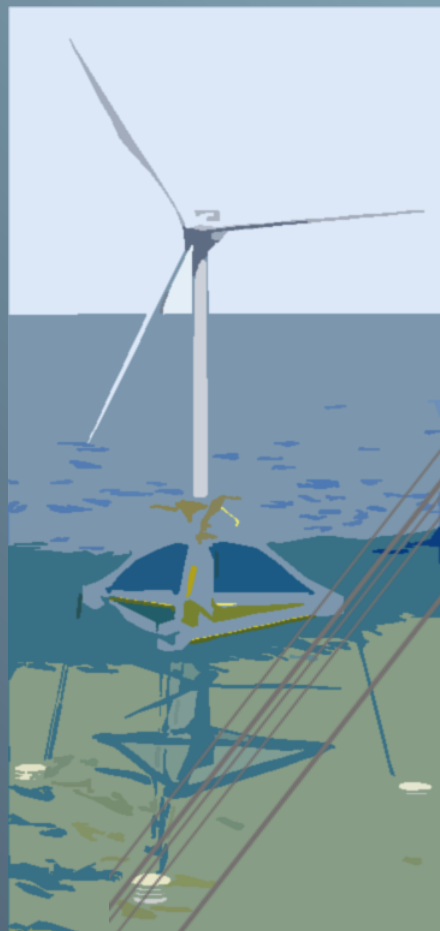




Ichnusa wind power srl

Progetto Definitivo

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



TR06

C0421TR06RELGEO01a

**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*

RELAZIONE GEOLOGICA

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

Elaborazioni
iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**





Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
I di VII

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	1
2.	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	2
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO A SCALA REGIONALE	7
4.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELLE AREE A MARE	9
4.1.	Inquadramento geologico e geomorfologico	9
4.2.	Campagna MaGIC	13
4.2.1.	Campionamenti in situ	16
5.	CAMPAGNA GEOLOGICA PRELIMINARE A MARE	21
5.1.	Gruppo di indagini WP3 (Work Package 3)	22
5.1.1.	Risultati test di Laboratorio.....	22
5.1.2.	Interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche WP1A (Area parco)	25
5.1.3.	Interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche WP1B (Area ECC)	27
6.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELLE AREE A TERRA	31
6.1.	Inquadramento topografico e urbanistico	31
6.2.	Inquadramento geologico generale	32
6.3.	Inquadramento litologico generale.....	44
6.4.	Inquadramento geomorfologico generale	53
6.5.	Aree interessate dall'elettrodotto interrato.....	62
6.5.1.	Inquadramento geologico	62
6.5.2.	Inquadramento geomorfologico	65
6.5.3.	Caratteri lito – stratigrafici locali	68
6.5.4.	Stratigrafia di dettaglio dell'area.....	71
6.5.5.	Indagine georadar	85
6.6.	Aree interessate dall'elettrodotto aereo	87
6.6.1.	Inquadramento geologico	87
6.6.2.	Inquadramento geomorfologico	98
6.6.3.	Caratteri lito - stratigrafici locali.....	103
6.7.	Pericolosità geomorfologica dei suoli	109
6.7.1.	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.).....	109
6.7.2.	Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).....	113
7.	INQUADRAMENTO SISMICO	129
8.	CONCLUSIONI.....	131



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina II di VII

RIFERIMENTI **133**



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
III di VII

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.....	3
Figura 2.2 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto aereo.	4
Figura 2.3 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.....	5
Figura 2.4 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto aereo.	6
Figura 3.1 – Carta geologica Sardegna.	8
Figura 4.1 – Schema geomorfologico della piattaforma continentale.....	10
Figura 4.2 – Schema geomorfologico della piattaforma continentale.....	11
Figura 4.3 – Schema batimetrico del margine continentale occidentale della Sardegna con interpretazione linee sismiche (Lecca, 2000).	12
Figura 4.4 – Carta geomorfologica della piattaforma continentale e del Sulcis (Orrù e Ulsega (1989)).	13
Figura 4.5 – Campagna MaGIC (2007-2012).	14
Figura 4.6 – Copertura batimetrica totale del Foglio n°64.....	15
Figura 4.7 – Profilo dalla scarpata al ciglio della piattaforma del foglio 64.....	16
Figura 4.8 – Dettaglio del substrato litoide sub-affiorante presente nel settore meridionale del foglio 64.	16
Figura 4.9 – Carta dei punti di campionamento.	17
Figura 4.10 – Profilo Sparker.....	18
Figura 4.11 – Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker.	18
Figura 4.12 – Profilo Sparker.....	19
Figura 4.13 – Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker.	20
Figura 5.1 – Stralcio di cartografia che riporta l'estensione e la localizzazione delle aree indagate.....	21
Figura 5.2 – Localizzazione dei campionamenti eseguiti.....	22
Figura 5.3 – DTM dell'area indagata da MBES e profilo lungo l'area principale (linea rossa).....	25
Figura 5.4 – Settore centrale dell'area WP1A indagata derivanti da MBES e SSS.	26
Figura 5.5 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area indagata.	27
Figura 5.6 – DTM dell'area indagata da MBES e profilo lungo l'area ECC (linea gialla)	28
Figura 5.7 – Settore centrale dell'area ECC delle indagini WP1B derivanti da MBES e SSS.	29
Figura 5.8 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area ECC indagata.....	30
Figura 5.9 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area ECC indagata.....	30
Figura 6.1 – Area d'intervento.	31
Figura 6.2 – Area di intervento e limiti comunali.....	32
Figura 6.3 – Carta geologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.	36
Figura 6.4 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.	37
Figura 6.5 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	38



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina IV di VII

Figura 6.6 – Carta geologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	39
Figura 6.7 – Carta geologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.....	40
Figura 6.8 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	41
Figura 6.9 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.....	42
Figura 6.10 – Carta geologica macro area E, Configurazione Aerea.....	43
Figura 6.11 – Carta litologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.....	45
Figura 6.12 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	46
Figura 6.13 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	47
Figura 6.14 – Carta litologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	48
Figura 6.15 – Carta litologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.....	49
Figura 6.16 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	50
Figura 6.17 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.....	51
Figura 6.18 – Carta litologica macro area E, Configurazione Aerea.....	52
Figura 6.19 – Carta geomorfologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.....	54
Figura 6.20 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	55
Figura 6.21 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	56
Figura 6.22 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	57
Figura 6.23 – Carta geomorfologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.....	58
Figura 6.24 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	59
Figura 6.25 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.....	60
Figura 6.26 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Aerea.....	61
Figura 6.27 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	63
Figura 6.28 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	64
Figura 6.29 – Mappatura della distribuzione delle fasce altimetriche.....	65
Figura 6.30 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	66
Figura 6.31 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	67
Figura 6.32 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	69
Figura 6.33 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	70
Figura 6.34 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	71
Figura 6.35 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.....	72
Figura 6.36 – Mappa ubicazioni perforazioni (ISPRA).....	75
Figura 6.37 – Profili longitudinali alla carreggiata stradale.....	85
Figura 6.38 – Presenza di strutture a quota stradale che hanno permesso un preciso riconoscimento dell’anomalia.....	86



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina V di VII

Figura 6.39 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	88
Figura 6.40 – Carta geologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.	89
Figura 6.41 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.	90
Figura 6.42 – Carta geologica macro area E, Configurazione Aerea.....	91
Figura 6.43 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.	99
Figura 6.44 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.	100
Figura 6.45 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.....	101
Figura 6.46 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Aerea.	102
Figura 6.47 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.	105
Figura 6.48 – Carta litologica macro aree E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.....	106
Figura 6.49 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.	107
Figura 6.50 – Carta litologica macro aree E, Configurazione Aerea.	108
Figura 6.51 – Configurazione Elettrodotto Ibrido Cavo/Aereo su mappatura fasce fluviali.	111
Figura 6.52 – Configurazione Elettrodotto Aereo su mappatura fasce fluviali.....	112
Figura 6.53 – Tracciato della Configurazione Ibrida Cavo/Aereo su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.....	114
Figura 6.54 – Tracciato della Configurazione Ibrida Cavo/Aereo su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.	115
Figura 6.55 – Tracciato della Configurazione Aerea su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.	116
Figura 6.56 – Tracciato della Configurazione Aerea su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.	117
Figura 6.57 – Tracciato della Configurazione Ibrida su perimetrazione Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana).	118
Figura 6.58 – Tracciato della Configurazione Area su perimetrazione Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana).	119
Figura 7.1 – Zonazione sismogenetica ZS.4 (aprile 1996).	130



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
VI di VII

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 5.1 – Parametri caratteristici campione SC21S_01-GC.....	23
Tabella 5.2 – Parametri caratteristici campione SC21S_02-GC.....	23
Tabella 5.3 – Parametri caratteristici campione SC21S_03-GC.....	23
Tabella 5.4 – Parametri caratteristici campione SC21S_04-GC.....	24
Tabella 5.5 – Parametri caratteristici campione SC21S_05-GC.....	24
Tabella 5.6 – Descrizione unità sismiche area principale.....	27
Tabella 5.7 – Descrizione unità sismiche area EEC.....	29
Tabella 6.1 – Formazioni geologiche che interessano l’elettrodotto.....	72
Tabella 6.2 – Formazioni geologiche che interessano l’elettrodotto.....	73
Tabella 6.3 – Inquadramento geologico elettrodotto aereo.....	92
Tabella 6.4 – Inquadramento geologico elettrodotto aereo.....	95
Tabella 6.5 – Inquadramento vincolistico elettrodotto interrato.....	120
Tabella 6.6 – Inquadramento vincolistico elettrodotto aereo.....	120
Tabella 6.7 – Inquadramento vincolistico elettrodotto interrato.....	124
Tabella 6.8 – Inquadramento vincolistico elettrodotto aereo.....	125
Tabella 7.1 – Classificazione sismica del territorio nazionale.....	129



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
VII di VII

INDICE DELLE VOCI

DPSP	Deep Sea Drilling Project
ECC	Export Cable Corridor
MAG	Magnetometer
MBES	Multibeam Echo Sounder
PAI	Piano Stralcio Assetto Idrogeologico
P.P.R.	Piano Paesaggistico Regionale
PSFF	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
ROV	Remote Operated Vehicle
SBP	Sub-bottom Profiler
SSS	Side Scan Sonar
UHR	Ultra High Resolution



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 1 di 134

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione vengono descritte le caratteristiche geologiche delle aree a mare e a terra dove saranno posizionate le opere costituenti il parco eolico offshore di tipo floating da realizzarsi nel mare di Sardegna sud occidentale.

L'analisi effettuata illustra e caratterizza gli aspetti geologici e geomorfologici dei territori in esame, fornendo un quadro completo delle aree oggetto di indagine caratterizzandole secondo la normativa vigente.

A tali obiettivi si è giunti tramite questo primo lavoro di rilevamento geologico esteso ad un intorno significativo del sito anche per mezzo di una campagna preliminare di indagini dirette e indirette dell'area offshore.

Inoltre, uno studio di prefattibilità è stato eseguito da parte di ISMES ed ha riguardato la realizzazione del nuovo elettrodotto a 380 kV "Sulcis-Villasor" che si accompagna alla realizzazione contemporanea delle sezioni a 380 kV nelle relative stazioni di partenza (SE Sulcis e SE Villasor). Le analisi sono state condotte su base cartografica e mediante sopralluoghi in sito per la verifica dello stato dei luoghi.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
2 di 134

2. DESCRIZIONE SINTETICA 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 504MW attraverso l'utilizzo di 42 aerogeneratori e 2 sottostazioni elettriche di trasformazione sostenuti da innovative fondazioni galleggianti. L'impianto consentirà la produzione di energia per complessivi 1647 GWh/anno sufficienti a compensare il fabbisogno elettrico di oltre 600 mila famiglie.

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.

Ciascun aerogeneratore (*Wind Turbine Generator – WTG*), con potenza nominale 12 MW, 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 nel Comune di Portoscuso, ove sarà effettuata l'elevazione della tensione nominale da 220kV a 380kV. Da qui, un elettrodotto di connessione interrato (*Onshore connection cable – Oncc*), permetterà la connessione ad una nuova sezione a 380kV della esistente stazione RTN TERNA "Sulcis".

L'intervento prevede anche la realizzazione di opere della RTN Terna consistenti nel "[...] riclassamento a 380kV della linea 220kV "Sulcis-Villasor" [...] (e) [...] realizzazione di una nuova sezione a 380kV della SE 220/150kV denominata "Villasor" da raccordare alla linea RTN 380kV "Ittiri-Selargius. [...]" come da STMG formalmente accettata in data 19/06/2023. Gli interventi di riqualificazione e ammodernamento della linea, già previsti nella Proposta di Piano di Sviluppo TERNA 2023 nell'ambito dell'intervento "Dorsale sarda: HVDC Fiumesanto – Montalto (SAPEI 2) e Sardinian Link" oltre a traguardare i nuovi obiettivi di stabilità della rete e la capacità di trasporto previste dal Piano, costituirà anche una opportunità per ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile, nonché il miglioramento dei servizi elettrici al territorio del Sulcis aumentandone l'efficienza e la fruibilità.

L'intervento di riclassamento prevede, nello specifico, la sostituzione dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV "Sulcis-Villasor" attraverso la costruzione di un nuovo elettrodotto a 380 kV, cercando di mantenere il medesimo corridoio infrastrutturale. In merito a tali interventi, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, con lettera prot. m_ante.CTVA.Registro Ufficiale.U.0002477.26-02-2024), ha richiesto di elaborare una alternativa progettuale che prevedesse il totale interrimento della suddetta linea o, in alternativa, il suo parziale interrimento combinato all'utilizzo di sostegni architettonici così da mitigare l'impatto sul paesaggio.

Nel recepire tale richiesta, il proponente ha quindi sviluppato nuove configurazioni di progetto.

Posto che la realizzanda linea "Sulcis-Villasor" costituirà parte della rete primaria 380kV, ovvero la più importante del sistema elettrico nazionale deputata alla regolazione di tensione e frequenza dell'energia



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
3 di 134

distribuita, sono richiesti specifici requisiti di affidabilità e disponibilità che riverberano sulla stabilità, non solo della rete regionale, ma anche di quella nazionale. In tal senso, la soluzione con completo interrimento della linea è stata scartata per insuperabili criticità dal punto di vista tecnico sia in termini di affidabilità e sicurezza del sistema elettrico nazionale, sia in termini di ingombro dimensionale che gli standard tecnici impongono per tali tipi di opere.

La valutazione ambientale ha quindi riguardato due soluzioni tecniche di seguito indicate come:

- Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo;
- Configurazione con elettrodotto aereo.

Se da un lato si ritiene che entrambe le soluzioni siano compatibili da un punto di vista ambientale, la decisione finale sulla compatibilità tecnica non è tuttavia appannaggio della Proponente e dovrà essere concertata, in sede di Conferenza dei Servizi, con il Gestore di rete TERNA e gli operatori terzi coinvolti nel relativo tavolo tecnico.

Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo

La configurazione (Figura 2.1) si svilupperà secondo:

- un elettrodotto interrato 380 kV in doppia terna di circa 20 km che collegherà la nuova sezione 380 kV TERNA Sulcis ad una stazione di compensazione della potenza reattiva nel territorio del Comune di Iglesias dove avverrà la transizione da elettrodotto in cavo ad aereo;
- un elettrodotto aereo 380 kV ST (Singola Terna) tra la stazione di transizione e la nuova stazione elettrica di smistamento “Villasor 380”;
- un elettrodotto aereo a 380 kV DT (Doppia Terna) di raccordo alla dorsale regionale 380 kV “Ittiri-Selargius”.

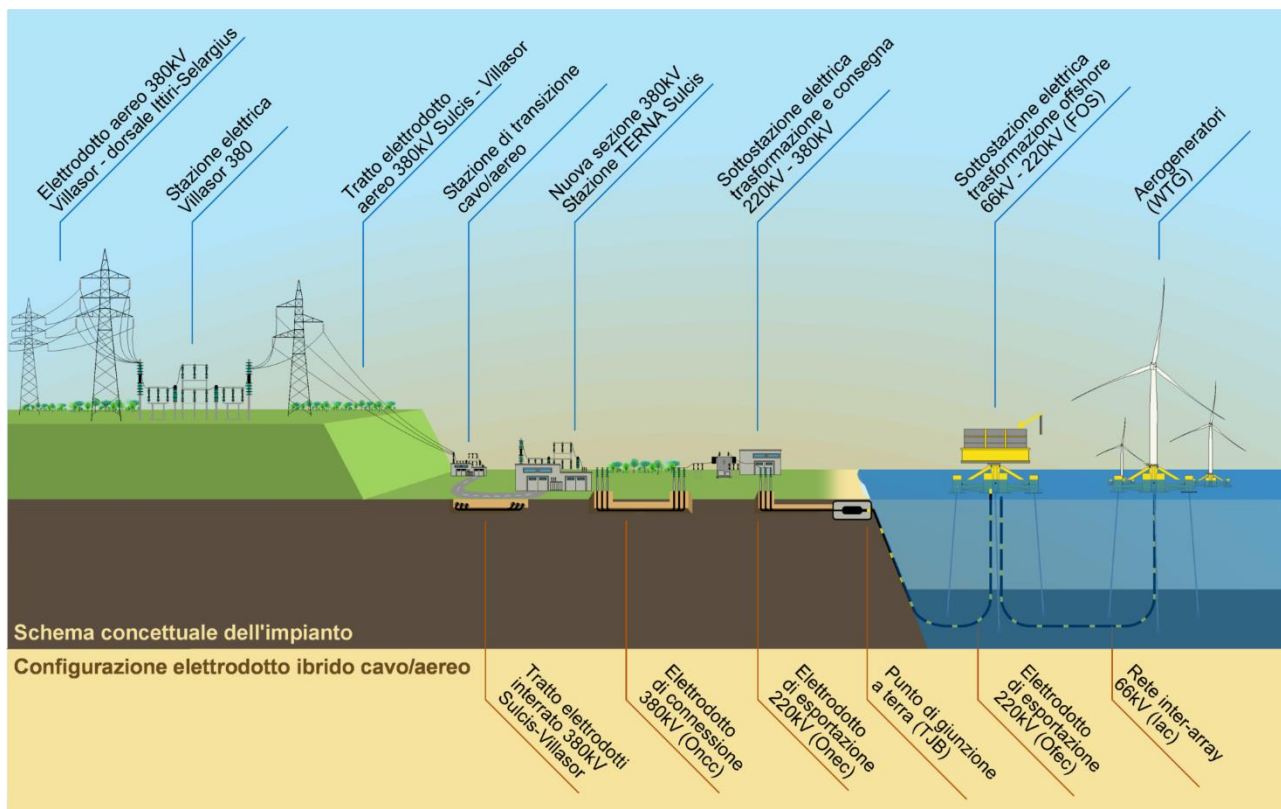


Figura 2.1 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.

Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
4 di 134

Configurazione con elettrodotto aereo

Rispetto alla configurazione ibrida cavo/aereo sopra descritta, tale configurazione prevede (Figura 2.2) la sola sostituzione dell'elettrodotto ibrido "Sulcis-Villasor" con una soluzione completamente aerea, eliminando dunque il tratto interrato e la relativa stazione di transizione.

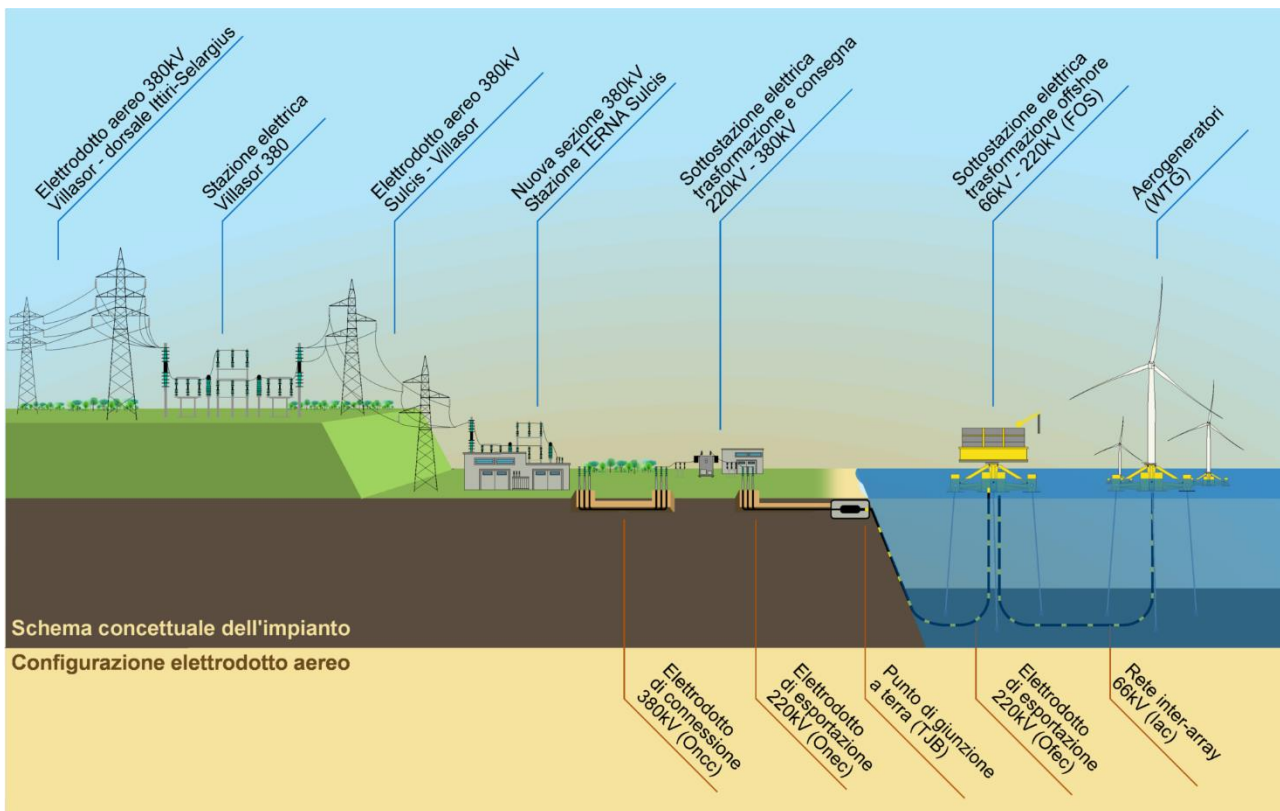


Figura 2.2 – Schema concettuale della configurazione con elettrodotto aereo.

Elaborazione iLStudio.

Il confronto topologico tra le due configurazioni, escluse le opere fino alla stazione utente Sulcis, è mostrato nelle successive figure.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
5 di 134

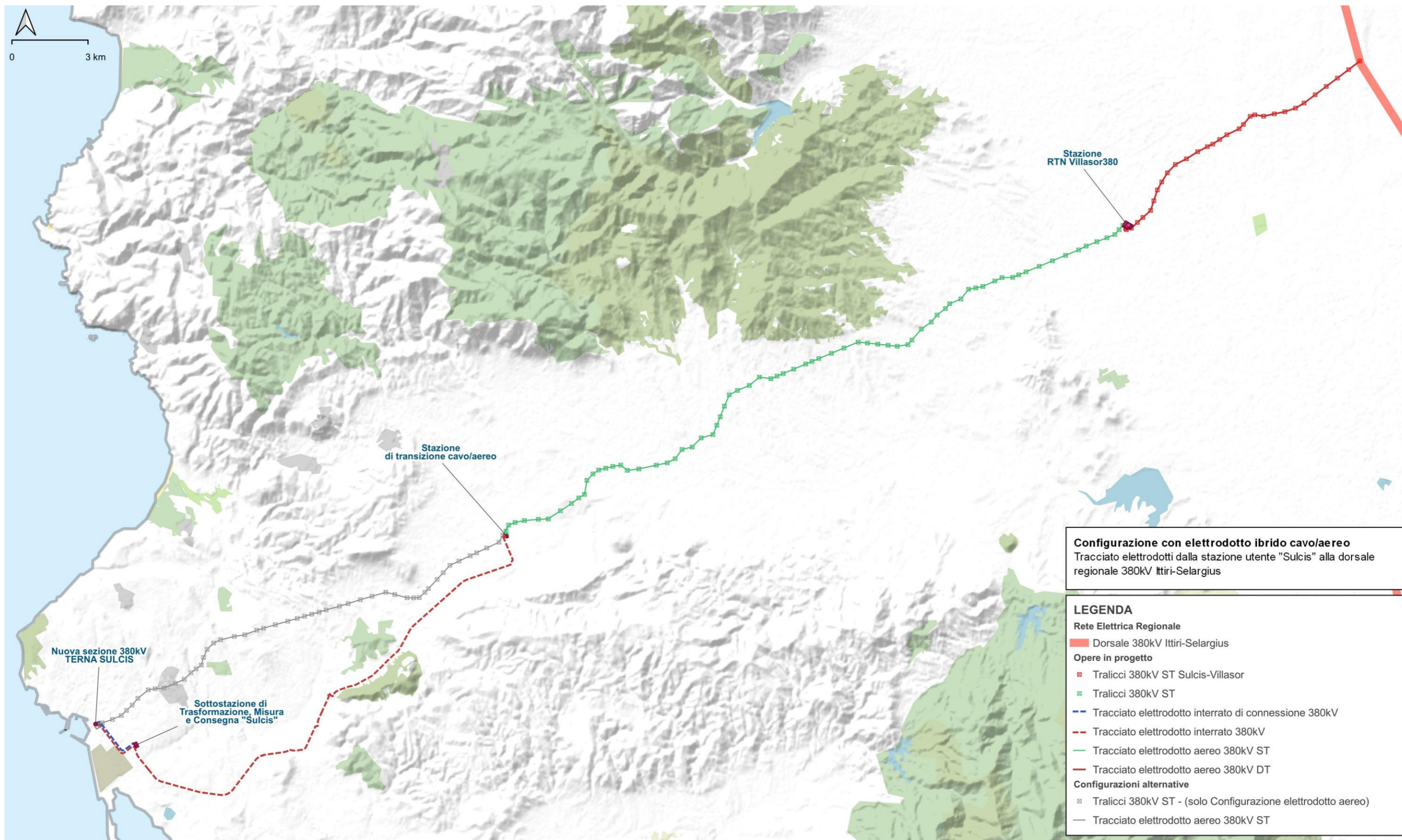


Figura 2.3 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto ibrido cavo/aereo.
Elaborazione iLStudio.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
6 di 134

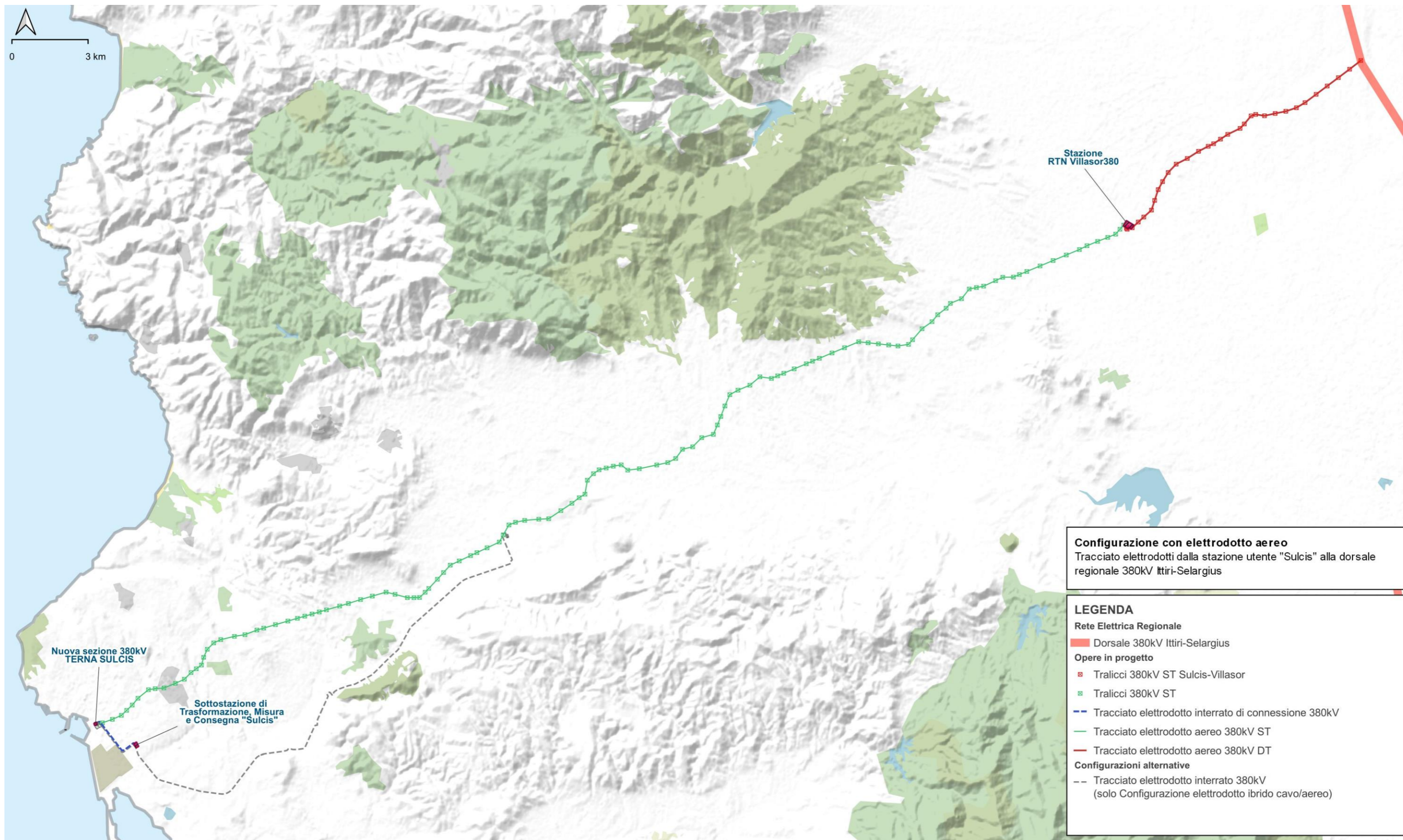


Figura 2.4 – Opere in progetto – Configurazione con elettrodotto aereo.

Elaborazione iLStudio



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 7 di 134

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO A SCALA REGIONALE

In Sardegna sono rappresentate, in misura all'incirca equivalente, sia le rocce metamorfiche che quelle magmatiche e sedimentarie.

Il passato geologico della Sardegna è caratterizzato da più periodi evolutivi, ciascuno dei quali apporta sostanziali cambiamenti strutturali fino a raggiungere l'assetto attuale.

Le rocce affioranti più antiche, che hanno età compresa tra il Precambriano ed il Paleozoico superiore, mostrano un metamorfismo variabile da quello di alto fino a quello di basso grado e deformazioni che si sono prodotte fin dall'orogenesi caledoniana (490-390 milioni di anni fa) ma soprattutto durante quella ercinica (350 e 250 milioni di anni fa).

Nel tardo Paleozoico la collisione delle placche continentali di Laurasia e Gondwana produce l'orogenesi ercinica. Durante questo periodo, compreso tra il Carbonifero inf. ed il Permiano, le spinte orogenetiche della fase ercinica incominciano ad interessare anche la Sardegna.

Soprattutto nel settore meridionale dell'Isola, le rocce paleozoiche, con spessori potenti migliaia di metri, vengono compresse, piegate, ribaltate, accavallate una sull'altra e, a causa del metamorfismo prodotto da questi eventi, acquisiscono una tessitura scistosa.

Oltre a ciò, l'orogenesi ercinica causa importanti deformazioni tettoniche e produce imponenti attività magmatiche di tipo intrusivo ed effusivo, con conseguenti processi di metamorfismo termico sulle rocce di contatto.

In Sardegna gli affioramenti di rocce magmatiche sono molto estesi e costituiscono quasi un terzo della superficie dell'isola; si tratta essenzialmente di un complesso intrusivo tardoercinico, indicante un ambiente di margine convergente di arco insulare che si è formato, come detto in precedenza, nel Carbonifero-Permiano.

Le successive coperture post-erciniche sono invece rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali dell'ultima orogenesi alpina ed appenninica e durante le fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino Balearico e del Mar Tirreno con la cosiddetta "rotazione del blocco sardo-corso".

Nella Figura 3.1 viene rappresentata la carta geologica della Sardegna dove è stata evidenziata, con un rettangolo rosso, la zona complessivamente interessata dal progetto del parco eolico offshore. Come si può osservare dalla la zona a terra sede del passaggio dell'elettrodotto e della cabina di consegna è caratterizzata principalmente da affioramenti costituiti da sabbie e arenarie eoliche oltre che da trachiti (rocce magmatiche effusive).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
8 di 134

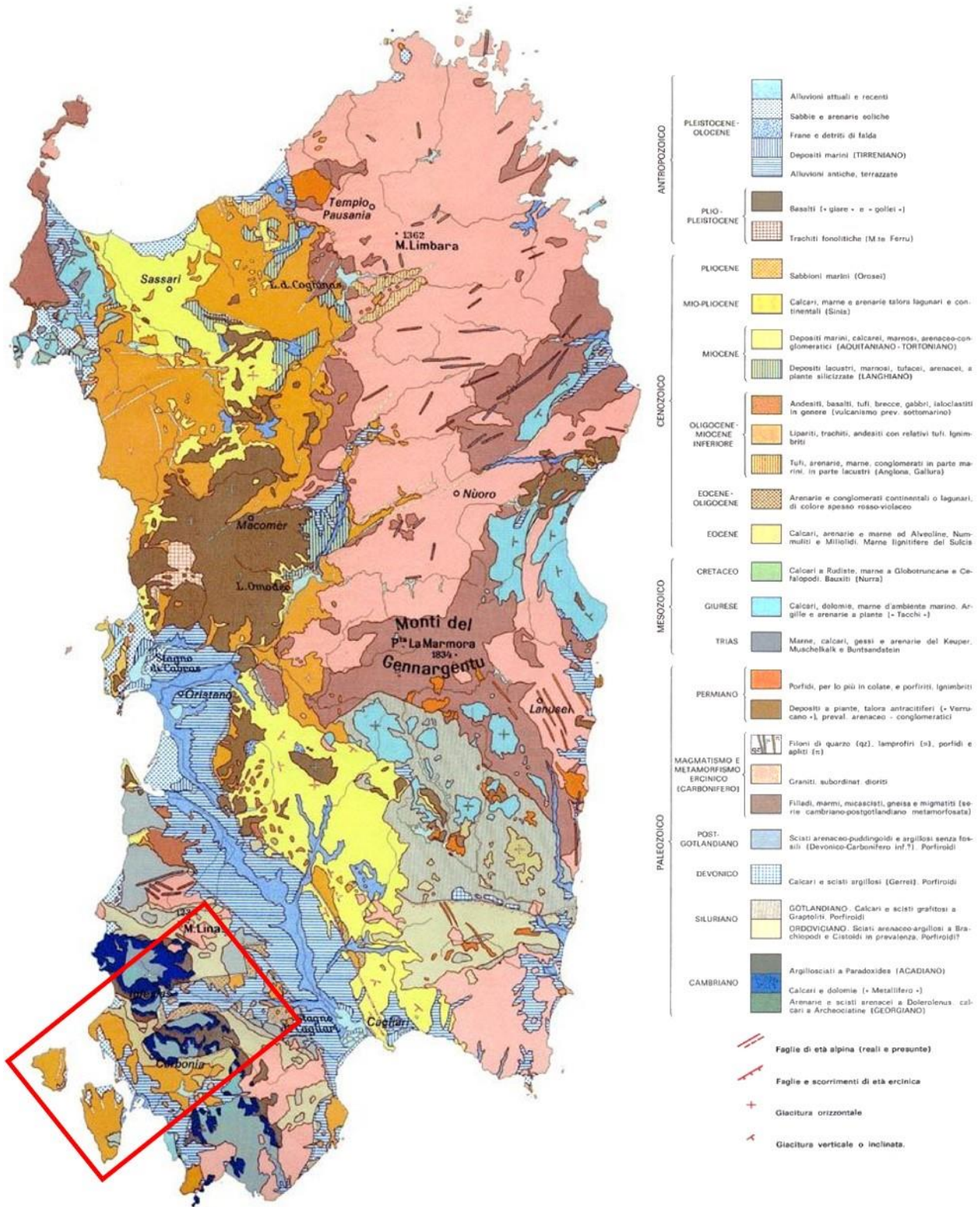


Figura 3.1 – Carta geologica Sardegna.
Elaborazione Servizio Cartografico Italiano.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
9 di 134

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELLE AREE A MARE

4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

Le conoscenze dei fondali marini circostanti la Sardegna sono state estremamente limitate fino alla seconda metà degli anni '70, sono state acquisite una serie di informazioni oceanografiche fisiche dall'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana e raccolti in grafici su varie scale.

Tuttavia questi documenti, redatti ad uso della navigazione con particolare riferimento alla sicurezza lungo la costa, al di là dei -20 metri risultavano essere difficilmente utili per la ricostruzione di morfologie sommerse.

Basandosi sui dati acquisiti durante le crociere oceanografiche eseguite nell'ambito del Progetto "Oceanografia e fondi marini" del CNR, sono state definite le principali caratteristiche strutturali e morfologiche che caratterizzano la piattaforma continentale della Sardegna.

Fisiograficamente si evidenziano le differenze della piattaforma tra la zona più a est e quella a ovest.

La prima ha una larghezza media di pochi chilometri, con un pendio molto ripido che termina alla profondità di -1000 metri circa in corrispondenza con il bacino sardo, mentre la seconda ha una larghezza media variabile fino a circa 50 chilometri e un pendio ripido che si estende fino alla pianura abissale del Mare di Sardegna ad una profondità di circa -2800 metri.

Più complesse sono le caratteristiche geomorfologiche e geologiche, la cui natura è strettamente correlata con l'impostazione stratigrafica e strutturale delle terre emerse.

La piattaforma continentale della Sardegna occidentale, dall'arcipelago di Sulcis (sud) alla Nurra (nord), ha una morfologia variabile e mostra una struttura complessa con alti tettonici e trincee parallele alla costa, con occasionale affioramento roccioso.

Sulla base dei dati acquisiti durante il Progetto "Oceanography and Marine Seabottom", Ulzega e altri nel 1988 produssero il "Geomorfological Marine" e la "Continental Chart of Sardinia" scala 1:500.000 mappando per la prima volta i margini continentali della Sardegna.

Nelle linee sismiche dell'intero margine si riconoscono i caratteri stratigrafici della sequenza superiore del Miocene e parti inferiori, costituite da unità continentali e litorali, non sono evidenziate da dati sismici o sono spesso confuse con il basamento sottostante.

Ad oggi gli unici dati stratigrafici provengono dai risultati del DSDP 133-134 (Ryan & Hsu, 1973), che documenta la presenza di diverse facies del Miocene sulle piliti erciniche¹.

"Pertanto, nelle linee sismiche è possibile riconoscere che i blocchi tettonici al margine inferiore sono stati ampiamente coperti dalla successione torbiditica del Miocene, che continua fino alla pianura batiale chiamata Miocene infrasalino, mentre la sequenza miocenica inferiore situata all'interno del mezzo graben (Figura 4.1), è correlata all'unità sin-rift (Cherchi & Montadert, 1982) (Thomas et al, 1988)."

¹ L'orogenesi ercinica, o orogenesi varisica, è il processo che ha contribuito alla formazione delle montagne europee in seguito alla collisione continentale



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio



Figura 4.1 – Schema geomorfologico della piattaforma continentale.

- 1) Piattaforma interna, 2) Piattaforma esterna, 3) Interruzione progradante, 4) Rottura strutturale della piattaforma 5) Canyon, 6) Pianura abissale, 7) Pendenze strutturali (Lecca, 2000).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
11 di 134

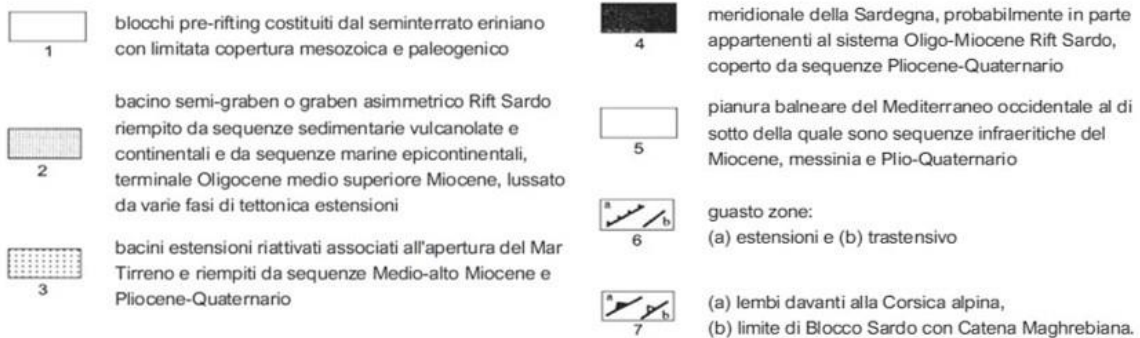
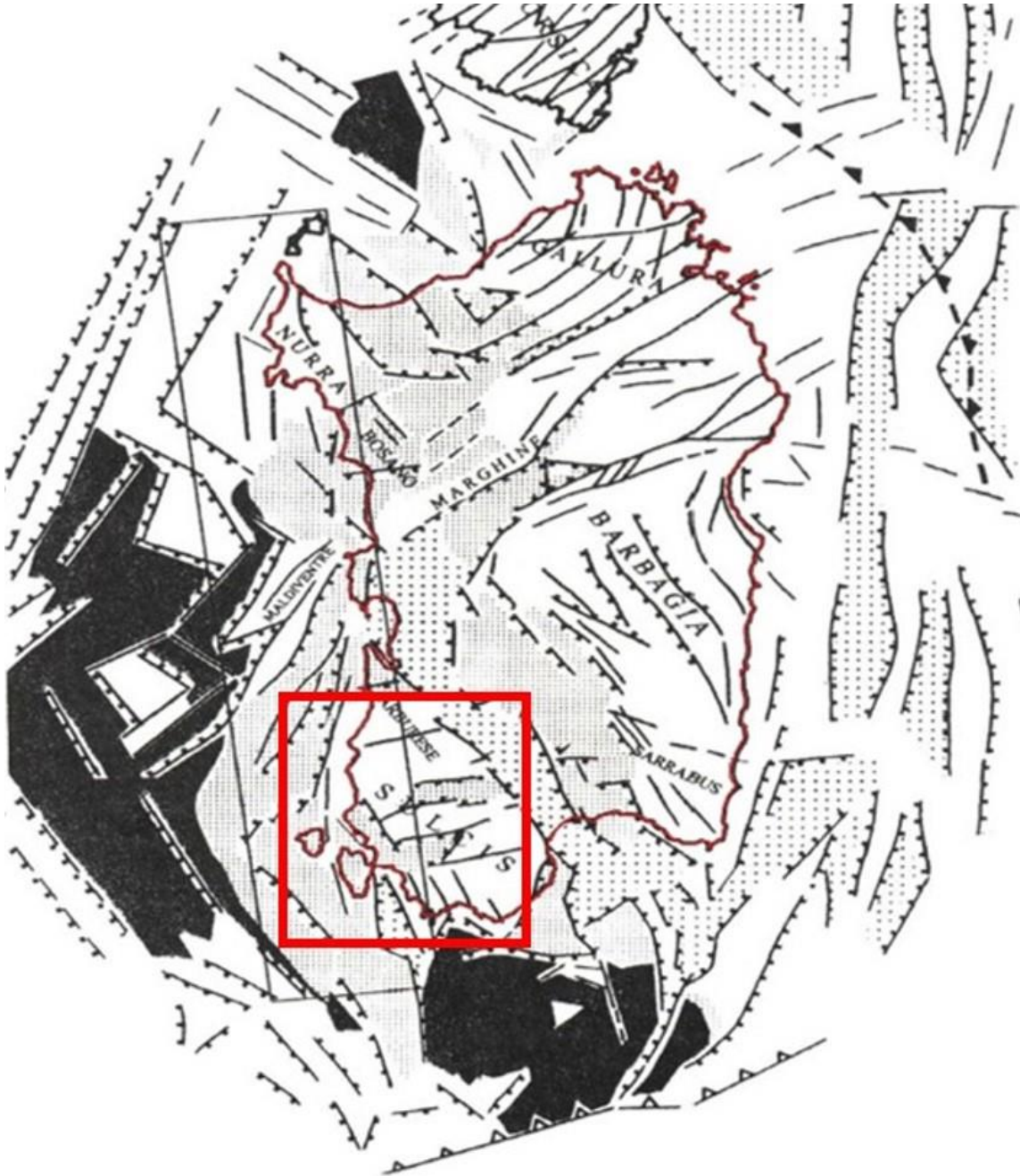


Figura 4.2 – Schema geomorfologico della piattaforma continentale.

1) Piattaforma interna, 2) Piattaforma esterna, 3) Interruzione progradante, 4) Rottura strutturale della piattaforma 5) Canyon, 6) Pianura abissale, 7) Pendenze strutturali (Lecca 2000).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

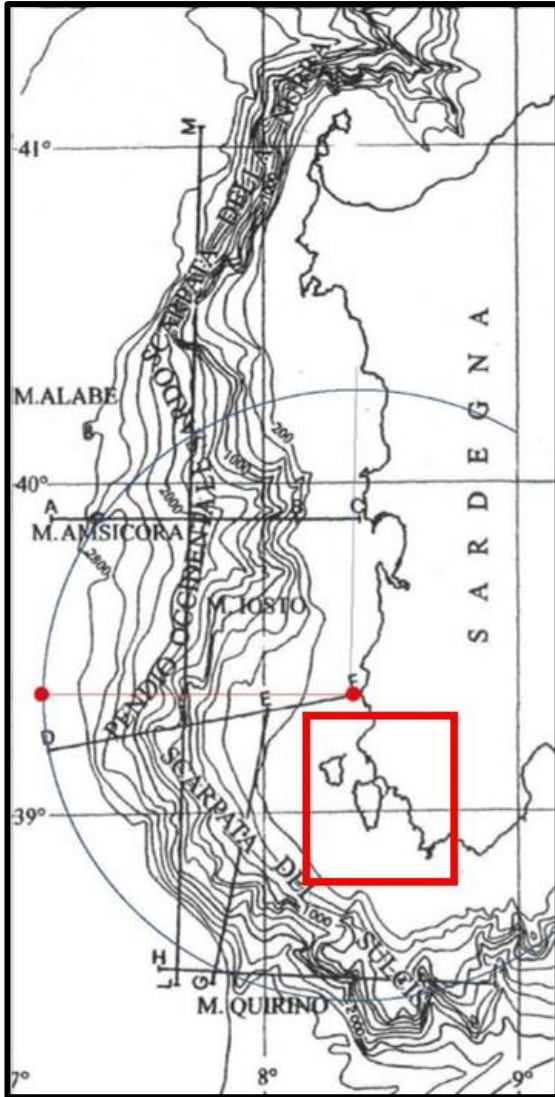
PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica








Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
12 di 134



Interpretazione geologica delle linee sismiche

-  1 Base pre-rift²: basamento Erciniano con coperture locali di Mesozoico e Paleogene
-  2 Oligo-Miocene vulcanico assunto sulla base della presenza di anomalie magnetiche, β basalti pliocenici-quaternari
-  3a Sequenza di evaporite³ di Messina con evidenza di diapirismo⁴ nella pianura abissale
-  3b sequenza con evaporiti di M. ridotte, alla base del margine
-  4 Sequenza marina miocenica: parte pre-messiniana: struttura infra-sale nella pianura abissale e sequenza torbiditica⁵ nel margine intermedio e superiore
-  5 Sequenza pliocenica-quaternaria
-  6 Zone di collasso.

