento degli impianti stessi e, comunque, previa deliberazione del Consiglio Comunale. [...].*";
- **Distacchi**: "[...] *per ogni intervento edificatorio dovrà essere assicurato il rispetto delle norme di cui al D.l. 1° aprile 1968, n. 1404, relative alle distanze minime a protezione del nastro stradale, secondo il disposto dell'art. 5 del D. Ass. EE.LL., Finanze e Urbanistica del 20 settembre 1983, n. 2266/U e successive modificazioni.*

*Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti distacchi:*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>50 di 64</b>

a) tra corpi di fabbrica prospettanti, anche di uno stesso fabbricato, dovrà essere assicurata una distanza pari all'altezza dell'edificio più alto;

b) dai confini aziendali dovrà essere assicurata una distanza pari allo 0,50 dell'altezza dell'edificio e, comunque, non inferiore a mm. 10,00;

c) dal ciglio delle strade di penetrazione agraria e da quelle non menzionate dal D. l. 1° aprile 1968, n. 1404, ad eccezione di quelle interne all'area di pertinenza aziendale, dovrà essere assicurata una distanza minima non inferiore a m. 14,00;

d) tra edifici residenziali e locali strumentali, adibiti al ricovero degli animali, dovrà essere assicurata una distanza minima non inferiore a m. 10,00.

e) quando il confine è costituito da una strada le distanze delle costruzioni dal confine non devono essere inferiori a m. 10,00, o a quanto stabilito dal D. M. del 01.04.1968, n. 1404, qualora le strade siano comunali, provinciali o statali. (quest'ultimo punto è stato introdotto come eccezione dalla Nota Ass. n. 1242/U del 31.03.1988 in approvazione della delibera C.C. n. 118 del 177.1.1987) [...];

- **Tipi edilizi**, “[...] i fabbricati dovranno sorgere isolati nel fondo aziendale [...]”;
- **Recinzioni**, “[...] le nuove recinzioni saranno consentite esclusivamente del tipo “a vista. Sarà consentita la manutenzione, la demolizione e ricostruzione di recinzioni a parete piena esistenti. Nel caso in cui le recinzioni, come pure eventuali alberature o insegne pubblicitarie o onomastiche si trovino nella diretta pertinenza di curve, incroci, biforcazioni e diramazioni stradali, i distacchi minimi dal ciglio stradale potranno essere aumentati e regolati a norma del R. D. 8 settembre 1933, n. 1740 e successive modificazioni. [...]”.

Il progetto è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni del Programma di Fabbricazione.

## 5.5. Uso del Suolo

Per quanto riguarda i caratteri vegetazionali, nel territorio di Carbonia Iglesias predominano formazioni forestali nelle quali le specie arboree principali sono rappresentate dalla quercia da sughero e dal leccio. Quest'ultimo è particolarmente diffuso nell'area di Marganai e in quella ad est di Carbonia (località di Villaperuccio, Monte Pranu e sopra Villamassargia) (Regione Autonoma della Sardegna, 2007). Oltre ai sistemi forestali, non mancano i sistemi della macchia, delle garighe e delle aree agricole.

Nell'area provinciale è inoltre presente un elevato numero di grotte e di cavità artificiali, rilevanti in quanto ospitano una fauna cavernicola particolarmente ricca di specie talvolta singolari, rappresentando importanti centri di attrattività turistica.

L'elevata componente di naturalità, individuabile dalla costa all'entroterra, si inserisce in un contesto storico-culturale di grande valore, riconosciuto dal Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna e rappresentato da testimonianze di archeologia industriale e dalla presenza di fortificazioni storiche costiere (Provincia di Carbonia-Iglesias, Assessorato Pianificazione Territoriale, 2010).

Dall'analisi delle cartografie dell'uso del suolo nel territorio interessato dal progetto, emerge la predominanza dei seminativi e delle colture orticole come mostrato in Figura 5.20 e Figura 5.21. Le aree d'intervento (elettrodotta interrato, aereo e stazioni elettriche) riguardano i seguenti ambiti d'uso del suolo:

- arboricoltura con essenze forestali di conifere;
- aree a pascolo naturale;
- aree a ricolonizzazione artificiale;
- aree a ricolonizzazione naturale;
- aree agroforestali;



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**

Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**51 di 64**

- aree con vegetazione rada >5% e <40%;
- aree portuali;
- bacini artificiali;
- bosco di conifere;
- bosco di latifoglie;
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti;
- colture temporanee associate all'olivo;
- discariche;
- formazioni di ripa non arboree;
- gariga;
- insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi;
- macchia mediterranea; olivetipioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste;
- prati artificiali;
- prati artificiali;
- seminativi in aree non irrigue;
- seminativi semplici e colture orticole a pieno campo;
- sistemi colturali e particellari complessi;
- vigneti.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

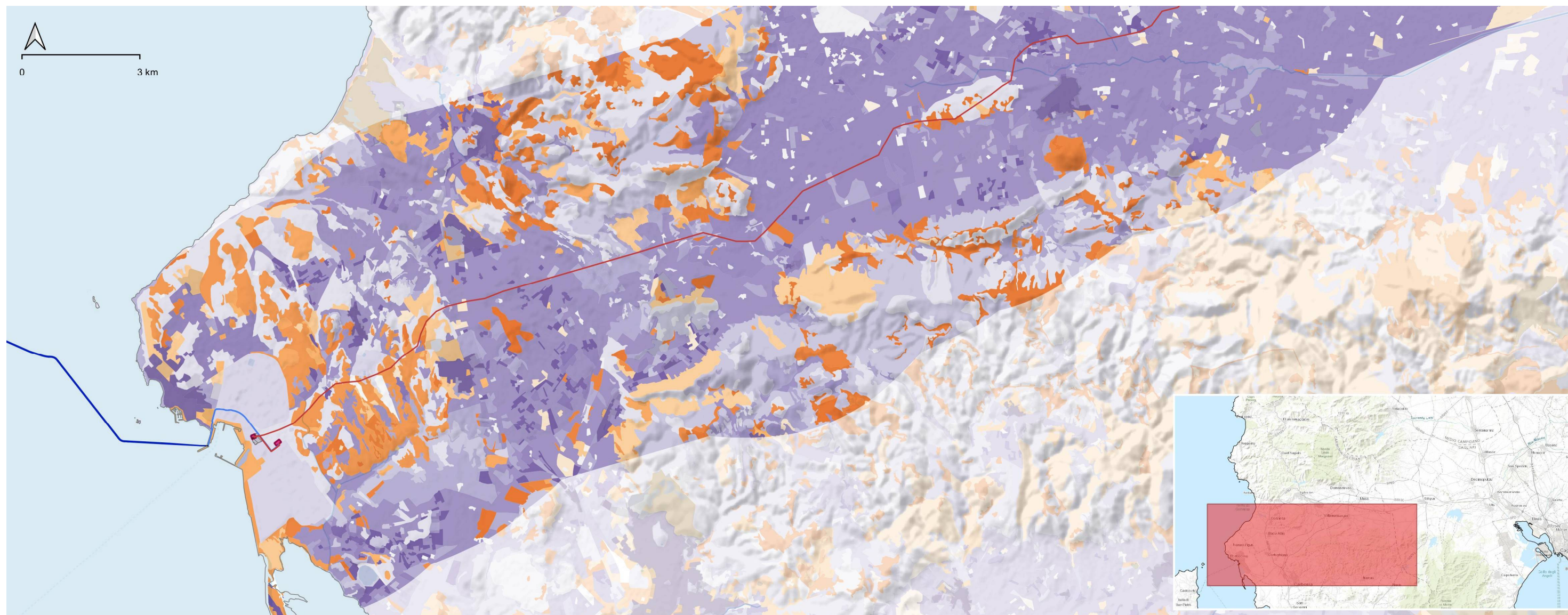
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**52 di 64**



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius su carta uso del suolo - Vista 1  
Elaborazione iLStudio su dati SardegnaGeoportale

**LEGENDA**

**Elettrodotti e stazioni**

- Elettrodotto marino di esportazione
- Elettrodotto terrestre interrato
- Elettrodotto aereo 380kV
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Uso del suolo**

- altro
- arboricoltura con essenze forestali di conifere
- aree a pascolo naturale
- aree a ricolonizzazione artificiale
- aree a ricolonizzazione naturale
- aree aeroportuali ed eliporti
- aree agroforestali
- aree archeologiche
- aree con vegetazione rada >5% e <40%
- aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza > 25m
- aree dunali non coperte da vegetazione di ampiezza > 25m
- aree estrattive
- aree portuali
- aree prevalentemente occupate da coltura agrarie
- aree ricreative e sportive
- aree verdi urbane
- bacini artificiali
- boschi misti di conifere e latifoglie
- bosco di conifere
- bosco di latifoglie
- cantieri
- cespuglieti ed arbusteti
- cimiteri
- coltura in serra
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti
- colture temporanee associate al vigneto
- colture temporanee associate all'olivo
- depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
- discariche
- fabbricati rurali
- formazioni di ripa non arboree
- frutteti e frutti minori
- gariga
- impianti a servizio delle reti di distribuzione
- insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
- insediamento di grandi impianti di servizi
- lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale
- macchia mediterranea
- mari
- oliveti
- paludi interne
- pareti rocciose e falesie
- pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
- prati artificiali
- reti stradali e spazi accessori
- risaie
- seminativi in aree non irrigue
- seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- sistemi colturali e particellari complessi
- spiagge di ampiezza superiore a 25m
- sugherete
- tessuto residenziale compatto e denso
- tessuto residenziale rado
- tessuto residenziale rado e nucleiforme
- vigneti
- zone intertidali