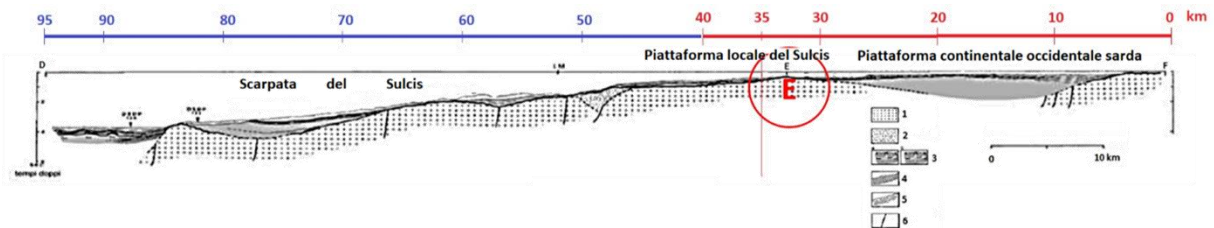


Figura 4.3 – Schema batimetrico del margine continentale occidentale della Sardegna con interpretazione linee sismiche (Lecca, 2000).

² rift (in inglese: «frattura, spaccatura») si intende una regione in cui la crosta terrestre e la litosfera si trovano in condizioni tettoniche distensive e vengono separate sotto l'azione di forze di trazione generate dai movimenti convettivi del mantello terrestre sottostante.

³ Evaporite: rocce sedimentarie di origine chimica costituite da carbonati (per es. dolomie primarie), derivate per precipitazione da soluzioni concentrate e formatesi o in mari a forte evaporazione e quindi al progressivo prosciugamento, oppure, in particolari condizioni, in ambiente lagunare.

⁴ Diapirismo: Intrusione di masse litoidi più o meno plastiche (salgemma, gesso, argilla) nelle formazioni rocciose sovrastanti, che di conseguenza si piegano in forma di anticlinale e, col progredire del movimento, possono anche lacerarsi.

⁵ Torbiditi: sedimenti clastici (sia terrigeni che carbonatici) prodotti dalla deposizione di sedimenti ad opera di correnti ricche di materiale in sospensione e notevolmente più dense della massa d'acqua in cui si muovono, definite "correnti torbide".



Ich Nusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
13 di 134

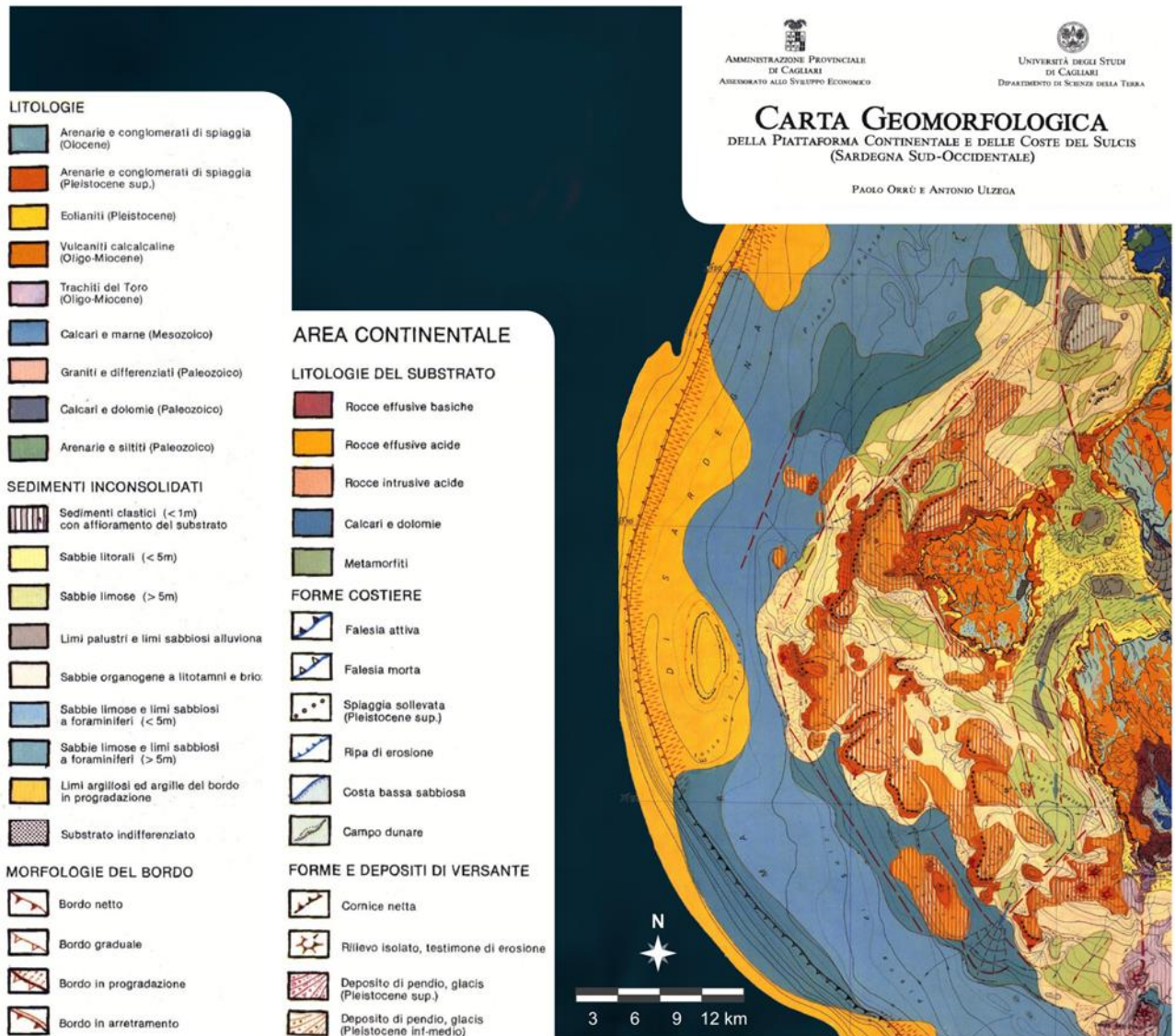


Figura 4.4 – Carta geomorfologica della piattaforma continentale e del Sulcis (Orrù e Ulsega (1989)).

Confrontando la carta geomorfologica (Figura 4.4) con i dati ricavabili dall'immagine precedente (Figura 4.3) relativa al profilo sismo-stratigrafico (sezione D-F), si può osservare che il parco eolico, a circa 35 km dalla costa sarda, ricade nella zona della piattaforma locale del Sulcis. Tale piattaforma, rappresentata con colore giallo ocra sulla carta geomorfologica (Figura 4.4), è costituita da eolianiti (roccia sedimentaria originatasi dalla litificazione di sabbie calcaree di deposizione eolica).

Dal confronto con la sezione sismica si individua uno strato sottile affiorante di rocce evaporitiche (rocce sedimentarie di origine chimica costituite da carbonati, derivate per precipitazione da soluzioni concentrate e formatesi in mari a forte evaporazione) poggianti su rocce magmatiche effusive. Ciò determina una concordanza di caratterizzazione tra quanto rilevato dal profilo sismico e quanto ricostruito nella carta geomorfologica.

4.2. Campagna MaGIC

A completamento e ulteriore conferma dell'inquadramento geologico delle aree a mare si riporta una sintesi dei risultati dello studio MaGIC (2007-2012) realizzato da IAMC- CNR, Dipartimento di Scienze Geologiche - Università degli Studi di Catania e dal Dipartimento Scienze della Terra - Università di Siena.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
14 di 134

Lo studio ha definito e rappresentato i principali elementi morfobatimetrici dei fondali marini, in particolar modo quelli derivanti da dinamiche morfo-sedimentarie che implicano mobilità e/o instabilità dei sedimenti e conseguenti situazioni di pericolosità per le infrastrutture e le aree costiere urbanizzate.

Per gli scopi del progetto, si sono presi in esame i dati MaGIC riguardanti il Foglio 64 (indicato con il riquadro rosso nella Figura 4.5) comprensivo dell'area marina su cui è posizionato il parco eolico offshore.

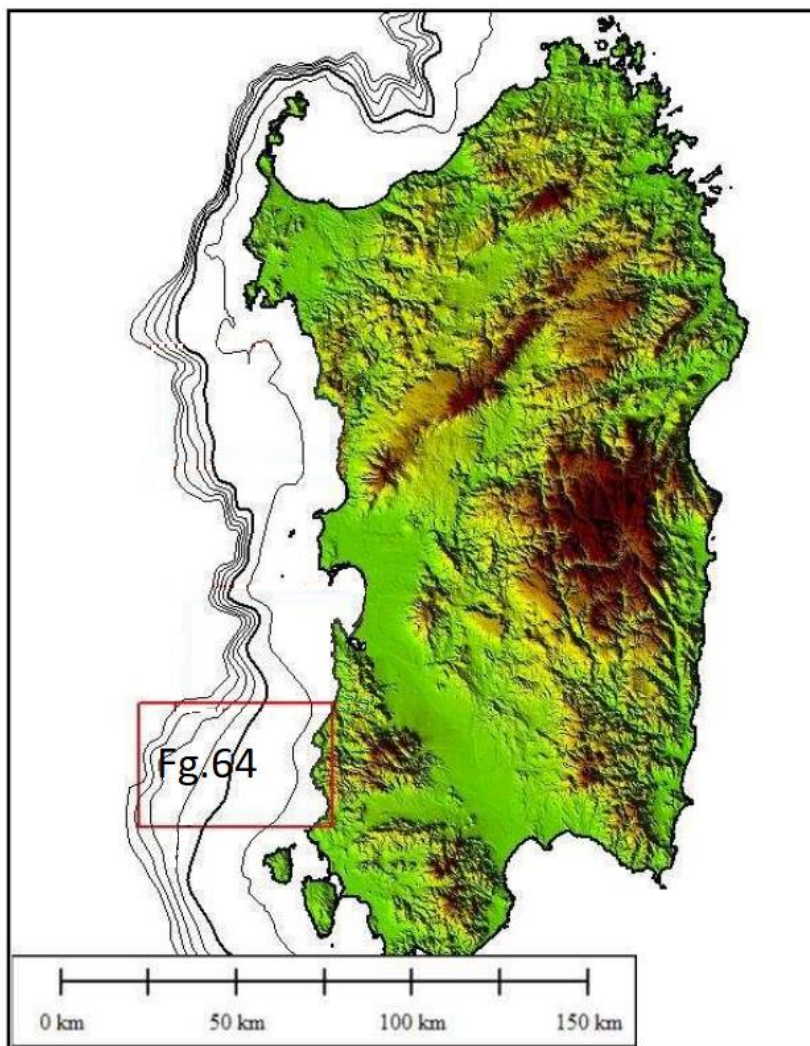


Figura 4.5 – Campagna MaGIC (2007-2012).

Indicazione del Foglio 64.

Il Foglio 64 (limitato dal lato a terra che va da Buggerru a Portoscuso) è localizzato sul margine occidentale della Sardegna.

Tale margine si è strutturato a partire dall'Oligocene-Miocene inferiore in seguito alla formazione del bacino del Mediterraneo occidentale, generato dalla subduzione verso N-NW delle placche Africana e Apula al disotto della placca Europea.

Tra l'Oligocene e l'Aquitano la Sardegna è stata parte dell'ampio sistema di rifting (European Rift System) che ha interessato l'Europa occidentale, di cui fa parte il rift Sardo che attraversa l'isola dal Golfo dell'Asinara al golfo di Cagliari. Successivamente alla fase di rifting, si è verificata l'espansione del Mediterraneo occidentale tra 21 e 18 Ma con la rotazione antioraria del blocco sardo-corso.

Durante l'Oligo-Miocene si sviluppa un importante vulcanesimo calco-alcalino che interessa la Sardegna occidentale da Nord a Sud e che ha prodotto successioni vulcaniche con spessori che raggiungono parecchie centinaia di metri.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
15 di 134

I prodotti del vulcanesimo oligo-miocenico sono colate laviche e cupole di ristagno a composizione da basalticoandesitica a dacitica e espandimenti ignimbrici a composizione dacitico-riolitica.

A partire dal Miocene inferiore si sviluppa sul margine un importante prisma sedimentario progradante verso Ovest, poggiante sui depositi vulcano-sedimentari aquitaniani e troncato superiormente dalla superficie di erosione messiniana.

Successivamente il margine ha subito una segmentazione conseguente al regime estensionale collegato con l'apertura del bacino del Tirreno tra il tardo Miocene e il Quaternario.

Nel Pliocene medio superiore si è avuta l'apertura del Campidano, una stretta fossa sovrainposta alla più estesa fossa sarda, con orientazione NW-SE, che ha portato all'attuale strutturazione del margine, con direttrici tettoniche orientate prevalentemente NW-SE e NNE-SSW, costituite da faglie dirette listriche e faglie trascorrenti.

Questa dinamica estensionale trova riscontro nel ciclo vulcanico plio-quaternario che ha interessato l'intera isola con la produzione di lave basaltiche da alcaline a subalcaline.

Il margine occidentale sardo che interessa il progetto è morfologicamente individuato dalla cosiddetta "scarpata del Sulcis".

La campagna di studio MaGIC ha accertato, fino a 150 m circa di profondità, la presenza del substrato litoide affiorante o sub-affiorante inciso da canali riconducibili alla paleidrografia di basso stazionamento del livello del mare. Dai profili chirp si nota come i canali siano parzialmente colmati da sedimenti (Figura 4.6).

Tra i 130 e i 160 m il substrato è semi-affiorante, mentre a profondità superiori prevale la copertura sedimentaria. Il limite della piattaforma è localizzato intorno ai 200 m di profondità con prisma sedimentario progradante la cui geometria è stata ricostruita con i profili sismici (Figura 4.7).

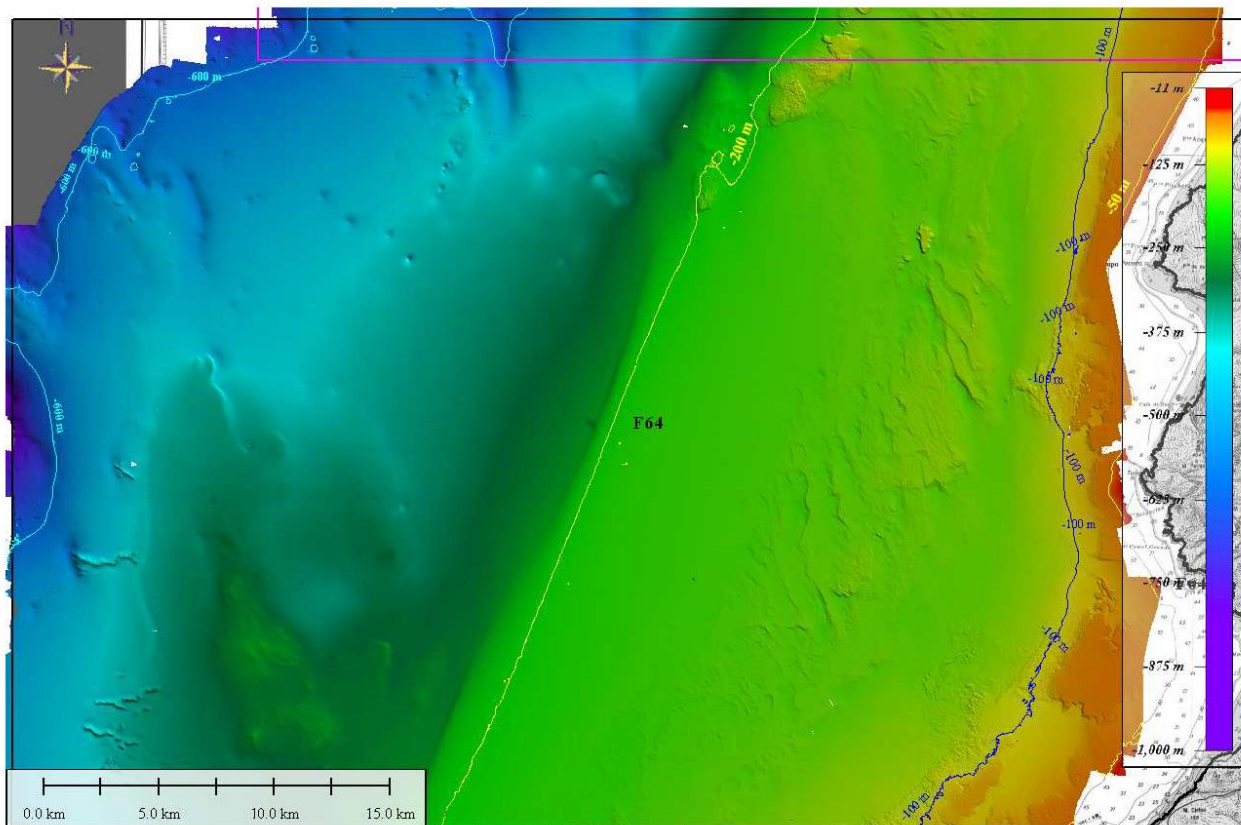


Figura 4.6 – Copertura batimetrica totale del Foglio n°64.

Sono visibili le batimetriche dei -50, -100, -200 e -600 m.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
16 di 134

La scarpata presenta una bassa acclività (circa 1°- 1.5°) e risulta priva di canyon che incidono il bordo della piattaforma (Figura 4.8).

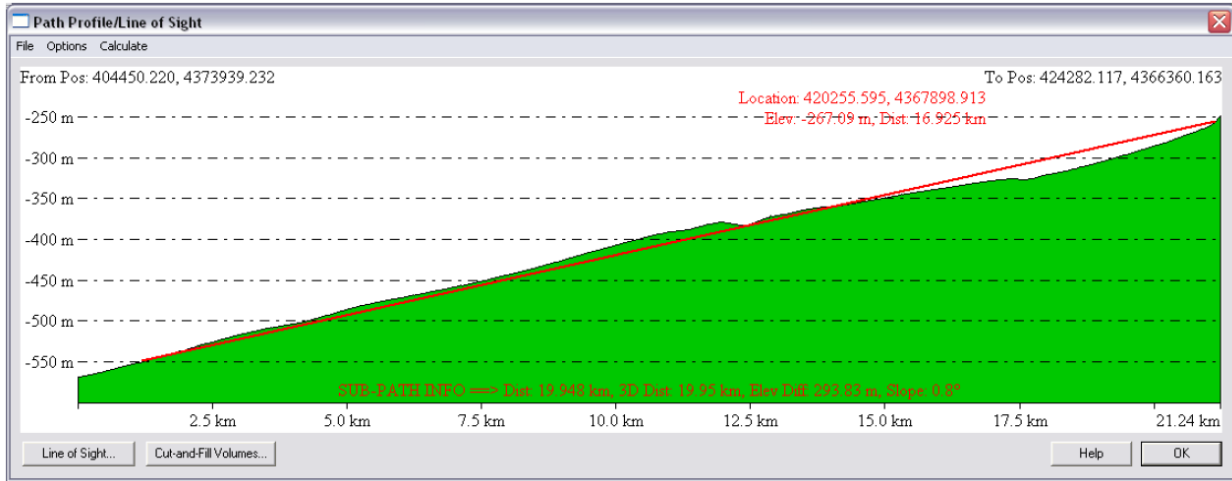


Figura 4.7 – Profilo dalla scarpata al ciglio della piattaforma del foglio 64.

Sono state rilevate incisioni canaliformi nei settori più profondi intorno a 400 m di profondità. Nel settore meridionale della scarpata è presente substrato litoide sub-affiorante (Figura 4.9).

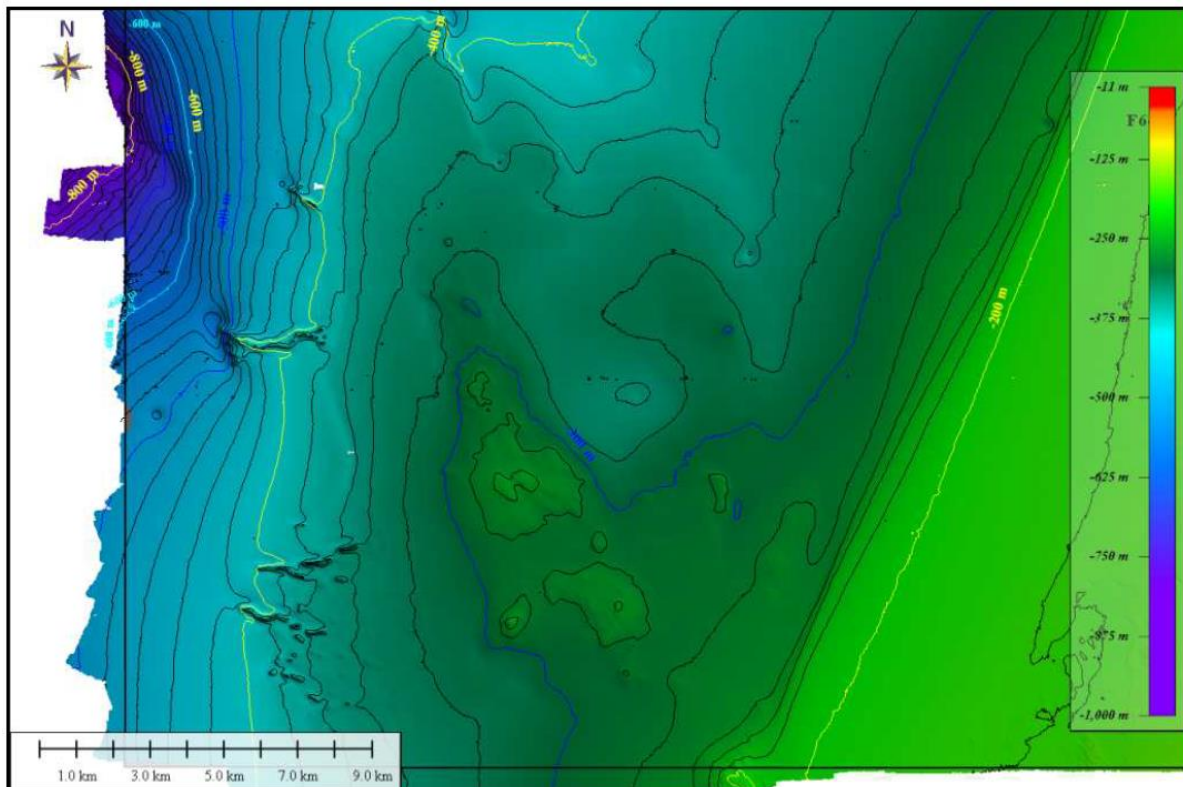


Figura 4.8 – Dettaglio del substrato litoide sub-affiorante presente nel settore meridionale del foglio 64.

4.2.1. Campionamenti in situ

La campagna Magic è partita il 13 Maggio 2011 e terminata il 12 Giugno dello stesso anno. Durante la campagna oceanografica sono state eseguite linee di sismica più profonda per mezzo di sorgente monocanale di tipo Sparker.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
17 di 134

Le linee sono state eseguite sia perpendicolarmente alla costa per definire l'andamento del sottofondo dalla base della scarpata alla piattaforma interna, che su determinate strutture di particolare interesse individuate sulla batimetria.

Sulla base dell'interpretazione dei profili sismici sono stati individuati alcuni punti dove eseguire dei campionamenti per mezzo di carotiere a gravità (Figura 4.9).

Prima del carotaggio, sono state effettuate delle bennate per il prelievo del sedimento superficiale.

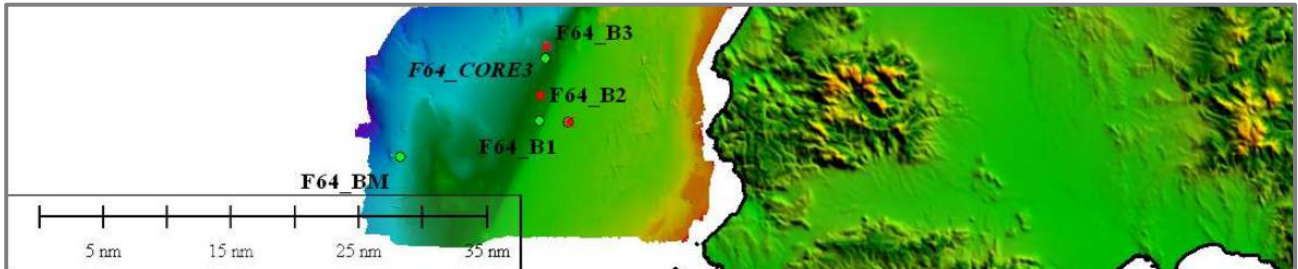


Figura 4.9 – Carta dei punti di campionamento.

In verde le benne, in rosso i carotaggi.

F64 Core 1

Il carotiere ha prelevato solo frammenti di conglomerato con ciottoli ben arrotondati di dimensioni comprese tra <0.5 cm e 3 cm max. I clasti sono discretamente cementati e arrotondati, ma senza matrice, *clast supported*. Presenti anche fossili di *Elphidium*, radioli di Echinoidi (massicci), Molluschi, *Quinqueloculina*. Il deposito superficiale, raccolto con la relativa bennata F64_1 mostra un residuo quasi tutto organico, solo rari grani inorganici anche >0.8 mm. Arenacei abbondanti, comuni piccoli bivalvi lisci e comune glauconite. L'associazione a foraminiferi è ben conservata e ben diversificata sia nel plancton che nel benthos.

F64 Core 2

Il sedimento della carota è di aspetto sabbioso, anche grossolano e anche l'analisi micropaleontologica di alcuni campioni conferma tale dato. Tutti i campioni hanno associazioni a foraminiferi ricche e ben diversificate sia di plancton che di benthos compatibili con la batimetria di perforazione. Alcuni campioni presentano anche una frazione grossolana (maggiore 0.8 mm) con elementi chiaramente spiazzati, si tratta infatti di piccoli ciottoli ben levigati probabilmente di origine organica (frammenti di gusci levigati). Nella frazione minore di 0.8 mm non si rinviene niente di spiazzato. La presenza di questi piccoli ciottoli levigati caratterizza anche il deposito della benna raccolta nello stesso punto del carotaggio. Il campione al *bottom* del carotaggio, oltre a questi diffusi ciottoli presenta anche foraminiferi spiazzati dalla piattaforma interna, alcuni dei quali consumati e scuri (grossi *Elphidium*). Inoltre si rinvengono numerosi resti di balanidi, che caratterizzano anche altri livelli della carota, osservati al microscopio. Risulta chiaro, quindi, un contributo di materiale costiero alla sedimentazione. Per quanto riguarda l'età, le associazioni sono sempre compatibili con quelle recenti/attuali (Figura 4.11).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

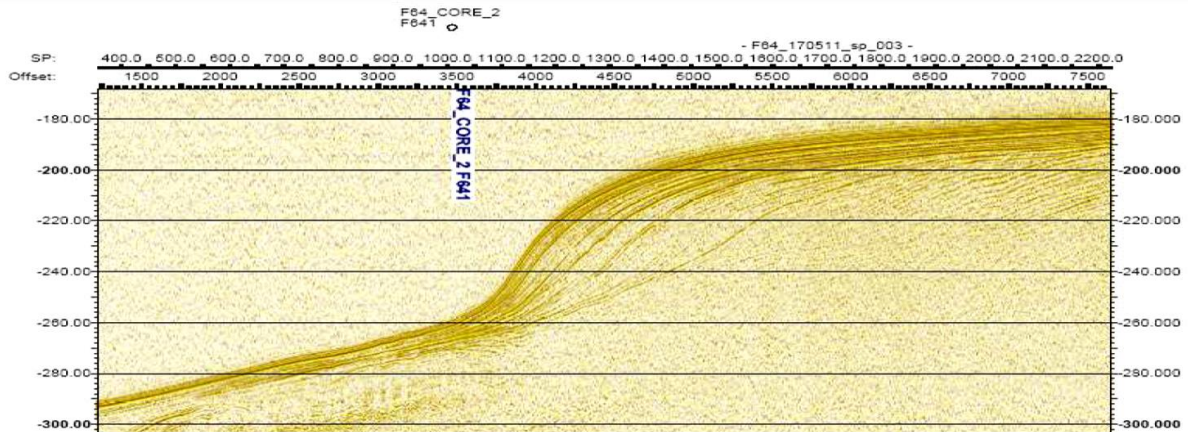
PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
18 di 134



Seismic Micro-Technology, Inc.
Project: girelle
Project Location:
Line F64_170511_sp_003, AmplitudesDepth

Figura 4.10 – Profilo Sparker.

MAGIC F64_CORE2 (N39°23',12,34" - E08°08',35,49"; depth 257 m)
campionatura ogni 5 cm

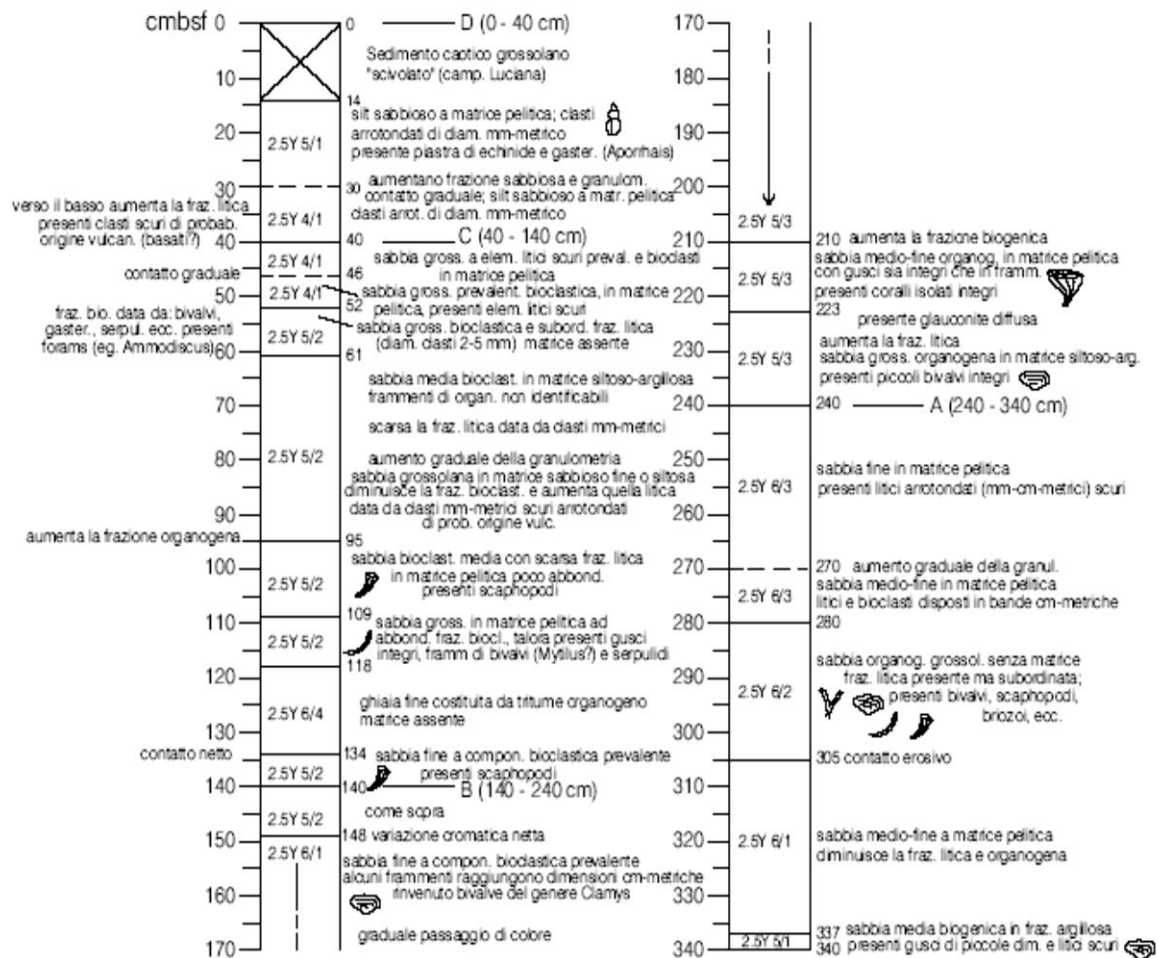


Figura 4.11 – Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
19 di 134

F64 Core 3

Questo carotaggio è stato fatto sulla base di una linea sparker, dalla quale si deduceva che una unità sismica "antica" sfiorava il fondale marino alla terminazione di una blanda anticlinale. Ai lati, questa "unità antica" risultava sormontata in discordanza da depositi più recenti che andavano a colmare le depressioni in corrispondenza di sinclinali o di aree ribassate per faglia. Col carotaggio sono stati recuperati circa 4 metri di sedimenti. Prima del carotaggio è stata eseguita una bennata sullo stesso punto del carotaggio. Il primo metro circa del carotaggio è risultato caratterizzato da depositi recenti composti di sola frazione organica ad esclusione di abbondante glauconite. A 117 cm sono presenti un modello interno di bivalve e una valva di *Pycnodonte*. Sia il modello che il riempimento della *Pycnodonte* sono costituiti da una marna scura e ben litificata con numerosi gusci di foraminiferi sia planctonici che bentonici non determinabili. Alcuni gusci sono di *Orbulina* o *Preorbulina*, quindi tali reperti sono di età non più antica del Miocene medio. Sempre in questo campione si rinvenivano oltre a forme planctoniche e bentoniche presumibilmente autoctone anche altre sicuramente rimaneggiate (*G. puncticulata* e *G. margaritae*).

Questa situazione di rimescolamento si mantiene fino a circa 160 cm, quindi sia la litologia che l'associazione a foraminiferi cambiano nettamente. Per la litologia si passa ad argilla plastica grigia e l'associazione è tipica di un dominio marino di piattaforma esterna/batiale superiore del Pliocene Inferiore essendo presente abbondante *G. puncticulata*. Da 387 cm a fondo pozzo si rinviene, oltre a *G. puncticulata*, anche *G. margarite* (Figura 4.12, Figura 4.13).

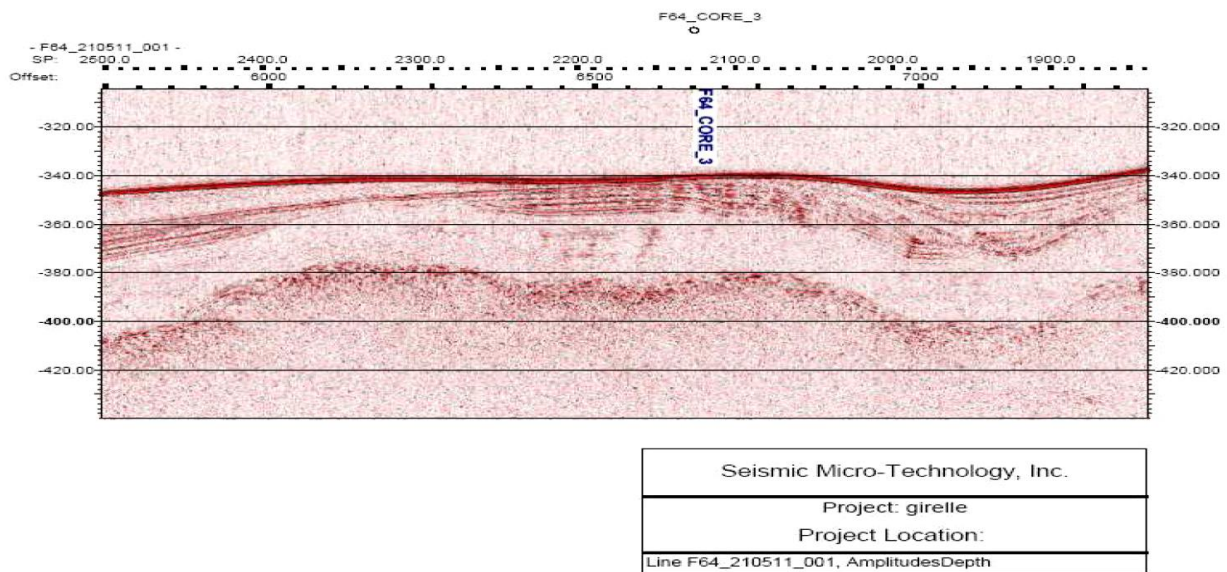


Figura 4.12 – Profilo Sparker.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
20 di 134

MAGIC F64_CORE3 (N39°29'07,47" - E08°06'05,08"E; depth 338 m)
campionatura ogni 5 cm

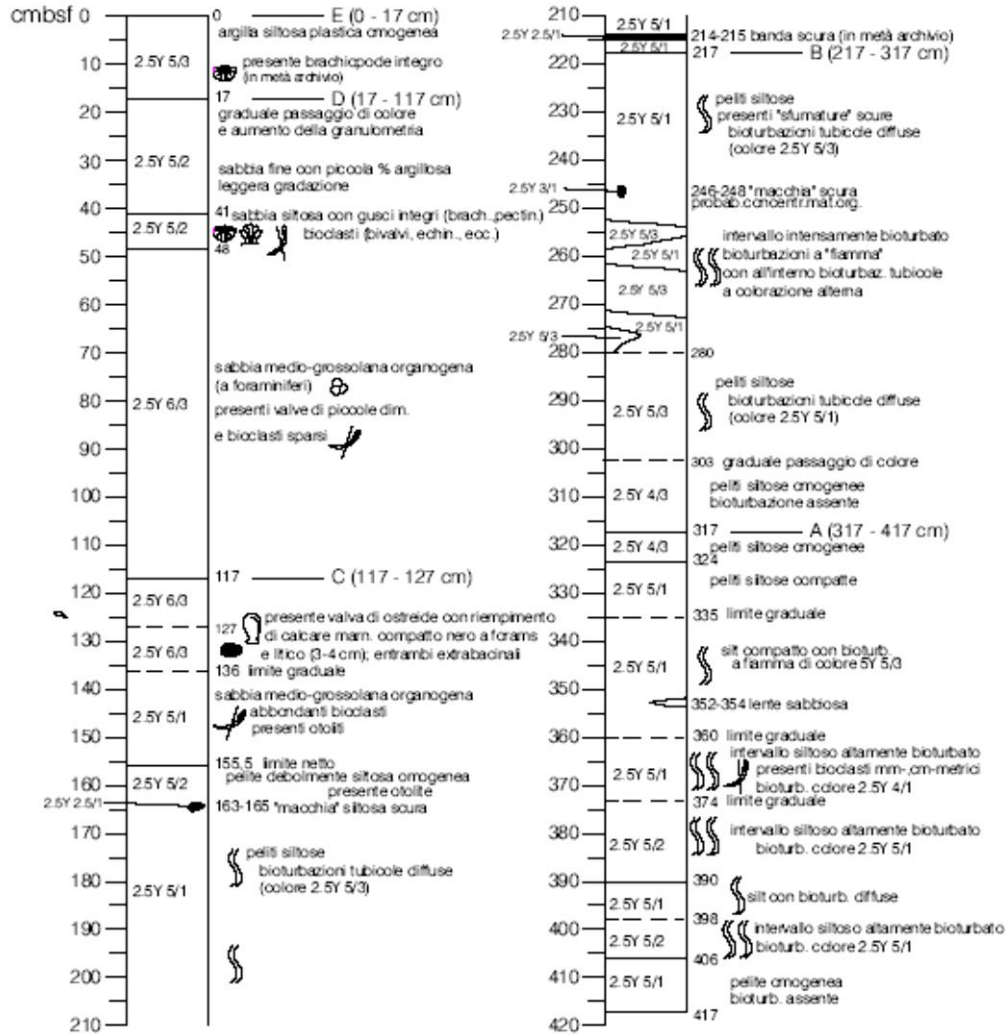


Figura 4.13 – Interpretazione della carota, posizionata in base al profilo sismico Sparker.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
21 di 134

5. CAMPAGNA GEOLOGICA PRELIMINARE A MARE

La società *Ichnusa Wind Power s.r.l.* in collaborazione con la *Copenhagen Offshore Partners (COP)* e *iLStudio* hanno incaricato la società *Fugro Italy S.p.A.* di effettuare una campagna di indagini dirette costituite da carotaggi continui in mare aperto nelle aree a largo della costa occidentale della Sardegna.

L'area principale dov'è prevista la realizzazione del parco eolico copre una superficie di circa 143.5 km² ed è situata a circa 45 km nordovest da Portoscuso (SU) ad ovest della costa sarda. Il sito raggiunge una profondità dei fondali massima che va dai 330 ai 720 m al di sotto del livello del mare (Figura 5.1).

L'area principale sarà connessa alla terra ferma attraverso un cavidotto marino (*Export Cable Corridor ECC*) che si estende per circa 41 km e con profondità del fondale superiori ai 50 m.

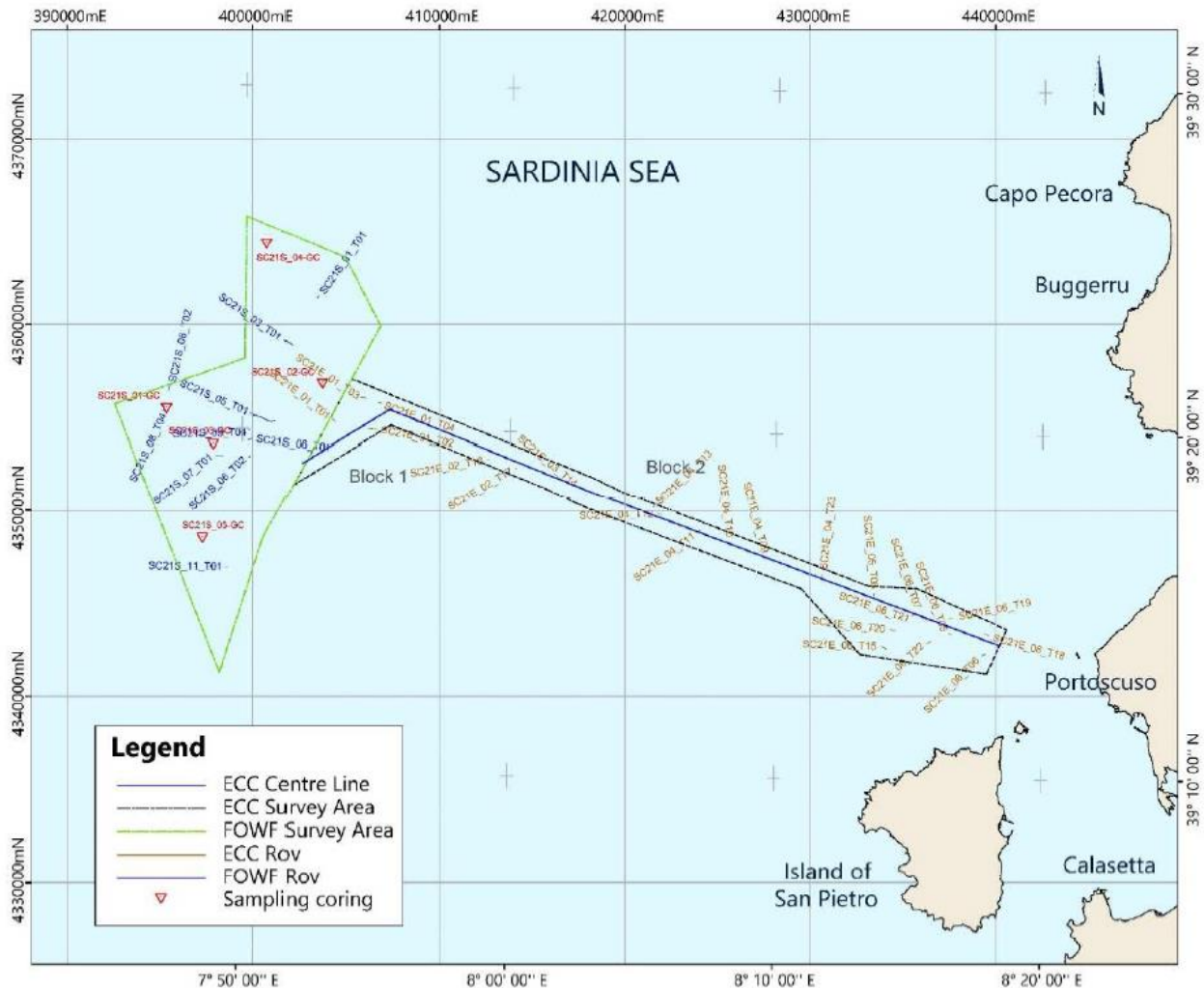


Figura 5.1 – Stralcio di cartografia che riporta l'estensione e la localizzazione delle aree indagate.

La campagna di indagini è stata eseguita a partire dal 13 Ottobre 2021 fino al 07 gennaio 2022 durante cui sono stati collezionati dei campioni dalle carote prelevate dai carotaggi previsti nel blocco di indagini geotecniche ed archeologico/ambientali (nel seguito indicato come WP3 – *Work Package 3*).

I risultati derivano dalle prove di laboratorio geotecnico, eseguite da *RINA GET s.r.l.* per conto di *Fugro Italy S.p.A.*



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

5.1. Gruppo di indagini WP3 (Work Package 3)

Il blocco di indagini WP3 (*Work Package 3*) ha avuto come scopo una caratterizzazione geotecnica preliminare dei sedimenti del fondale dell'area di progetto, e pertanto ha compreso il campionamento geotecnico mediante l'utilizzo di un carotatore a gravità di 3 m in cinque diverse località (Figura 5.2, da SC21_01_GC a SC21_05_GC) ad una profondità del fondale compresa tra 362 e 630 m.

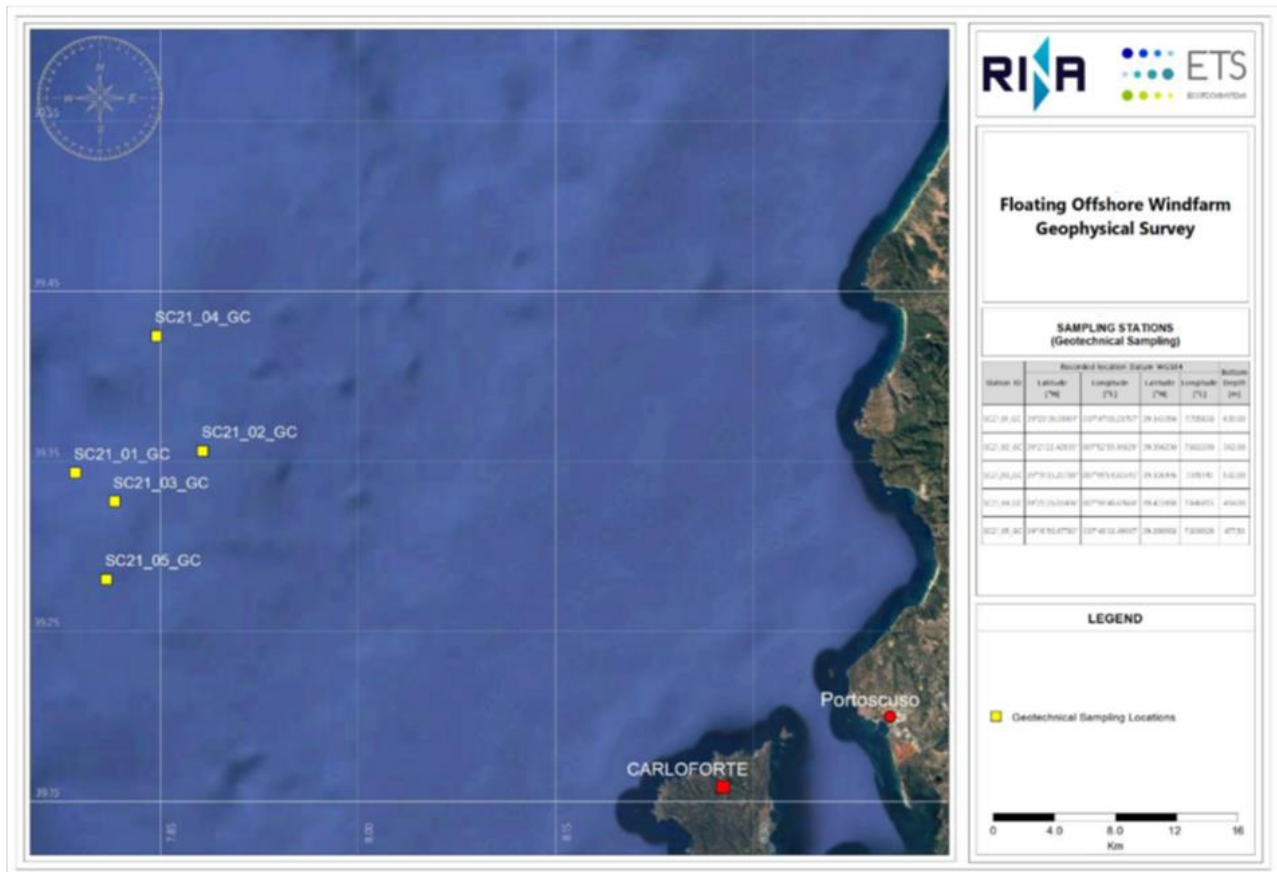


Figura 5.2 – Localizzazione dei campionamenti eseguiti.