**Figura 5.20 – Carta dell'uso del suolo dell'area d'intervento 1 di 2**

Elaborazione iLStudio



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

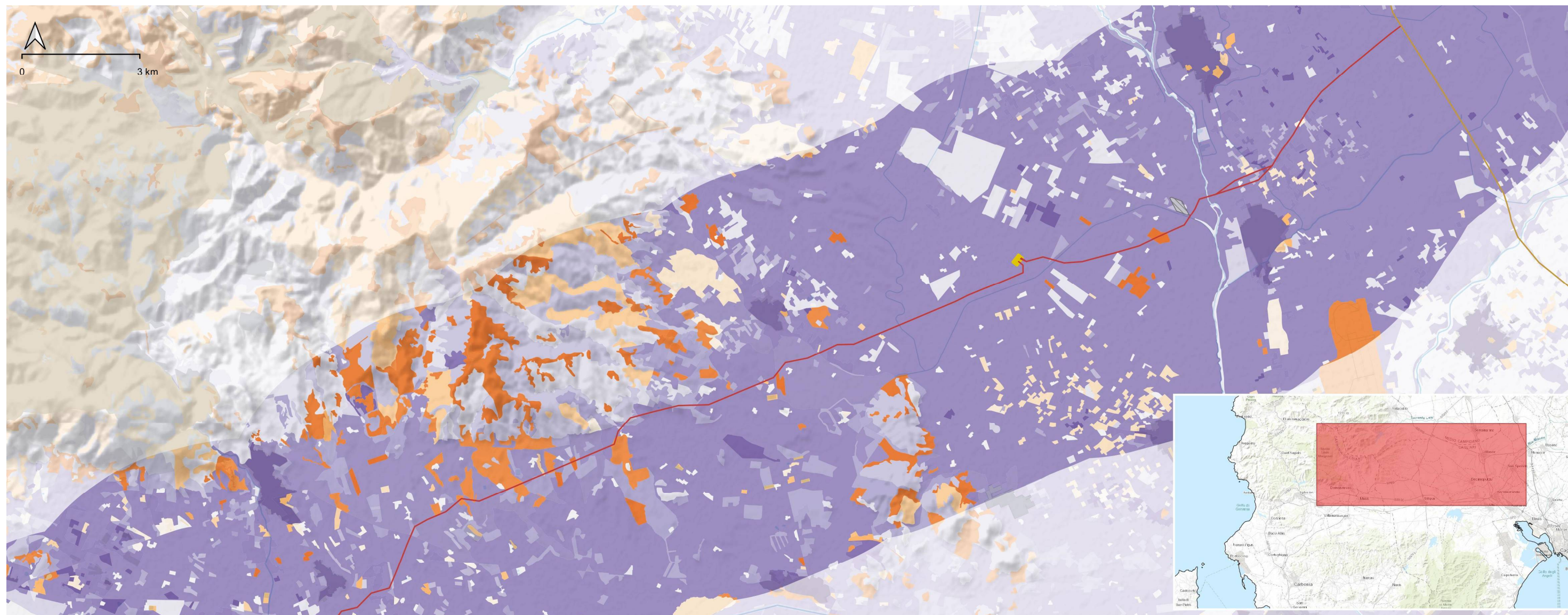
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**53 di 64**



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Sviluppo dell'elettrodotto terrestre dal punto di giunzione TJB fino al raccordo con la dorsale 380kV Ittiri - Selargius su carta uso del suolo - Vista 2

Elaborazione iLStudio su dati SardegnaGeoportale

**LEGENDA**

**Elettrodotti e stazioni**

- Elettrodotto marino di esportazione
- Elettrodotto terrestre interrato
- Elettrodotto aereo 380kV
- Dorsale aerea 380 kV Ittiri - Selargius

**Uso del suolo**

- altro
- arboricoltura con essenze forestali di conifere
- aree a pascolo naturale
- aree a ricolonizzazione artificiale
- aree a ricolonizzazione naturale
- aree aeroportuali ed eliporti
- aree agroforestali
- aree archeologiche
- aree con vegetazione rada >5% e <40%
- aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza > 25m
- aree dunali non coperte da vegetazione di ampiezza > 25m
- aree estrattive

- aree portuali
- aree prevalentemente occupate da coltura agrarie
- aree ricreative e sportive
- aree verdi urbane
- bacini artificiali
- boschi misti di conifere e latifoglie
- bosco di conifere
- bosco di latifoglie
- cantieri
- cespuglieti ed arbusteti
- cimiteri
- coltura in serra

- colture temporanee associate ad altre colture permanenti
- colture temporanee associate al vigneto
- colture temporanee associate all'olivo
- depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
- discariche
- fabbricati rurali
- formazioni di ripa non arboree
- frutteti e frutti minori
- gariga
- impianti a servizio delle reti di distribuzione
- insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi

- insediamento di grandi impianti di servizi
- lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale
- macchia mediterranea
- mari
- oliveti
- paludi interne
- pareti rocciose e falesie
- pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
- prati artificiali
- reti stradali e spazi accessori
- risaie
- seminativi in aree non irrigue

- seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- sistemi colturali e particellari complessi
- spiagge di ampiezza superiore a 25m
- sugherete
- tessuto residenziale compatto e denso
- tessuto residenziale rado
- tessuto residenziale rado e nucleiforme
- vigneti
- zone intertidali

**Figura 5.21 – Carta dell'uso del suolo dell'area d'intervento 2 di 2**

Elaborazione iLStudio



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**54 di 64**

## **6. PROPOSTA DEL PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

La presente proposta del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, è redatta in conformità a quanto disposto dal DPR n. 120 del 13 giugno 2017, in merito alle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, ossia le terre e rocce conformi ai requisiti, di seguito riportati, di cui all'articolo 185 comma 1 lettera c) del D.lgs. n. 152/2006: *“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”*.

Ai sensi dell'articolo 24 “Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti”, comma 3 lettera c) del DPR n. 120/2017, la proposta di Piano di caratterizzazione da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, per opere o attività sottoposte a Valutazione di Impatto ambientale, deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

### **6.1. Numero e caratteristiche dei punti di indagine**

Il numero e le caratteristiche dei punti di indagine sono definiti secondo quanto stabilito nell'Allegato 2 del DPR n. 120/2017; in particolare il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

**Tabella 6.1 – Procedure di campionamento in fase di progettazione.**

Allegato 2 DPR 120/2017

<b>Dimensione dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
Inferiore a 2500 metri quadri	3
Tra 2500 e 10000 metri quadri	3 + 1 ogni 2500 metri quadri
Oltre i 10000 metri quadri	7 + 1 ogni 5000 metri quadri

La Tabella 6.1 riporta le procedure di campionamento di opere puntuali, come le sottostazioni.

Sulla base di quanto esposto si considerano i seguenti punti di campionamento: 24 per la sottostazione di trasformazione e consegna, 46 per la stazione di rete Villasor 380 e 10 per la stazione TERNA Sulcis. I campionamenti saranno eseguiti in corrispondenza delle opere fondali maggiori (edifici e trasformatori) e secondo una griglia di passo variabile in funzione delle dimensioni dell'area in esame. Nelle seguenti figure si riportano le planimetrie delle stazioni con rappresentata la griglia delle ipotesi dei punti di prelievo.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
C0421YR12GESTRS00a

Data emissione:  
Marzo 2023

Pagina  
55 di 64

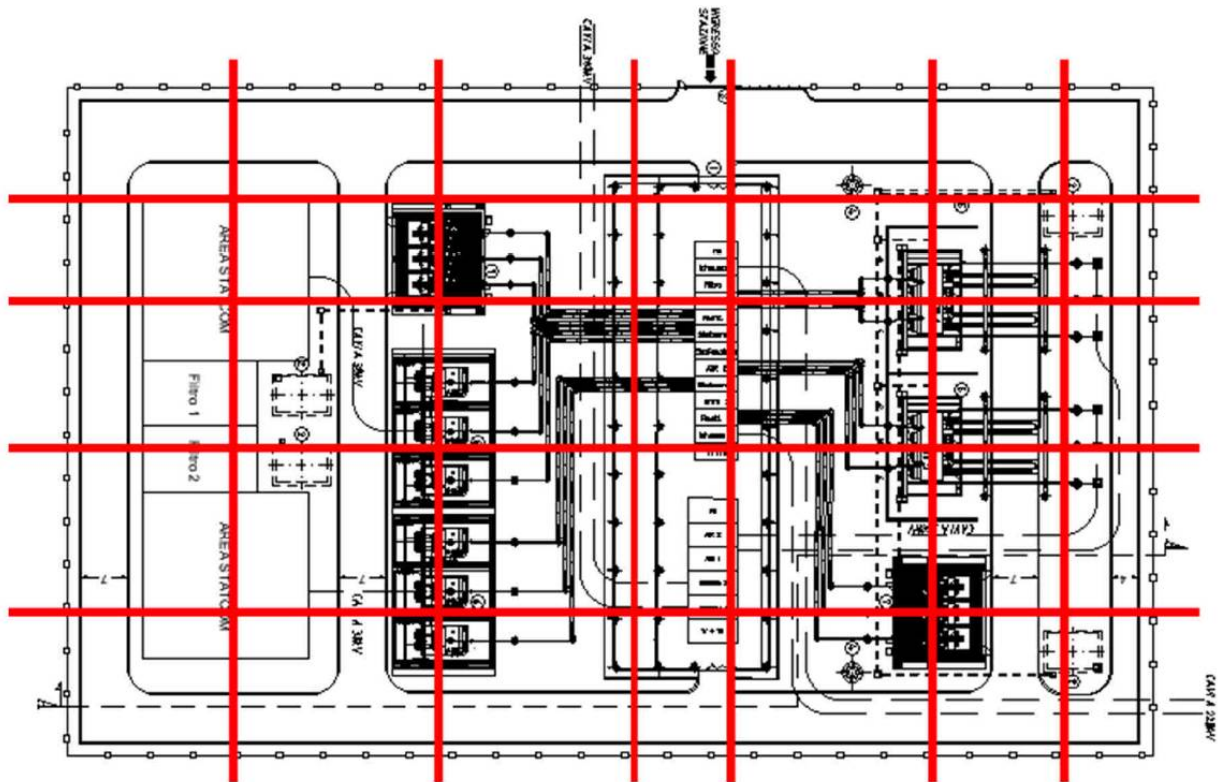


Figura 6.1 – Punti di indagine sottostazione elettrica di trasformazione e consegna 220kV-380kV.