I test sono stati condotti a bordo della RV *Kobi Ruegg* l'1 e il 2 gennaio 2022 ed hanno compreso una descrizione visiva, la stima degli indici di forza (PP e TV) e le misurazioni del pH.

I campioni sono stati scaricati a Napoli il 6 gennaio 2022 e successivamente spediti per essere testati al laboratorio RINA-GET di Genova. Lo scopo dei test era quello di fornire dati per la caratterizzazione geotecnica dei suoli recuperati, ed includevano:

- Caratterizzazione (descrizione visiva, fotografie, contenuto d'acqua e peso unitario);
- Prove degli indici geotecnici (densità delle particelle, distribuzione granulometrica, limiti di *Atterberg*);
- Prove geochimiche (componente organica, CaCO₃, solfati, cloruri, zolfo totale e pH);
- Proprietà fisiche (resistività elettrica, conducibilità termica);
- Prove di resistenza all'indice (penetrometro tascabile, torvane, paletta da laboratorio e triassiale non consolidato non drenato).

5.1.1. Risultati test di Laboratorio

Di seguito vengono riportate alcune tabelle riassuntive di quelli che sono i principali parametri per ogni campione e per ogni sua sezione, utili alla caratterizzazione geotecnica dei fondali indagati.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio**PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE**
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01aData emissione:
Giugno 2024Pagina
23 di 134

Tabella 5.1 – Parametri caratteristici campione SC21S_01-GC.

Campione: SC21S_01-GC		Profondità:			630 m	
Sezione	Nomenclatura	Limite Liquido (%)	Limite Plastico (%)	Indice di Plasticità	Res. Triassiale non consolidato non drenato (kPa)	
1/4	Limo con argilla debolmente sabbioso	53	23	30	Disturbato	06.3
					Non disturbato	00.6
2/4	Limo sabbioso argilloso	55	24	31	Disturbato	08.9
					Non disturbato	00.6
3/4	Limo argilloso debolmente sabbioso	52	26	26	Disturbato	08.6
					Non disturbato	02.5
4/4	Limo con argilla sabbioso	58	31	27	Disturbato	09.6
					Non disturbato	03.6

Tabella 5.2 – Parametri caratteristici campione SC21S_02-GC.

Campione: SC21S_02-GC		Profondità:			362 m	
Sezione	Nomenclatura	Limite Liquido (%)	Limite Plastico (%)	Indice di Plasticità	Res. Triassiale non consolidato non drenato (kPa)	
1/3	Sabbia con limo argillosa	46	19	27	Disturbato	13.3
					Non disturbato	03.5
2/3	Sabbia argillosa sabbiosa	53	24	29	Disturbato	57.0
					Non disturbato	18.5
3/3	Sabbia con limo argillosa	49	20	29	Disturbato	16.6
					Non disturbato	05.1

Tabella 5.3 – Parametri caratteristici campione SC21S_03-GC.

Campione: SC21S_03-GC		Profondità:			532 m	
Sezione	Nomenclatura	Limite Liquido (%)	Limite Plastico (%)	Indice di Plasticità	Res. Triassiale non consolidato non drenato (kPa)	
1/4	Limo argilloso sabbioso	55	22	33	Disturbato	06.6
					Non disturbato	03.5
2/4	Limo sabbioso argilloso	51	26	25	Disturbato	12.9
					Non disturbato	02.4
3/4	Limo con argilla sabbioso	43	27	16	Disturbato	13.7
					Non disturbato	03.6
4/4	Limo sabbioso	N.D.	N.D.	N.P.	Disturbato	13.5
					Non disturbato	04.4



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
24 di 134

Tabella 5.4 – Parametri caratteristici campione SC21S_04-GC.

Campione: SC21S_04-GC		Profondità:			494 m	
Sezione	Nomenclatura	Limite Liquido (%)	Limite Plastico (%)	Indice di Plasticità	Res. Triassiale non consolidato non drenato (kPa)	
1/4	Limo con sabbia argilloso	43	26	17	Disturbato	14.4
					Non disturbato	02.2
2/4	Limo sabbioso argilloso	45	26	19	Disturbato	17.0
					Non disturbato	02.0
3/4	Limo argilloso sabbioso	46	26	20	Disturbato	13.9
					Non disturbato	05.4
4/4	Limo sabbioso argilloso	44	25	19	Disturbato	12.4
					Non disturbato	03.5

Tabella 5.5 – Parametri caratteristici campione SC21S_05-GC.

Campione: SC21S_05-GC		Profondità:			478 m	
Sezione	Nomenclatura	Limite Liquido (%)	Limite Plastico (%)	Indice di Plasticità	Res. Triassiale non consolidato non drenato (kPa)	
1/4	Limo con argilla sabbioso	44	23	21	Disturbato	09.7
					Non disturbato	01.8
2/4	Limo argilloso sabbioso	47	25	22	Disturbato	15.5
					Non disturbato	05.5
3/4	Limo con sabbia argilloso	N.D.	N.D.	N.P.	Disturbato	15.5
					Non disturbato	03.1
4/4	Limo argilloso debolmente sabbioso	46	27	19	Disturbato	13.5
					Non disturbato	04.2



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
25 di 134

5.1.2. Interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche WP1A (Area parco)

Di seguito vengono riportate, in sintesi, le interpretazioni dei dati geofisici raccolti durante le indagini WP1A effettuate su di un'area di approssimativamente 143.5 km² e distante circa 45 km NW da Portoscuso, area principale destinata al parco eolico (Figura 5.3).

Queste interpretazioni sono state estrapolate anche dall'integrazione di dati derivanti da MBES (Multibeam Echo Sounder), SSS (Side Scan Sonar), MAG (Magnetometer), video ROV (Remote Operated Vehicle) e dati sismici SBP (Sub-bottom Profiler) e UHR (Ultra High Resolution). Le interpretazioni sono, inoltre, basate sulle conoscenze acquisite dalla bibliografia inerente all'area e confermate dalle pubblicazioni scientifiche disponibili.

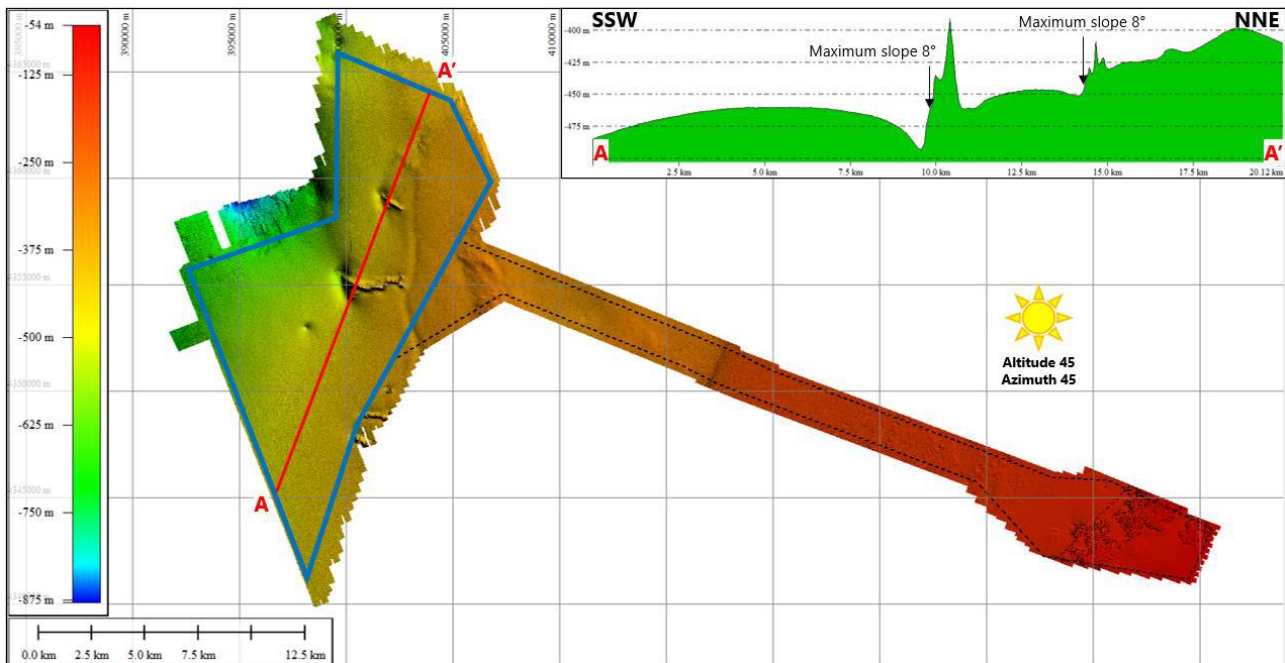


Figura 5.3 – DTM dell'area indagata da MBES e profilo lungo l'area principale (linea rossa).

5.1.2.1. Batimetria e fondali

La batimetria nell'area indagata varia da circa -330 m fino a circa -720 m con pendenze medie dei fondali generalmente inferiori a 2°.

Le pendenze massime di circa 8° sono tutte riscontrabili su di un pendio allungato con direzione NW-SW sito nella parte settentrionale dell'area principale orientato NW-SE ed attribuibili ad una possibile inizio della scarpata nella parte occidentale.

È stato inoltre individuato un altro versante allungato nella parte orientale, orientato N-S.

L'area è caratterizzata generalmente da un basso *backscatter* che trova corrispondenza in prossimità dei sedimenti fangosi mentre le aree a maggior *backscatter*, nel settore centrale, trovano corrispondenza dove sono presenti i maggiori affioramenti rocciosi.

Nel settore centrale del fondale sono state osservate diverse creste allungate interpretate come affioramenti di possibili rocce biogenetiche/vulcaniche (Figura 5.4).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

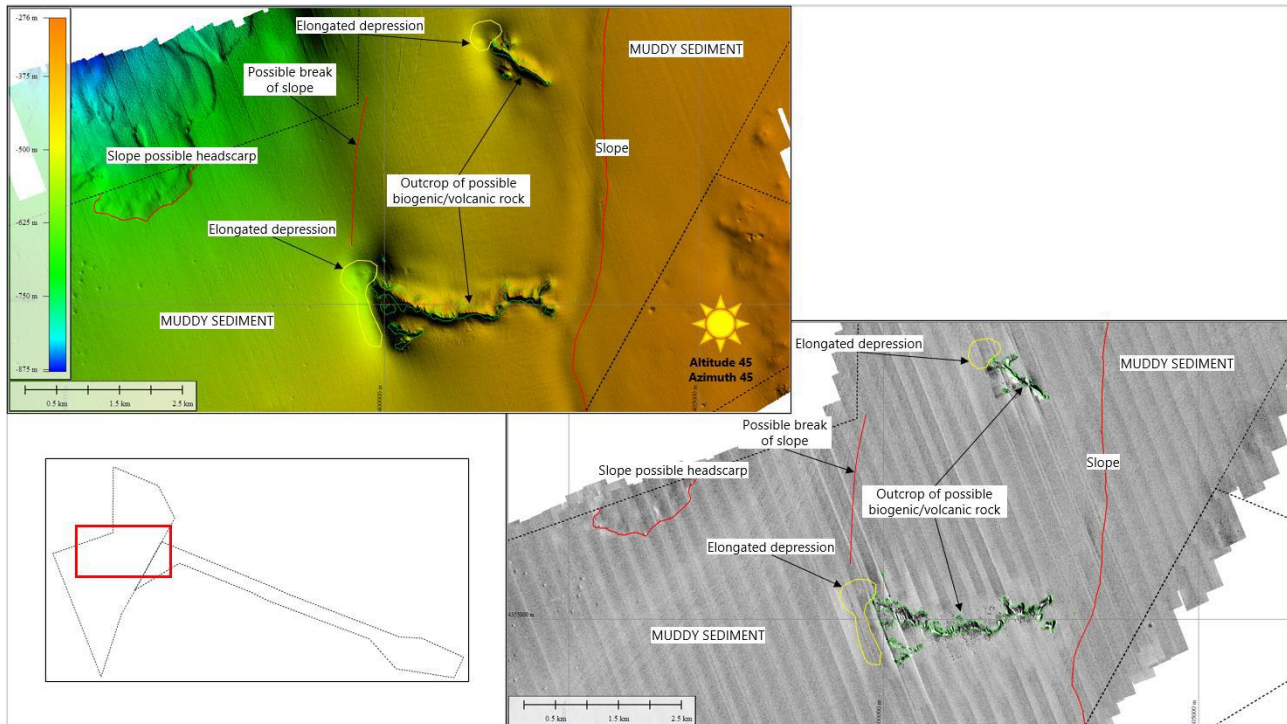


Figura 5.4 – Settore centrale dell'area WP1A indagata derivanti da MBES e SSS.

In alcuni casi, le zone circostanti ad alto *backscatter* potrebbero corrispondere anche a sedimenti più grossolani.

Sono state identificate molte depressioni con *backscatter* alto e basso, per lo più concentrate densamente in alcune aree nella parte occidentale e centrale dell'area del sito indagato, aventi un diametro variabile mediamente inferiore a 21 m e profondità media di circa 1.3 m.

Sono state identificate solamente due depressioni più ampie della media con un diametro di 165 m e 370 m.

Nei settori settentrionale e centrale molti detriti antropici sono stati identificati dai transetti ROV ma non sono state invece rilevate anomalie MAG nelle vicinanze.

I fondali marini all'interno del sito indagato sono inoltre caratterizzati dalla presenza di numerosi solchi lasciati da reti a strascico, per lo più addensati nelle medesime aree, mentre solchi più profondi sono stati rinvenuti nella parte centrale dell'area, in direzione NW-SE e SW-NE.

Durante la fase di interpretazione dei dati MAG acquisiti non è stata identificata alcuna anomalia magnetica significativa associata alle caratteristiche del fondale ma solo ondulazioni del campo magnetico relative alla fluttuazione verticale dello strumento nella colonna d'acqua.

5.1.2.2. Stratigrafia

L'interpretazione è avvenuta sulla base di dati acquisiti SBP e UHR interpolati con le conoscenze maturate dall'esperienza di Fugro nell'area, sulle molte informazioni geologiche regionali note e combinate all'interpretazione delle facies sismiche osservate.

La stratigrafia sismica in tutta l'area di indagine è stata riassunta da una sequenza di cinque unità (Tabella 5.6 – Descrizione unità sismiche area principale.) che rappresentano un cuneo di progradazione continentale formatosi nell'ultimo ciclo eustatico (Pleistocene-Olocene), una sequenza stratigrafica miocenica (Miocene) poggiate su di un basamento vulcanico (Figura 5.5).

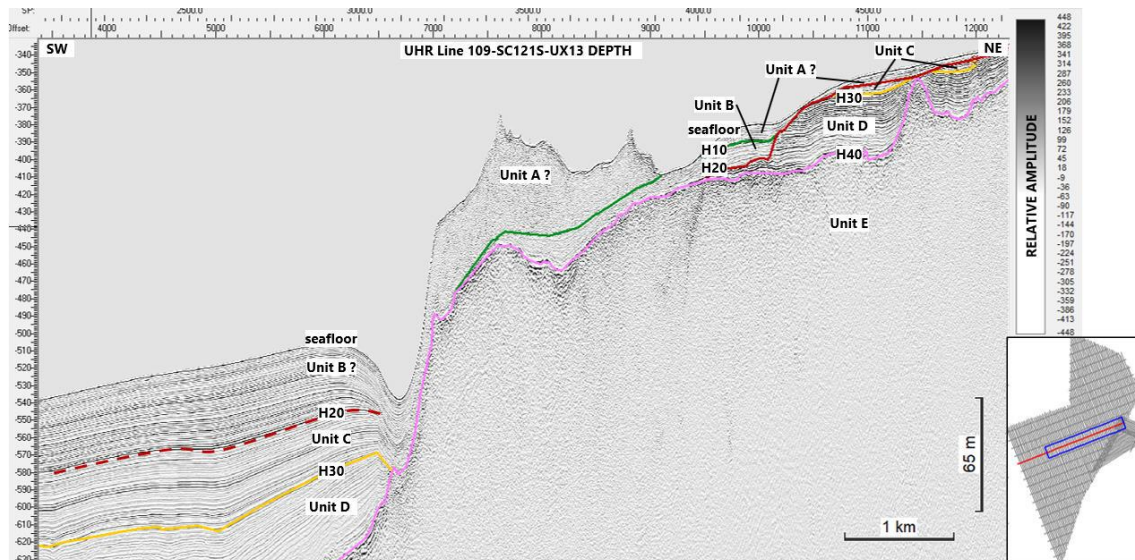


Figura 5.5 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area indagata.

Tabella 5.6 – Descrizione unità sismiche area principale.

Cronostratigrafia	Unità	Riflettori principali		Note
		Top	Base	
Olocene	A	Fondale marino	H10	Sequenza sedimentaria progradante verso la piattaforma esterna
Quaternario-Pliocene sup.	B	H10	H20	
Pliocene medio-Pliocene inf.	C	H20	H30	Sequenza sedimentaria a stratificazione ondulata (fagliata e piegata) con la profondità sempre più caotica
Messiniano-Miocene medio	D	H30	H40	Sequenza sedimentaria stratificata con orizzonti sub-paralleli
Miocene medio-Miocene inf.	E	H40	Inf.	Roccia Vulcanica (Bedrock acustico)

5.1.3. Interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche WP1B (Area ECC)

Di seguito vengono riportate, in sintesi, le interpretazioni dei dati geofisici raccolti durante le indagini WP1B effettuate su di un'area di approssimativamente 55 km² estesa a largo dalle coste di Portoscuso, area destinata al cavodotto ECC (Export Cable Corridor) di collegamento fra il parco eolico e la terraferma, (Figura 5.6).

Queste interpretazioni sono state estrapolate anche dall'integrazione di dati derivanti da MBES (Multibeam Echo Sounder), SSS (Side Scan Sonar), MAG (Magnetometer), video ROV (Remote Operated Vehicle) e dati sismici SBP (Sub-bottom Profiler) e UHR (Ultra High Resolution). Le interpretazioni sono, inoltre, basate sulle conoscenze acquisite dalla bibliografia inerente all'area e confermate dalle pubblicazioni scientifiche disponibili.

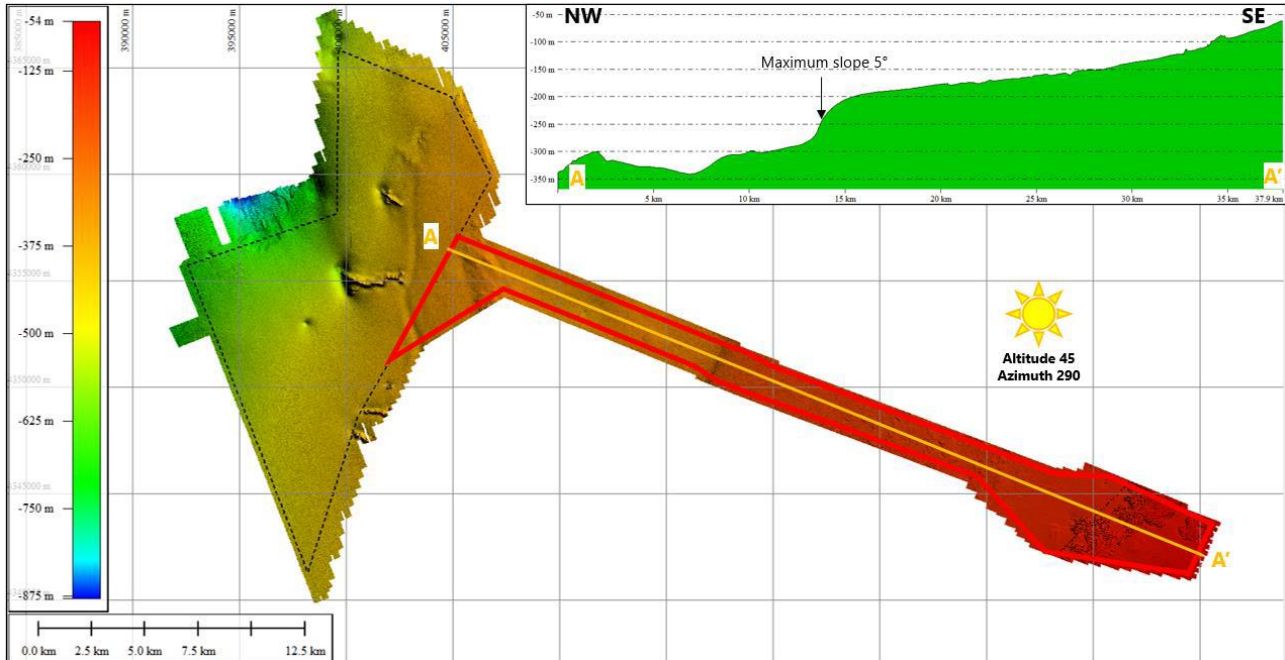


Figura 5.6 – DTM dell'area indagata da MBES e profilo lungo l'area ECC (linea gialla)

5.1.3.1. Batimetria e fondali

La batimetria nell'area indagata varia da circa -57 m fino a circa -385 m con pendenze medie dei fondali di circa 1°. Le pendenze massime, di circa 8°, sono riscontrabili su di un pendio allungato con direzione NE-SW sito nel settore centrale dell'area ECC interpretabile come una scarpata continentale con orientamento NE-SW. È stato individuato un altro pendio allungato con direzione N-S nel settore occidentale dell'area ECC.

L'area ECC è caratterizzata da un *backscatter* variabile da moderato a basso in corrispondenza del passaggio fra sedimenti relativamente fangoso-argillosi, sabbioso argillosi e sabbiosi con aree a *backscatter* elevato in corrispondenza degli affioramenti rocciosi.

L'area è caratterizzata dalla presenza di un versante, orientato SE-NW, e da molte piccole depressioni con un diametro medio generalmente inferiore a 4.6 m ed una profondità media di circa 0.35 m. Inoltre, sono presenti due strutture rocciose con organismi bentonici e detriti antropici, individuate dalle ispezioni ROV.

L'area nord-occidentale dell'ECC, è caratterizzata dall'affioramento di alcune porzioni del substrato roccioso ricoperto da sedimenti fangosi con bioturbazioni, organismi marini, esoscheletri e piccole depressioni.

In prossimità della scarpata continentale è presente un piccolo affioramento, identificato dal transetto ROV come un agglomerato di detriti biologici.

Lungo l'area ECC sono presenti molte piccole depressioni che si estendono fino alla scarpata continentale, aventi un diametro medio generalmente inferiore a 6.6 m ed una profondità media di circa 0.35 m. La parte meno profonda dell'area ECC è caratterizzata dall'affioramento di numerose zone sabbiose, talvolta increspate, identificate dai transetti ROV come fondali sabbiosi vulcanici con coralli e spugne, differenziate per dimensione e lunghezza d'onda in ripples, megaripples e dune.

La zona tra la scarpata continentale e gli affioramenti vulcanici nell'area ECC è caratterizzata dall'alternanza di strutture alte e basse caratterizzate da pendenze minori, e la presenza di diverse bioturbazioni, esoscheletri e la comparsa di coralli neri (Figura 5.7).

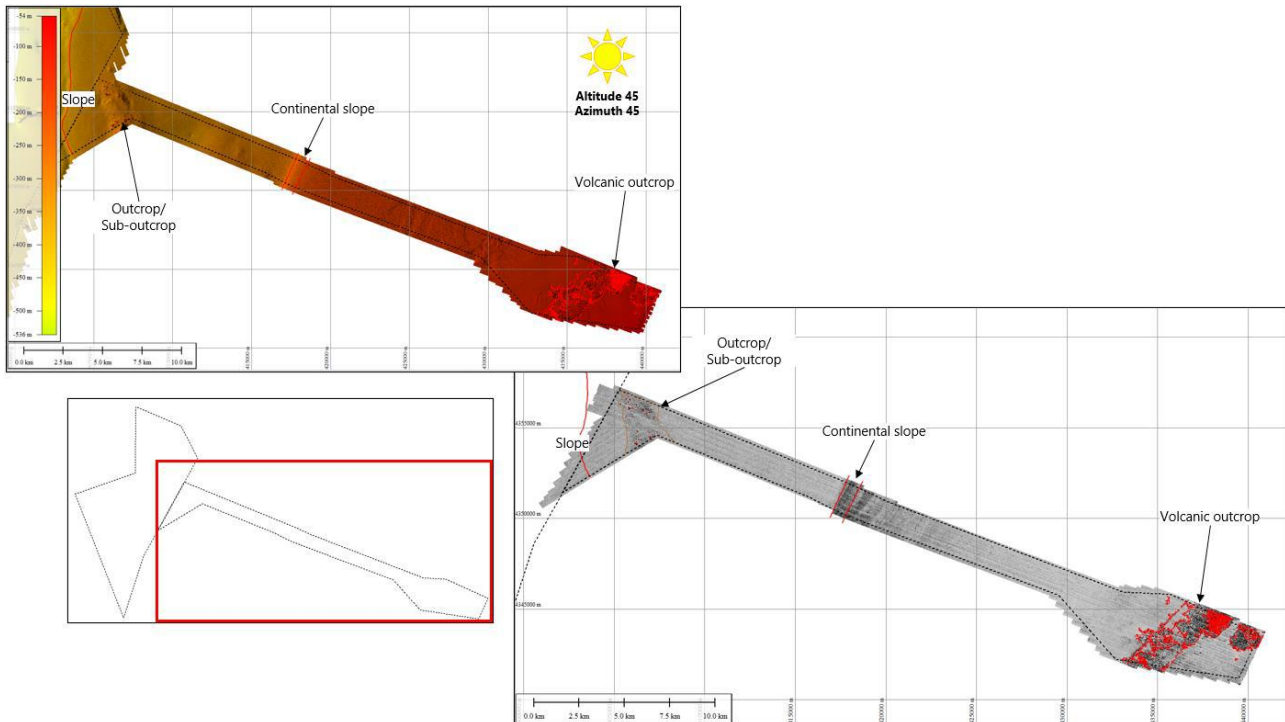


Figura 5.7 – Settore centrale dell'area ECC delle indagini WP1B derivanti da MBES e SSS.

Il fondale lungo il settore E2 dell'area ECC è inoltre caratterizzato dalla presenza di numerosi solchi lasciati da reti da strascico, perlopiù addensati nelle medesime aree. Durante la fase di interpretazione dei dati MAG acquisiti non è stata identificata alcuna anomalia magnetica significativa associata alle caratteristiche del fondale ma solo ondulazioni del campo magnetico relative alla fluttuazione verticale dello strumento nella colonna d'acqua.

5.1.3.2. Stratigrafia

L'interpretazione è avvenuta sulla base di dati acquisiti SBP e UHR interpolati con le conoscenze maturate dall'esperienza di Fugro nell'area, sulle molte informazioni geologiche regionali note e combinate all'interpretazione delle facies sismiche osservate.

Tabella 5.7 – Descrizione unità sismiche area EEC.

Cronostratigrafia	Unità	Riflettori principali		Note
		Top	Base	
Olocene	A	Fondale marino	H10	Sequenza sedimentaria progradante verso la piattaforma esterna
Quaternario-Pliocene sup.	B	H10	H20	
Pliocene medio-Pliocene inf.	C	H20	H30	Sequenza sedimentaria a stratificazione ondulata (fagliata e piegata) con la profondità sempre più caotica
Messiniano-Miocene medio	D	H30	H40	Sequenza sedimentaria stratificata con orizzonti sub-paralleli
Miocene medio-Miocene inf.	E	H40	Inf.	Roccia Vulcanica (Bedrock acustico)

La stratigrafia sismica in tutta l'area di indagine è stata riassunta da una sequenza di cinque unità (Tabella 5.7) che rappresentano relativamente un cuneo di progradazione continentale formatosi nell'ultimo ciclo eustatico



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
30 di 134

(Pleistocene-Olocene), una sequenza stratigrafica miocenica (Miocene) poggiate su di un basamento vulcanico (Figura 5.8 e Figura 5.9).

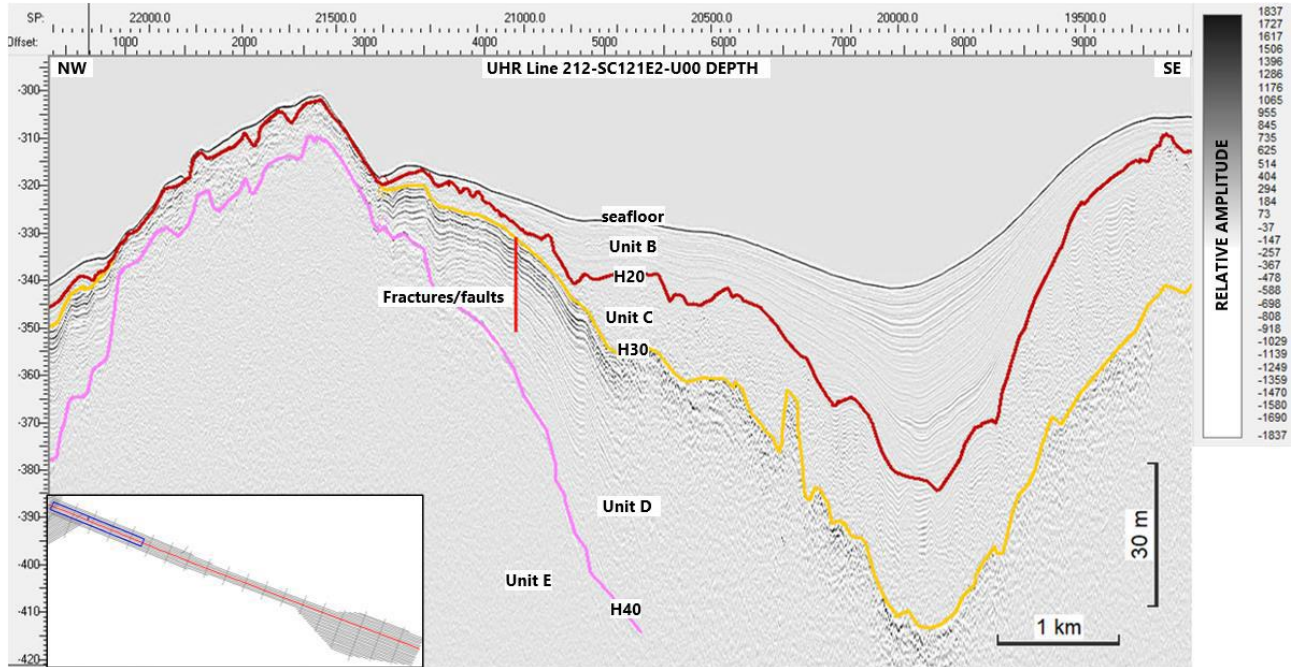


Figura 5.8 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area ECC indagata.

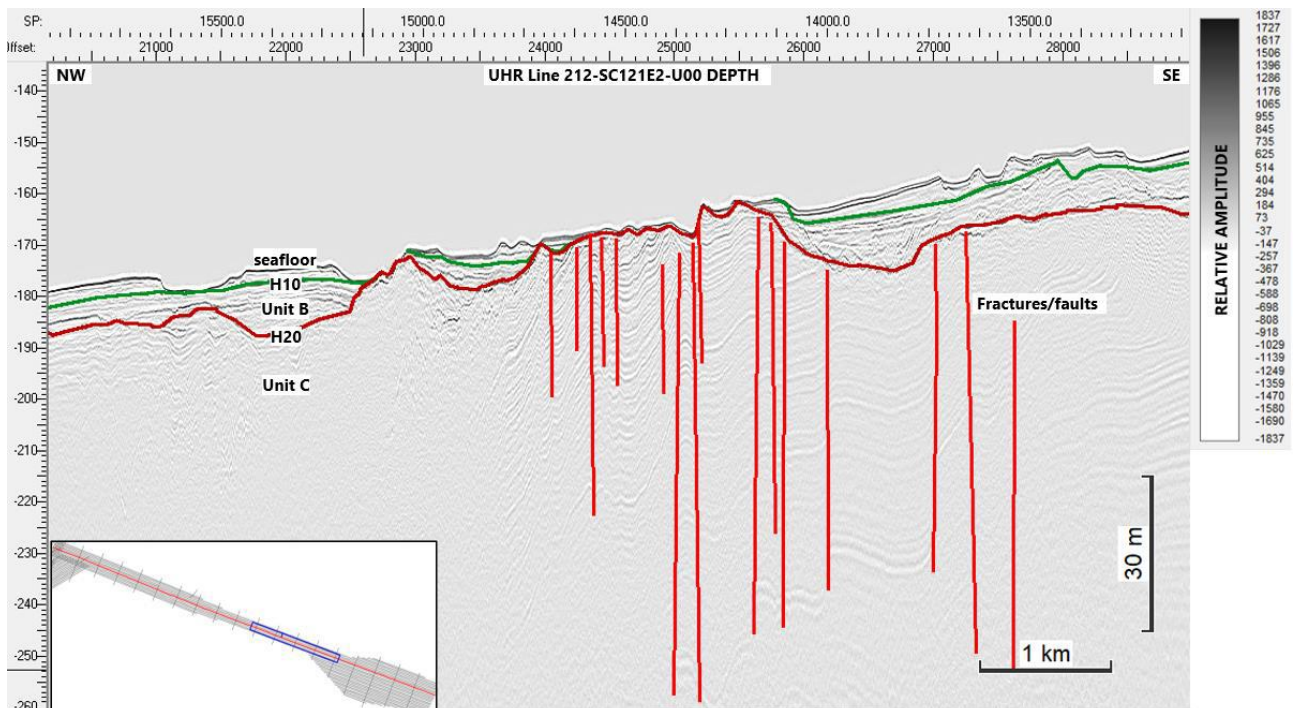


Figura 5.9 – Dati sismici UHR estrapolati nell'area ECC indagata.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
31 di 134

6. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELLE AREE A TERRA

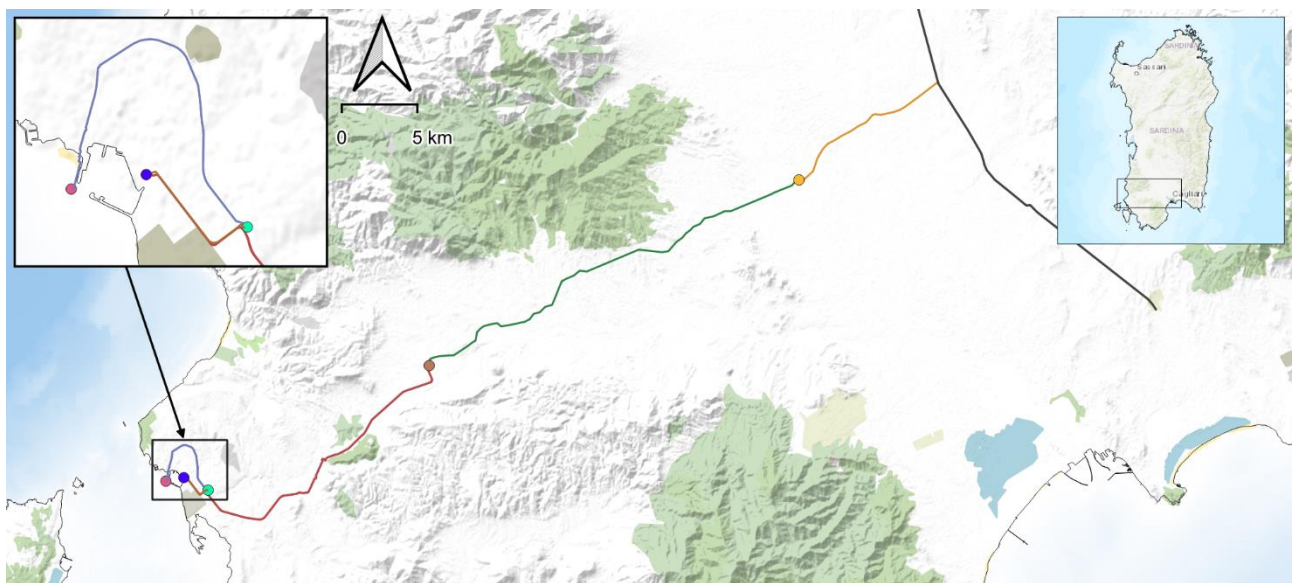
6.1. Inquadramento topografico e urbanistico

L'area in esame, in Figura 6.1, è ubicata nella parte meridionale della Sardegna nel suo settore centrale e occidentale, con una morfologia di tipo pianeggiante e in minima parte collinare. La futura realizzazione del nuovo elettrodotto in progetto, si sviluppa complessivamente per circa 60 km, interessando in totale dodici territori comunali (Figura 6.2Figura 6.2 – Area di intervento e limiti comunali.).

Nella Carta d'Italia (I.G.M.) in scala 1:25.000, 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. I – IV.

Nella Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000, essa ricade nel foglio n° 547 sez. 150 – 160, foglio n° 556 sez. 020 – 030 – 050 – 060 – 090, foglio n° 555 sez. 110 – 120 – 130 – 150, foglio n°564 sez. 010 – 020 – 030.

Le coordinate chilometriche del baricentro dell'area in esame, riferite alla quadrettatura chilometrica Gauss Boaga, sono rispettivamente: E 1472611,30 - N 4349887,70. L'altimetria del suddetto tracciato dell'elettrodotto in progetto è compresa tra circa 0,0 m s.l.m. e circa 170,0 m s.l.m.



LEGENDA

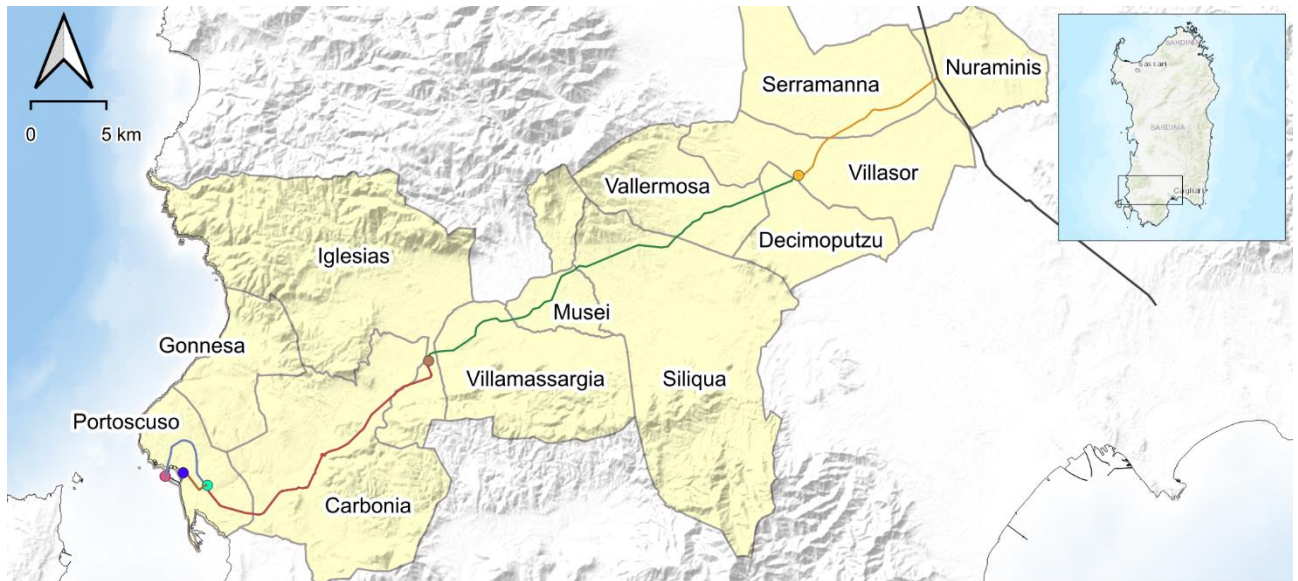
Opere in progetto

- Elettrodotto Interrato 220kV
- Elettrodotto di Connessione 380kV
- Elettrodotto Interrato 380kV
- Elettrodotto Aereo 380kV ST
- Elettrodotto Aereo 380kV DT
- Dorsale Ittiri-Selargius

- TJB
- Sottostazione di Trasformazione, Misura e Consegna "Sulcis"
- Nuova Sezione 380kV Stazione RTN TERNA "Sulcis"
- Stazione di Transizione Cavo-Aereo
- Stazione di Smistamento "Villasor 380"

Figura 6.1 – Area d'intervento.

Elaborazione iLStudio.



LEGENDA

Opere in progetto

- | | |
|-------------------------------------|---|
| — Elettrodotto Interrato 220kV | ● TJB |
| — Elettrodotto di Connessione 380kV | ● Sottostazione di Trasformazione, Misura e Consegna "Sulcis" |
| — Elettrodotto Interrato 380kV | ● Nuova Sezione 380kV Stazione RTN TERNA "Sulcis" |
| — Elettrodotto Aereo 380kV ST | ● Stazione di Transizione Cavo-Aereo |
| — Elettrodotto Aereo 380kV DT | ● Stazione di Smistamento "Villasor 380" |
| — Dorsale Ittiri-Selargius | |

Figura 6.2 – Area di intervento e limiti comunali.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.

6.2. Inquadramento geologico generale

La Sardegna è divisa in tre insiemi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-paleozoico e le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche. L'area oggetto di intervento è quella relativa alla Sardegna meridionale, nella sua porzione centrale ed occidentale dove affiorano soprattutto le rocce metamorfiche del Precambriano – Carbonifero deformate e metamorfosate durante l'orogenesi ercinica. La successione vulcanica Oligo-Miocenica affiora nel settore più occidentale, mentre i sedimenti del Pleistocene-Olocene, prevalentemente continentali, affiorano diffusamente lungo la valle del Cixerri e la valle del Campidano.

Nell'evoluzione strutturale dell'area in esame è possibile riconoscere quattro fasi deformative:

- “Fase sarda”, caratterizzata da blandi piegamenti con assi E-W e a cui è associata la formazione della “discordanza sarda”, discordanza angolare a testimonianza dei movimenti tettonici attribuiti a questa fase ordoviciana media;
- “I fase ercinica”, rappresentata da pieghe blande e discontinue, con piani assiali orientati E-W e subverticali, senza sviluppo di scistosità;
- “II fase ercinica”, a cui si attribuiscono deformazioni con assi orientati N-S;
- “III fase ercinica”, caratterizzata da strutture minori e con direzioni assiali variabili.

Al fine di inquadrare il percorso si è deciso di utilizzare la carta Geologica della Sardegna 1: 25.000 ([Catalogo dati \(regione.sardegna.it\)](http://Catalogo dati (regione.sardegna.it))) che ha inteso realizzare una carta geologica omogenea ed estesa a tutta l'Isola, adeguata agli obiettivi di pianificazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e conforme alle indicazioni del Servizio Geologico d'Italia (Figura 6.3 per la configurazione dell'elettrodotto ibrido cavo/aereo, Figura 6.7 per la configurazione dell'elettrodotto aereo).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
33 di 134

Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio sono stati rilevati i seguenti macro settori:

A. La limitata area pianeggiante costiera ubicata completamente all'interno del territorio comunale di Portoscuso è ricompresa tra:

- il punto di giunzione a terra (TJB) e fino al km 4 dell'elettrodotto interrato per la Configurazione Ibrida Cavo/Aereo (Figura 6.4);
- il punto di giunzione a terra (TJB) e il sostegno a traliccio SV9 per la per la Configurazione Aerea (Figura 6.8);

B. L'area pianeggiante che percorre il fondovalle del Rio Flumentepido, ubicata all'interno del territorio comunale di Carbonia è ricompresa tra:

- il km 4 e il km 17 dell'elettrodotto interrato per la Configurazione Ibrida Cavo/Aereo (Figura 6.4);
- tra il sostegno a traliccio SV10 e il SV40 per la Configurazione Aerea (Figura 6.8);

C. L'area in parte pianeggiante e di origine alluvionale, appartenente al bacino idrografico del Riu Cixerri, ubicata all'interno dei territori comunali di Carbonia, Iglesias, Villamassargia, Musei, Siliqua è ricompresa tra:

- il km 17 e il sostegno a traliccio SV42 per la Configurazione Ibrida Cavo/Aereo (Figura 6.5);
- tra il sostegno a traliccio SV41 e il SV90 per la Configurazione Aerea (Figura 6.9);

D. La limitata area collinare ubicata all'interno dei territori comunali di Siliqua e Vallermosa è ricompresa tra:

- i sostegni a traliccio numero SV43 – SV54 per la Configurazione Ibrida Cavo/Aereo (Figura 6.5);
- i sostegni a traliccio numero SV42 – SV102 per la Configurazione Aerea (Figura 6.9) ;

E. L'estesa area pianeggiante di origine alluvionale appartenente al bacino idrografico del fiume Flumini Mannu e ubicata all'interno dei territori comunali di Vallermosa – Decimoputzu – Villasor – Serramanna – Nuraminis, ricompresa tra:

- i sostegni a traliccio numero SV55 – VIS31 per la Configurazione Ibrida Cavo/Aereo (Figura 6.6);
- i sostegni a traliccio numero SV103 – VIS31 per la Configurazione Aerea (Figura 6.10).

La suddetta suddivisione è basata su caratteristiche geomorfologiche omogenee sia nelle forme del rilievo che nella prevalenza di certe dinamiche geomorfologiche sulle altre. Tuttavia si è scelto di mantenere tali macro settori anche per l'analisi geologica e litologica dell'area in studio. Se scendiamo in dettaglio nell'individuazione degli elementi fisiografici e morfogenetici, al loro interno si potranno individuare subunità più piccole con caratteristiche omogenee. È importante sottolineare che queste "Unità" non rappresentano porzioni di territorio a sé stanti ma sistemi aperti in cui i processi morfogenetici condizionano o sono condizionati da elementi delle aree attigue, in modo tale che le unità tendono a raggiungere condizioni di reciproco equilibrio dinamico nell'evoluzione del rilievo.