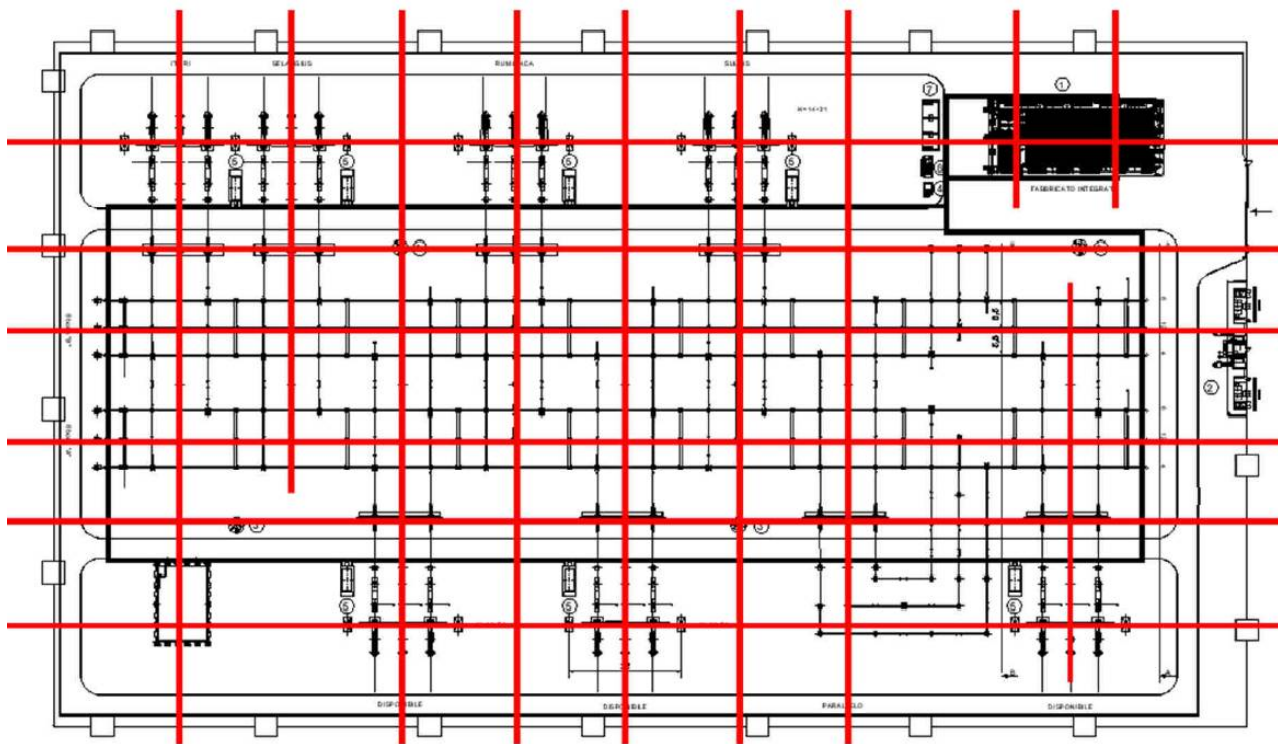


Figura 6.2 – Punti di indagine stazione elettrica "Villasor 380".



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
C0421YR12GESTRS00a

Data emissione:  
Marzo 2023

Pagina  
56 di 64

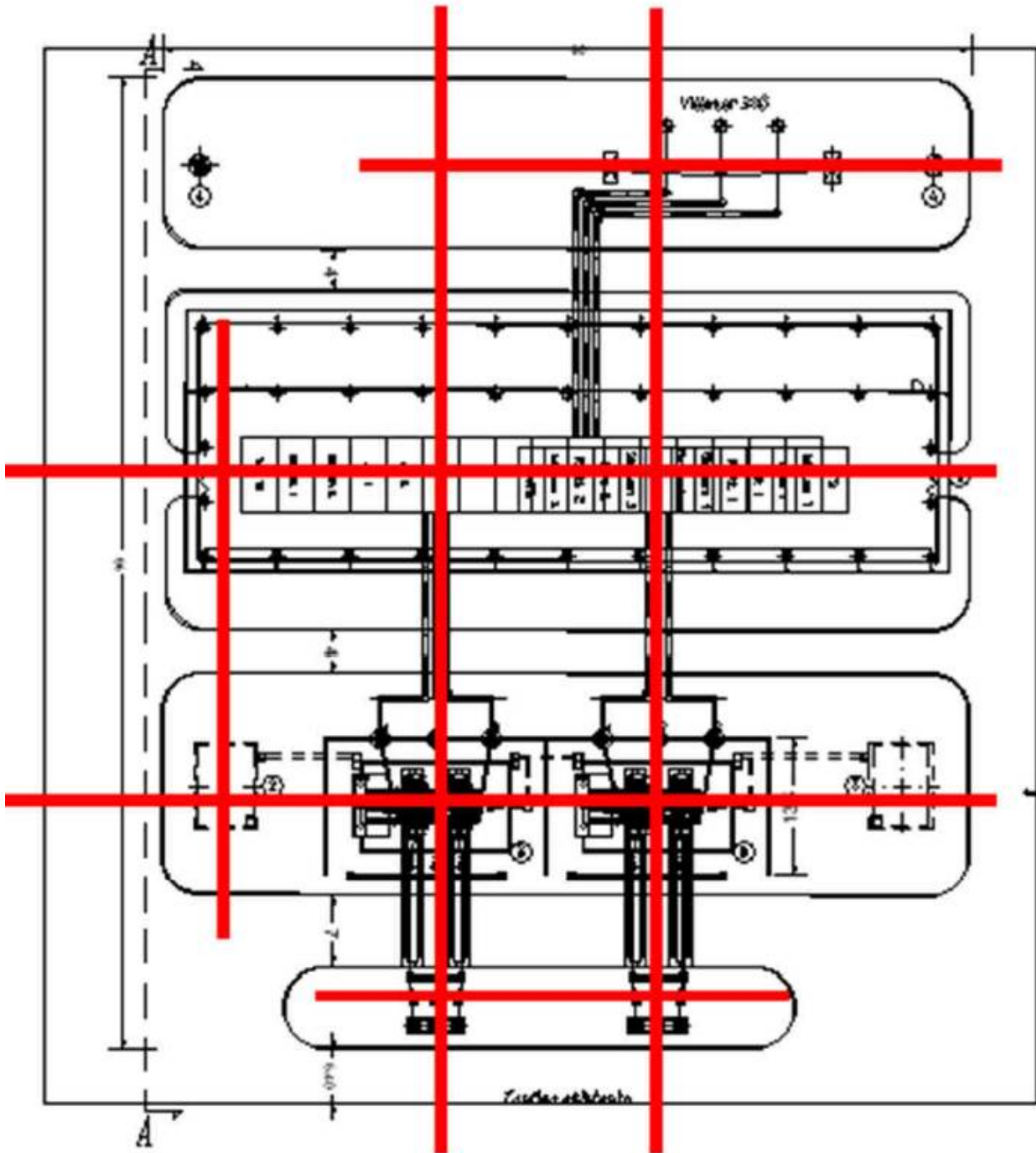


Figura 6.3 – Punti di indagine stazione TERNA Sulcis.

Lo stesso allegato riporta:

*“Nel caso di opere infrastrutturali lineari (scavi lineari per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), 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 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.”*

Nelle opere infrastrutturali lineari rientrano l'elettrodotto interrato e quello aereo. Dato che il tracciato dell'elettrodotto interrato, 220 kV e 380 kV, è complessivamente lungo 4 km, sulla base di quanto detto, saranno





Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>57 di 64</b>

previsti n. 9 sondaggi da effettuare.

Per le linee aeree, i sondaggi dovranno essere eseguiti sulle aree oggetto di scavo, per ciascun micro cantiere costituito dalla realizzazione delle fondazioni di ciascun sostegno. Pertanto si realizzeranno carotaggi, di profondità pari alla massima profondità di scavo prevista, da realizzarsi in corrispondenza delle aree di realizzazione dei nuovi sostegni degli elettrodotti aerei di raccordo.

## 6.2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

I campionamenti saranno realizzati con la tecnica del carotaggio verticale, in corrispondenza delle aree oggetto di scavo, come definite nel paragrafo 6.1.

Il carotaggio verticale sarà eseguito utilizzando una sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione o roto-percussione. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore.

Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo, il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare; i campioni così prelevati saranno fotografati per tutta la loro lunghezza e saranno identificati attraverso etichette riportanti la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità.

Inoltre, secondo l'Allegato 2 del DPR 120/2017, la profondità d'indagine è determinata in base a quella prevista per gli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche per profondità di scavo superiori a 2 metri sono:

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

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

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile, e successivamente consegnati ad un laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

## 6.3. Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare sui campioni ottenuti con i sondaggi riportati nei paragrafi 6.1 e 6.2, è riportato nell'allegato 4 al DPR n. 120/2017 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" e riporta:

*"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 è determinata riferendosi alla totalità dei*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**

Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**58 di 64**

materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Il set di parametri analitici da ricercare è 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 da considerare è quello riportato in Tabella 6.2, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.”

**Tabella 6.2 – Set analitico minimale.**

Fonte: Allegato 4 DPR 120/2017

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

(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna (Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente, s.d.) riporta nelle sue relazioni e tavole una rappresentazione della densità di fitofarmaci con l'area del Campidano, quella più problematica per via dell'intensivo utilizzo del territorio per scopi agricoli (Figura 6.4).

Pertanto, per i comuni di Portoscuso, Carbonia, Musei, Siliqua, Vallermosa, Decimoputzu, Villasor, Serramanna e Nuraminis oltre al set analitico minimale saranno aggiunti i fitofarmaci (Alaclor, Aldrin, Atrazina, alfa-esacloroesano, beta-esacloroesano, gamma-esacloroesano, Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin) e PCB (PoliCloroBifenili). Per i restanti comuni invece, sarà aggiunto solo il PCB, oltre al set analitico.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.  
Engineering & Consulting Studio