Per quanto concerne nel dettaglio l'inquadramento geologico, l'area è costituita da diverse formazioni geologiche riferibili principalmente al Quaternario, Cenozoico e al Paleozoico. Il territorio, infatti, è costituito da (in ordine cronologico dal più recente al più antico):

- **a** Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. (OLOCENE);
- **b2** Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. (OLOCENE);
- **b / bb / ba / bn / bna / bnb / bc/ d / bnc/ PVM2a / PVM2b** Depositi sedimentari quaternari, antichi e recenti (OLOCENE - PLEISTOCENE);
- **PRU RIOLITI DI PARINGIANU.** Depositi piroclastici sia di caduta che di flusso, non saldati, talora litificati, porfirici per Sa, Pl, a composizione riolitica; talora paleosuoli intercalati. (LANGHIANO).
- **NUR RIOLITI DI NURAXI** ("Lipariti t4" Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo. (LANGHIANO);



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
34 di 134

- **LNZ** DACITI DI LENZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica a chimismo dacítico, densamente saldati a tessitura eutassítica, con cristalli liberi di PI e Sa, con vitrofito basale. Alla base depositi piroclastici di caduta. (BURDIGALIANO);
- **CNM** DACITI DI CORONA MARIA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica a chimismo dacítico, da densamente saldati a tessitura eutassítica, a non saldati (tufi a lapilli pomicei), con cristalli liberi di PI e Fa; spesso con livello vitrofirico. (BURDIGALIANO);
- **SQA** PIROCLASTITI DI SILIQUA. Depositi di flusso piroclastico, debolmente cementati, grossolanamente stratificati, costituiti da clasti angolosi, da metrici a centimetrici, di lava microvescicolata andesítica, porfirica con fenocristalli di PI e Am. (OLIGOCENE – MIOCENE);
- **CIX** FORMAZIONE DEL CIXERRI. Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. (EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE);
- **CIXa** Litofacies nella FORMAZIONE DEL CIXERRI. Breccie di quarzo e liditi ben cementate e noduli ferruginosi alla base. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE);
- **LGN** LIGNITIFERO AUCT. Calcari di colore biancastro con resti di bivalvi e oogoni di carofite, breccie cementate e rari livelli carboniosi; a tetto, talvolta, livello decimetrico di calcare organogeno con resti di limnee. (EOCENE INF.-MEDIO);
- **MLI** MILIOLITICO AUCT. Calcari e calcari arenacei, spesso ricchissimi in miliolidi di ambiente lagunare. (EOCENE INF.);
- **MRI** FORMAZIONE DI MONTE ORRI. Alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini verdastre, quarzoso-feldspatiche, con laminazioni piano-parallele ed incrociate caratterizzate da livelli millimetrici di minerali pesanti e bioturbazioni. (SILURIANO INF.);
- **DMV2** Membro di Punta S'Argiola (FORMAZIONE DI DOMUSNOVAS). Metasiltiti e metapeliti massive, spesso carbonatiche, di colore rosso-violaceo con frequenti livelli fossiliferi (brachiopodi, briozoi, crinoidi). (ORDOVICIANO SUP.);
- **PTX** FORMAZIONE DI PORTIXEDDU. Metasiltiti e metargilliti massive grigio-verdi scure, raramente rossastre, con rari livelli millimetrici piano-paralleli e orizzonti a noduli fosfatici bianchi; la formazione è molto ricca in brachiopodi, briozoi. (ORDOVICIANO SUP.);
- **RSM1** Membro di Punta Arenas (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze di strati decimetrici di metabrecce e metaconglomerati di colore verde, ad elementi eterometrici e non selezionati di vulcaniti basiche e metarenarie fini, e metasiltiti. (ORDOVICIANO SUP.);
- **RSM2** Membro di Cuccuruneddu (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze ritmiche torbiditiche di strati centimetrici e decimetrici di metarenarie micacee e metasiltiti di colore grigio o nocciola, con laminazioni piano-parallele e incrociate. (ORDOVICIANO SUP.);
- **RSM4** Membro di Girisi (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Metapeliti, metasiltiti e subordinatamente metarenarie medio-fini massive, di colore grigio scuro e nero, con rari livelli a laminazioni piano-parallele caratterizzati da granuli di quarzo. (ORDOVICIANO SUP.);
- **AGU1** Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metaconglomerati e metabrecce eterometrici, poligenici, alternati a metasiltiti e metarenarie violacee. (ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.);
- **AGU2** Membro di Rio Is Arrus (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metasiltiti e metapeliti di colore grigio con subordinate metarenarie. (ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.);
- **AGU3** Membro di Medau Murtas (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metarenarie e metasiltiti viola e verdi, con laminazioni piano-parallele, e subordinati metaconglomerati e breccie prevalentemente quarzose. (ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.);



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 35 di 134

- **CAB1** Membro di Punta Camisonis (FORMAZIONE DI CABITZA). Alternanze di strati di metarenarie grossolane e metasiltiti grigio-verdi con laminazioni piano parallele ed incrociate. (CAMBRIANO MEDIO - ORDOVICIANO INF.);
- **CAB2** Membro di Punta Su Funu (FORMAZIONE DI CABITZA). Alternanze ritmiche di metasiltiti e metapeliti rosso-violacee verdi; subordinati livelli di metarenarie quarzoso-feldspatiche con laminazioni piano parallele e incrociate. (CAMBRIANO MEDIO - ORDOVICIANO INF.);
- **CAB3** Membro di Riu Cea de Mesu (FORMAZIONE DI CABITZA). Monotone alternanze di metasiltiti e metapeliti di colore verde e grigio con laminazioni parallele; nella parte basale sono presenti rari livelli di metarenarie a grana media. (CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.);
- **SVI** ARENARIE DI SAN VITO. Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti con laminazioni piano-parallele ed incrociate. (CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.);
- **CPI** FORMAZIONE DI CAMPO PISANO. Alternanze di metacalcri, metacalcri marnosi rosati, metasiltiti grigie e metacalcri grigio-rosati a struttura nodulare, talora silicizzati, ricchi in frammenti di fossili. (CAMBRIANO INF.-MEDIO);
- **GNN2** Membro del Calcare ceroide (FORMAZIONE DI GONNESA). Calcri grigi massivi, talora nerastri, spesso dolomitizzati. (CAMBRIANO INF.);
- **GNN1** Membro della Dolomia rigata (FORMAZIONE DI GONNESA). Dolomie grigio chiare ben stratificate e laminate, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base. (CAMBRIANO INF.);



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
36 di 134

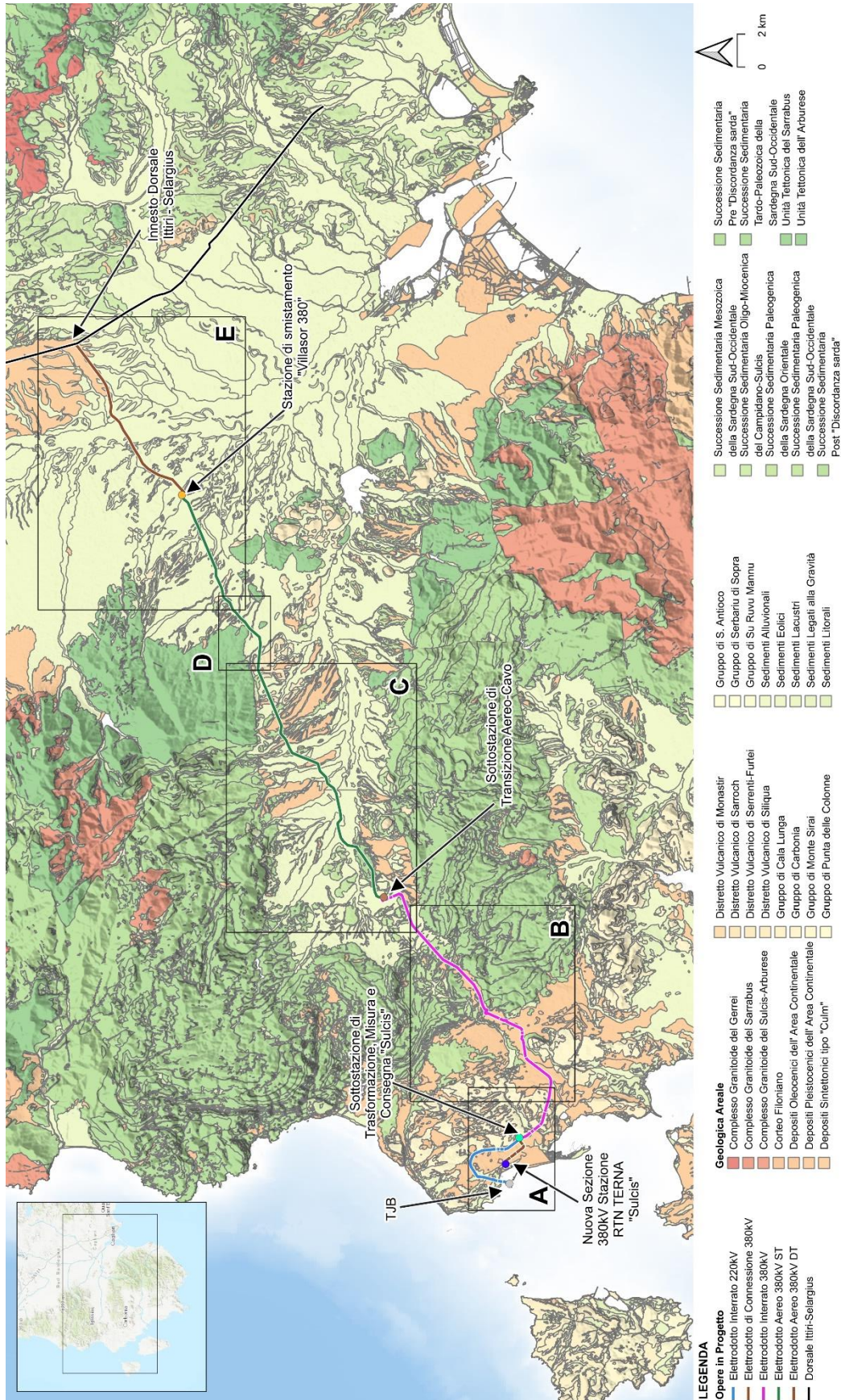


Figura 6.3 – Carta geologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
37 di 134

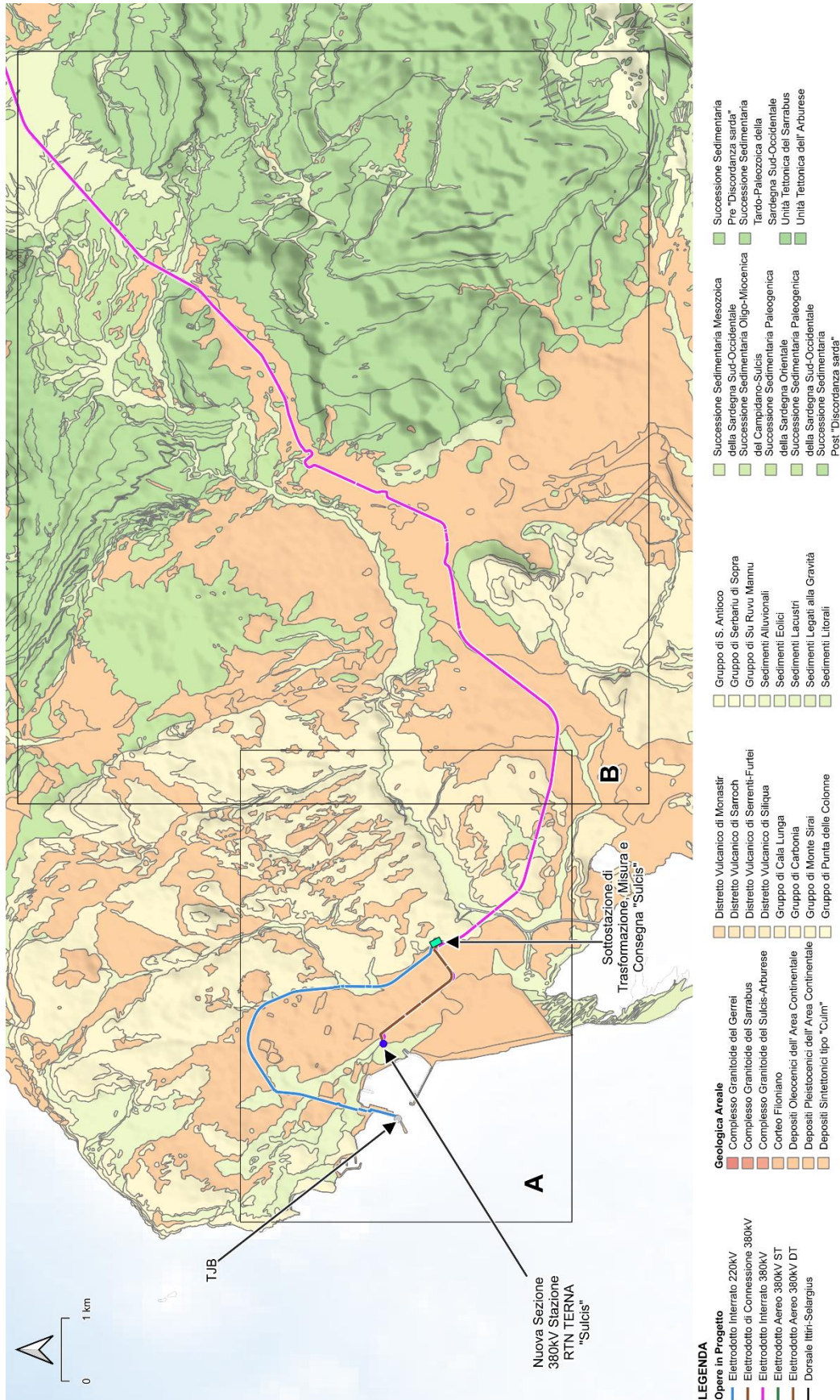


Figura 6.4 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
38 di 134

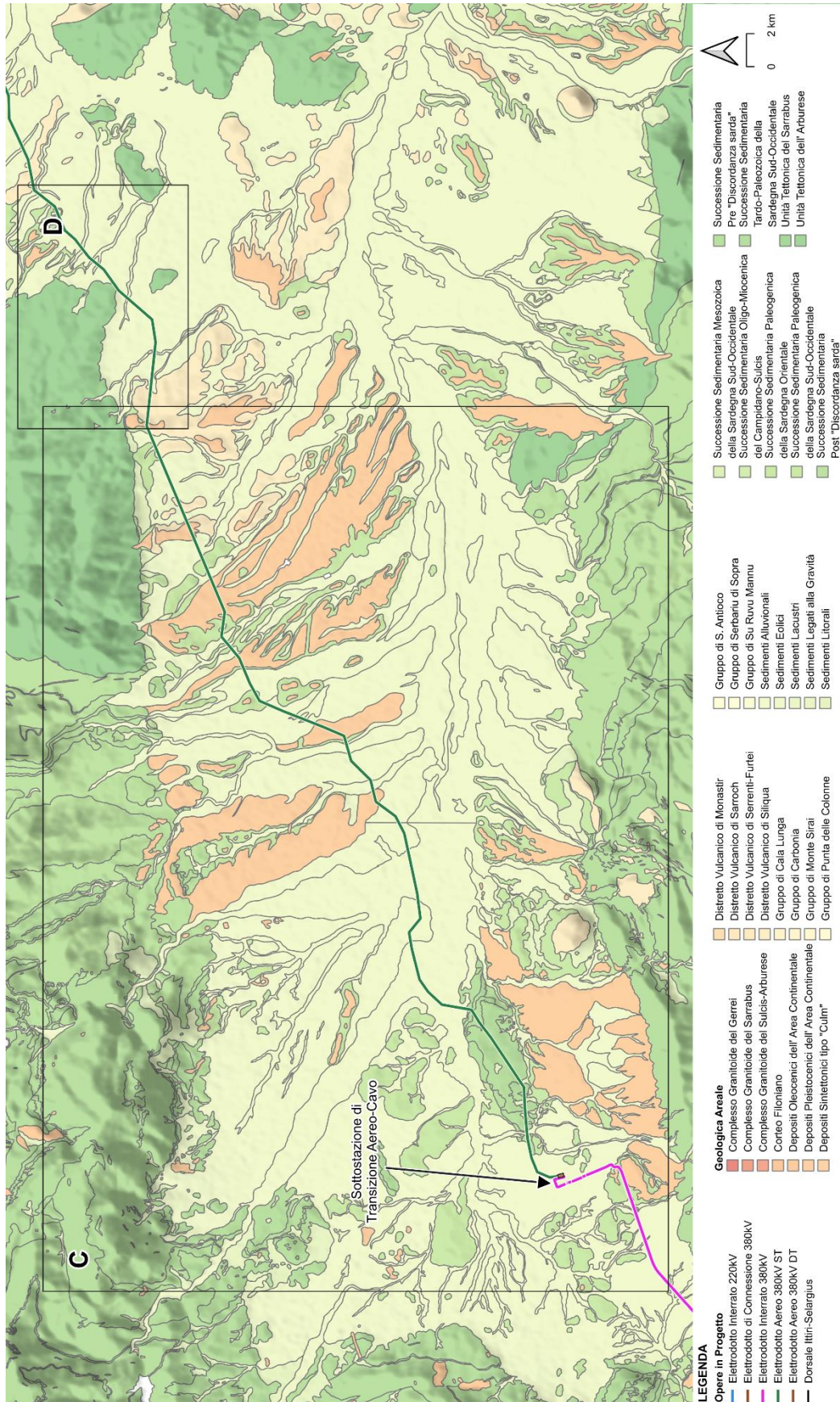


Figura 6.5 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
39 di 134

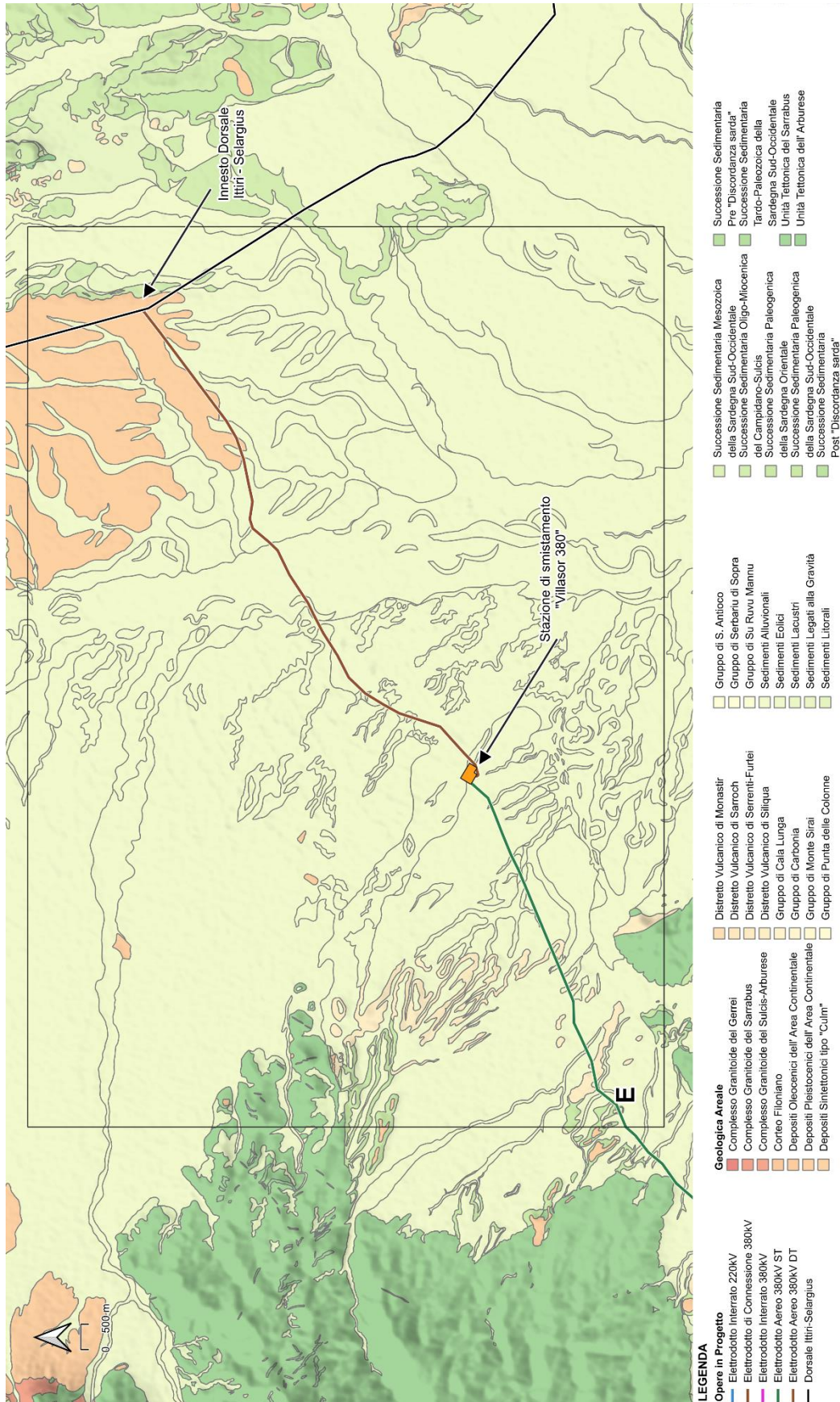


Figura 6.6 – Carta geologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
40 di 134

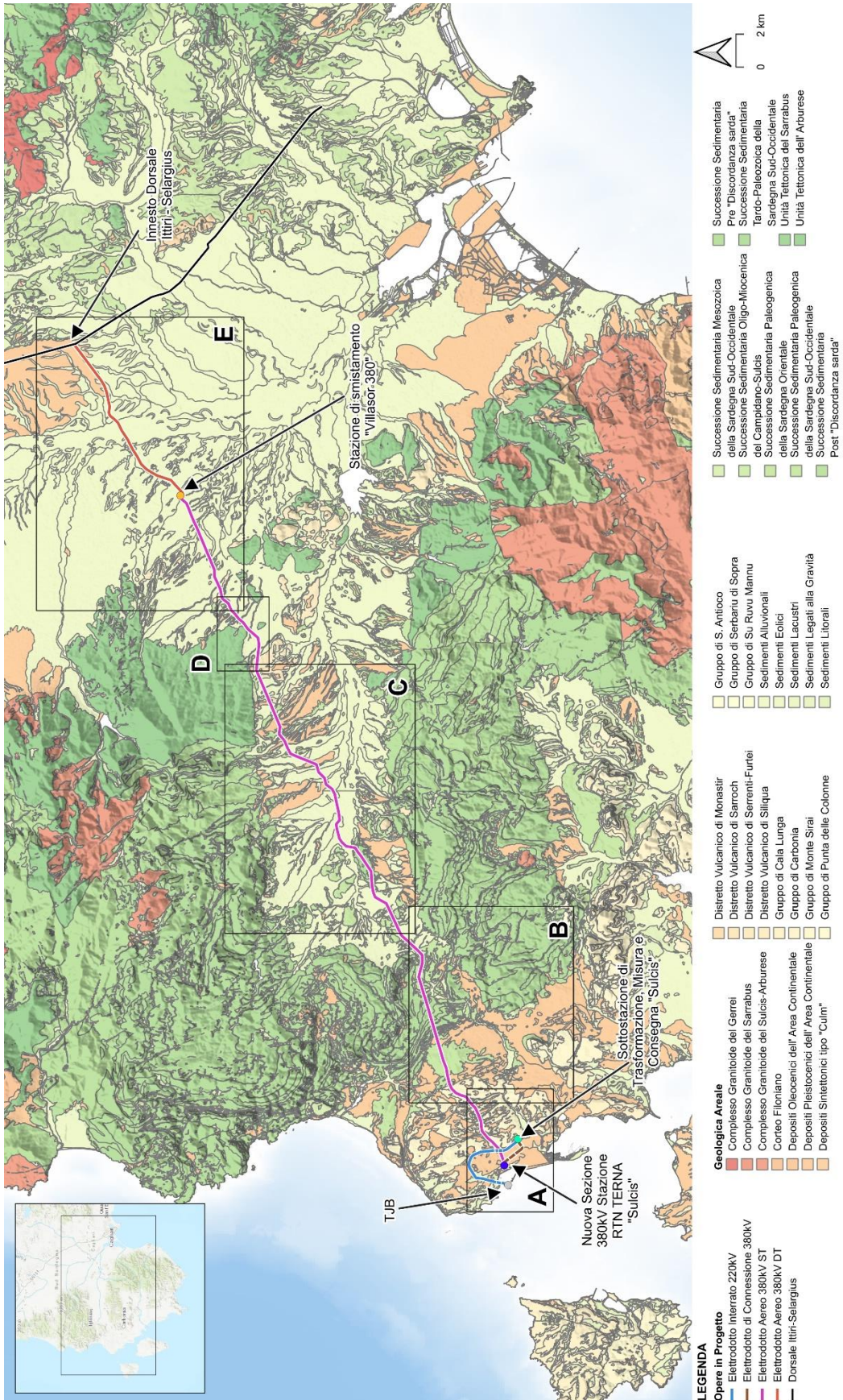


Figura 6.7 – Carta geologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
41 di 134

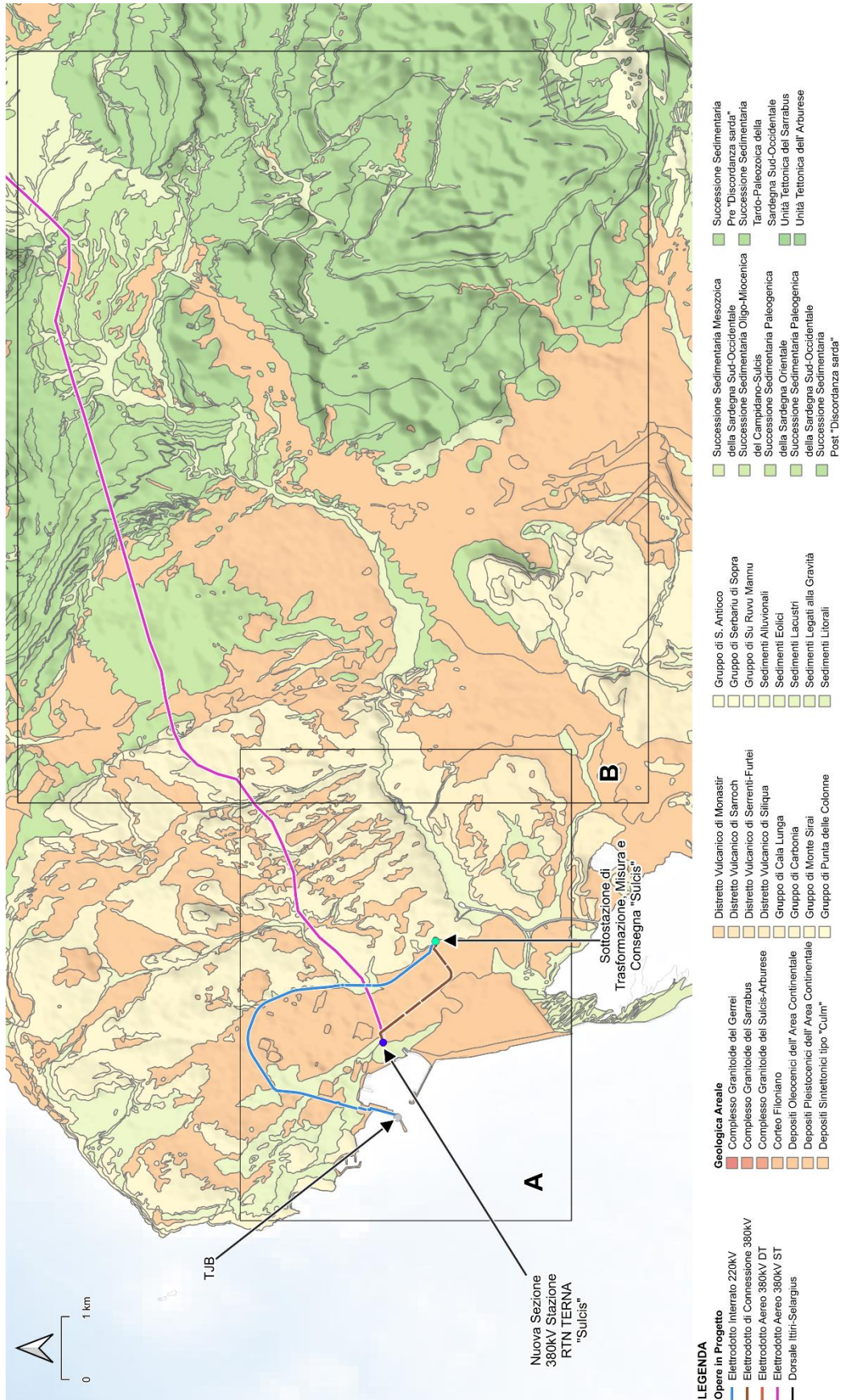


Figura 6.8 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
42 di 134

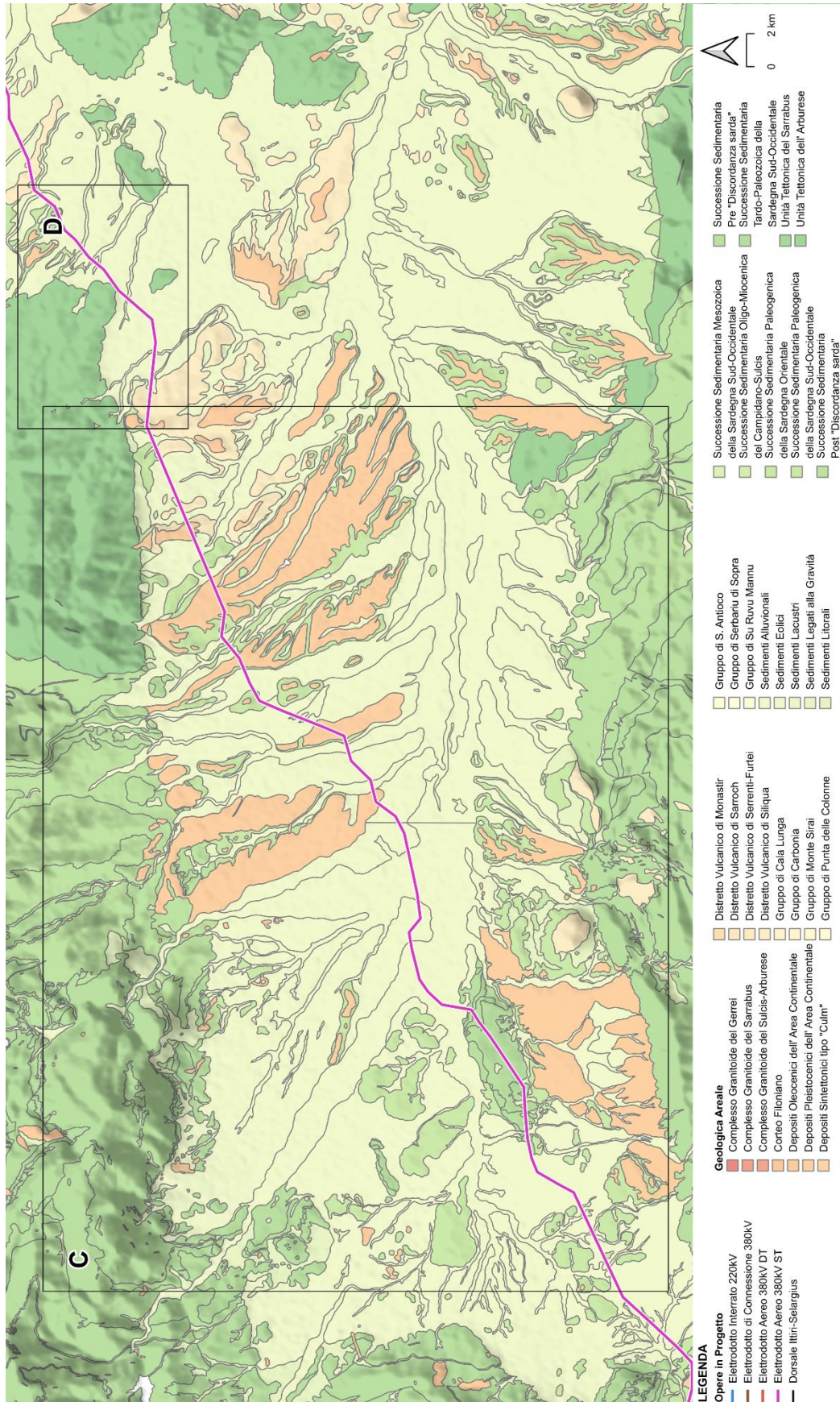


Figura 6.9 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
43 di 134

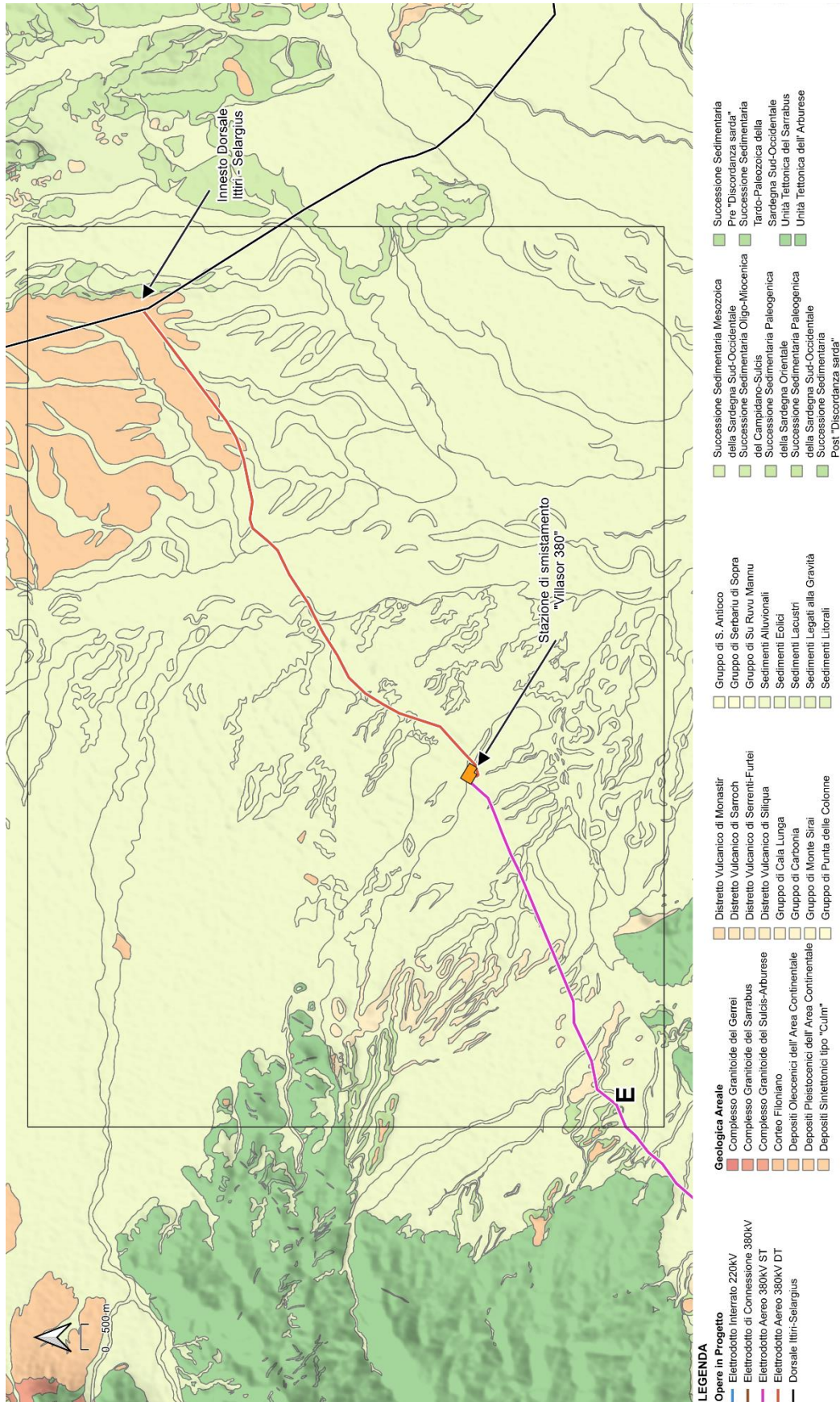


Figura 6.10 – Carta geologica macro area E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
44 di 134

6.3. Inquadramento litologico generale

L'area oggetto di intervento interesserà 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).

Nel territorio comunale di Portoscuso affiorano le rioliti e le andesiti prodotte da attività vulcanica essenzialmente esplosiva che ha originato depositi di flusso piroclastico. I sedimenti più giovani dell'Olocene sono rappresentati principalmente da depositi ghiaioso-sabbioso di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri. I sedimenti più antichi del Pleistocene, invece, sono costituiti da ghiaie alluvionali terrazzate. Le rocce metamorfiche del Precambriano – Carbonifero si dividono in successione pre-“discordanza sarda” e successione post-“discordanza sarda”. Quest'ultima presenta sedimenti clastici metamorfosati. La prima, invece, più antica, è costituita da depositi clastici con intercalazioni di sedimenti carbonatici e/o terrigeni, con grado di metamorfismo molto basso.

Al fine di inquadrare il percorso si è deciso di utilizzare la carta Litologica della Sardegna 1: 25.000 ([Catalogo dati \(regione.sardegna.it\)](http://Catalogo dati (regione.sardegna.it))). Questa è ottenuta da accorpamenti delle formazioni presenti nella cartografia ufficiale GeoPPR del 2008 (reperibile su Sardegna Geoportale della Regione) e da aggiornamenti successivi derivati dal CARG (Foglio 443 Tempio, già approvato per la stampa) e dalla Carta Graniti Nord Sardegna (Foglio 426 Isola Rossa e Foglio 427 Luogosanto) realizzata dal Dipartimento Geologico nel 2013.

Nella cartografia GeoPPR del 2008 utilizzata come base, sono presenti circa un migliaio di formazioni geologiche differenti sulle quali si è intervenuti per ottenere la carta litologica derivata.

Si è operato suddividendo le rocce della Sardegna in tre grandi classi:

- A rocce magmatiche;
- B rocce metamorfiche;
- C rocce sedimentarie.

All'interno delle grandi classi sono state distinte otto sottoclassi:

- A1 rocce magmatiche intrusive;
- A2 rocce magmatiche effusive;
- A3 corpi filoniani e ammassi sub vulcanici;
- B1 rocce ortometamorfiche;
- B2 rocce parametamorfiche;
- C1 rocce sedimentarie terrigene;
- C2 rocce sedimentarie carbonatiche;
- C3 rocce vulcano sedimentarie.

All'interno di ciascuna sottoclasse sono state distinte famiglie di rocce raggruppate per affinità.

Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio saranno analizzati i suddetti macro settori:

- Figura 6.11, Figura 6.12, Figura 6.13, Figura 6.14 per la configurazione dell'elettrodotto ibrido cavo/aereo
- Figura 6.15, Figura 6.16, Figura 6.17, Figura 6.18 per la configurazione dell'elettrodotto aereo.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
45 di 134

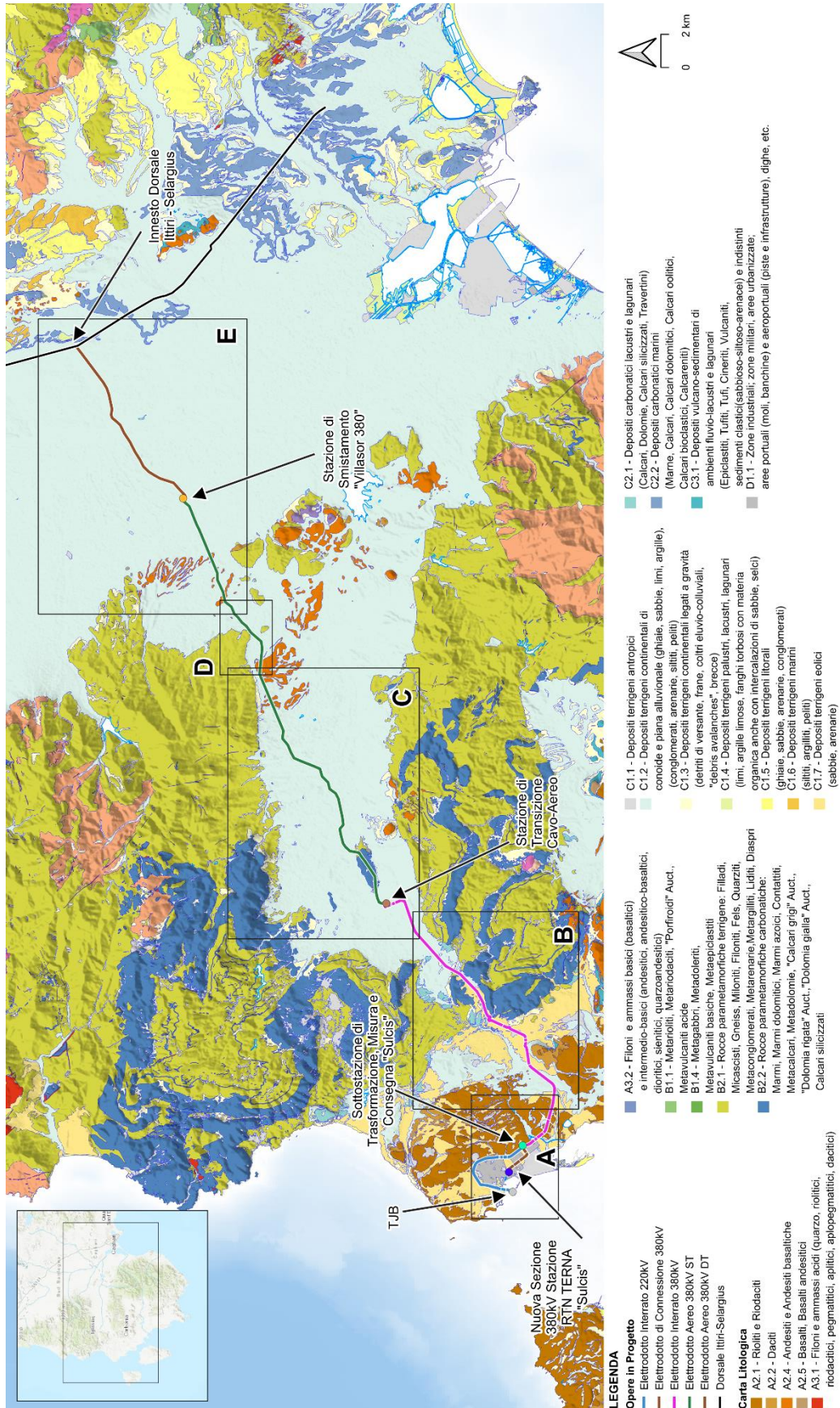


Figura 6.11 – Carta litologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
46 di 134

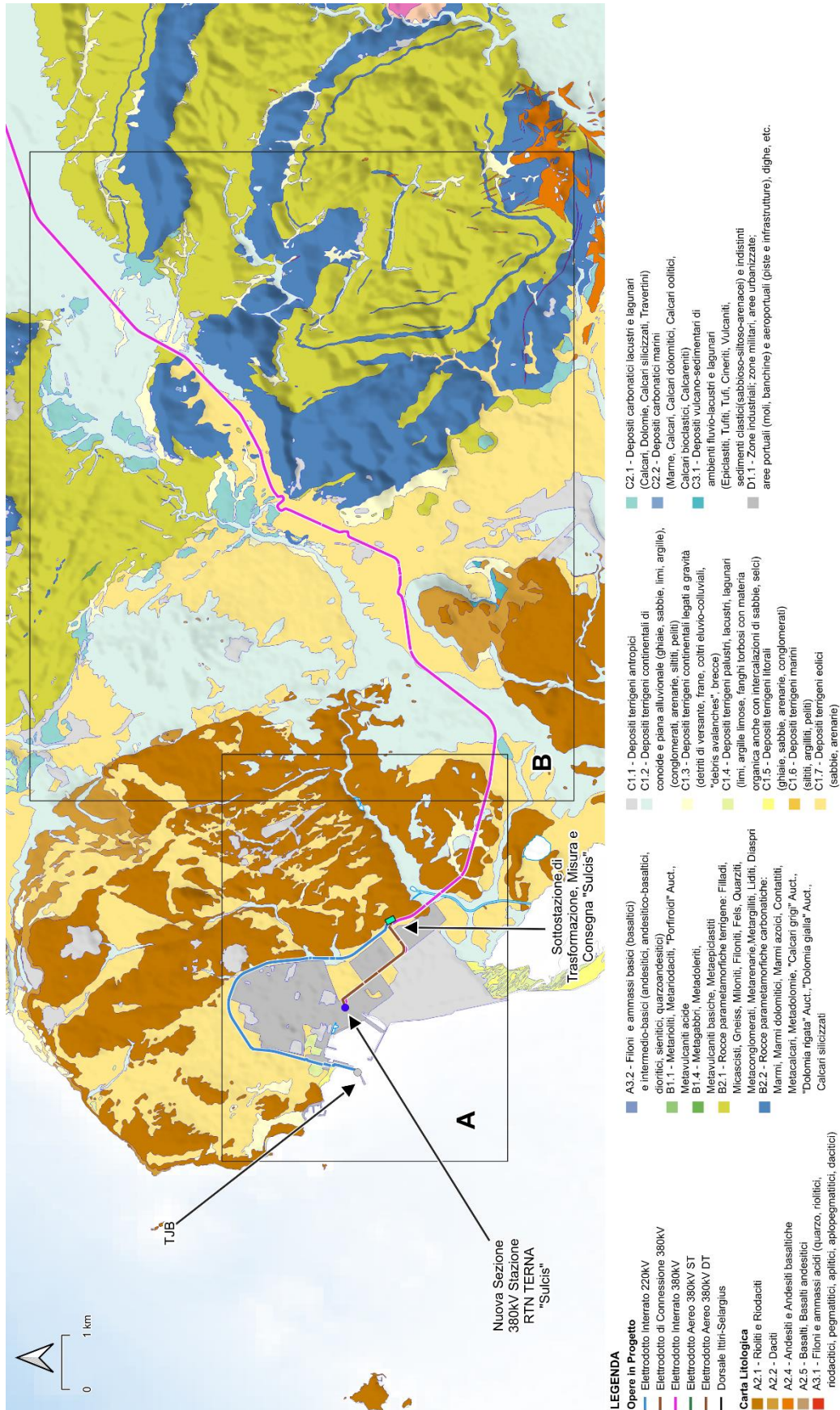


Figura 6.12 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
47 di 134

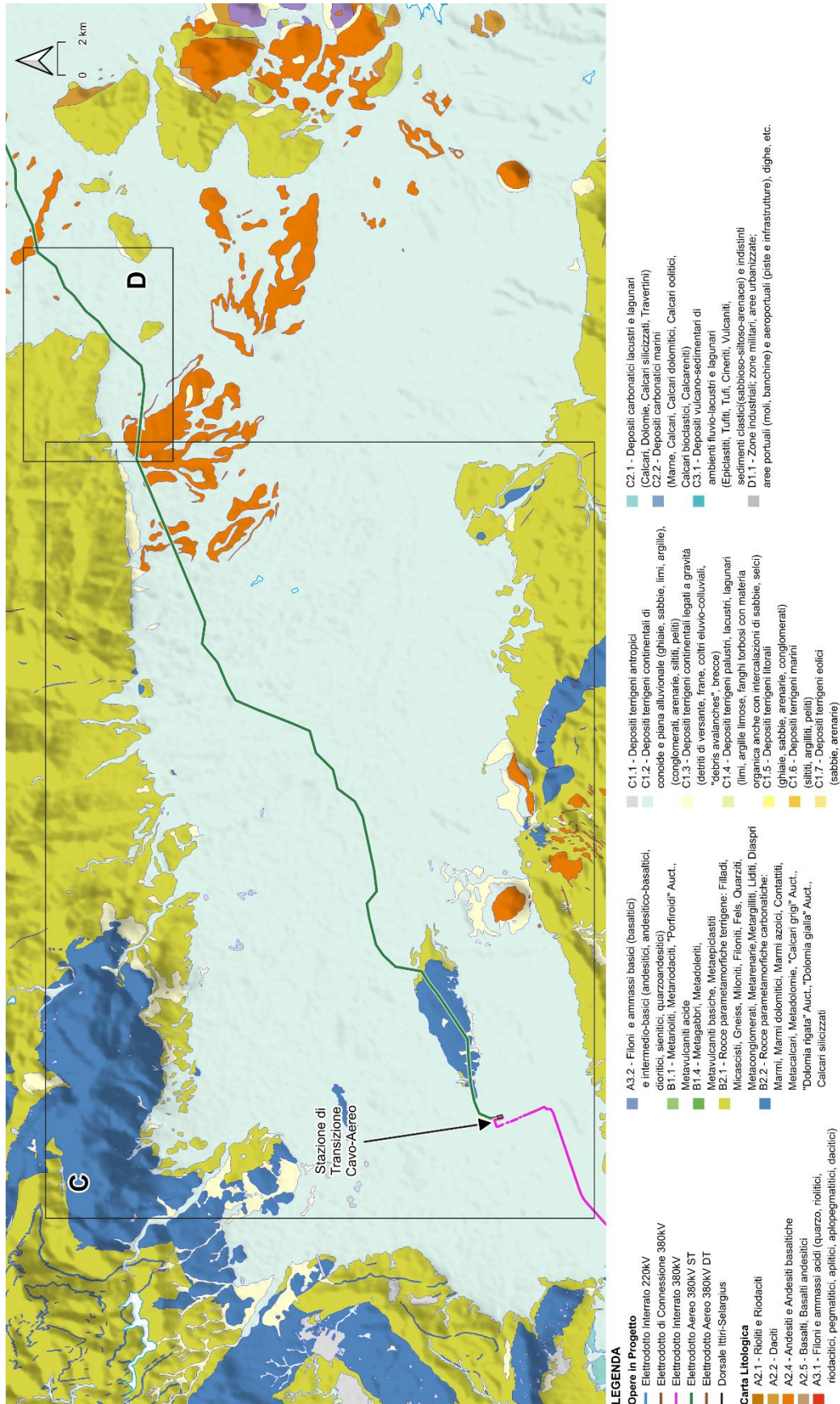


Figura 6.13 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
48 di 134

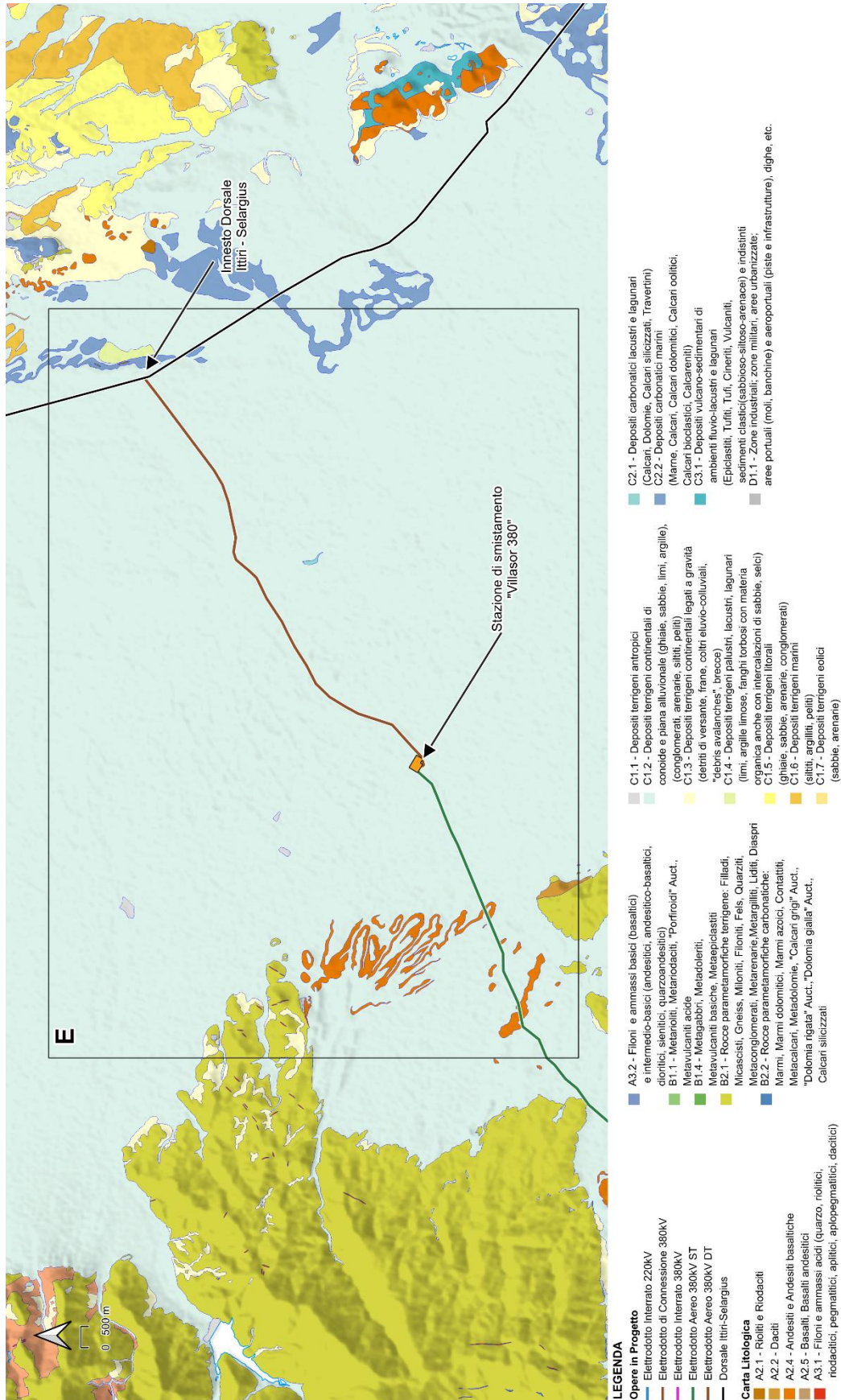


Figura 6.14 – Carta litologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
49 di 134

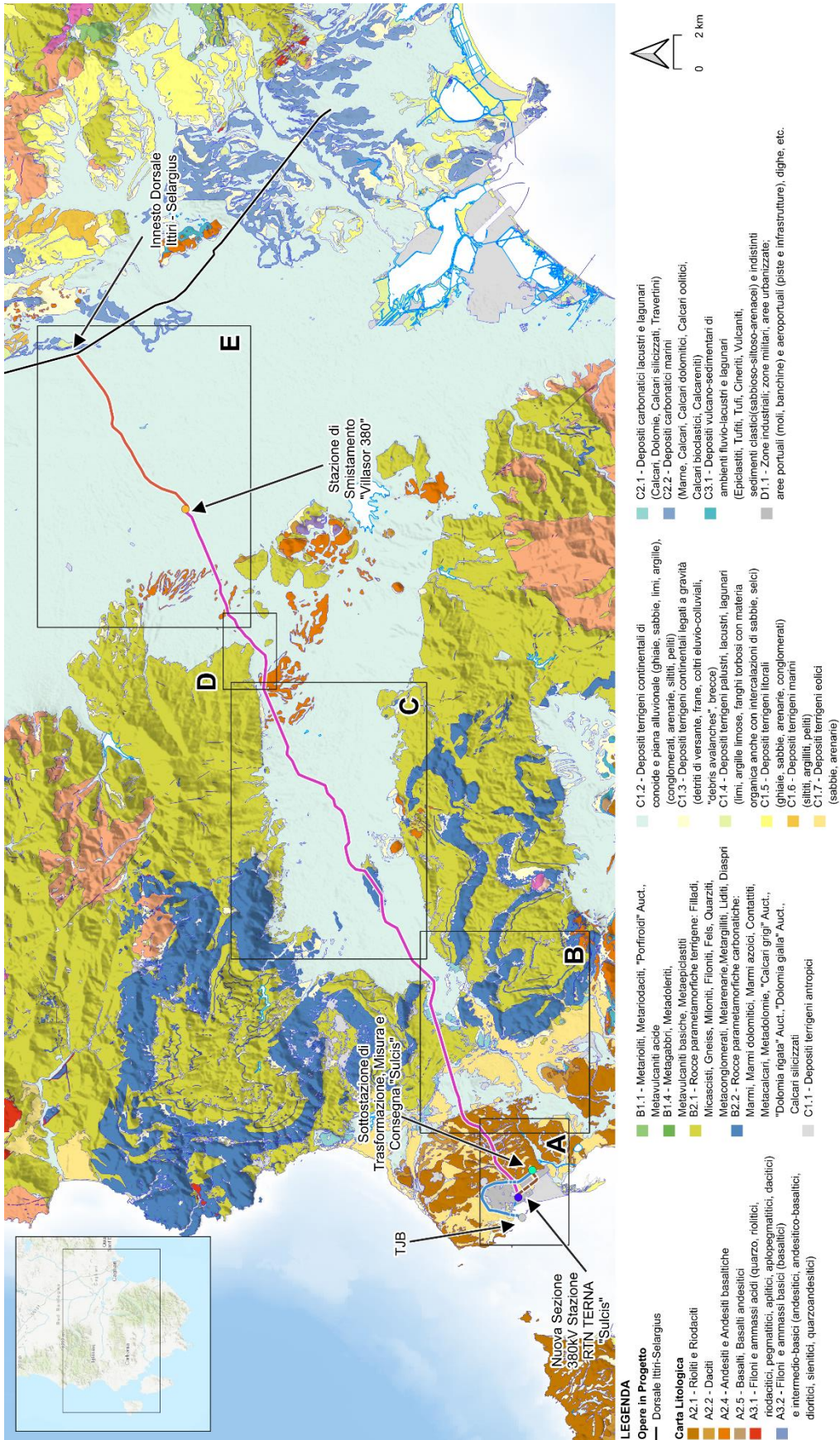


Figura 6.15 – Carta litologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
50 di 134

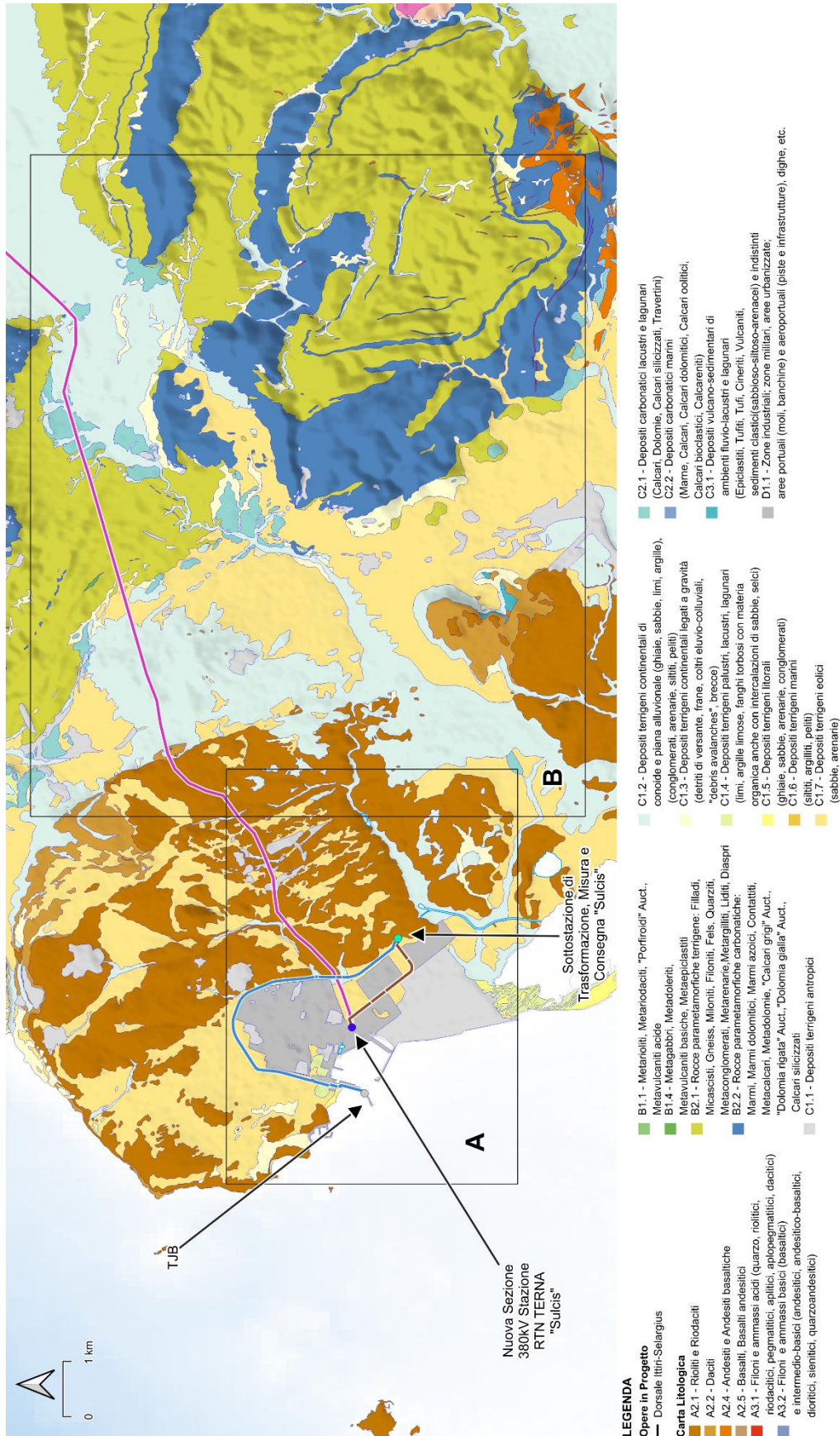


Figura 6.16 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
51 di 134

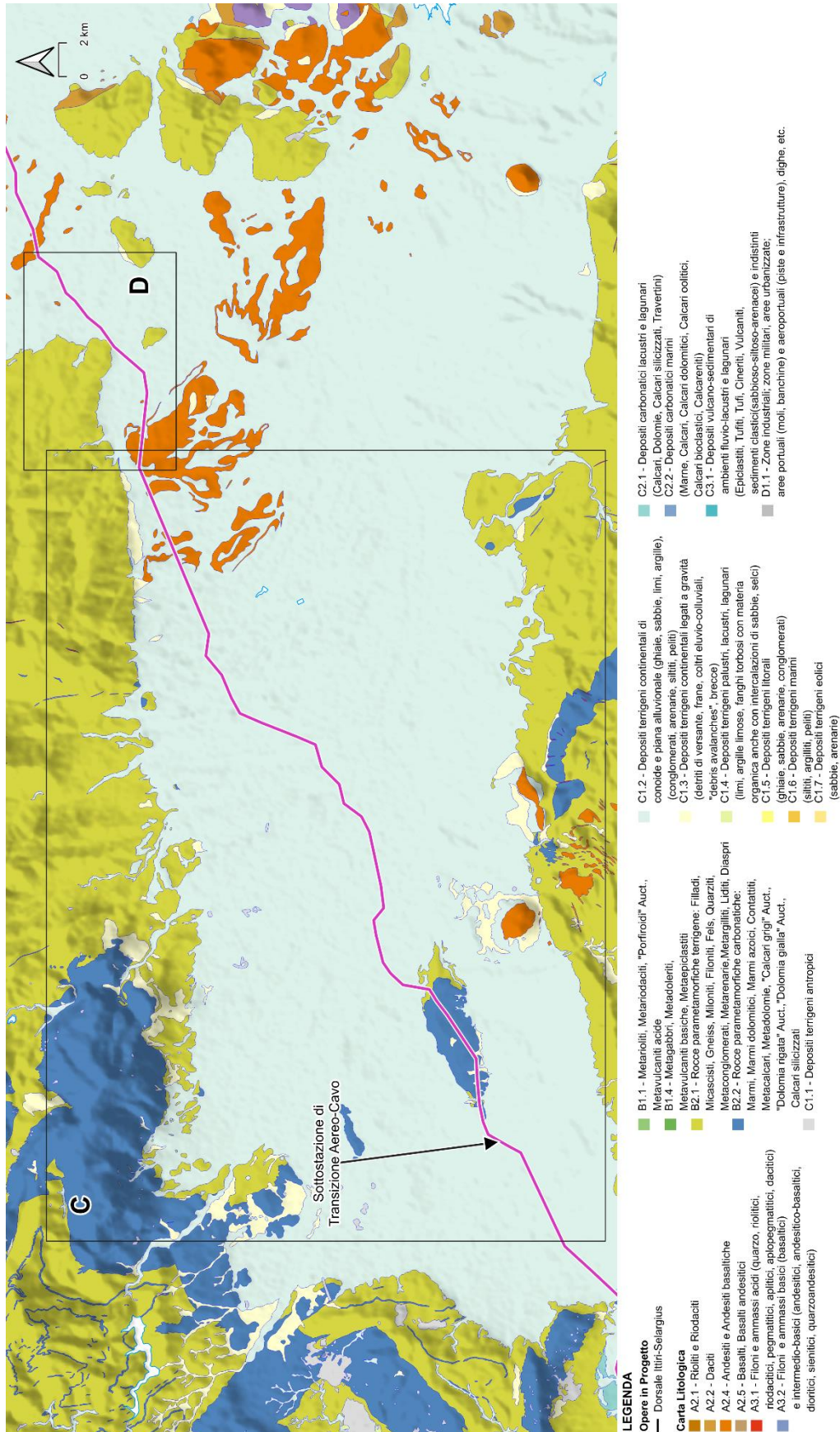


Figura 6.17 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
52 di 134

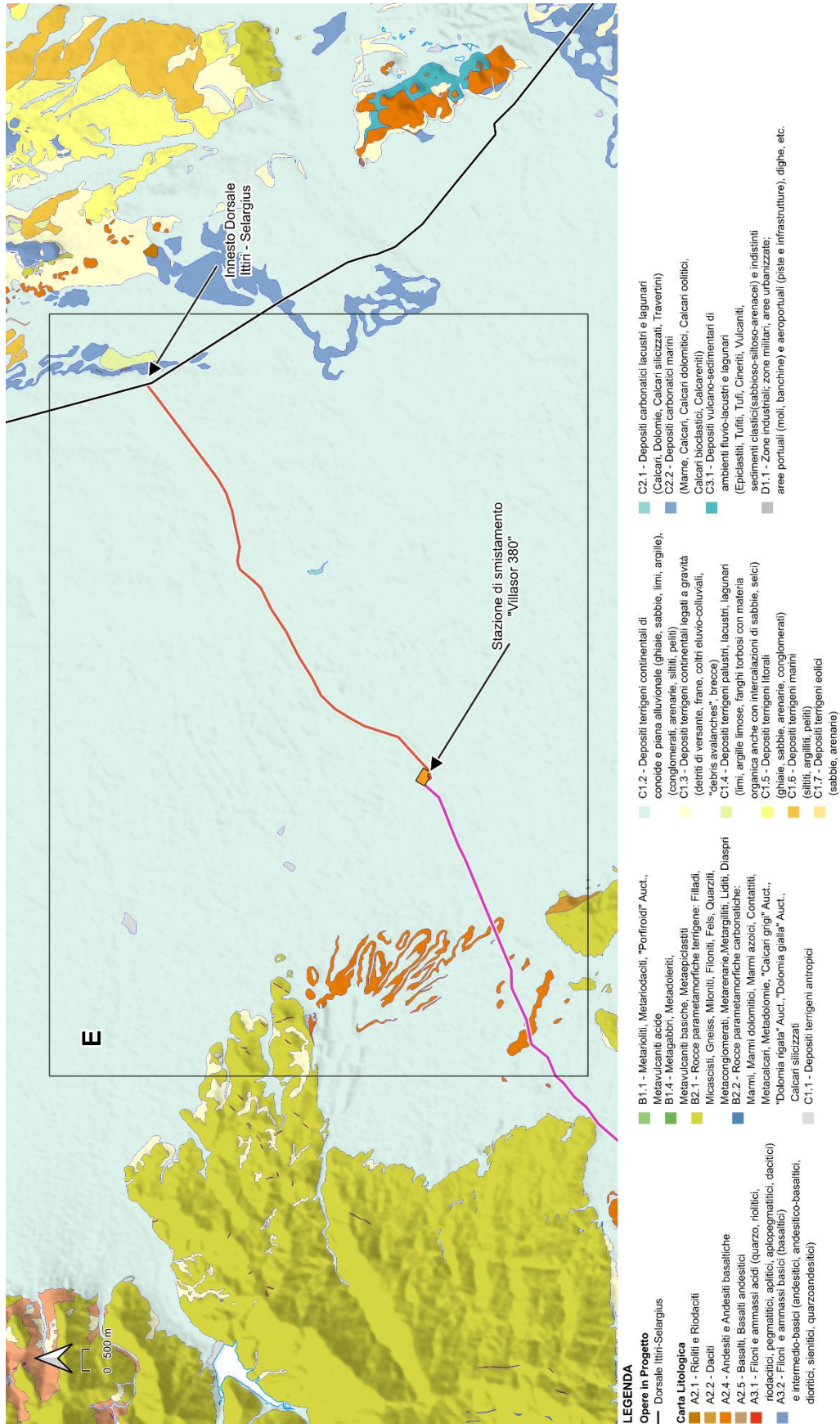


Figura 6.18 – Carta litologica macro area E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
53 di 134

6.4. Inquadramento geomorfologico generale

Il territorio oggetto di studio è caratterizzato da zone con caratteristiche morfologiche e fisiografiche differenti in relazione al litotipo affiorante predominante. In generale, nelle aree carbonatiche sono presenti i rilievi più elevati, nelle aree in cui affiorano le formazioni terrigene del Cambriano-Ordoviciano la morfologia è collinare, con versanti convessi e a debole acclività. Il settore sud-occidentale dell'area è costituito da rocce vulcaniche, debolmente inclinate verso sud, con morfologia di tipo "cuestas". Il settore centro-orientale è invece caratterizzato da depositi quaternari con estesi tratti sub-pianeggianti e lievi ondulazioni collinari.

I principali rilievi collinari presenti lungo il tracciato in esame, partendo da ovest verso est, sono quelli del Monte Sfrais (107 m s.l.m.) – Monte Sturruliu (119 m s.l.m.) – S.ra Meurras (186 m s.l.m.) – Punta de is Corongeddus (187 m s.l.m.) – Punta Madau Serrenti (196 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);
- 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 in cui 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, ostacolano 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 riguarda l'idrografia, i bacini idrografici principali di riferimento sono quelli appartenenti al:

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

Numerosi sono gli affluenti ricadenti all'interno dell'area oggetto di intervento. Oltre ai sistemi morfologici naturali e ai conseguenti processi geomorfologici 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. Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio saranno analizzati i suddetti macro settori (Figura 6.19, Figura 6.20, Figura 6.21, Figura 6.22 per la configurazione ibrida; Figura 6.23, Figura 6.24, Figura 6.25, Figura 6.26 per la configurazione aerea) rappresentati su Carta Geomorfologica (Ulzega, 1988; NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
54 di 134

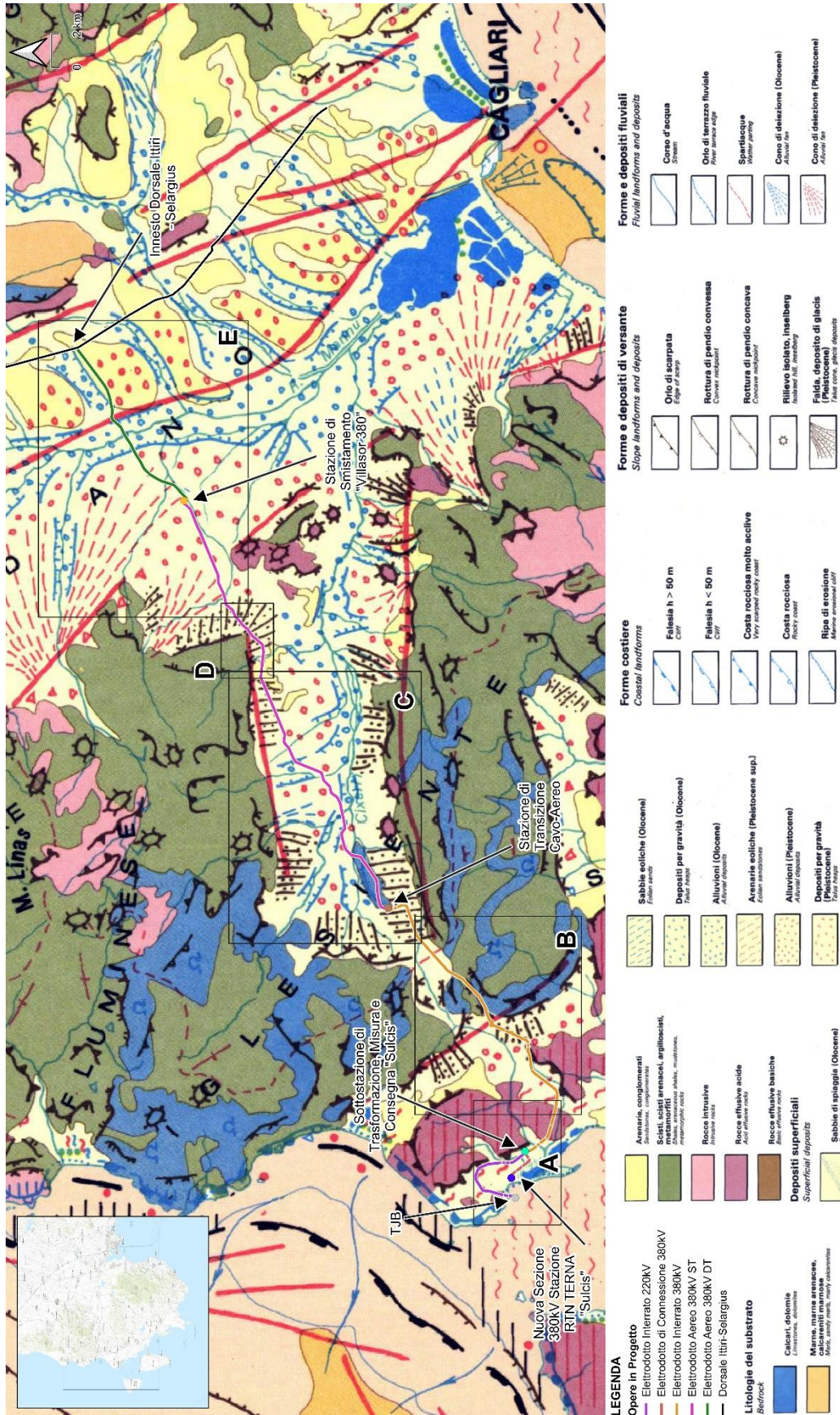


Figura 6.19 – Carta geomorfologica Configurazione Ibrida Cavo/Aereo e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
55 di 134

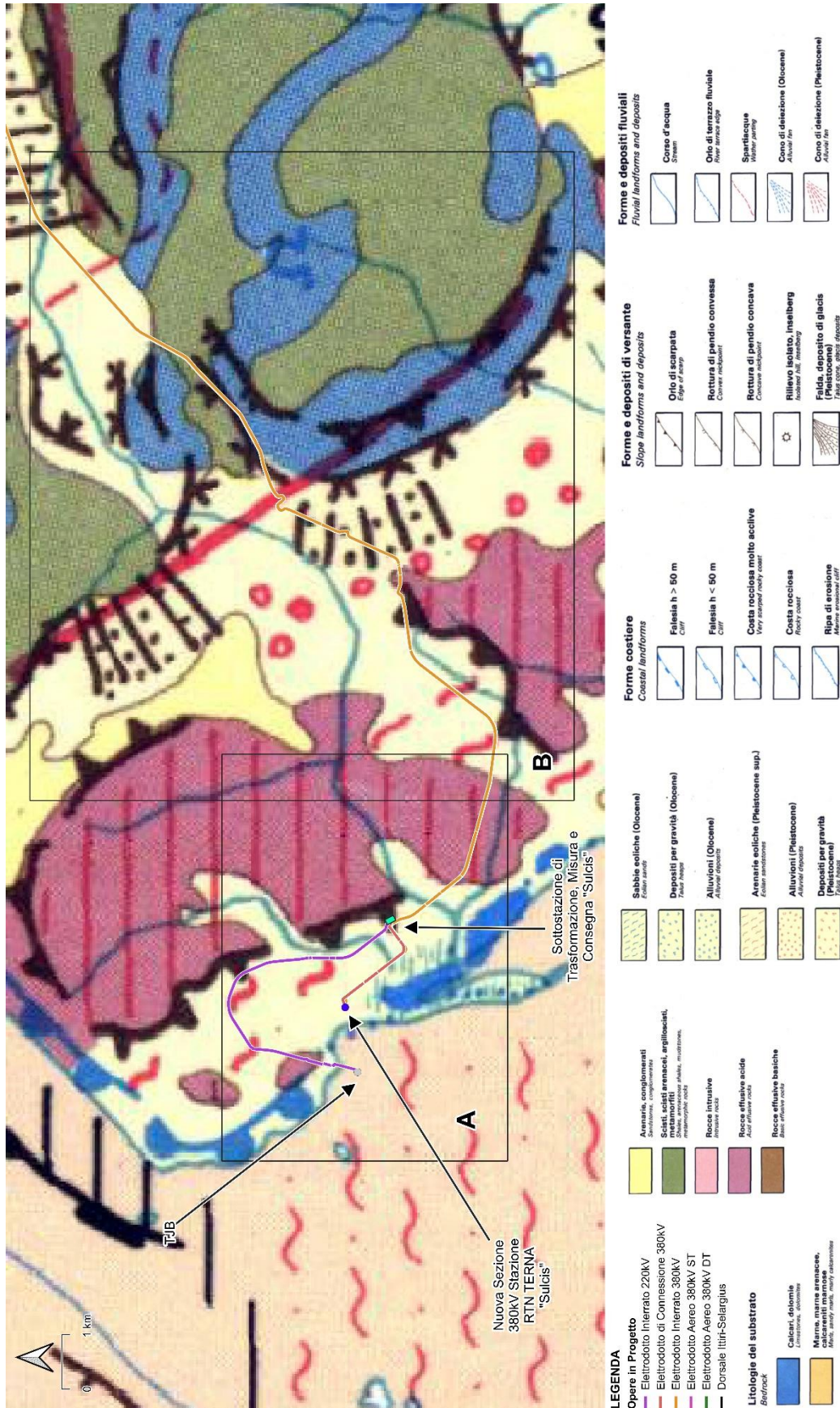


Figura 6.20 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
56 di 134

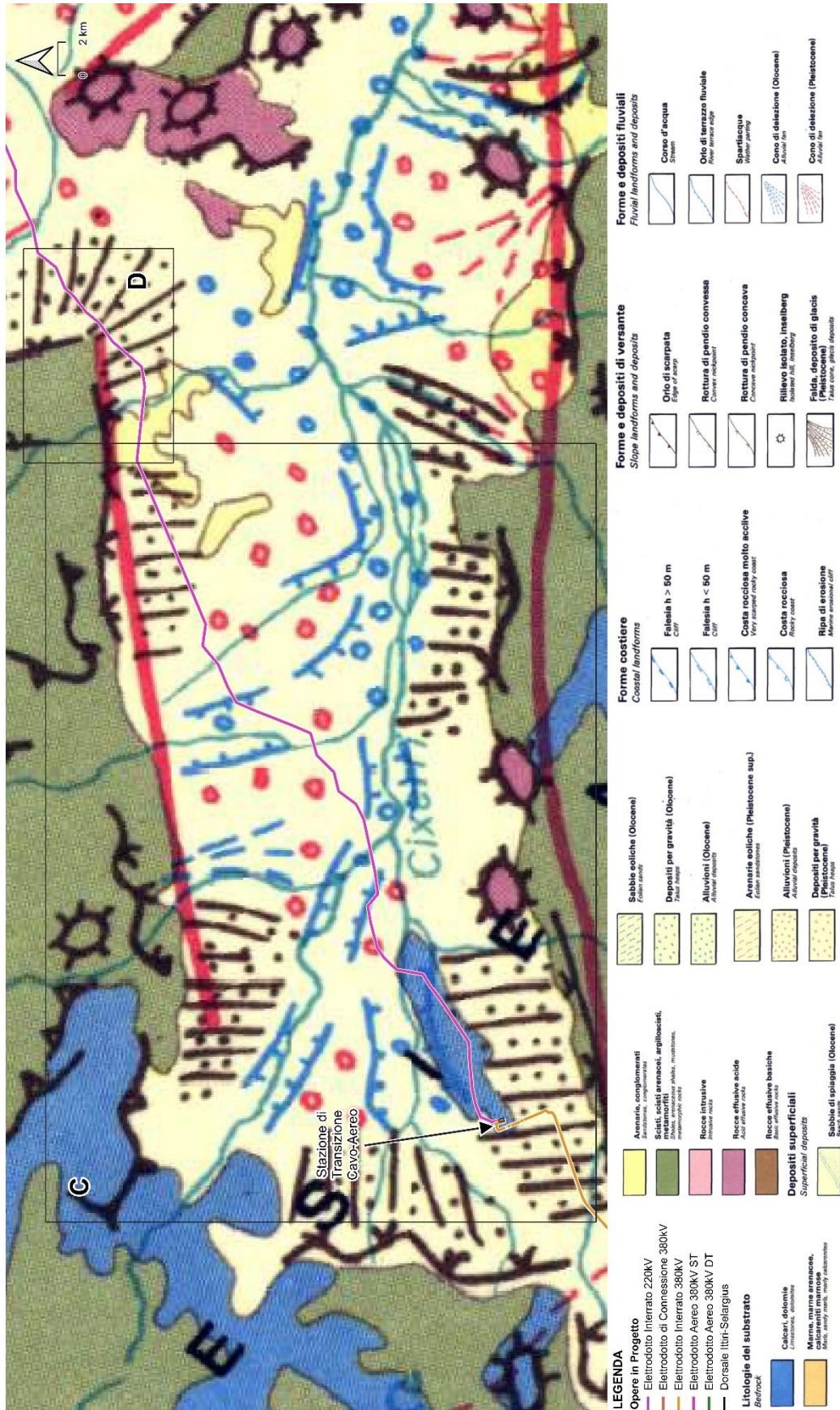


Figura 6.21 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
57 di 134

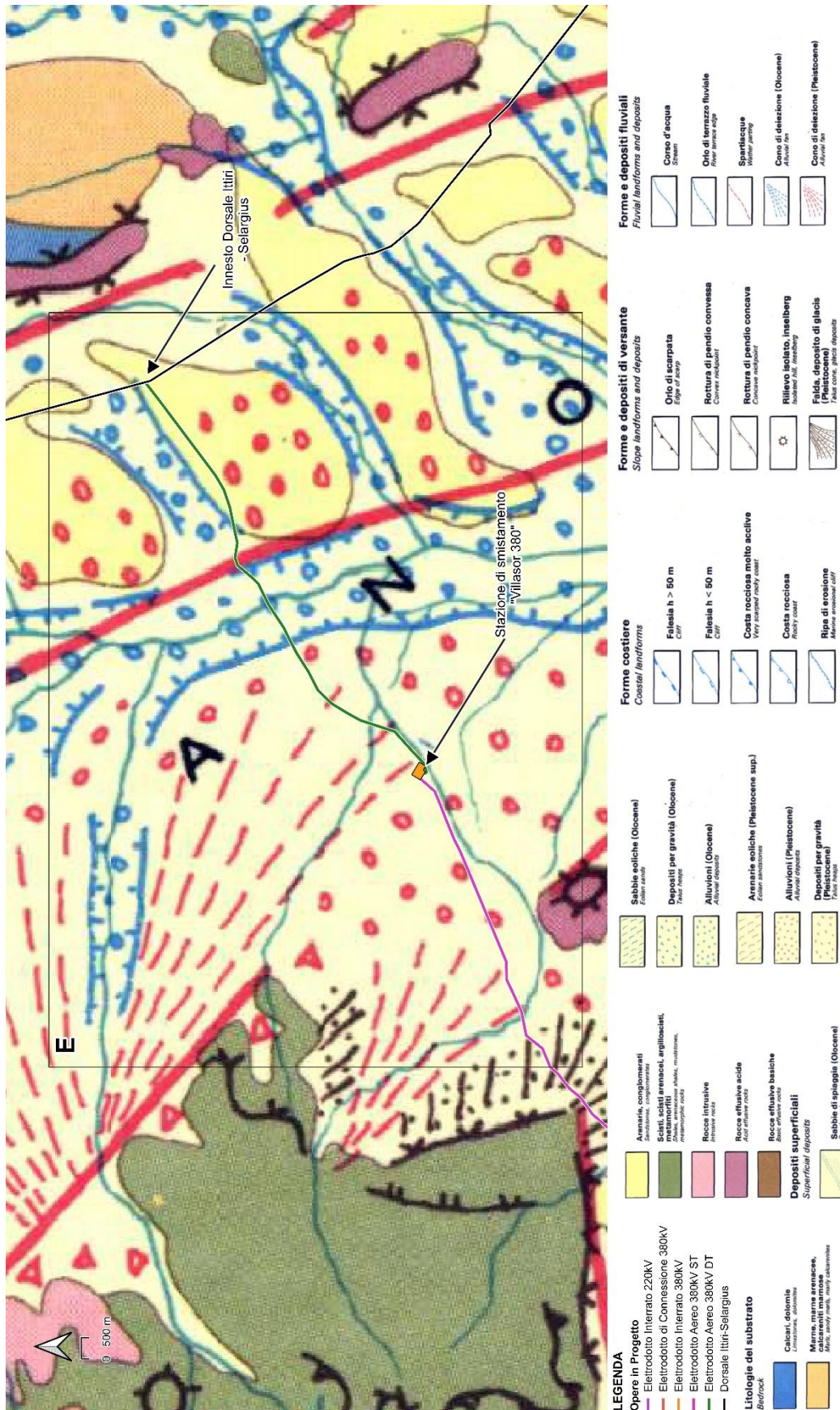


Figura 6.22 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
58 di 134

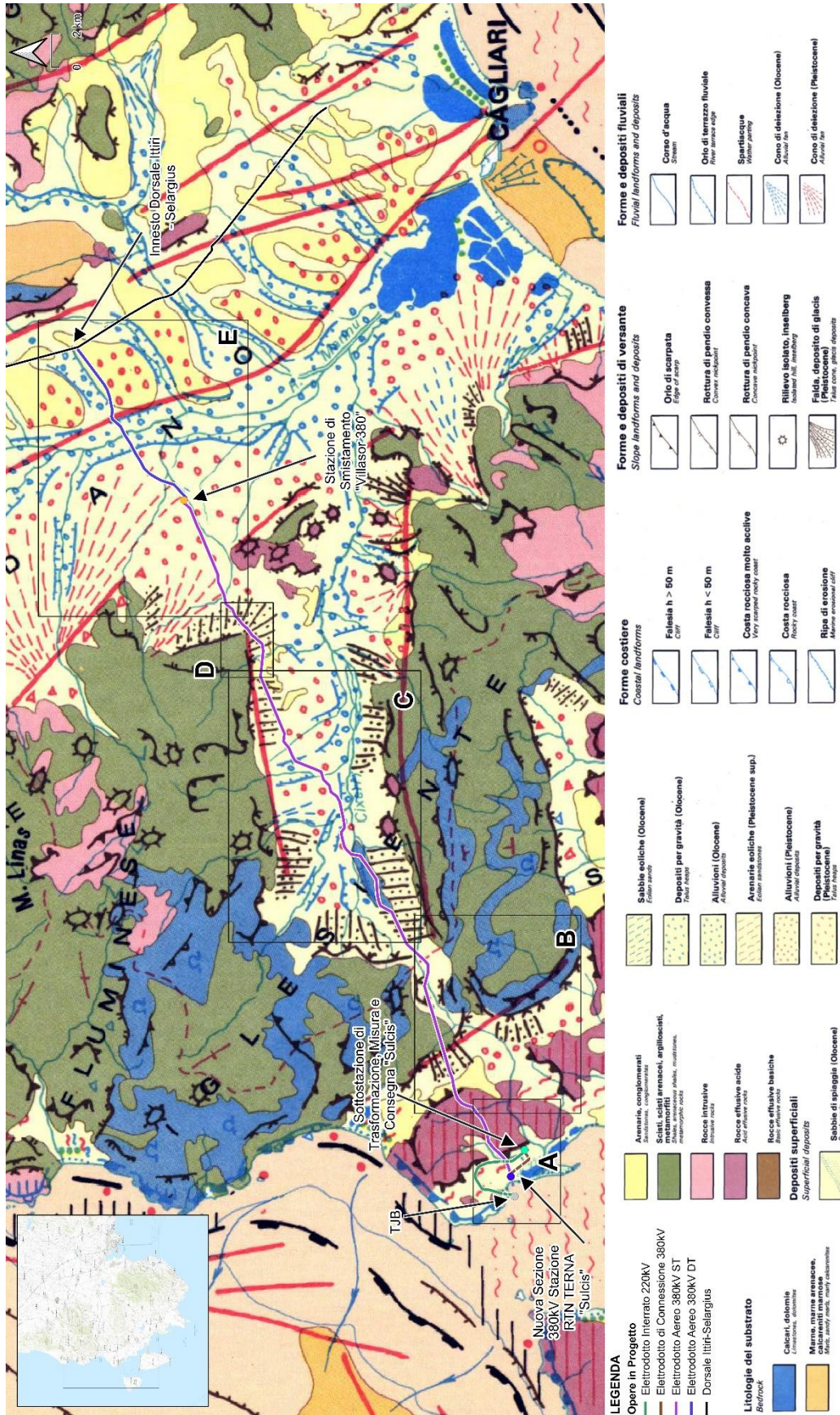


Figura 6.23 – Carta geomorfologica Configurazione Aerea e localizzazione macro aree.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati (NICOLÒ, s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
59 di 134

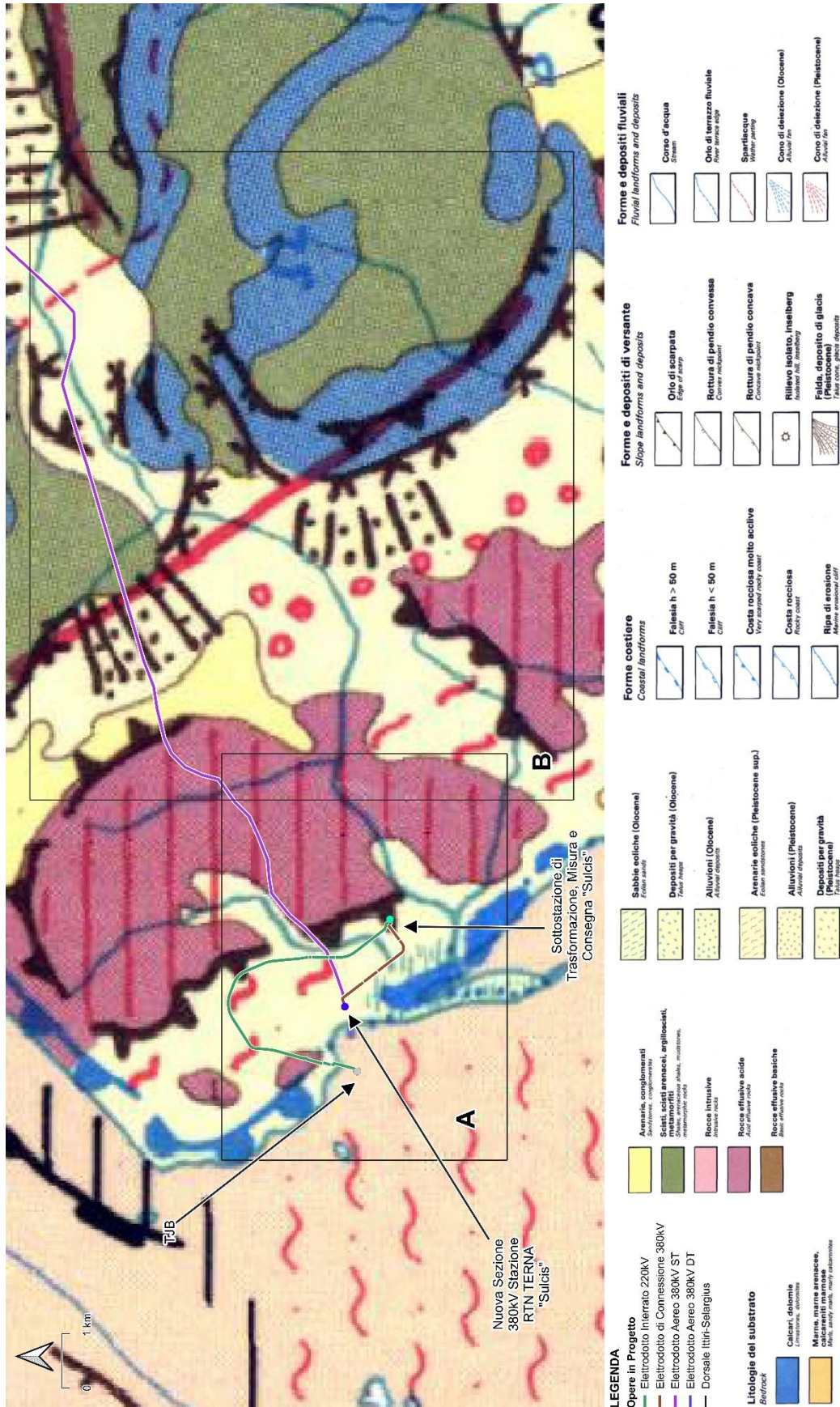


Figura 6.24 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
60 di 134

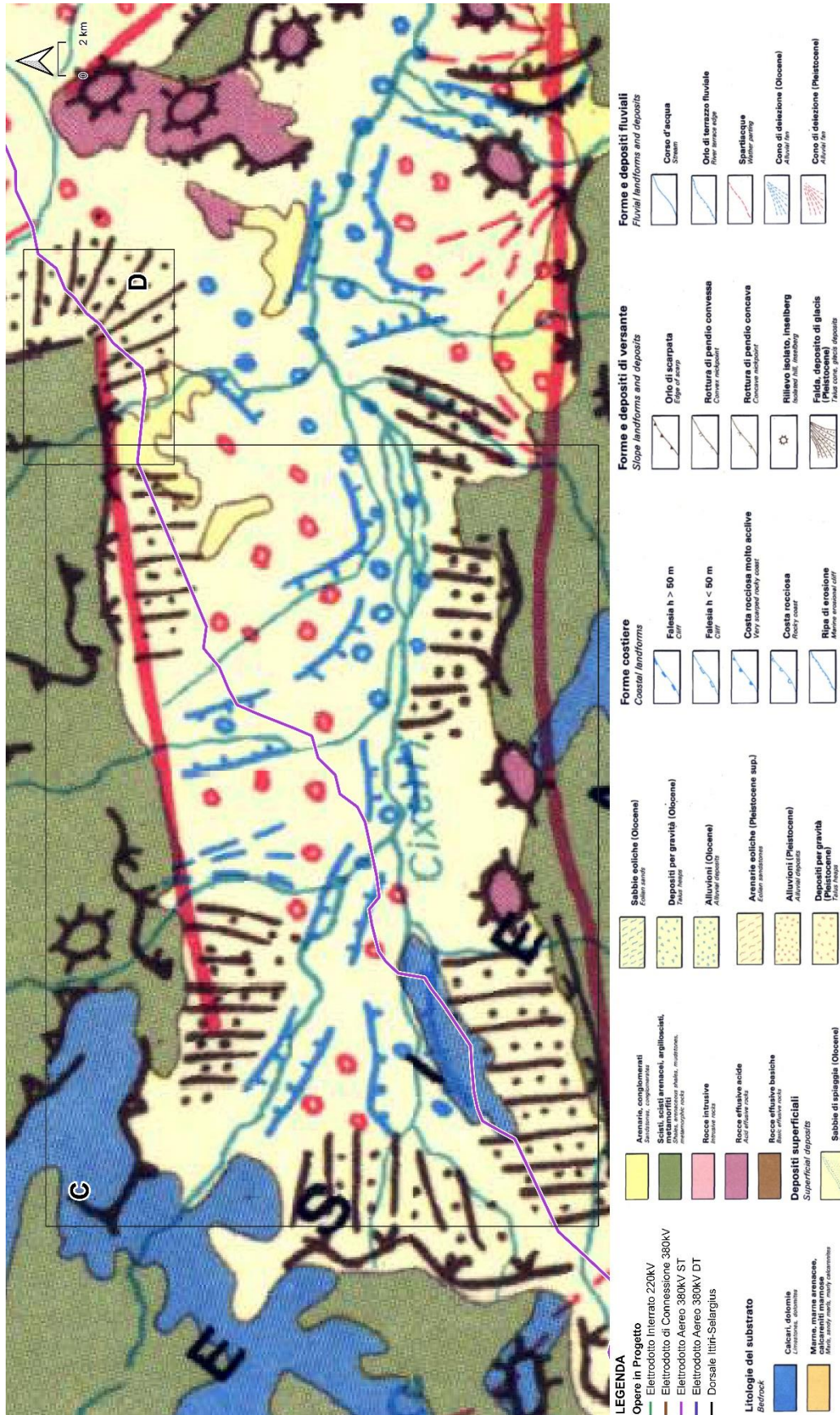


Figura 6.25 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
61 di 134

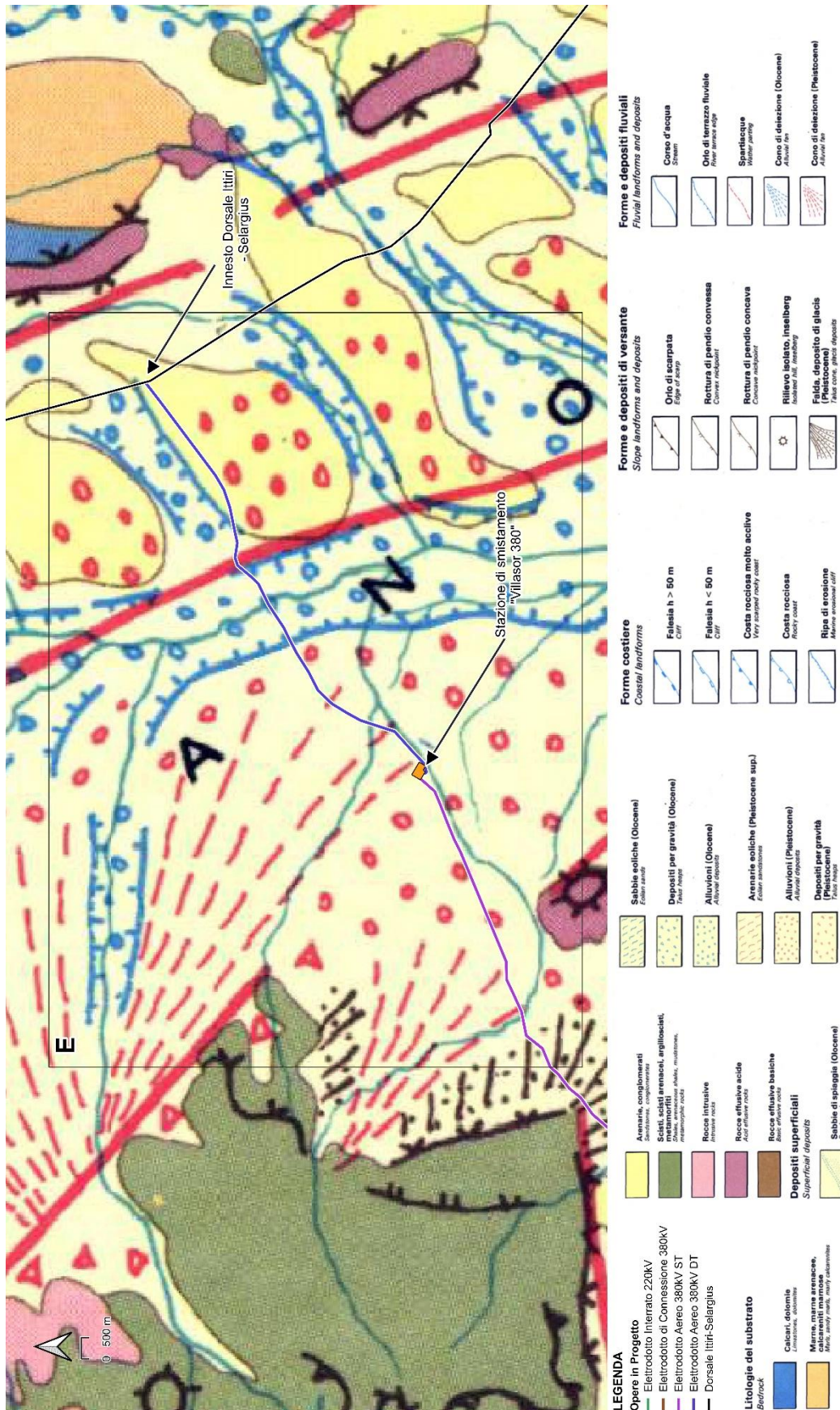


Figura 6.26 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
62 di 134

6.5. Aree interessate dall'elettrodotto interrato

6.5.1. Inquadramento geologico

MACRO AREA A

Il territorio in esame è situato nella parte occidentale del bacino del Sulcis ed è caratterizzato da una potente successione vulcanica di età oligo-miocenica e da una successione di sedimenti quaternari prevalentemente costituiti da alluvioni terrazzate ed attuali e depositi eolici wurmiani ed attuali. In tale bacino si rinviene un complesso vulcanico oligo-miocenico della potenza di circa 1000 metri caratterizzato in sintesi da due successioni: una iniziale, prevalentemente lavica, costituita da sequenze di basalti andesitici e andesiti, e una terminale costituita invece da sequenze di espandimenti essenzialmente ignimbrici a composizione variabile da dacitica a riolitica sino a comenditica.