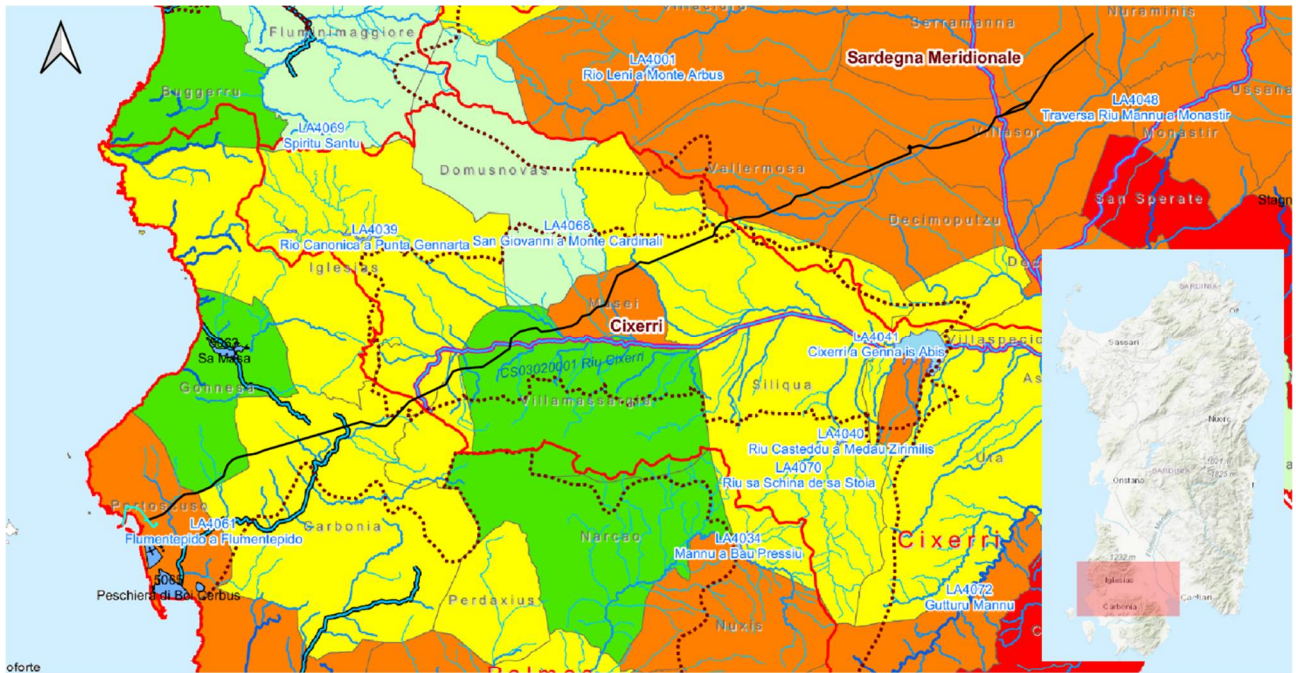
**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**59 di 64**



**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**

Distribuzione dei Fitofarmaci a livello comunale.

Elaborazione iLStudio

0 5 km

**LEGENDA**

- |                             |                                |                    |           |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Unità Idrografiche Omogenee | Altri Corsi d'Acqua Monitorati | Elettrodotto Aereo | 11.1 - 18 |
| Consorzi di Bonifica        | Corsi d'Acqua del 1 Ordine     | 0.0 - 3.0          | 18.1 - 30 |
| Acque di Transizione        | Corsi d'Acqua del 2 Ordine     | 7.01 - 11          |           |
| Laghi, Invasi               | Corsi d'Acqua di Ordine Minore |                    |           |
| Corsi Acqua Significativi   | Elettrodotto Interrato         |                    |           |

**Figura 6.4 – Distribuzione dei Fitofarmaci a livello comunale.**

Fonte: Piano di Tutela delle Acque (Regione Autonoma della Sardegna)



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**60 di 64**

## 7. STIMA E GESTIONE DEI VOLUMI DEL MATERIALE SCAVATO

A seguito della caratterizzazione ambientale, nel caso in cui i parametri rientrino nei limiti della tabella dell'allegato 5, Titolo V della parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, si procederà al riutilizzo del materiale escavato seguendo le indicazioni dell'allegato 5 DPR 120/2017.

A seguire si riportano in forma tabellare le stime dei volumi di terreno relativi agli scavi in trincea, TOC e del TJB da realizzare per la posa dell'elettrodotto interrato, a partire quindi dal punto di giunzione fino alla stazione di trasformazione e consegna e da quest'ultima alla stazione esistente Terna Sulcis. Per quanto concerne gli scavi in trincea è necessario escludere da questa quantità il materiale derivante dai primi 10 cm di scavo (materiale bituminoso) presumendo con certezza che non rispetti i criteri di qualità richiesti per il riutilizzo.

**Tabella 7.1 – Stima dei volumi di scavo e reinterro - elettrodotto interrato e TJB.**

Modalità di scavo	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di reinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
Trincea	~ 7580	~ 4328	~ 2711
TOC	~ 86	/	~ 86
TJB	~ 359	/	~ 359

Le quantità di terreno movimentato per la realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna sono riepilogate nel seguente prospetto.

**Tabella 7.2 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Sottostazione elettrica trasformazione e consegna 220 Kv-380kV**

Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di reinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
~7794	~1134	~6660

Per le stazioni di rete il calcolo dei volumi di scavo riguarda la realizzazione del piano di stazione, le fondazioni degli edifici e delle apparecchiature. Nei seguenti prospetti sono riportate le relative quantità.