In prossimità delle coste questi depositi antichi si ritrovano in genere ricoperti dai depositi eolici e di spiaggia. In linea generale nel territorio in esame possono essere differenziati i seguenti tipi di depositi: depositi alluvionali, distinguibili in alluvioni antiche e alluvioni recenti ed attuali, e depositi eolici. I depositi alluvionali sono costituiti da depositi continentali con ciottoli di quarzo, scisti e liditi provenienti dalle vulcaniti terziarie, dalle formazioni paleozoiche e da quel complesso arenaceo conglomeratico costituito da arenarie quarzose a cemento carbonatico noto come Formazione del Cixerri. Le alluvioni antiche si presentano terrazzate e con matrice argillosa fortemente arrossata, quasi ferrettizzate. Ad ovest queste alluvioni sono sottostanti a depositi eolici di sabbie wurmiane, che si ritrovano in affioramenti molto estesi in tutto il territorio. Si tratta di arenarie quarzose calcaree di colore bianco giallastro che non presentano indizi di alterazione chimica ma che si caratterizzano per una sequenza di straterelli isorientati spesso in discordanza angolare. All'interno di queste sabbie continentali di origine eolica, durante un sondaggio commissionato da ENEL per la costruzione della centrale termoelettrica, sono stati rinvenuti per la prima volta resti di cervidi (Comaschi Caria, 1954), lo stesso sondaggio permise di ascrivere la formazione all'età wurmiana in quanto poggiante sia sulle vulcaniti oligo-mioceniche, sia sulla Panchina Tirreniana. Oltre che in facies arenacea questi depositi sabbiosi si rinvennero anche come sabbie sciolte sovente in passato utilizzate come inerti per malte e calcestruzzi. Come detto, questi depositi hanno una distribuzione areale estremamente ampia e si rinvennero praticamente su tutta la fascia costiera spingendosi per ampi tratti anche all'interno (Figura 6.27, Figura 6.28).

MACRO AREA B

Lungo il tratto pianeggiante della valle del rio Flumentepido prevalgono i depositi alluvionali più antichi che si presentano terrazzati e depositi eolici wurmiani ed attuali. Affiorano diffusamente i calcari e le dolomie della formazione di Gonnese. Presenti depositi di versante con grandi blocchi in matrice sabbiosa, fortemente pedogenizzati (Figura 6.27, Figura 6.28).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
63 di 134

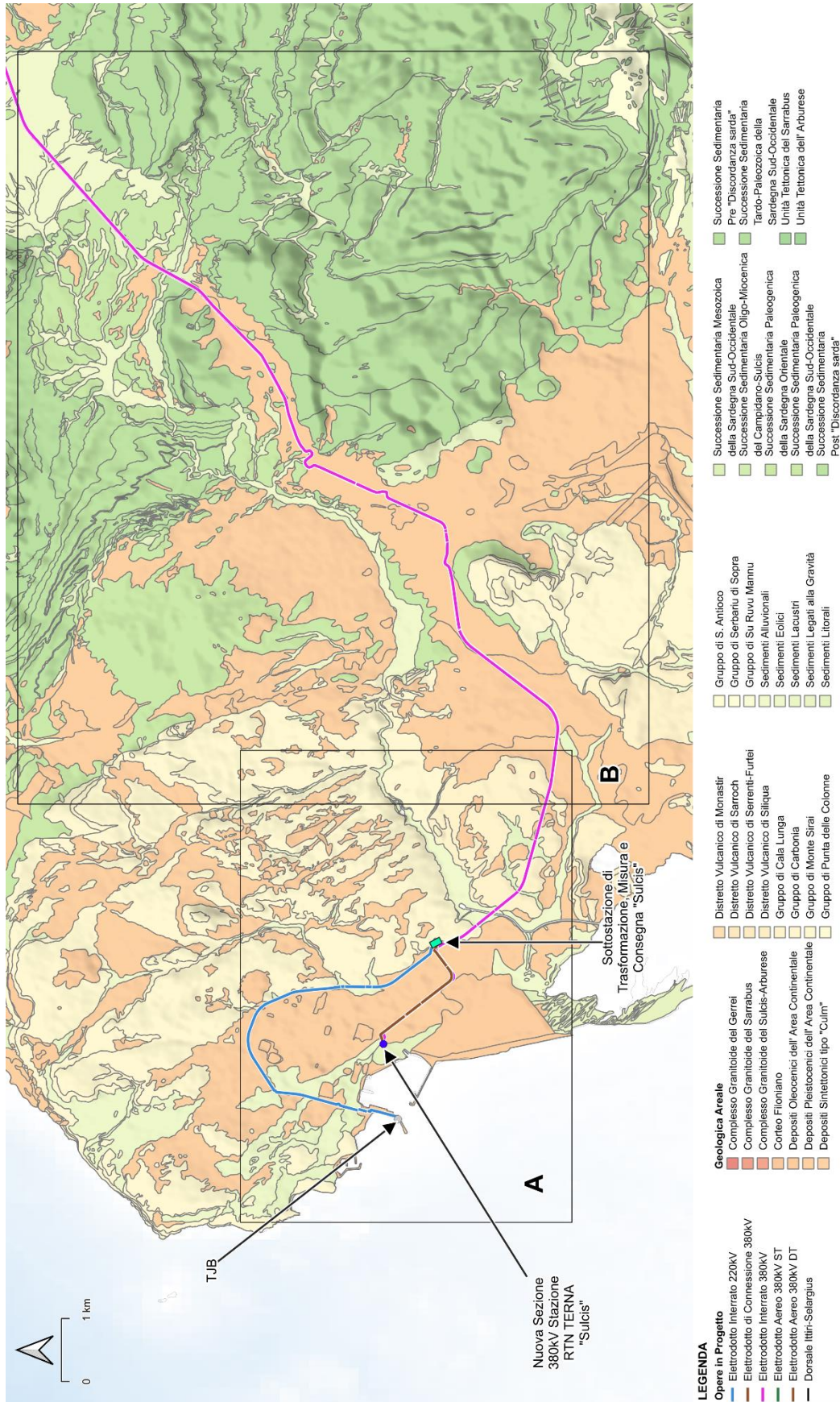


Figura 6.27 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
64 di 134

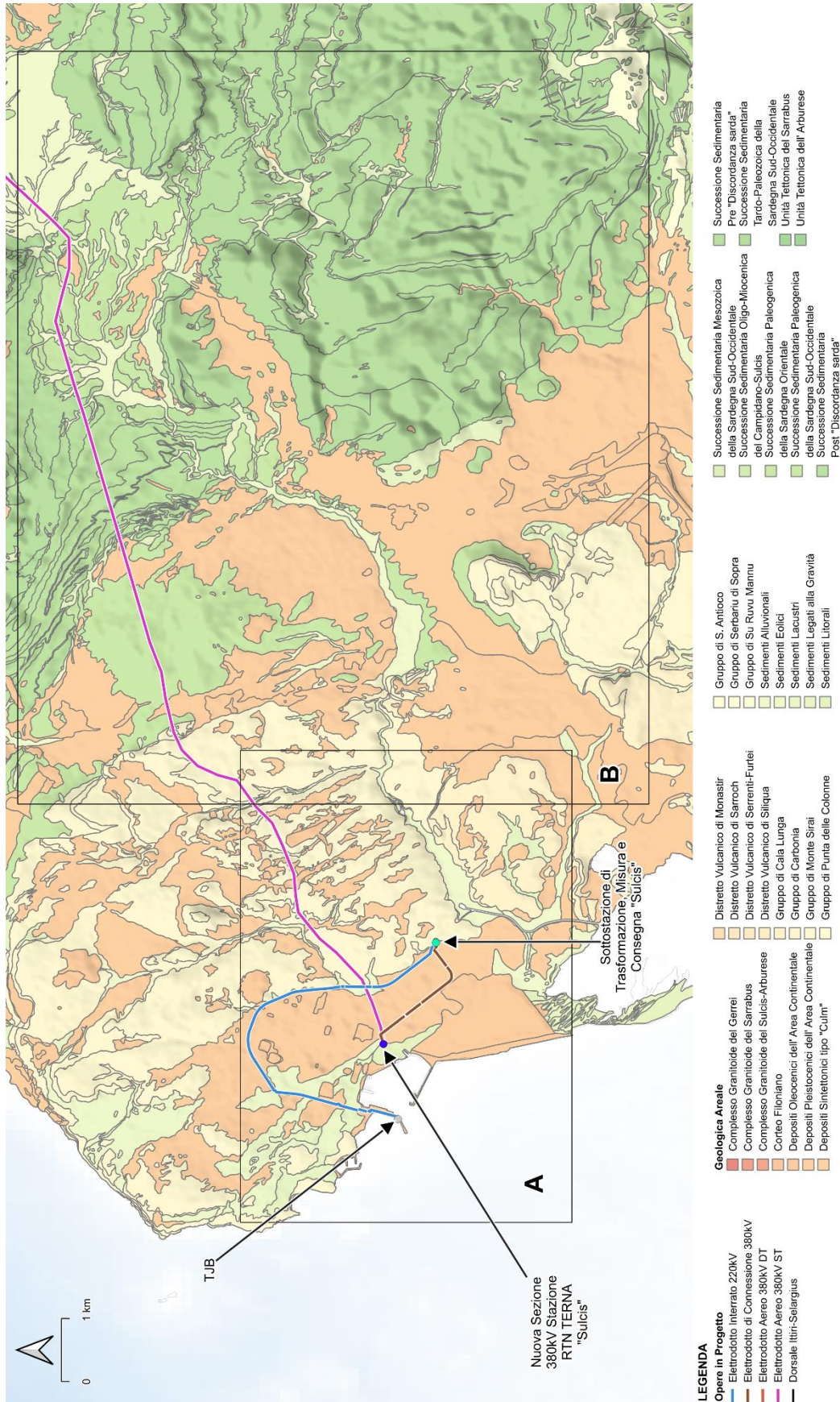


Figura 6.28 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

6.5.2. Inquadramento geomorfologico

MACRO AREA A

Il sistema costiero costituisce l'elemento forse più caratterizzante dell'intera area per la forte connotazione sotto il profilo litologico e geomorfologico e per la diversità delle tipologie, sabbiose, rocciose a costa bassa e rocciose a falesia. Nonostante l'elevata geodiversità la regione si presenta tuttavia facilmente accessibile non presentando particolari difficoltà per quanto concerne la prospezione delle zone che si trovano più lontane dalle strade. In virtù del fatto che non è possibile osservare differenze rilevanti tra i valori altimetrici, la morfologia del territorio può essere considerata in buona sostanza tabulare, anche in conseguenza del fatto che le coperture alluvionali e recenti, che sfumano a depositi colluviali verso i rilievi, presentano forme debolmente acclivi se non decisamente pianeggianti. Il territorio presenta i rilievi con le quote più elevate nella parte settentrionale. La mappa seguente (Figura 6.29) riporta una distribuzione delle fasce altimetriche e mostra l'andamento pseudo tabulare della morfologia. In Figura 6.30 e Figura 6.31 è riportata la carta geomorfologica per entrambe le configurazioni.

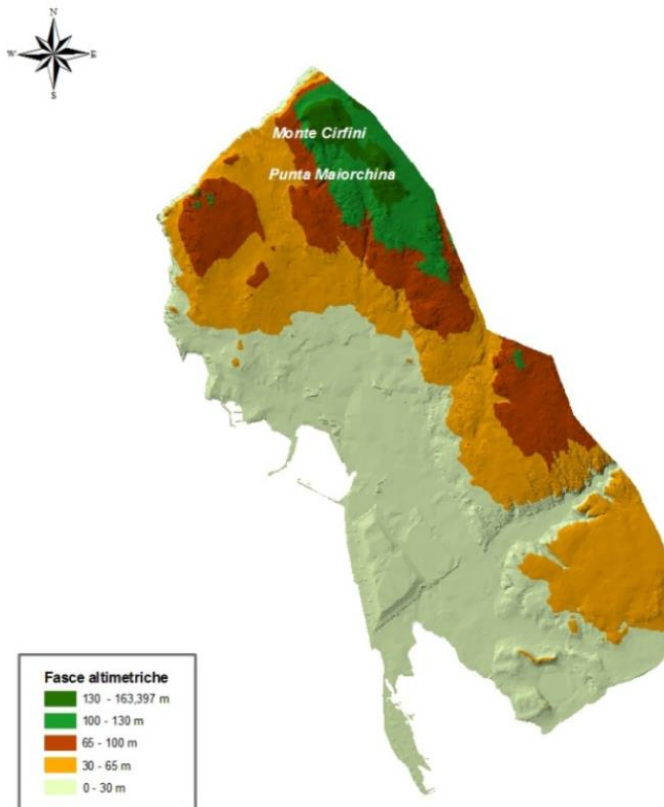


Figura 6.29 – Mappatura della distribuzione delle fasce altimetriche.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.

MACRO AREA B

La fascia collinare è contraddistinta da morfologie dolci modellate 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 (Figura 6.30, Figura 6.31).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
66 di 134

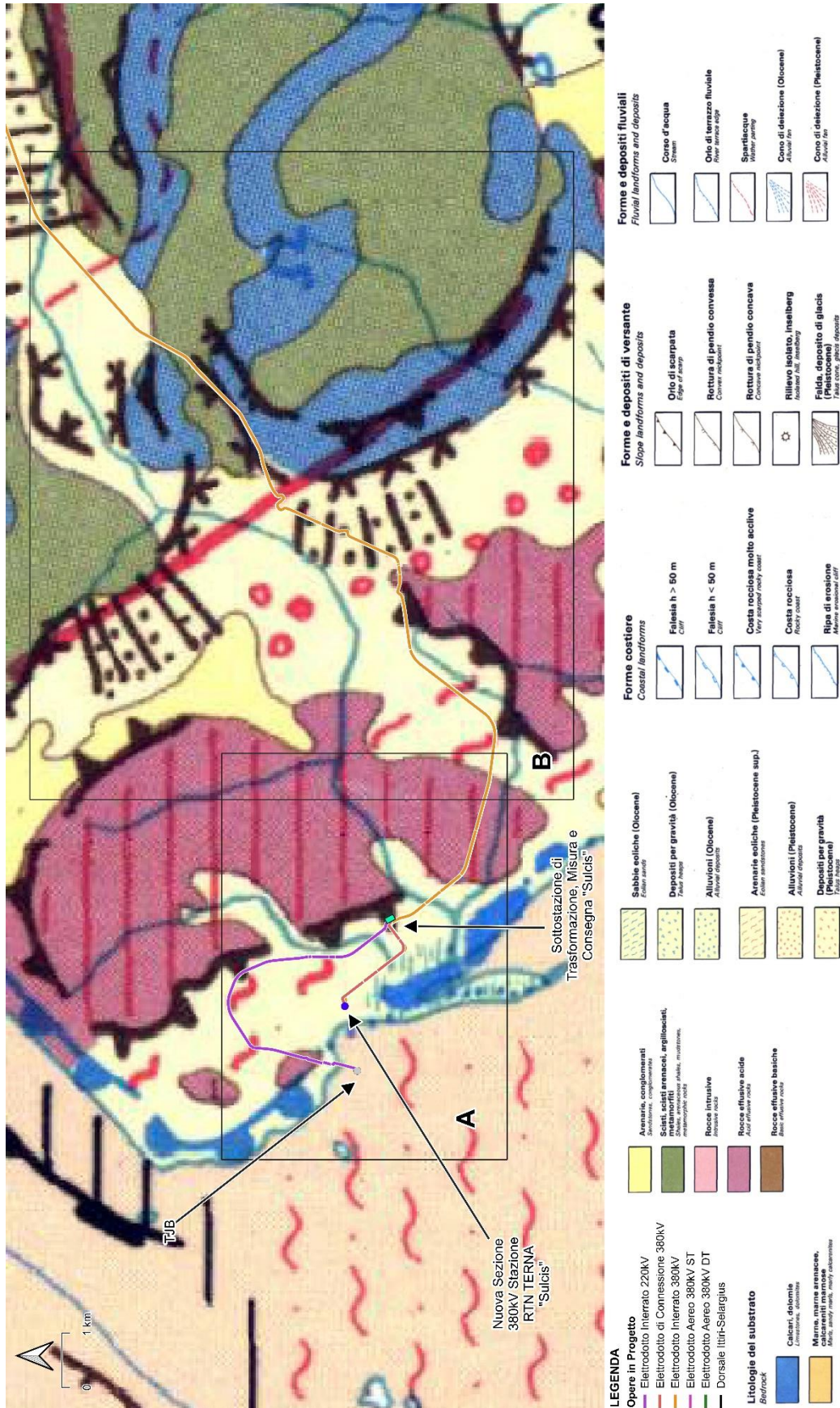


Figura 6.30 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
67 di 134

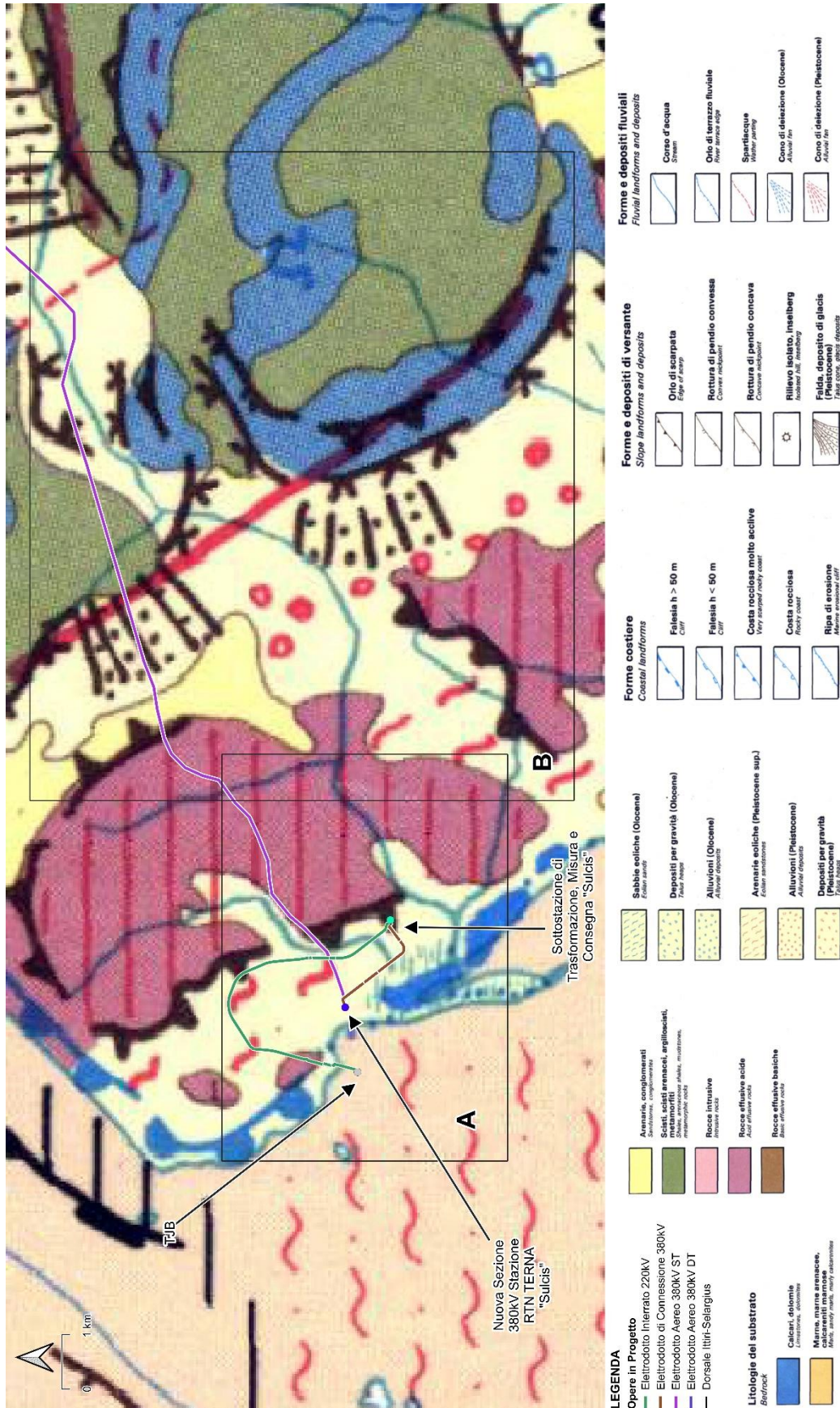


Figura 6.31 – Carta geomorfologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichonusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
68 di 134

6.5.3. Caratteri lito – stratigrafici locali

Ai fini della caratterizzazione litostratigrafica dell'area interessata dal presente studio, è stato realizzato un rilevamento geologico della zona in esame, per un'area totale di circa 186 km². Il suddetto rilevamento ha ricompreso le parti limitrofe al tracciato della linea elettrica, per una fascia di larghezza pari a circa 2 km, interessando i territori comunali di Portoscuso (SU) – Gonnese (SU) – Carbonia (SU) – Iglesias (SU) – Villamassargia (SU) – Musei (SU) – Siliqua (SU) – Vallermosa (SU) – Decimoputzu (SU) – Villasor (SU) – Serramanna (SU) – Nuraminis (SU).

Sono stati sottoposti a studio anche le sezioni stradali e gli scavi posti in prossimità del settore in esame. Bisogna mettere in evidenza che in questa fase progettuale, non sono state eseguite indagini puntuali (trincee geognostiche – pozzetti geognostici – sondaggi geognostici a carotaggio continuo) per la verifica litostratigrafica locale. Tali indagini dovranno essere obbligatoriamente eseguite in fase di progettazione definitiva – esecutiva.

Anche in questo capitolo, viene fatto riferimento alle cinque macro aree individuate. Di seguito la corrispondente descrizione litostratigrafica locale relativa alle macro aree che coinvolgono il solo elettrodotto interrato:

MACRO AREA A

Caratterizza l'area della nuova SE 380/220/150 KV SULCIS e quella dei primi 4 km dell'elettrodotto interrato (Figura 6.32, Figura 6.33).

All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media pari a 1 m;
- **Litofacies nel Subsistema di Portoscuso** (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.;
- **RIOLITI DI NURAXI** ("Lipariti t4" Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di PI (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo. LANGHIANO.

MACRO AREA B

Caratterizza l'area dal km 4 al km 17 dell'elettrodotto interrato (Figura 6.32, Figura 6.33).

All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media compreso tra 0.30 m e 1 m;
- **RIOLITI DI NURAXI** ("Lipariti t4" Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di PI (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo. LANGHIANO.
- **FORMAZIONE DEL CIXERRI.** Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzosfeldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE;



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
69 di 134

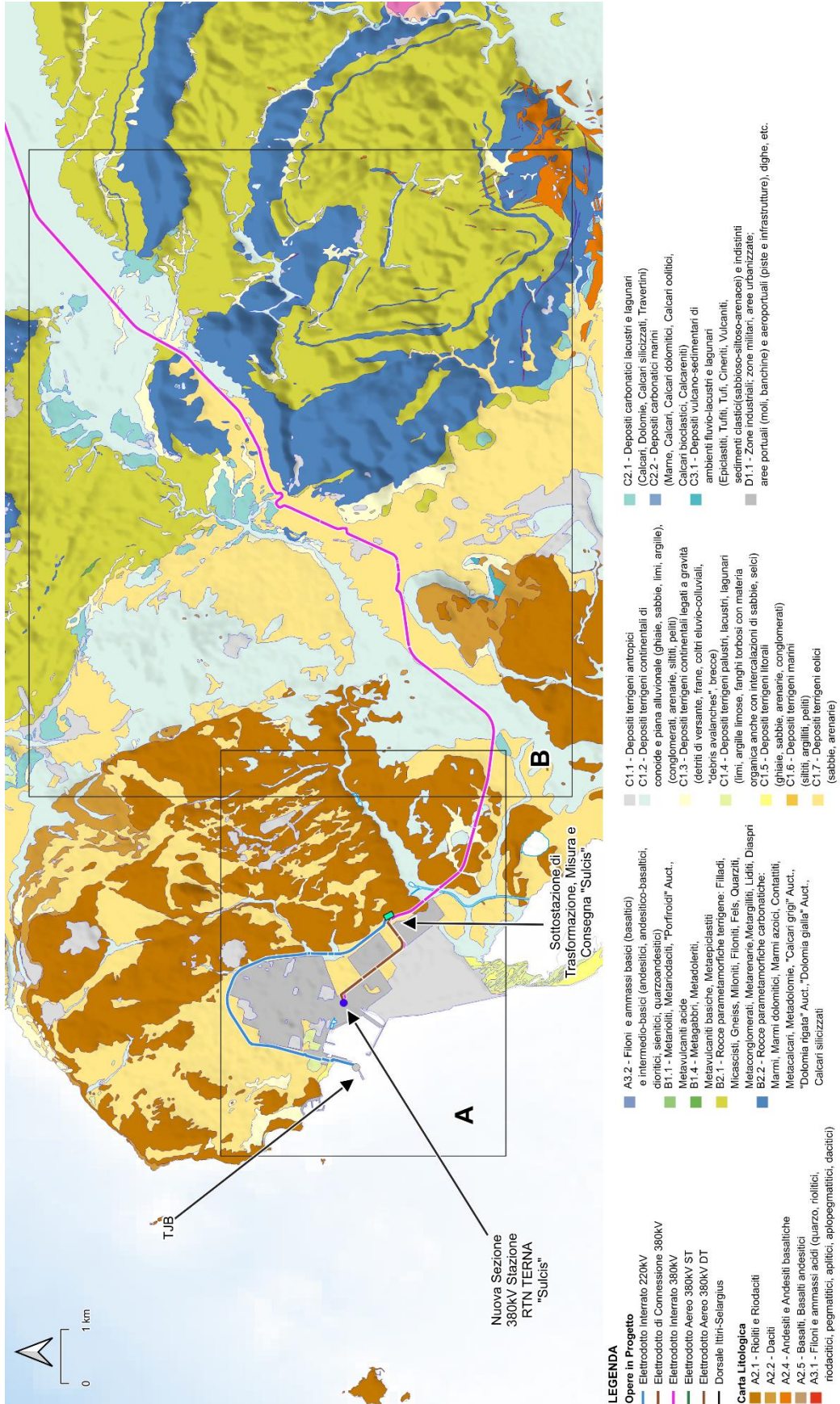


Figura 6.32 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
70 di 134

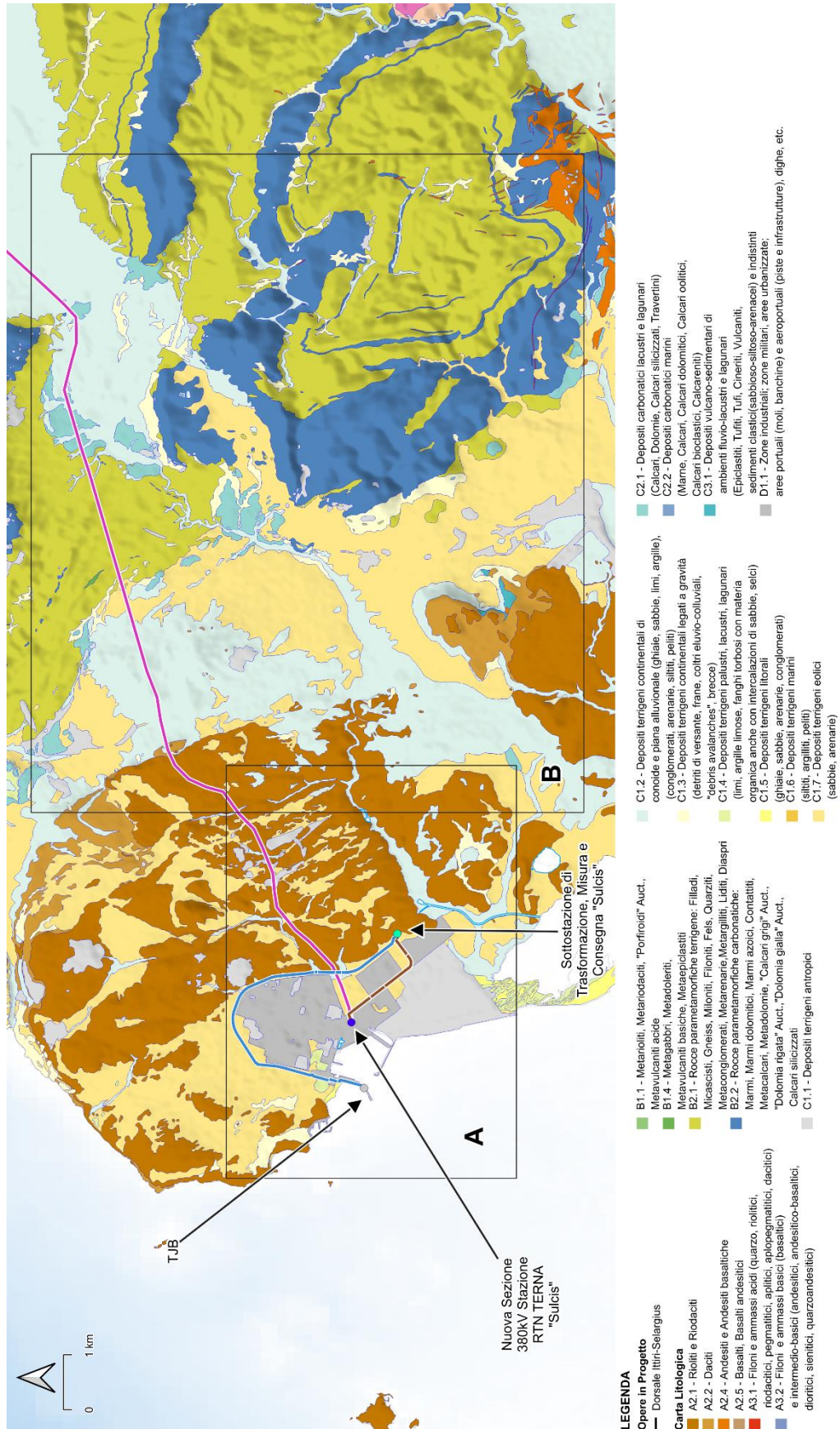


Figura 6.33 – Carta litologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
71 di 134

6.5.4. Stratigrafia di dettaglio dell'area

La caratterizzazione stratigrafica dell'area relativa al percorso del cavo interrato è stata indagata mediante l'analisi delle perforazioni effettuate dall'ISPRA e contenute nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984). A seguire si riportano le immagini relative al percorso dell'elettrodotto nelle macro aree A e B (Figura 6.34 e Figura 6.35) e le perforazioni individuate nell'intorno del percorso del cavo indicative della successione stratigrafica dell'intera area (Figura 6.36).

Di seguito si riportano anche le denominazioni dei singoli tralci e le relative famiglie di rocce sulle quali è prevista la loro ubicazione (Tabella 6.1 e Tabella 6.2).

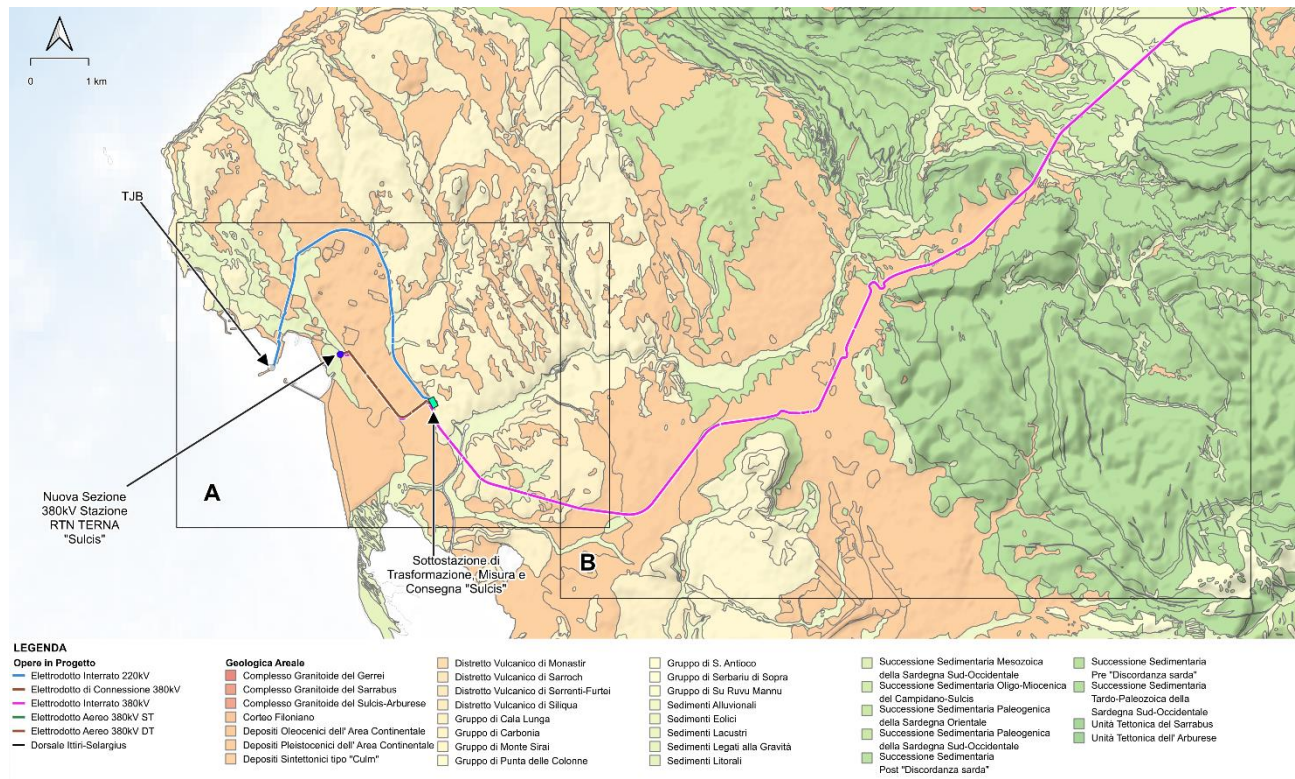


Figura 6.34 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
72 di 134

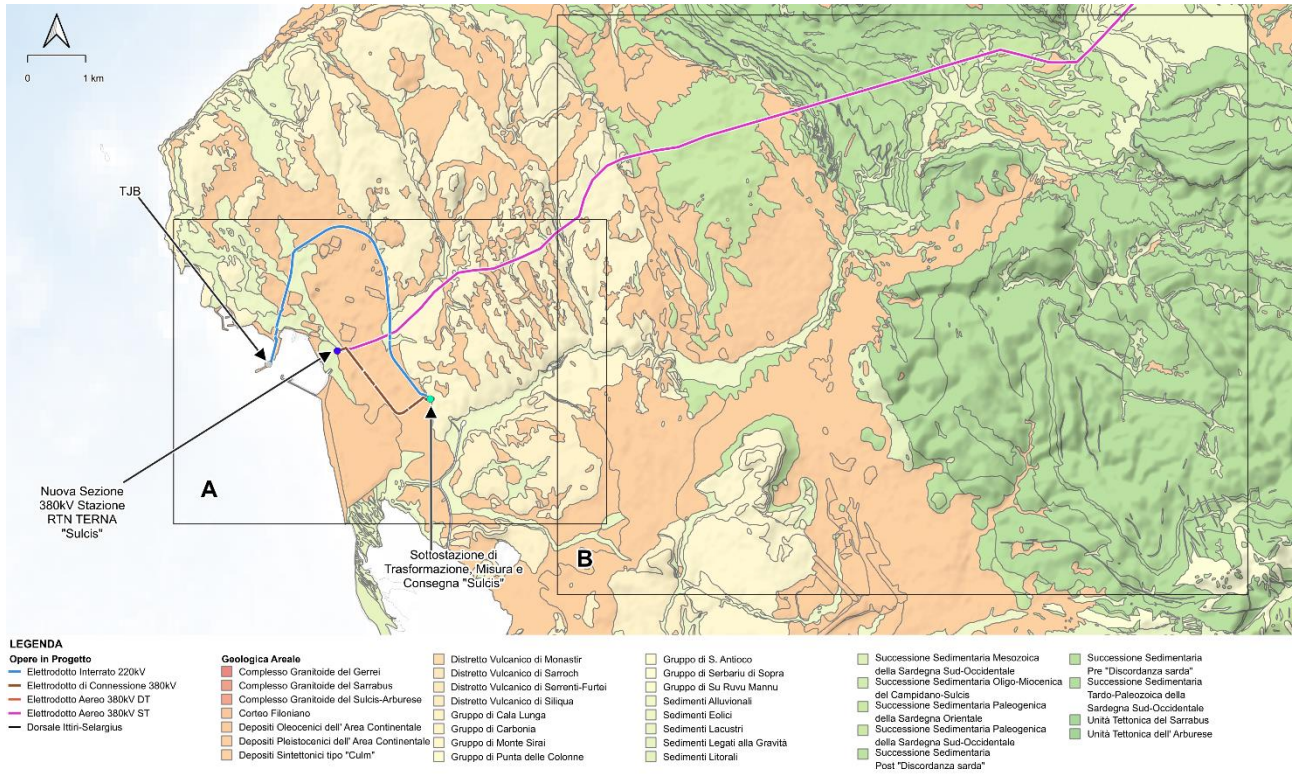


Figura 6.35 – Carta geologica macro aree A e B, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.

Configurazione Elettrodotto Aereo

Tabella 6.1 – Formazioni geologiche che interessano l'elettrodotto.

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
Elettrodotto Interrato 220 kV		
0,5	h1r	Portoscuso
1	PVM2b	Portoscuso
1,5	d	Portoscuso
2	d	Portoscuso
2,5	PVM2b	Portoscuso
3	PVM2b	Portoscuso
3,5	PVM2b	Portoscuso
4	NUR	Portoscuso
4,5	PVM2b	Portoscuso
5	b	Portoscuso
5,5	b	Portoscuso
6	PVM2b	Portoscuso
6,5	PVM2b	Portoscuso
Elettrodotto di Connessione 380 kV		
0,5	PVM2b	Portoscuso
1	PVM2b	Portoscuso
1,5	PVM2b	Portoscuso
2	PVM2b	Portoscuso



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
73 di 134

Configurazione Elettrodotto Ibrida Cavo/Aereo

Tabella 6.2 – Formazioni geologiche che interessano l'elettrodotto.

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
Elettrodotto Interrato 220 kV		
0,5	h1r	Portoscuso
1	PVM2b	Portoscuso
1,5	d	Portoscuso
2	d	Portoscuso
2,5	PVM2b	Portoscuso
3	PVM2b	Portoscuso
3,5	PVM2b	Portoscuso
4	NUR	Portoscuso
4,5	PVM2b	Portoscuso
5	b	Portoscuso
5,5	b	Portoscuso
6	PVM2b	Portoscuso
6,5	PVM2b	Portoscuso
Elettrodotto di Connessione 380 kV		
0,5	PVM2b	Portoscuso
1	PVM2b	Portoscuso
1,5	PVM2b	Portoscuso
2	PVM2b	Portoscuso
Elettrodotto Interrato 380 kV		
0,5	NUR	Portoscuso
1	bn	Portoscuso
1,5	PRU	Portoscuso
2	PRU	Portoscuso
2,5	b2	Portoscuso
3	PRU	Portoscuso
3,5	PRU	Portoscuso
4	PVM2b	Portoscuso
4,5	PVM2a	Carbonia
5	PVM2a	Carbonia
5,5	PVM2a	Carbonia
6	PVM2a	Carbonia
6,5	PVM2a	Carbonia
7	PVM2b	Carbonia
7,5	PVM2b	Carbonia
8	PVM2b	Carbonia
8,5	PVM2b	Carbonia
9	h1m	Carbonia
9,5	PVM2b	Carbonia
10	PVM2b	Carbonia
10,5	PVM2b	Carbonia
11	b2	Carbonia



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
74 di 134

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
11,5	PVM2b	Carbonia
12	PVM2b	Carbonia
12,5	PVM2b	Carbonia
13	PVM2b	Carbonia
13,5	PVM2b	Carbonia
14	GNN1	Carbonia
14,5	CAB1	Carbonia
15	PVM2a	Carbonia
15,5	b	Carbonia
16	b2	Carbonia
16,5	b	Carbonia
17	bn	Carbonia
17,5	b	Iglesias
18	bn	Carbonia
18,5	bn	Carbonia
19	bn	Iglesias
19,5	CIX	Iglesias
20	CIX	Iglesias
20,5	bn	Iglesias
21	bn	Iglesias
21,5	bn	Iglesias



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

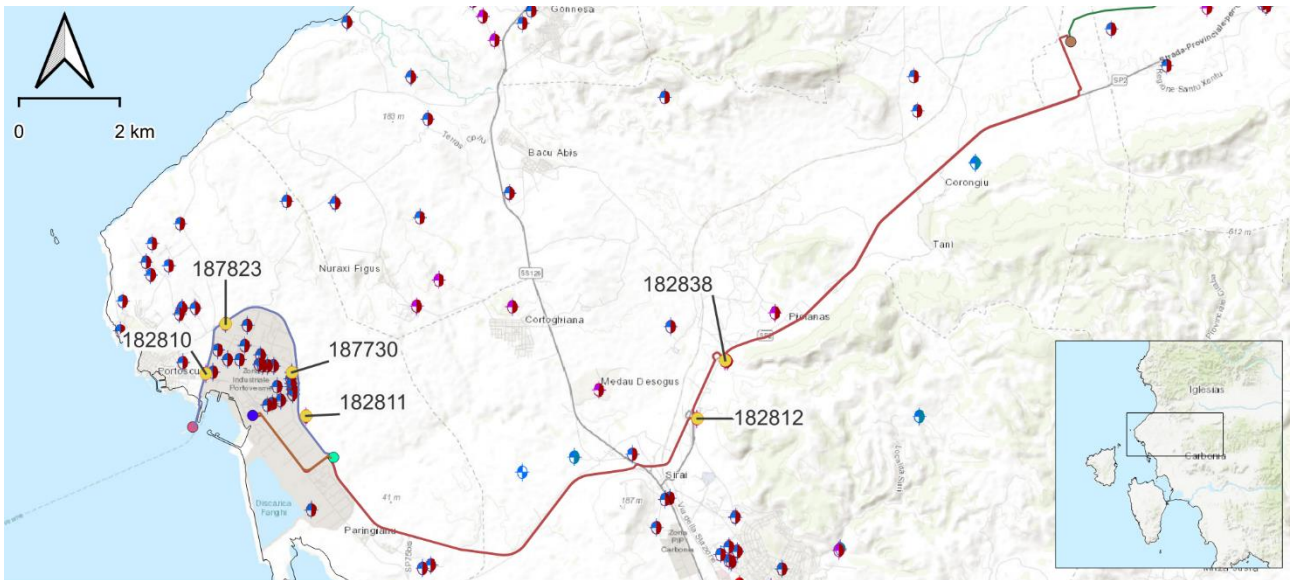
PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
75 di 134



LEGENDA

Opere in progetto

- Elettrodotto Interrato 220kV
- Elettrodotto di Connessione 380kV
- Elettrodotto Interrato 380kV
- Elettrodotto Aereo 380kV ST

- TJB
- Sottostazione di Trasformazione, Misura e Consegna "Sulcis"
- Nuova Sezione 380kV Stazione RTN TERNA "Sulcis"
- Stazione di Transizione Cavo-Aereo
- Perforazioni visionate

Figura 6.36 – Mappa ubicazioni perforazioni (ISPRA).

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale ISPRA..



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
76 di 134



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 182810
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: PORTOSCUSO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO)
Profondità (m): 200,00
Quota pc slm (m): 10,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 3
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 8
Longitudine WGS84 (dd): 8,392069
Latitudine WGS84 (dd): 39,204011
Longitudine WGS84 (dms): 8° 23' 31.45" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 12' 14.45" N

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	200,00	200,00	25

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
3	88,00	90,00	2,00
1	59,00	64,00	5,00
2	80,00	84,00	4,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	60,00	90,00	30,00	180



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
77 di 134

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	24,00	24,00	QUATERNARIO	SABBIE EOLICHE SCIOLTE ASSAI ADDENSATE GIALLO BIANCASTRE QUARZOSE CON FREQUENTI MINUTISSIMI FRAMMENTI DI CALCARE ORGANOGENO
2	24,00	27,00	3,00	QUATERNARIO	ARENARIE EOLICHE, SEMICEMENTATE
3	27,00	38,00	11,00		IGNIMBRITE GRIGIASTRA O BRUNO VIOLACEA, DURA
4	38,00	64,00	26,00		TUFO POMICEO AGGLOMERATICO GRIGIO BIANCASTRO O COLOR NOCCIOLA CHIARO SABBIOSO E ACUIFERO DA 59 A 64 CIRCA METRI
5	64,00	86,00	22,00		IGNIMBRITE ROSEO VIOLACEA O ROSSASTRA A PLAGHE BRUNO GRIGIASTRE TALORA NERE PIUTTOSTO ARENIZZATA E DIACLASATA ACQUIFERA DA 80 A 84 METRI
6	86,00	102,00	16,00		TUFO BRUNO MARRONE POMICEO FELDSPATICO TALORA COMPATTO TALORA ARENACEO SABBIOSO ACQUIFERO A 88-90 METRI
7	102,00	147,00	45,00		ALTERNANZE DI TUFFI ED IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE O ROSEO VIOLACEE CON QUALCHE SOTTILE LIVELLO DIASPRIGNO ED INTERCALAZIONI ARGILLOSE DI TIPO BENTONITICO, DEBOLMENTE ACQUIFERE
8	147,00	200,00	53,00		ALTERNANZE DI IGNIMBRITI BRUNO GRIGIASTRE E DI TUFFI AGGLOMERATICI GRIGIASTRI CON FREQUENTI LIVELLI D'IGNIMBRITI SOTTILI VETROSE NERE, NONCHE' D'ARGILLE BENTONITICHE ROSEE E GIALLASTRE



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
78 di 134



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

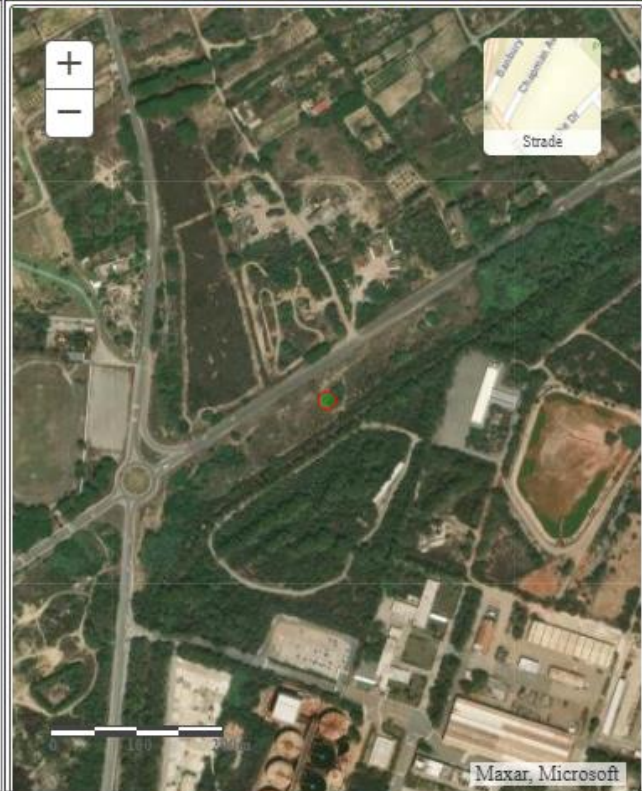
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 187823
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: PORTOSCUSO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO PER ACQUA
Profondità (m): 198,00
Quota pc slm (m): 27,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 2
Presenza acqua: NO
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): 4,000
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 0
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 19
Longitudine WGS84 (dd): 8,396514
Latitudine WGS84 (dd): 39,212900
Longitudine WGS84 (dms): 8° 23' 47.45" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 12' 46.45" N

(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
2	12,00	198,00	186,00	254
1	0,00	12,00	12,00	300



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
79 di 134

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	7,00	7,00	QUATERNARIO	SABBIA
2	7,00	10,50	3,50	MIOCENE	IGNIMBRITE GRIGIA
3	10,50	11,50	1,00	MIOCENE	TUFO
4	11,50	31,00	19,50	MIOCENE	IGNIMBRITE GRIGIA
5	31,00	52,00	21,00	MIOCENE	IGNIMBRITE VIOLA-ROSSA
6	52,00	54,00	2,00	MIOCENE	TUFO ARGILLIFICATO
7	54,00	61,00	7,00	MIOCENE	IGNIMBRITE VIOLA-ROSSA
8	61,00	70,00	9,00	MIOCENE	IGNIMBRITE GRIGIO-VIOLA
9	70,00	84,00	14,00	MIOCENE	TUFO
10	84,00	101,00	17,00	MIOCENE	IGNIMBRITE VIOLACEA
11	101,00	115,00	14,00	MIOCENE	IGNIMBRITE
12	115,00	120,00	5,00	MIOCENE	TUFO ARGILLIFICATO
13	120,00	125,00	5,00	MIOCENE	TUFO ARGILLIFICATO
14	125,00	129,00	4,00	MIOCENE	IGNIMBRITE VIOLA-GRIGIO
15	129,00	133,00	4,00	MIOCENE	TUFO ARGILLIFICATO
16	133,00	136,00	3,00	MIOCENE	IGNIMBRITE VIOLA-GRIGIO
17	136,00	159,00	23,00	MIOCENE	IGNIMBRITE GRIGIO-ROSSA
18	159,00	174,00	15,00	MIOCENE	TUFO
19	174,00	198,00	24,00	MIOCENE	IGNIMBRITE GRIGIO SCURO

ISPRA - Copyright 2018



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
80 di 134

 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 <small>Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo</small>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
--	--	---

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
----------------------	---

Codice: 187730
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: PORTOSCUSO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO PER ACQUA
Profondità (m): 80,00
Quota pc slm (m): 20,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 2
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 3,000
Portata esercizio (l/s): 2,500
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 4
Longitudine WGS84 (dd): 8,411792
Latitudine WGS84 (dd): 39,204289
Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 42.46" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 12' 15.45" N



(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	20,00	20,00	350
2	20,00	80,00	60,00	220

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
feb/1989	15,00	48,00	33,00	ND

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	6,00	6,00		SABBIA
2	6,00	56,00	50,00		TRACHITE ARGILLOSA
3	56,00	70,00	14,00		PIETrame CON PRESENZA DI ACQUA
4	70,00	80,00	10,00		ARGILLA



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
81 di 134

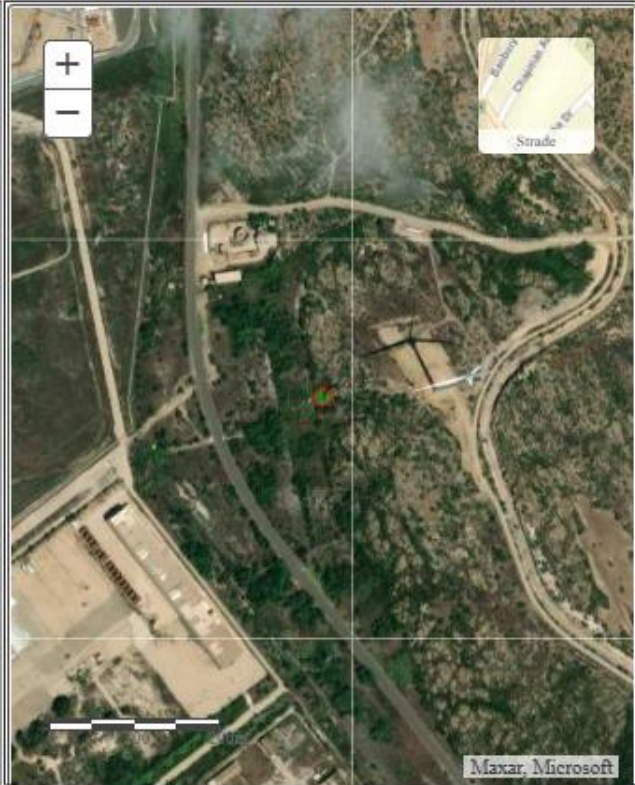
 ISPRA <small>Istituto Nazionale per lo Studio e la Ricerca Ambientale</small>	 <small>Istituto Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</small>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
--	--	---

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
----------------------	---

Codice: 182811
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: PORTOSCUSO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO)
Profondità (m): 90,00
Quota pc slm (m): 10,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 5
Longitudine WGS84 (dd): 8,415125
Latitudine WGS84 (dd): 39,196511
Longitudine WGS84 (dms): 8° 24' 54.45" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 47.44" N

 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	90,00	90,00	250

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mag/1989	14,00	31,20	17,20	18,600



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
82 di 134

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	12,00	12,00	QUATERNARIO	SABBIE GIALLO BIANCASTRE IN MASSIMA PARTE D'APPORTO EOLICO E LIMI ARGILLOSI GRIGI TALORA A FRAMMENTI D'IGNIMBRITE E DI QUARZO
2	12,00	42,00	30,00		FRAMMENTI E BLOCCHI LAPIDEI D'IGNIMBRITE BRUNO NOCCIOLA O VIOLACEA CHIARA IN MATRICE ARGILLOSA CON PASSAGGI A TUFFI POMICEI ARGILLIFICATI GRIGIO BIANCASTRI
3	42,00	48,00	6,00		TUFO POMICEO ARENACEO ABBONDANTEMENTE FELDSPATICO BIANCASTRO, QUA E LA' ARGILLIFICATO COMPATTO CON FREQUANTI INCLUSI D'IGNIMBRITE GRIGIA
4	48,00	62,00	14,00		IGNIMBRITE BRUNO VIOLACEA CHIARA A PLAGHE ROSSASTRE LAPIDEA ASSAI FRATTURATA SALTUARIAMENTE CON IMPREGNAZIONI D'ARGILLA BENTONITICA ACQUIFERA SOPRATTUTTO INTORNO A M 60 CIRCA
5	62,00	90,00	28,00		IGNIMBRITI A INTERCALARI TUFACEI DIFFUSI GRIGIASTRE, TALORA UN PO' ARGILLIFICATE CONDIACLASI A PATINE DI OSSIDI DI MANGANESE E FERRO IN COMPLESSO PIUTTOSTO COMPATTE



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
83 di 134



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca
Ambientale

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 182812
Regione: SARDEGNA
Provincia: CARBONIA-IGLESIAS
Comune: CARBONIA
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO)
Profondità (m): 95,00
Quota pc slm (m): 108,00
Anno realizzazione: 1989
Numero diametri: 1
Presenza acqua: NO
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 0
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 3
Longitudine WGS84 (dd): 8,504847
Latitudine WGS84 (dd): 39,196511
Longitudine WGS84 (dms): 8° 30' 17.46" E
Latitudine WGS84 (dms): 39° 11' 47.44" N

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	95,00	95,00	250

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	10,00	10,00		TERRICCIO LIMOSO SABBIOSI AFRAMMENTI DI CALCARE E DI SCISTO
2	10,00	48,00	38,00		SCISTO FILLADICO O SILTITICO GRIGIO VERDE CHIARO ATTRAVERSATO QUA E LA' DA PIANI DI FRATTURA A RIEMPIMENTO ARGILLOSO
3	48,00	95,00	47,00	PALEOZOICO	IDEM, SILTITICO IN PREVALENZA GRIGIO BRUNO VERDASTRO COMPATTO, BASAMENTO SCISTOSO PALEOZOICO



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio




PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
84 di 134

 	<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>																		
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>																			
<p>Dati generali</p>	<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p>																		
<p> Codice: 182838 Regione: SARDEGNA Provincia: CARBONIA-IGLESIAS Comune: CARBONIA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO) Profondità (m): 40,00 Quota pc slm (m): 103,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 1 Presenza acqua: NO Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 2 Longitudine WGS84 (dd): 8,511236 Latitudine WGS84 (dd): 39,206789 Longitudine WGS84 (dms): 8° 30' 40.46" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 12' 24.45" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia </p>																			
<p>DIAMETRI PERFORAZIONE</p>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #90EE90;"> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>40,00</td> <td>40,00</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	40,00	40,00	250								
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)															
1	0,00	40,00	40,00	250															
<p>STRATIGRAFIA</p>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #90EE90;"> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>7,00</td> <td>7,00</td> <td></td> <td>TERRICCIO E TERRENO DETRITICO DI RIPORTO A FRAMMENTI CAL CAREI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,00</td> <td>40,00</td> <td>33,00</td> <td></td> <td>SCISTI FILLADICO SILTITICI GRIGIO BRUNI CHIARI COMPATTI</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	7,00	7,00		TERRICCIO E TERRENO DETRITICO DI RIPORTO A FRAMMENTI CAL CAREI	2	7,00	40,00	33,00		SCISTI FILLADICO SILTITICI GRIGIO BRUNI CHIARI COMPATTI
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica														
1	0,00	7,00	7,00		TERRICCIO E TERRENO DETRITICO DI RIPORTO A FRAMMENTI CAL CAREI														
2	7,00	40,00	33,00		SCISTI FILLADICO SILTITICI GRIGIO BRUNI CHIARI COMPATTI														



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
85 di 134

Le caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche incontrate lungo le verticali di ogni perforazione effettuata all'interno dell'area in esame, sono da ritenersi indicative delle caratteristiche complessive della zona dove avverrà la posa del cavo elettrico.

Le formazioni mediamente individuate all'interno del territorio comunale di Portoscuso in ordine stratigrafico, dall'alto verso il basso, sono le seguenti:

- dal p.c. a circa 7/24 m si riconosce uno spesso strato di sabbie fini (in parte eoliche);
- da 7/24 m fino a 90/200 m. dal p.c. si riscontra una alternanza fra tufi agglomerati e ignimbriti (roccia magmatica effusiva);
- da 60/70m fino a circa 100/120 m da p.c. si riconosce uno strato di trachite (roccia magmatica effusiva).

Le formazioni mediamente individuate nella zona più collinare in ordine stratigrafico, dall'alto verso il basso, sono le seguenti:

- dal p.c. a circa 7/10 m si riconosce uno strato di terriccio;
- da 7/10m fino a circa 33/47 m da p.c. si riconosce uno strato scisto siltitico (roccia metamorfica).

6.5.5. Indagine georadar

Ad ottobre 2022 è stata condotta un'indagine geofisica atta a individuare al di sotto del piano stradale la presenza di sottoservizi e anomalie del terreno.

L'area indagata si trova all'interno della zona industriale di Portoscuso e si sviluppa in parte all'interno dell'area portuale per proseguire lungo la Strada Provinciale 2.

L'indagine ha comportato l'esecuzione di una serie di prospezioni con metodo georadar longitudinali e trasversali per una lunghezza di circa 2700 metri lineari.

Sulla base della zona, l'indagine è stata suddivisa secondo le tre fasi descritte di seguito.

Fase 1: Sulla base degli obiettivi prefissati è stata definita la metodologia operativa, che ha previsto la realizzazione di due profili longitudinali alla carreggiata stradale al fine di rilevare le interferenze generate dalla possibile presenza di sottoservizi passanti trasversalmente alla sede stradale. Per completare il rilievo abbiamo eseguito una serie di profili ortogonali ai precedenti in maniera tale da ricoprire l'area interessata con una maglia sufficiente a definire i sottoservizi con sviluppo longitudinale rispetto alla sede stradale o al percorso di indagine (Figura 6.37).



Figura 6.37 – Profili longitudinali alla carreggiata stradale.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
86 di 134

Durante la realizzazione dei profili sono state individuate e segnate sul terreno (con marker colorato) tutte le tubazioni e le interferenze presenti nel sottosuolo. Le profondità indicate in planimetria si riferiscono all'estradosso superiore delle tubazioni; non è stato possibile inoltre verificare il diametro delle tubazioni di tutte le reti individuate in quanto la tecnologia GPR non lo permette. All'interno dell'area portuale, in corrispondenza delle banchine realizzate in calcestruzzo e rete elettrosaldata il segnale GPR è risultato particolarmente disturbato.

Fase 2: Rilievo GNSS (Global Navigation Satellite System) di tutte le tubazioni e interferenze individuate.

Fase 3: Editing dei dati.

I dati ottenuti hanno permesso di individuare tre tipologie di interferenze:

- Generica
- Fogna bianca
- Solette in c.a.

Per tutte le interferenze è stato possibile quantificare la loro quota al di sotto del piano stradale.

Per le interferenze generiche, la mancanza di evidenze superficiali quali, chiusini, pozzetti, ecc, non ha permesso l'identificazione precisa dell'anomalia.

Diversamente per le anomalie "fogna bianca" e "solette in c.a", la presenza di strutture a quota stradale, ha permesso un loro preciso riconoscimento (Figura 6.38).



Figura 6.38 – Presenza di strutture a quota stradale che hanno permesso un preciso riconoscimento dell'anomalia.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 87 di 134

6.6. Aree interessate dall'elettrodotto aereo

6.6.1. Inquadramento geologico

MACRO AREA C

La valle del Cixerri ha un andamento circa E-W limitata dai rilievi di rocce paleozoiche. Stabilitasi in una sinclinale derivata dall'orogenesi ercinica e compresa fra le due anticlinali del M. Arcosu e del M. Lattias.

La piana è colmata da depositi quaternari con spessori sempre esigui. Spesso dalla piana emergono deboli rilievi costituiti dalle formazioni sottostanti del basamento paleozoico, come per il M. Ollastus, costituito principalmente dalla formazione del Gonnese. Sono però soprattutto presenti depositi olocenici spesso delimitati da terrazzi morfologici di pochi metri (Figura 6.39, Figura 6.41).

MACRO AREA D

Si localizza nella porzione più orientale del bacino del Cixerri, in prossimità delle colline di Siliqua che la separano dalla pianura del Campidano ad Est. A ovest del comune di Vallermosa, sul monte Candelatzu affiora l'Arenaria di San Vito, successione terrigena costituita da irregolari alternanze, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee e metaquarzareniti, di colore variabile dal grigio al nocciola, con metasiltiti e metapeliti grigio-nerastre (Figura 6.39, Figura 6.41).

MACRO AREA E

Ricade nel settore centro-orientale, in affioramento sono presenti depositi olocenici e pleistocenici sedimentari relativi al riu Cixerri e fiume Flumini Mannu. I sedimenti più giovani dell'Olocene sono rappresentati principalmente da depositi ghiaioso-sabbioso di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri. I sedimenti più antichi del Pleistocene, invece, sono costituiti da ghiaie alluvionali terrazzate (Figura 6.42, Figura 6.42).

Data la complessità geologica e l'estensione dell'area in esame, è stata realizzata la tabella seguente che permette di associare ad ogni struttura prevista in progetto la relativa formazione geologica in affioramento (Tabella 6.3 – Tabella 6.4).



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGE001a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
88 di 134

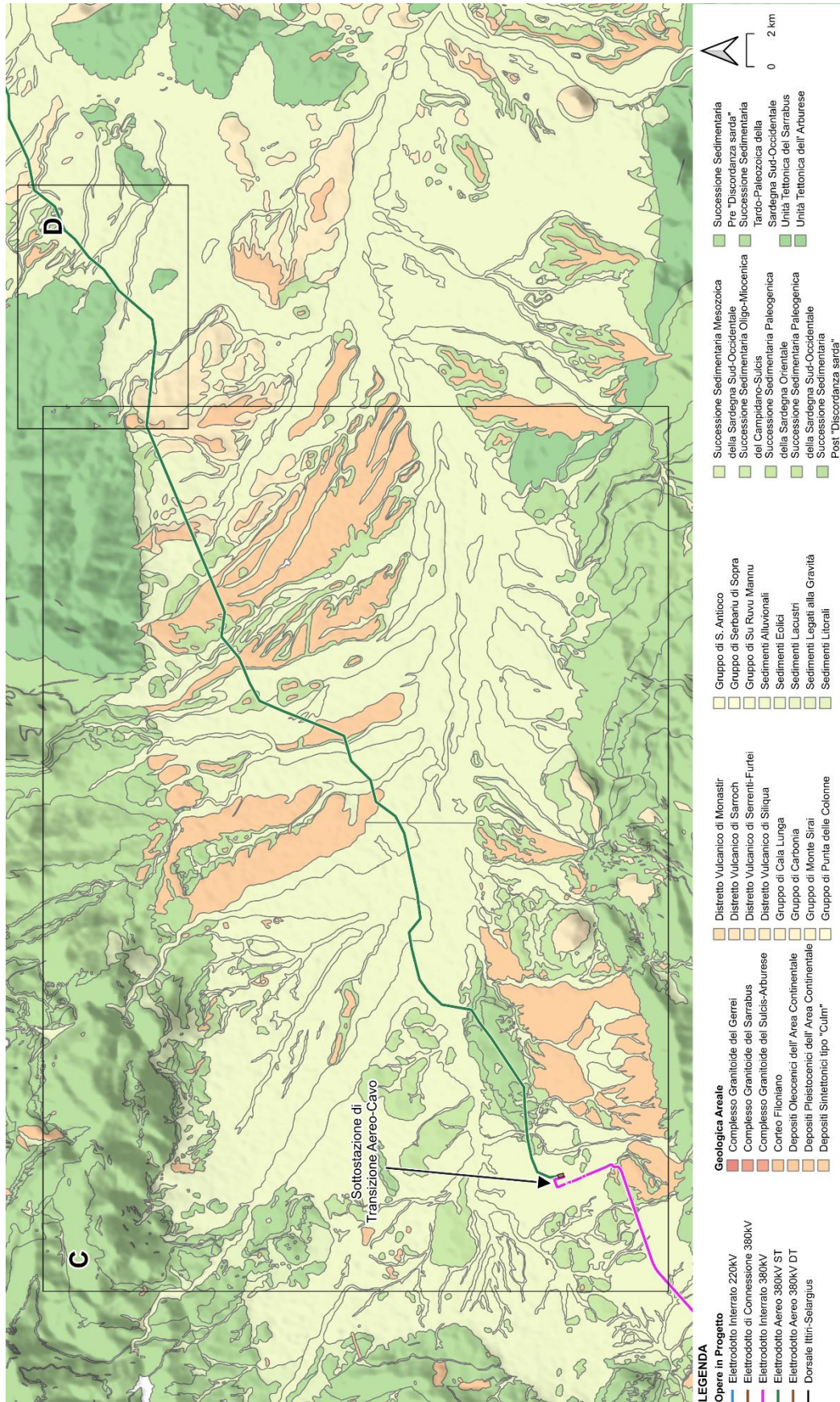


Figura 6.39 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
89 di 134

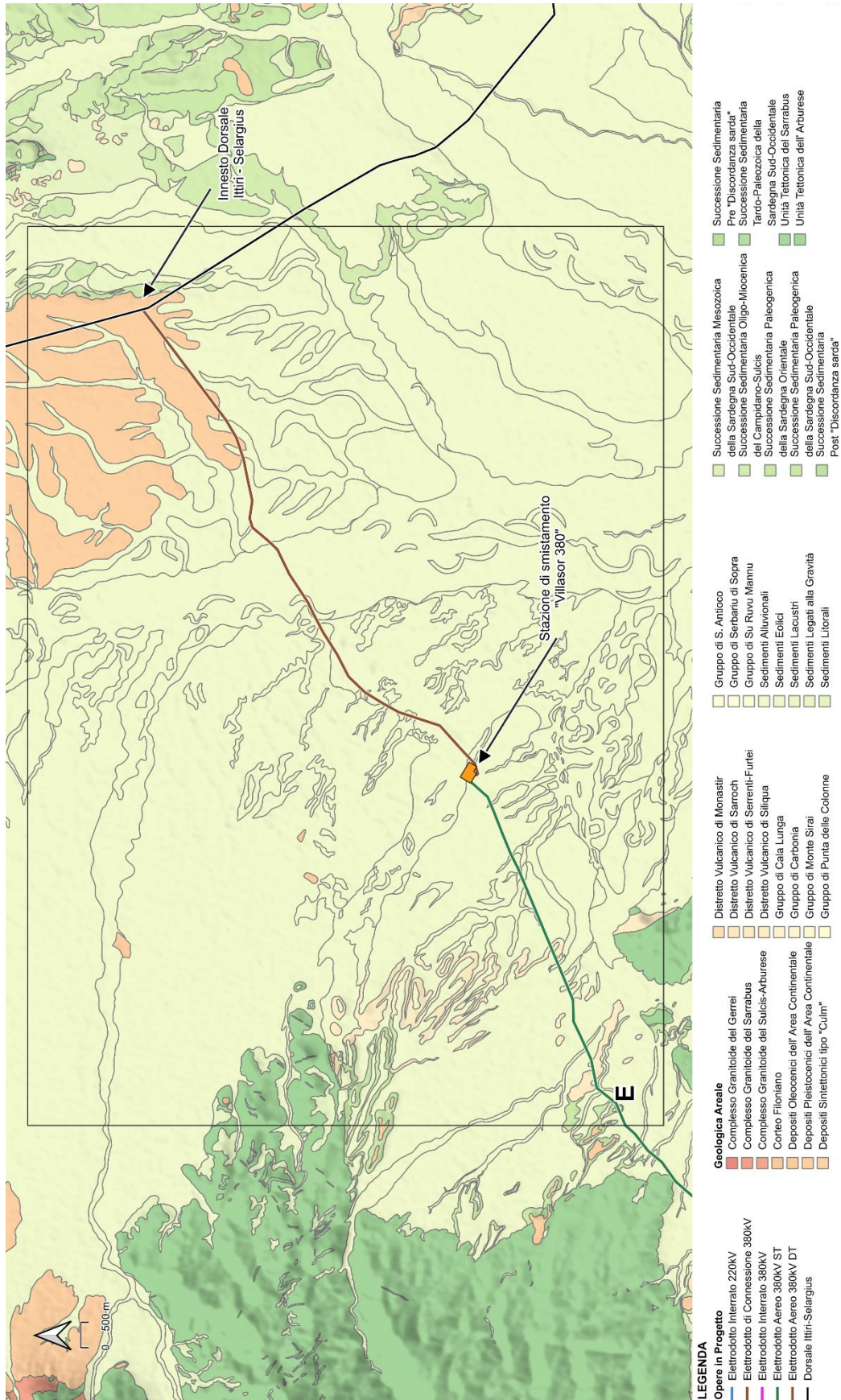


Figura 6.40 – Carta geologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

ilStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
90 di 134

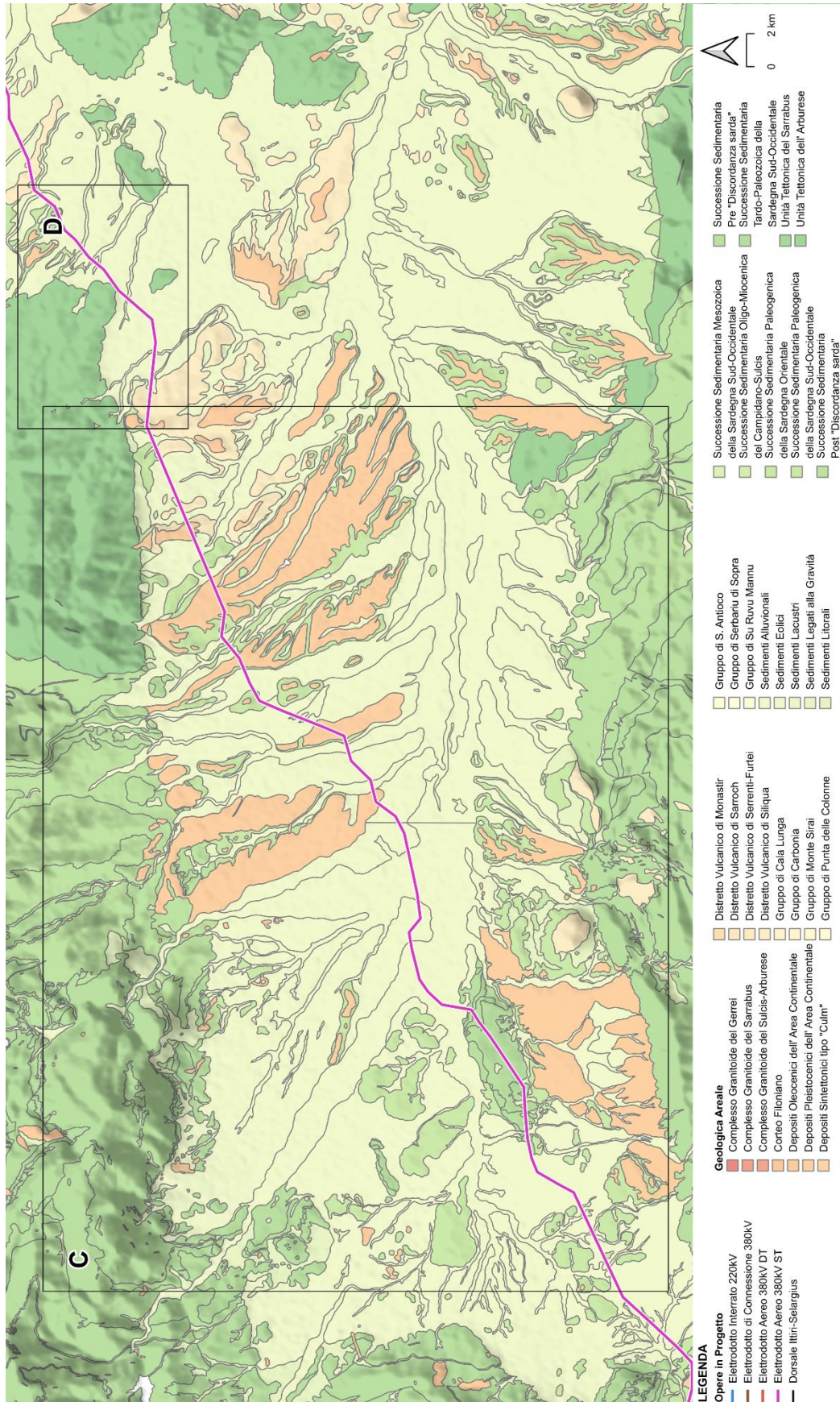


Figura 6.41 – Carta geologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione ilStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
91 di 134

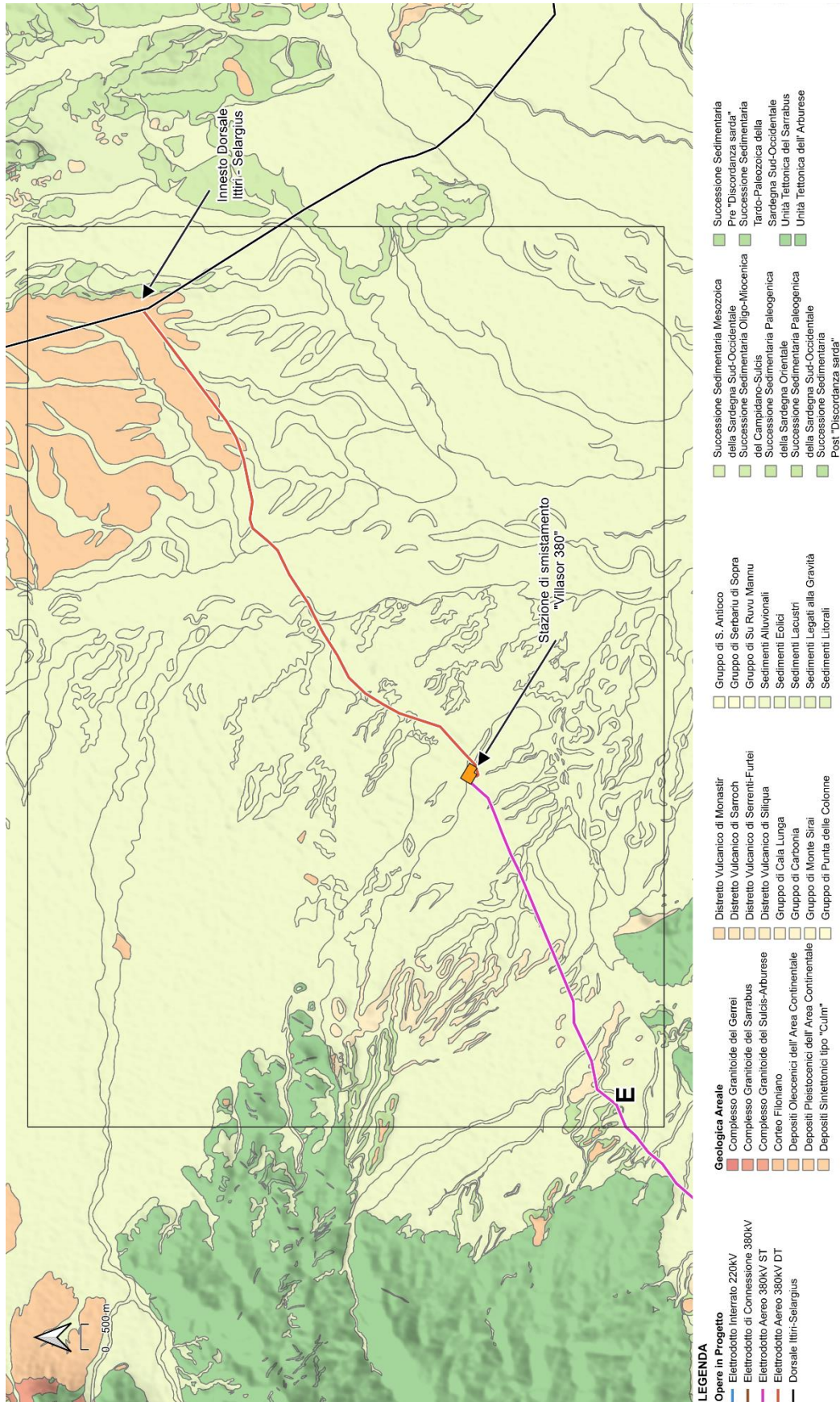


Figura 6.42 – Carta geologica macro area E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
92 di 134

Configurazione Elettrodotto Aereo

Tabella 6.3 – Inquadramento geologico elettrodotto aereo.

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SVP-P	PMV2b	Portoscuso
SV1	PMV2b	Portoscuso
SV2	NUR	Portoscuso
SV3	NUR	Portoscuso
SV4	NUR	Portoscuso
SV5	NUR	Portoscuso
SV6	NUR	Portoscuso
SV7	NUR	Portoscuso
SV8	NUR	Portoscuso
SV9	NUR	Portoscuso
SV10	NUR	Gonnesa
SV11	NUR	Gonnesa
SV12	NUR	Gonnesa
SV13	NUR	Gonnesa
SV14	NUR	Gonnesa
SV15	NUR	Gonnesa
SV16	NUR	Gonnesa
SV17	NUR	Gonnesa
SV18	LNZ	Gonnesa
SV19	CIX	Carbonia
SV20	CIX	Carbonia
SV21	CIX	Carbonia
SV22	CIX	Carbonia
SV23	CIX	Carbonia
SV24	PMV2b	Carbonia
SV25	PMV2b	Carbonia
SV26	DMV2	Carbonia
SV27	AGU3	Carbonia
SV28	AGU2	Carbonia
SV29	AGU2	Carbonia
SV30	AGU1	Carbonia
SV31	CAB3	Carbonia
SV32	MLI	Carbonia
SV33	LGN	Carbonia
SV34	CIX	Carbonia
SV35	CIX	Carbonia
SV36	CIX	Carbonia
SV37	PMV2a	Carbonia
SV38	MIL	Carbonia
SV39	bn	Carbonia
SV40	bn	Carbonia
SV41	bn	Carbonia
SV42	bn	Carbonia



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
93 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SV43	bn	Carbonia
SV44	bn	Carbonia
SV45	bn	Carbonia
SV46	bn	Carbonia
SV47	bn	Carbonia
SV48	bn	Iglesias
SV49	bn	Iglesias
SV50	bn	Iglesias
SV51	bn	Iglesias
SV52	GNN1	Villamassargia
SV53	GNN1	Villamassargia
SV54	GNN1	Villamassargia
SV55	GNN2	Villamassargia
SV56	GNN2	Villamassargia
SV57	CPI	Villamassargia
SV58	CAB1	Villamassargia
SV59	b	Villamassargia
SV60	b	Villamassargia
SV61	b	Villamassargia
SV62	b	Villamassargia
SV63	b	Villamassargia
SV64	bn	Villamassargia
SV65	bn	Villamassargia
SV66	b	Villamassargia
SV67	b	Musei
SV68	bn	Musei
SV69	bn	Musei
SV70	PVM2a	Musei
SV71	bn	Musei
SV72	bn	Musei
SV73	PVM2a	Musei
SV74	PVM2a	Musei
SV75	bn	Musei
SV76	bn	Musei
SV77	bn	Musei
SV78	bn	Musei
SV79	PVM2a	Musei
SV80	bn	Siliqua
SV81	PVM2a	Siliqua
SV82	PVM2a	Siliqua
SV83	PVM2a	Siliqua
SV84	CIX	Siliqua
SV85	PVM2a	Siliqua
SV86	PVM2a	Siliqua
SV87	bn	Siliqua



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
94 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SV88	bn	Siliqua
SV89	SQA	Siliqua
SV90	PMV2a	Siliqua
SV91	SQA	Siliqua
SV92	bn	Siliqua
SV93	bn	Siliqua
SV94	bn	Siliqua
SV95	bn	Siliqua
SV96	bn	Siliqua
SV97	bn	Siliqua
SV98	bn	Vallermosa
SV99	bn	Vallermosa
SV100	bn	Vallermosa
SV101	bn	Vallermosa
SV102	bn	Vallermosa
SV103	bn	Vallermosa
SV104	SQA	Vallermosa
SV105	bn	Vallermosa
SV106	bn	Vallermosa
SV107	bn	Vallermosa
SV108	bn	Vallermosa
SV109	SQA	Vallermosa
SV110	bn	Vallermosa
SV111	SQA	Vallermosa
SV112	bn	Vallermosa
SV113	bn	Vallermosa
SV114	bn	Decimoputzu
SV115	bn	Decimoputzu
SV116	bn	Decimoputzu
SV117	bn	Decimoputzu
SV118	bn	Decimoputzu
SV119	bn	Decimoputzu
SV120	bn	Villasor
VISP-P	bn	Villasor
VIS1	bn	Villasor
VIS2	bn	Villasor
VIS3	bn	Villasor
VIS4	bnb	Villasor
VIS5	bnb	Villasor
VIS6	bnb	Villasor
VIS7	bnb	Villasor
VIS8	bnb	Villasor
VIS9	bnb	Villasor
VIS10	bnb	Villasor
VIS11	bnb	Villasor



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
95 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
VIS12	bnb	Serramanna
VIS13	bna	Serramanna
VIS14	Bc	Serramanna
VIS15	bc	Serramanna
VIS16	bb	Serramanna
VIS17	bb	Serramanna
VIS18	bb	Serramanna
VIS19	bna	Serramanna
VIS20	bna	Serramanna
VIS21	bna	Serramanna
VIS22	bna	Serramanna
VIS23	bna	Serramanna
VIS24	bna	Serramanna
VIS25	PVM2a	Serramanna
VIS26	bna	Serramanna
VIS27	PVM2a	Serramanna
VIS28	bna	Serramanna
VIS29	bna	Serramanna
VIS30	bna	Serramanna
VIS31	PVM2a	Nuraminis

Configurazione Elettrodotto Ibrido Cavo/Aereo

Tabella 6.4 – Inquadramento geologico elettrodotto aereo.

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SVP-P	bn	Iglesias
SV1	bn	Iglesias
SV2	bn	Iglesias
SV3	bn	Iglesias
SV4	GNN1	Villamassargia
SV5	GNN2	Villamassargia
SV6	GNN1	Villamassargia
SV7	GNN2	Villamassargia
SV8	GNN2	Villamassargia
SV9	CPI	Villamassargia
SV10	CAB1	Villamassargia
SV11	b	Villamassargia
SV12	b	Villamassargia
SV13	b	Villamassargia
SV14	b	Villamassargia
SV15	b	Villamassargia
SV16	bn	Villamassargia
SV17	bn	Villamassargia
SV18	b	Villamassargia



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
96 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SV19	b	Musei
SV20	bn	Musei
SV21	bn	Musei
SV22	PVM2a	Musei
SV23	bn	Musei
SV24	bn	Musei
SV25	PVM2a	Musei
SV26	PVM2a	Musei
SV27	bn	Musei
SV28	bn	Musei
SV29	ba	Musei
SV30	ba	Musei
SV31	PVM2a	Musei
SV32	bn	Siliqua
SV33	PVM2a	Siliqua
SV34	PVM2a	Siliqua
SV35	PVM2a	Siliqua
SV36	CIX	Siliqua
SV37	PVM2a	Siliqua
SV38	PVM2a	Siliqua
SV39	bn	Siliqua
SV40	bn	Siliqua
SV41	SQA	Siliqua
SV42	PVM2a	Siliqua
SV43	SQA	Siliqua
SV44	bn	Siliqua
SV45	bn	Siliqua
SV46	bn	Siliqua
SV47	bn	Siliqua
SV48	bn	Siliqua
SV49	bn	Siliqua
SV50	bn	Vallermosa
SV51	bn	Vallermosa
SV52	bn	Vallermosa
SV53	bn	Vallermosa
SV54	bn	Vallermosa
SV55	bn	Vallermosa
SV56	SQA	Vallermosa
SV57	bn	Vallermosa
SV58	bn	Vallermosa
SV59	bn	Vallermosa
SV60	bn	Vallermosa
SV61	SQA	Vallermosa
SV62	bn	Vallermosa
SV63	SQA	Vallermosa



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
97 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	Sigla litologia in affioramento	Territorio comunale
SV64	bnA	Vallermosa
SV65	bnA	Vallermosa
SV66	bnA	Decimoputzu
SV67	bnA	Decimoputzu
SV68	bnA	Decimoputzu
SV69	bnA	Decimoputzu
SV70	bnA	Decimoputzu
SV71	bnA	Decimoputzu
SVPA	bnA	Villasor
VISP-P	bnA	Villasor
VIS1	bnA	Villasor
VIS2	bnA	Villasor
VIS3	bnA	Villasor
VIS4	bnB	Villasor
VIS5	bnB	Villasor
VIS6	bnB	Villasor
VIS7	bnB	Villasor
VIS8	bnB	Villasor
VIS9	bnB	Villasor
VIS10	bnB	Villasor
VIS11	bnB	Villasor
VIS12	bnB	Serramanna
VIS13	bnA	Serramanna
VIS14	Bc	Serramanna
VIS15	bc	Serramanna
VIS16	bb	Serramanna
VIS17	bb	Serramanna
VIS18	bb	Serramanna
VIS19	bnA	Serramanna
VIS20	bnA	Serramanna
VIS21	bnA	Serramanna
VIS22	bnA	Serramanna
VIS23	bnA	Serramanna
VIS24	bnA	Serramanna
VIS25	PVM2a	Serramanna
VIS26	bnA	Serramanna
VIS27	PVM2a	Serramanna
VIS28	bnA	Serramanna
VIS29	bnA	Serramanna
VIS30	bnA	Serramanna
VIS31	PVM2a	Nuraminis



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 98 di 134

6.6.2. Inquadramento geomorfologico

MACRO AREA C

La fascia sub – pianeggiante, che si estende lungo parte della valle del Cixerri, che ha andamento E-W, impostatasi nel Paleozoico e limitata a Nord e a Ovest dai monti dell'Iglesiente, a Sud dalla regione del Sulcis, mentre è separata dalla pianura del Campidano ad Est dalle colline di Siliqua.

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 (Figura 6.43, Figura 6.45).

MACRO AREA D

Allo sbocco della piana del Cixerri verso il graben del Campidano, il paesaggio pianeggiante è interrotto da una serie di ondulazioni che corrono in direzione NW-SE. Queste ondulazioni sono da attribuire a delle conoidi alluvionali coalescenti, generalmente appiattite e alimentate da diversi corsi d'acqua che scorrono lungo il versante. Queste conoidi alluvionali hanno contribuito alla dinamica deposizionale del fondovalle, sebbene queste siano delimitate da scarpate (Figura 6.43, Figura 6.45).