**Tabella 7.3 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Stazione elettrica Villasor 380**

Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di reinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
~2997	~2244	~752

**Tabella 7.4 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – Stazione Terna Sulcis (Nuova sezione)**

Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di reinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
~4258	~1274	~2985

La realizzazione delle opere in progetto comporterà movimento terra associato allo scavo per la realizzazione delle fondazioni per le basi dei sostegni. Tali stime sono preliminari e saranno definite con precisione in sede di progetto esecutivo. La fondazione dei sostegni a traliccio della linea aerea oggetto di intervento è formata da quattro plinti isolati, uno per ciascun montante, posti ad una distanza pari all'interasse dei montanti del traliccio stesso. Il plinto è composto da una parte inferiore (piede) conformato a gradoni, su cui è impostato un pilastro a sezione circolare avente altezza variabile.

Sulla base delle tipologie di sostegno previste e delle tipologie di fondazioni ipotizzate in questa fase di progetto è stato determinato il volume di scavo associato alla costruzione dei 150 sostegni dei due elettrodotti di raccordo per l'entra-esce e per la sostituzione della linea "Sulcis – Villasor". Le quantità sono riportate nel seguente prospetto.

**Tabella 7.5 – Stima dei volumi di scavo e reinterro – sostegni ST, DT e portali**

Fondazioni	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di reinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
ST	~ 33871	~ 27205	~ 6667
DT	~ 13231	~ 10063	~ 3168



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**61 di 64**

Fondazioni	Volume di scavo [m <sup>3</sup> ]	Volume di rinterro [m <sup>3</sup> ]	Volume terreno eccedente [m <sup>3</sup> ]
Portali	~ 1280	~ 824	~ 456

La fase di dismissione dell'elettrodotto aereo esistente 220 kV porta alla dismissione di 107 sostegni; sulla base delle caratteristiche dell'elettrodotto da dismettere è possibile ipotizzare per ogni sostegno una fondazione costituita da quattro piedini di dimensioni 3x3 m. Pertanto il volume di scavo totale risulta pari a circa 5800 m<sup>3</sup>: (3x3x1.5) x 4 x 107 ~ 5800 m<sup>3</sup>.

In questa fase si ipotizza un quantitativo di cemento armato proveniente dalle fondazioni rimosse pari a circa 3000 m<sup>3</sup>: questo sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento con le modalità previste dalla normativa vigente.

Durante la successiva fase esecutiva sarà verificata l'idoneità del materiale scavato (eventualmente proveniente anche dalle altre fasi di lavorazione) per il riutilizzo ed il riempimento degli scavi, per il livellamento del terreno ed il ripristino delle aree oggetto di smontaggio dei sostegni.

Come già anticipato in precedenza, parte delle opere elettriche a terra del progetto ricadono all'interno dell'area SIN del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, ovvero: l'elettrodotto interrato, la sottostazione di trasformazione e consegna, l'ampliamento della stazione TERNA "Sulcis" e il tratto iniziale dell'elettrodotto aereo. Pertanto, vale quanto indicato dall'art. 25 del DPR 120/2017:

*"per le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica già caratterizzati ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applicano le seguenti procedure:*

- c) nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare, è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il piano operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori;*
- d) le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi del Titolo V, della Parte IV, e della Parte VI del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Sono, altresì, adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde idriche superficiali. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti."*

L'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo di cui all'articolo 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale.

Ai sensi dell'art. 26 del presente DPR le terre e rocce da scavo non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione o ai valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere utilizzate nello stesso sito alle seguenti condizioni:

- a) le concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, nell'ambito del procedimento di cui agli articoli 242 o 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi. Le terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio sono riutilizzate nella*



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**

Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**62 di 64**

*medesima area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio. Non è consentito l'impiego di terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;*

- b) qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente.*

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prevalentemente agricola/montuosa dei luoghi attraversati dalle opere in esame, vede il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, esso, insieme con il potenziale materiale eccedente, sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento, con le modalità previste dalla normativa vigente; mentre il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche reperito da ditte/enti autorizzati e specializzati.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**  
PROGETTO DEFINITIVO

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

Codice documento:  
**C0421YR12GESTRS00a**

Data emissione:  
**Marzo 2023**

Pagina  
**63 di 64**

## **RIFERIMENTI**

---

Provincia di Carbonia-Iglesias, Assessorato Pianificazione Territoriale, 2010. *Piano Urbanistico Provinciale, Piano Territoriale di Coordinamento - Relazioni specialistiche: Conoscenza di fondo*, s.l.: s.n.

Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente, n.d. *PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE-RELAZIONE DI SINTESI*, s.l.: s.n.

Regione Autonoma della Sardegna, 2007. *PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE*, s.l.: s.n.

Regione Autonoma della Sardegna, n.d. *SCHEDA D'AMBITO N° 6 CARBONIA E ISOLE SULCITANE*, s.l.: s.n.



Ichnusa wind power srl

**iLStudio.**  
Engineering & Consulting Studio

<b>PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE</b> PROGETTO DEFINITIVO		
<b>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</b>		
Codice documento: <b>C0421YR12GESTRS00a</b>	Data emissione: <b>Marzo 2023</b>	Pagina <b>64 di 64</b>

*Il presente documento, composto da n. 72 fogli è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione del Progettista.*

Taranto, Marzo 2023

Dott. Ing. Luigi Severi