MACRO AREA E

Per quanto concerne infine il settore della estesa piana alluvionale, siamo in presenza dei depositi olocenici e pleistocenici sedimentari relativi al riu Cixerri e fiume Flumini Mannu. I sedimenti più giovani dell'Olocene sono rappresentati principalmente da depositi ghiaioso-sabbioso di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri. I sedimenti più antichi del Pleistocene, invece, sono costituiti da ghiaie alluvionali terrazzate (Figura 6.44, Figura 6.46).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
99 di 134

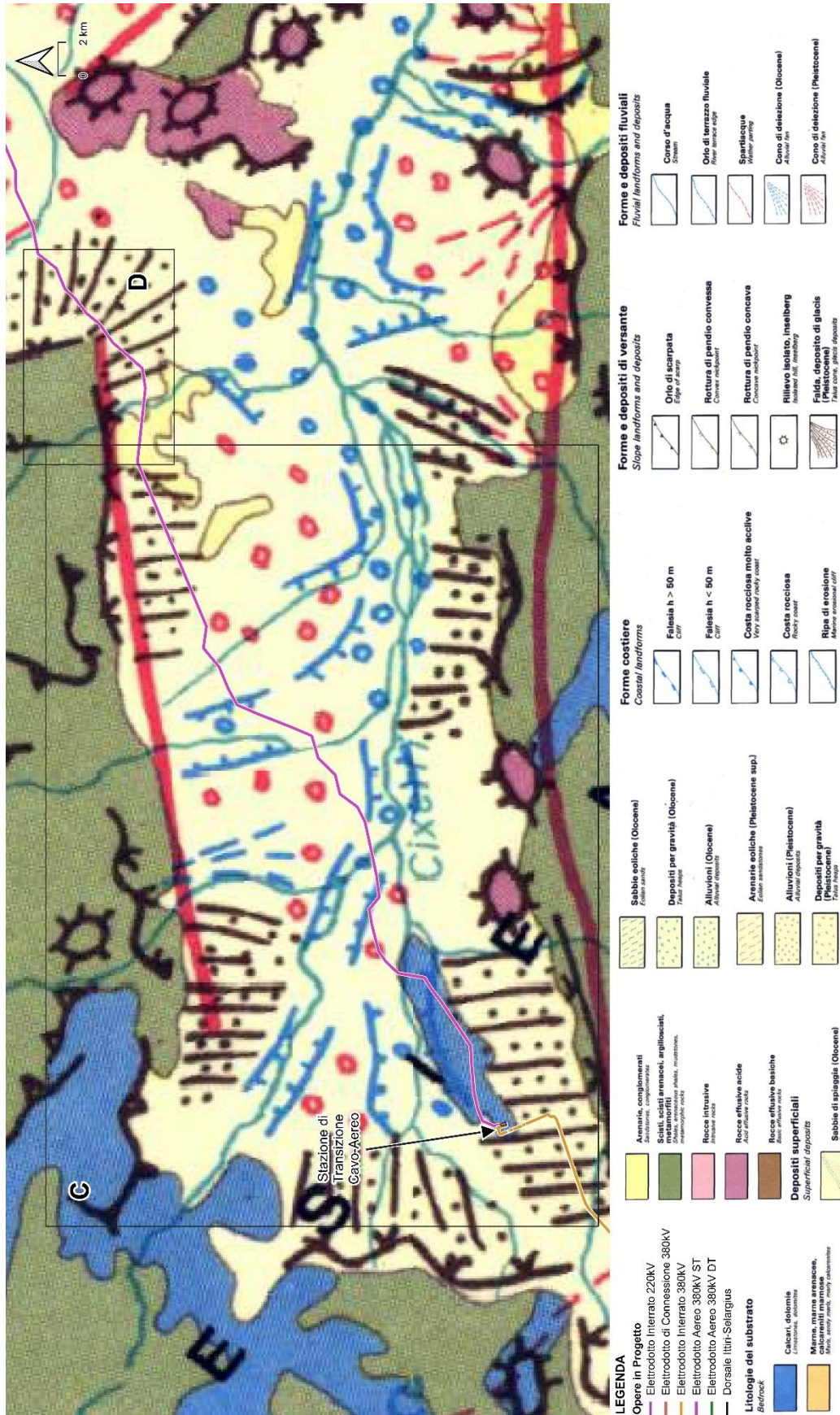


Figura 6.43 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLÒ, s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
100 di 134

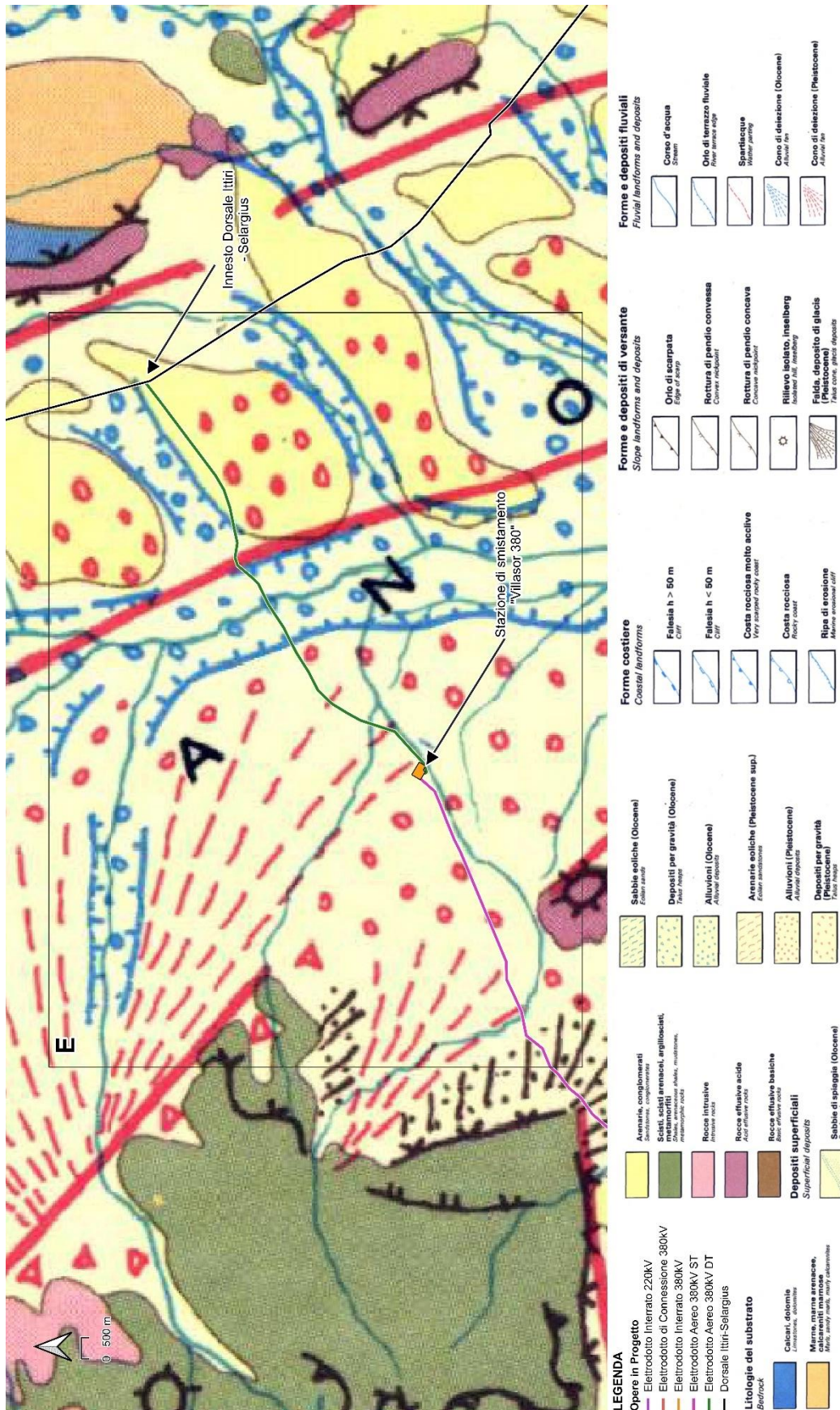


Figura 6.44 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
101 di 134

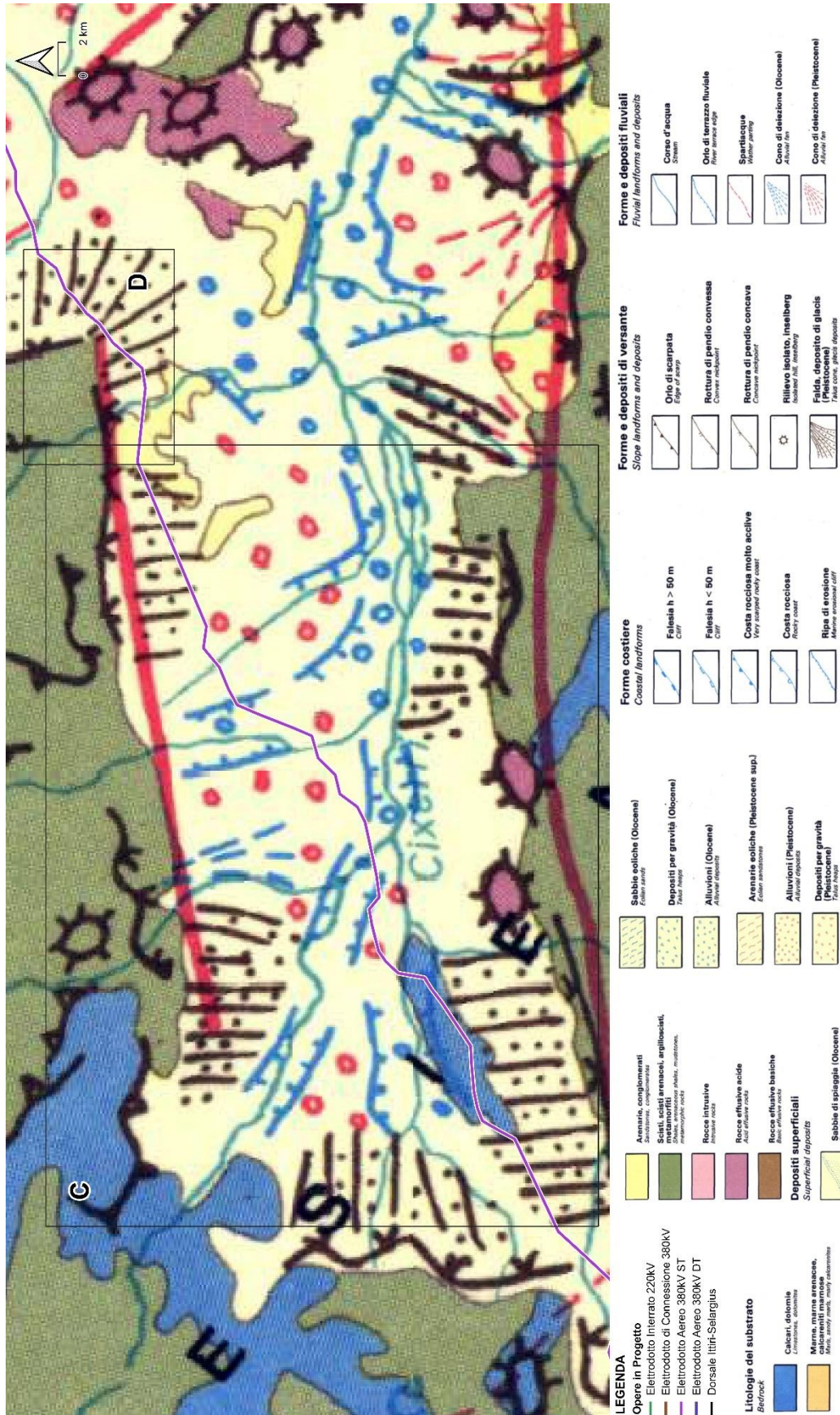


Figura 6.45 – Carta geomorfologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
102 di 134

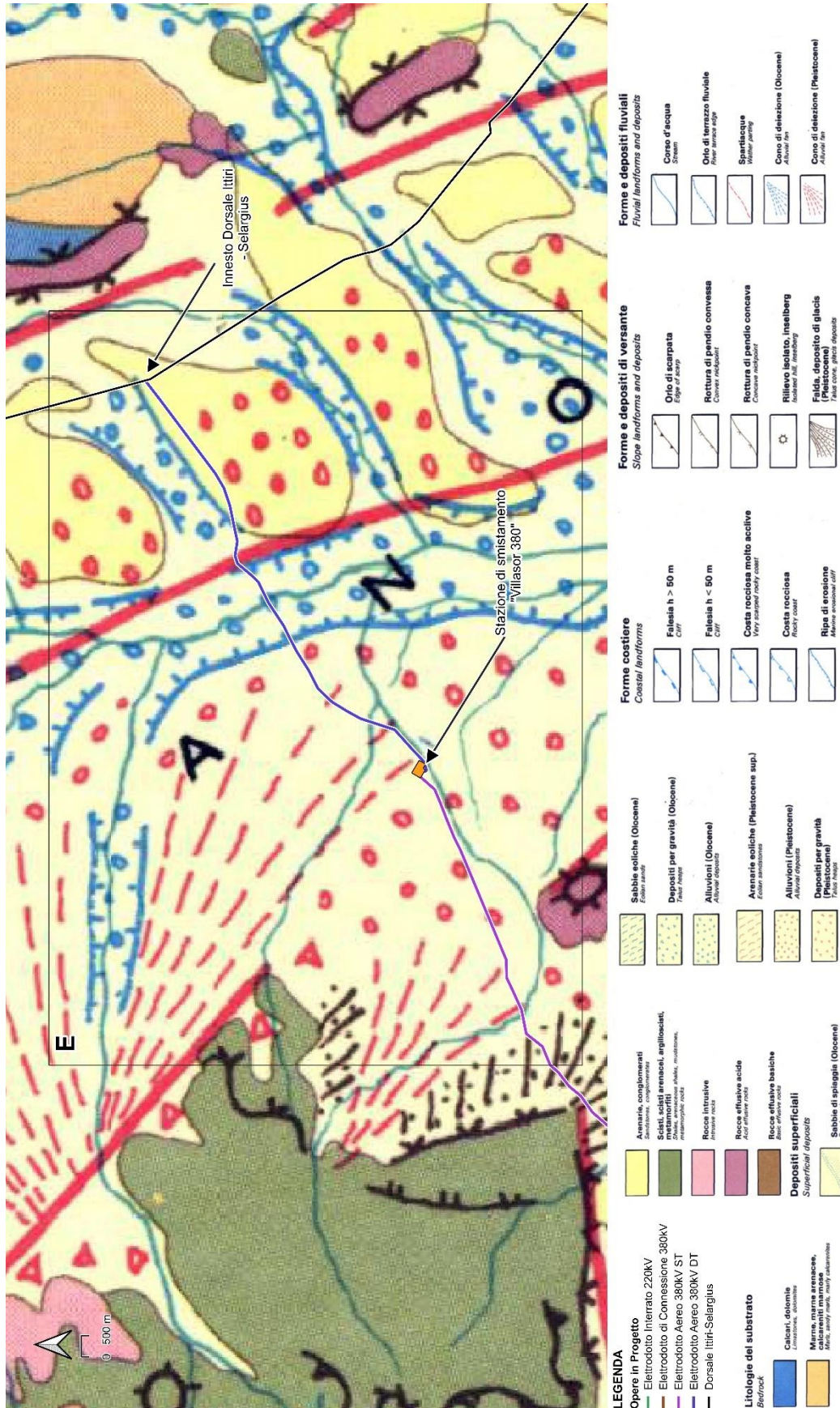


Figura 6.46 – Carta geomorfologica macro area E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati (NICOLO', s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
103 di 134

6.6.3. Caratteri lito - stratigrafici locali

Ai fini della caratterizzazione litostratigrafica dell'area interessata dal presente studio, è stato realizzato un rilevamento geologico della zona in esame, per un'area totale di circa 186 km². Il suddetto rilevamento ha ricompreso le parti limitrofe al tracciato della linea elettrica aerea, per una fascia di larghezza pari a circa 2 km, interessando i territori comunali di Portoscuso (SU) – Gonnese (SU) – Carbonia (SU) – Iglesias (SU) – Villamassargia (SU) – Musei (SU) – Siliqua (SU) – Vallermosa (SU) – Decimoputzu (SU) – Villasor (SU) – Serramanna (SU) – Nuraminis (SU).

Sono stati sottoposti a studio anche le sezioni stradali e gli scavi posti in prossimità del settore in esame. Bisogna mettere in evidenza che in questa fase progettuale, non sono state eseguite indagini puntuali (trincee geognostiche – pozzetti geognostici – sondaggi geognostici a carotaggio continuo) per la verifica litostratigrafica locale. Tali indagini dovranno essere obbligatoriamente eseguite in fase di progettazione definitiva – esecutiva.

Anche in questo capitolo, viene fatto riferimento alle cinque macro aree individuate. Di seguito la relativa descrizione litostratigrafica locale:

MACRO AREA C

Caratterizza l'area dal km 17 e il sostegno a traliccio SV42 (Figura 6.47, Figura 6.49).

All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media compreso tra 0.50 m e 1 m;
- **Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME).** Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- **FORMAZIONE DEL CIXERRI.** Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzosfeldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - OLIGOCENE;
- **Membro del Calcere ceroide (FORMAZIONE DI GONNESA).**

MACRO AREA D

Caratterizza l'area dei sostegni a traliccio dal numero SV43 al SV54 (Figura 6.47, Figura 6.49). All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media compreso tra 0.50 m e 1 m;
- **Depositi alluvionali terrazzati.** Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE;
- **Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME).** Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- **FORMAZIONE DEL CIXERRI.** Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzosfeldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE;
- **ARENARIE DI SAN VITO.** Alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie medio-fini, metasiltiti con laminazioni piano-parallele, ondulate ed incrociate, e metasiltiti micacee di colore grigio. Intercalazioni di metamicroconglomerati. CAMBRIANO MEDIO – ORDOVICIANO INF.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 104 di 134

MACRO AREA E

Caratterizza l'area dei sostegni a traliccio dal numero SV55 al numero VSI33 (Figura 6.48, Figura 6.50).

All'interno del settore oggetto di intervento e a seguito del rilevamento geologico eseguito, si ipotizza la seguente successione lito-stratigrafica. Dall'alto verso il basso, abbiamo:

- **Coltre superficiale:** costituita da terreno vegetale, presenta uno spessore in media compreso tra 0.50 m e 1 m;
- **Depositi alluvionali terrazzati.** Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE;
- **Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SISTEMA DI PORTOVESME).** Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
105 di 134

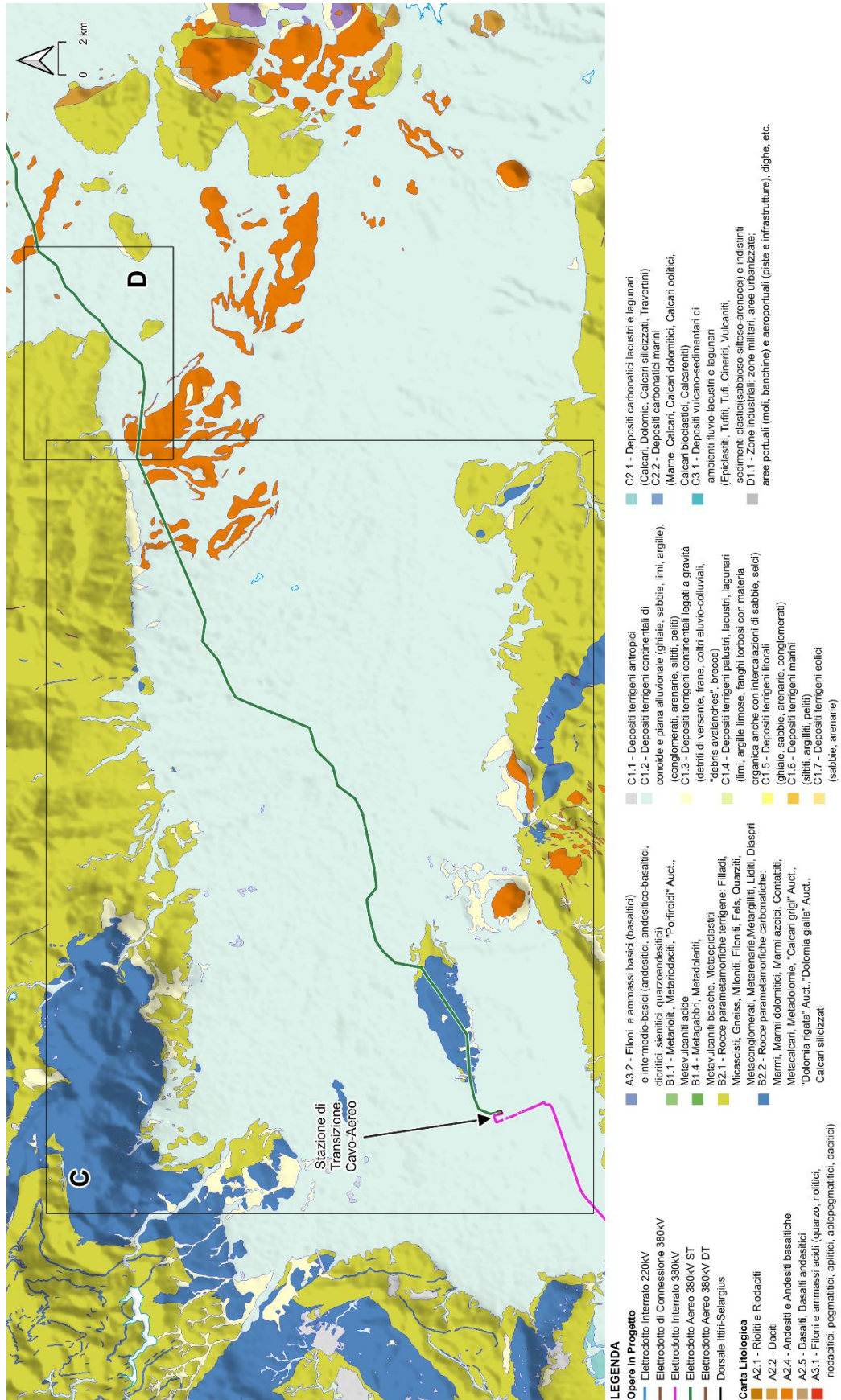


Figura 6.47 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
106 di 134

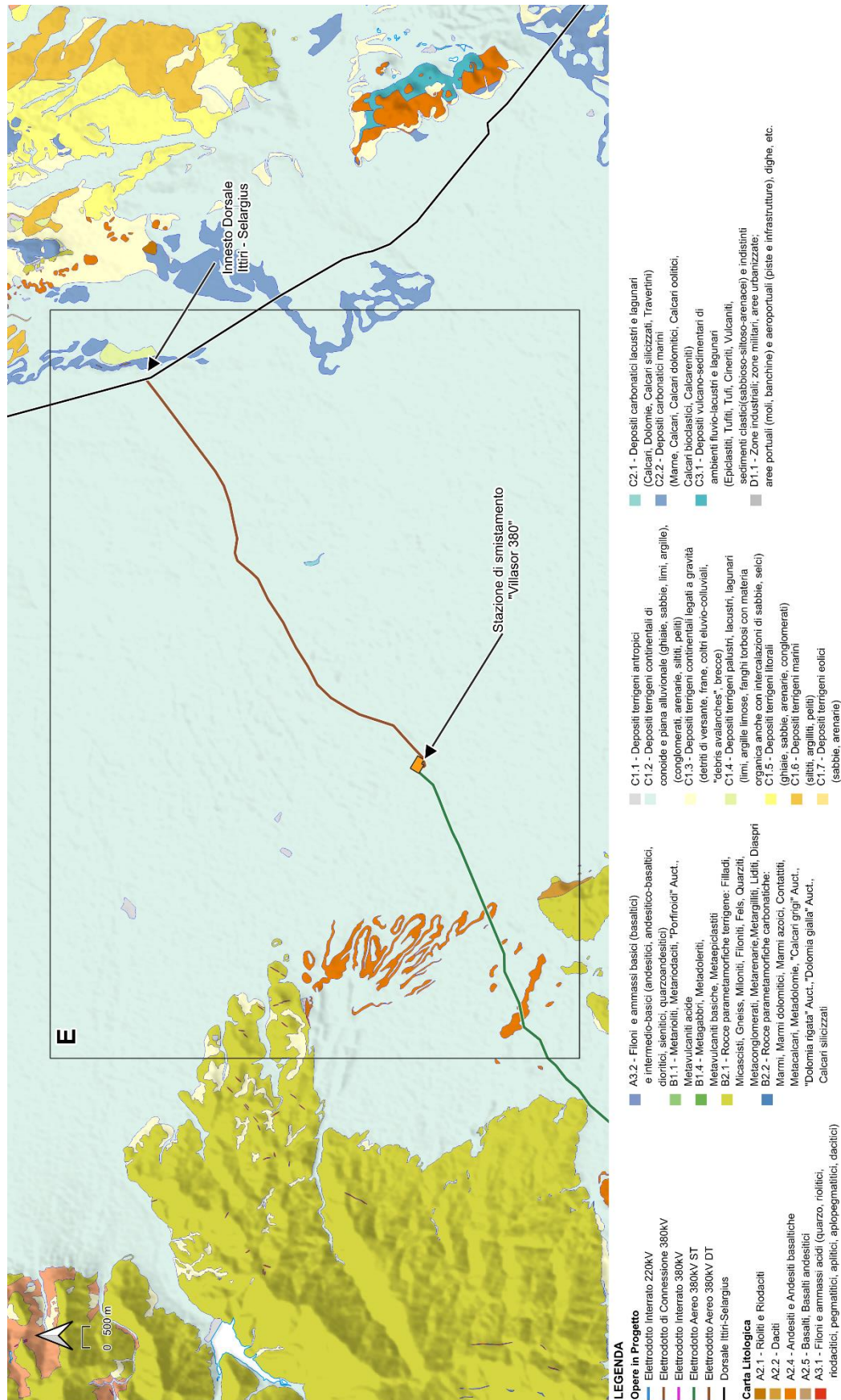


Figura 6.48 – Carta litologica macro aree E, Configurazione Ibrida Cavo/Aereo.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
107 di 134

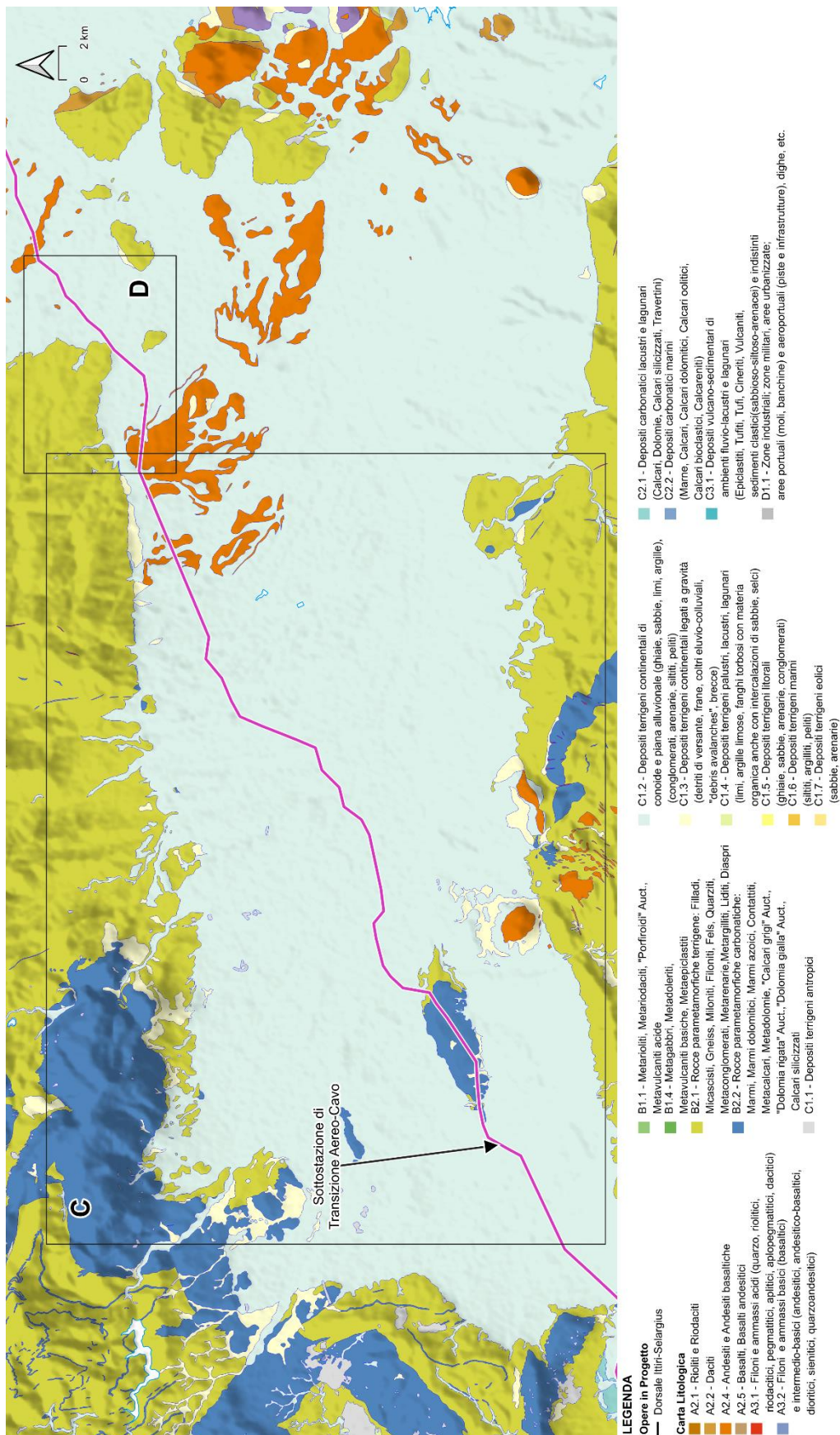


Figura 6.49 – Carta litologica macro aree C e D, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
108 di 134

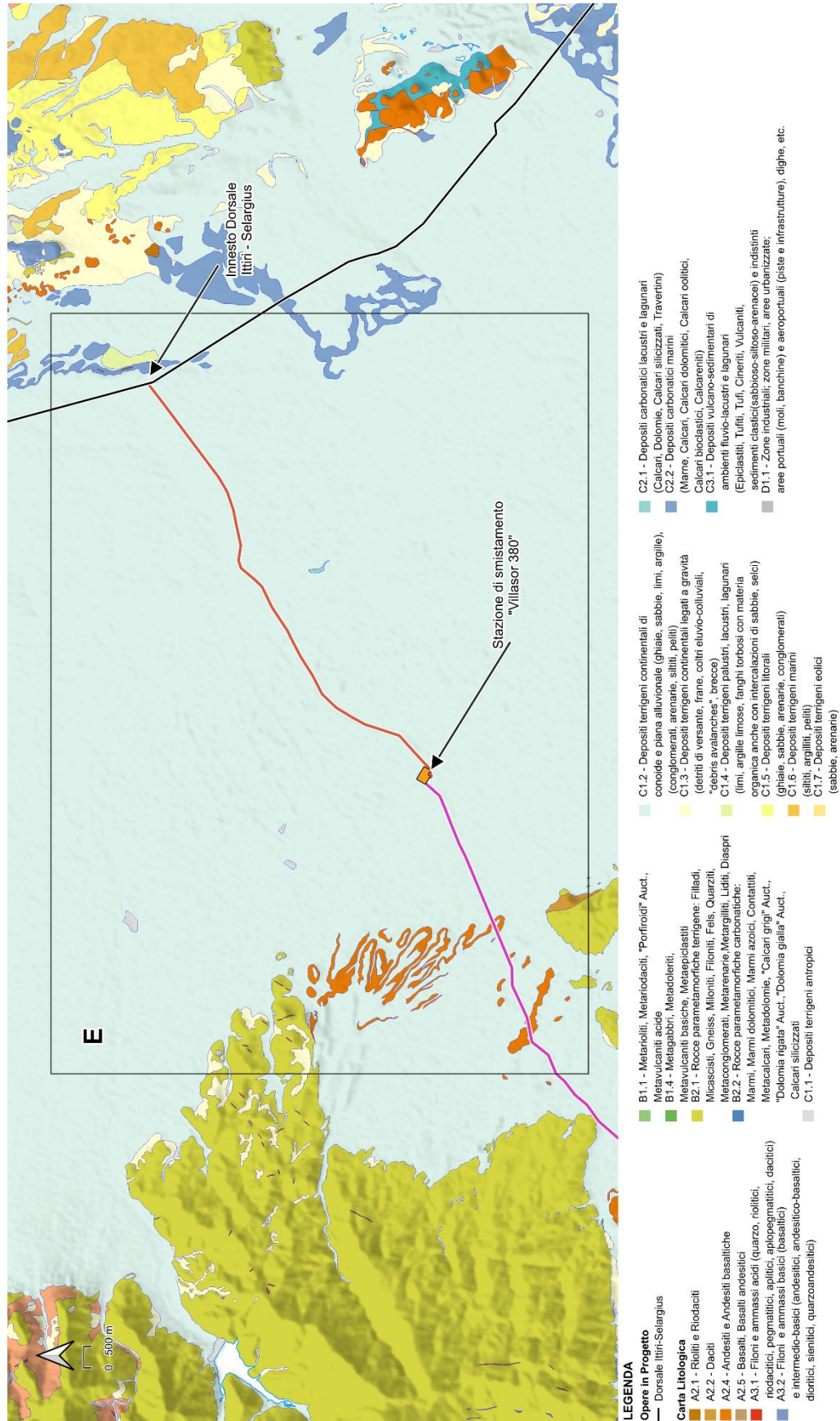


Figura 6.50 – Carta litologica macro aree E, Configurazione Aerea.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
109 di 134

6.7. Pericolosità geomorfologica dei suoli

Sul piano vincolistico PAI – PSFF, l'area oggetto di intervento, situata all'interno del Sub-bacino n.1 "Sulcis" e n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

- PAI frane Hg –Hg4 molto elevata - Hg3 elevata – Hg2 media - Hg1 moderata;
- PSFF – Fascia A2 – A50 – B100 – B200 - C geomorfologica;
- PAI frane Hg Art. 8 c.2 – Hg4 molto elevata - Hg3 elevata – Hg2 media - Hg1 moderata;

Per quanto concerne, invece, il P.P.R. (Piano Paesaggistico Regionale), l'area in studio risulta essere compresa in parte all'interno dell'Ambito Costiero della Regione Sardegna numero 6 (Carbonia e Isole sulcitane) e numero 7 (Bacino metallifero).

6.7.1. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

In conformità alla legge 19 maggio 1989 n. 183, art. 17, comma 6, è stato redatto il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale concernente i settori funzionali individuati dal comma 3 è lo strumento specifico da adoperare quando si indaga in aree riguardanti le fasce fluviali. Nello specifico il PSFF individua le fasce fluviali con tempo di ritorno pari a 2, 50, 100, 200 e 500 anni.

Tale Piano ha valore di Piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo attraverso il quale vengono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso relative alle fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PFSS) approfondisce ed integra il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), costituendo lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali che rende possibile il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali, il tutto attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive).

Il Servizio del Suolo dell'Assessorato dei Lavori Pubblici ha definito le Linee Guida per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 48/11 del 30.12.2003.

Gli obiettivi del PSFF sono i seguenti:

- garantire la sicurezza al territorio sardo da eventuali eventi di tipo idrogeologico, tutelando così le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale da eventuali danni;
- ostacolare eventuali interventi ed attività che hanno lo scopo di impedire un adeguato assetto idrogeologico dei bacini facenti parte del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- creare un sistema attraverso il quale ridurre o eliminare eventuali situazioni di pericolo e rischio;
- definire una base informativa concernente le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da effettuare sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali contiene la definizione e le perimetrazioni cartografiche delle fasce fluviali dei corsi d'acqua (Fascia A di deflusso della piena, Fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piena catastrofica) caratterizzate da pericolosità idraulica, mappate nell'ambito del Piano medesimo e aggiornate alla data del 17.12.2015. La banca dati si basa sulle perimetrazioni del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato definitivamente con Deliberazione n. 2 del 17/12/2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ai sensi della L.R. n. 28 del 09/11/2015, e pubblicata nel BURAS n. 58 del 19/12/2015.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 110 di 134

Per la configurazione dell'elettrodotto ibrida cavo/aereo, come si mostra nella Figura 6.51, la porzione di elettrodotto interrato interseca la fascia fluviale di categoria C, la quale risulta equivalente alla classe di pericolosità Hi1 così come definite nelle NTA del PAI (Tabella 6.7). Il tratto di elettrodotto aereo, invece, interseca le fasce fluviali B100 – B200 – C, le quali risultano equivalenti rispettivamente alle classi di pericolosità Hi3 – Hi2 – Hi1 (Tabella 6.8). Pertanto, nei tratti compresi nelle fasce fluviali verranno applicate le prescrizioni previste da tali norme.

Per la configurazione dell'elettrodotto aereo, come si mostra nella Figura 6.52, la porzione di elettrodotto interrato non interseca fasce fluviali (Tabella 6.5). Il tratto di elettrodotto aereo, invece, interseca le fasce fluviali B100 – B200 – C, le quali risultano equivalenti rispettivamente alle classi di pericolosità Hi2 – Hi1 (Tabella 6.6). Pertanto, nei tratti compresi nelle fasce fluviali verranno applicate le prescrizioni previste da tali norme.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
111 di 134

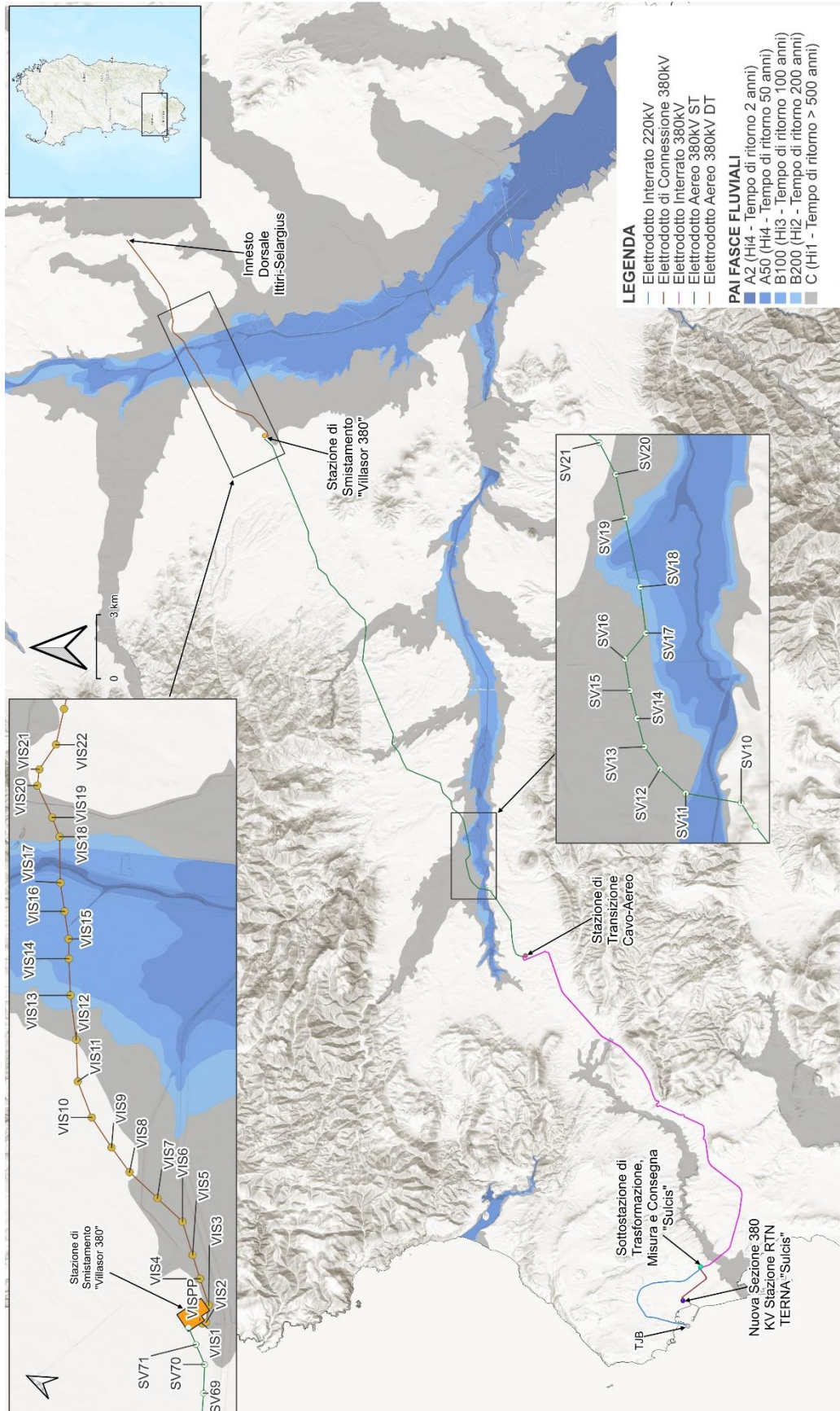


Figura 6.51 – Configurazione Elettoconduttore Ibrido Cavo/Aereo su mappatura fasce fluviali.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
112 di 134

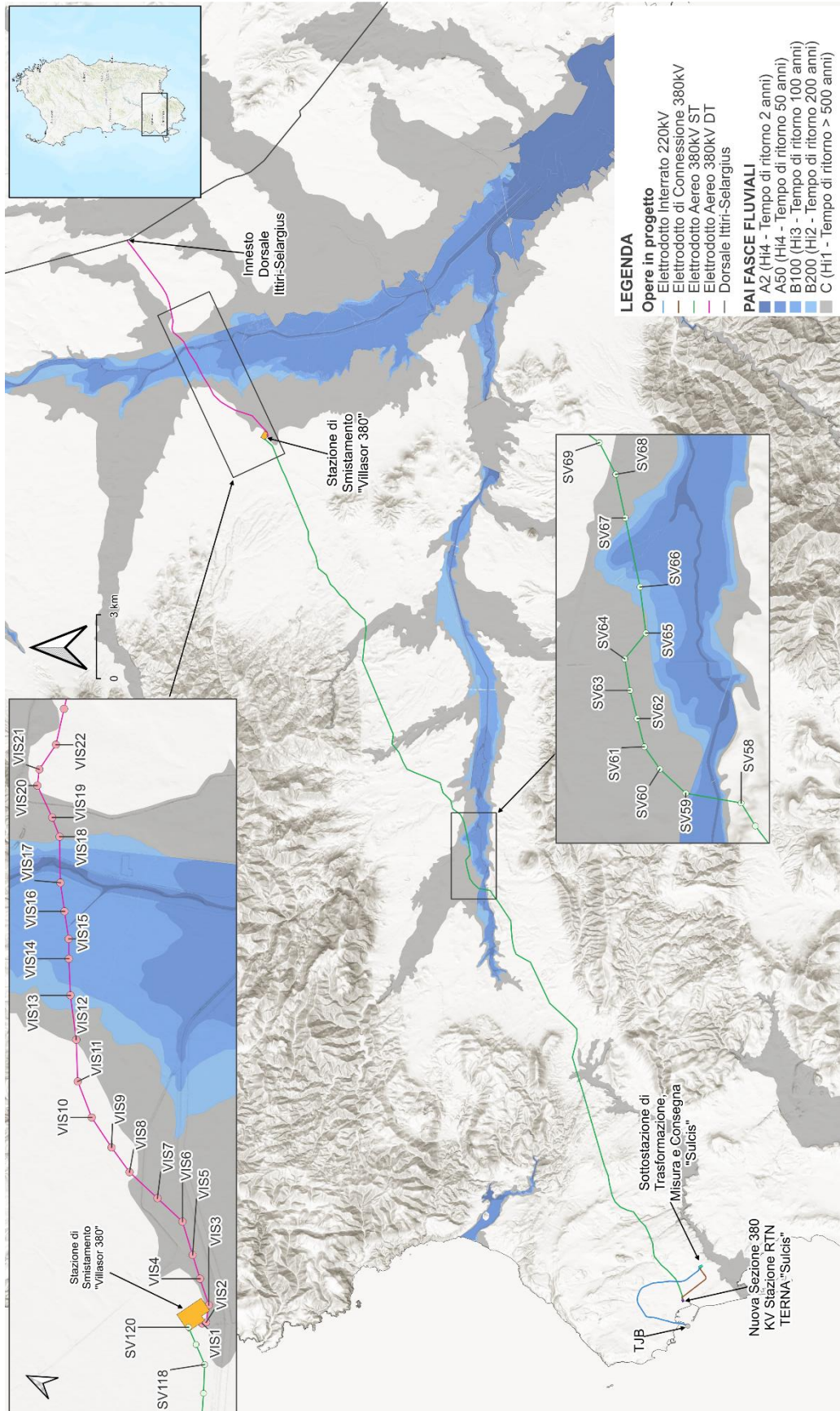


Figura 6.52 – Configurazione Elettrodotto Aereo su mappatura fasce fluviali.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 113 di 134

6.7.2. Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Come precedentemente scritto, l'elettrodotto aereo attraversa sia aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica bassa o nulla (Hg0) sia da aree con pericolosità elevata (Hg4) (Figura 6.54, Figura 6.53, Figura 6.55, Figura 6.56, Figura 6.57, Figura 6.58)

Relativamente all'area interessata dall'intervento con rischio di pericolosità elevata (Hg4) derivante da eventi di tipologia *sinkhole*, che interessa i tralicci SV4 e SV10 per la configurazione ibrida e corrispondenti ai tralicci SV52 e SV58 per la configurazione aerea, si dovrà far riferimento all'articolo 31, comma 8 delle NTA del PAI che prevede:

“Nelle sole situazioni in cui il pericolo di frana scaturisce da fenomeni gravitativi denominati SINKHOLE (crollo/subsidenza indotti da cavità sotterranee naturali, carsiche o di dissoluzione; o antropiche, estrattive) è consentita nelle aree pericolose la realizzazione di nuove costruzioni, ristrutturazioni, restauro conservativo del patrimonio edilizio, pubblico e privato e delle infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, previo studio dettagliato dell'area da effettuarsi, a cura del proponente l'intervento, con l'estensione e le modalità previste nel protocollo tecnico “tipo” approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Gli interventi da realizzarsi nell'area, salvo quelli specificatamente vietati dalle N.A., potranno effettuarsi solo a seguito dell'approvazione, da parte del Segretario generale dello studio di cui sopra e della realizzazione delle opere di salvaguardia eventualmente necessarie. In ogni caso l'area rimarrà sottoposta al vincolo di pericolosità che potrà essere declassato successivamente, con opportuna variante al PAI, solo a seguito di studi ed eventuali lavori di salvaguardia già effettuati su congrue estensioni contigue di territorio.”

Tali indagini, sono previste dall'Allegato A alla delibera del Comitato Istituzionale n. 9 del 30.6.2008 “Protocollo Tecnico “Tipo” di cui all'art. 31 co. 8 delle N.A. P.A.I. - Indicazioni per le Indagini e Studi da Effettuare nelle Zone Mappate a Pericolosità di Frana per Fenomeni di Sinkhole”.

Nell'art. 33 delle prescrizioni delle NTA per quanto riguarda la pericolosità media della frana viene disposto:

“1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32. [...]

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:

a. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;

5. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25:

b. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere a, b., c;”

Le aree di pericolosità moderata da frana (Hg 1) vengono affrontate nelle prescrizioni dell'art. 34:

“1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”

Il proponente prenderà atto delle prescrizioni delle NTA del PAI e provvederà alla produzione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
114 di 134

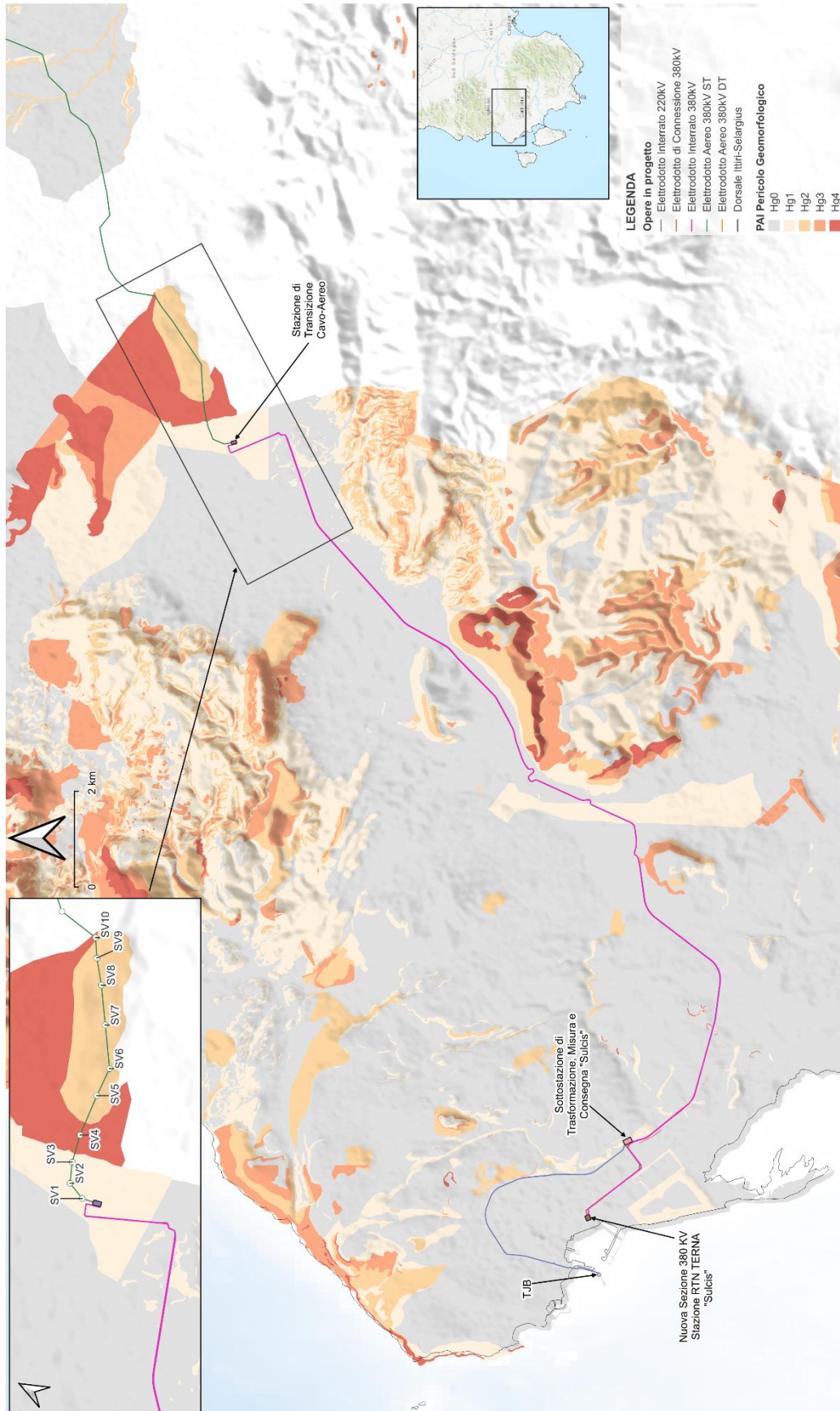


Figura 6.53 – Tracciato della Configurazione Ibrida Cavo/Aereo su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
115 di 134

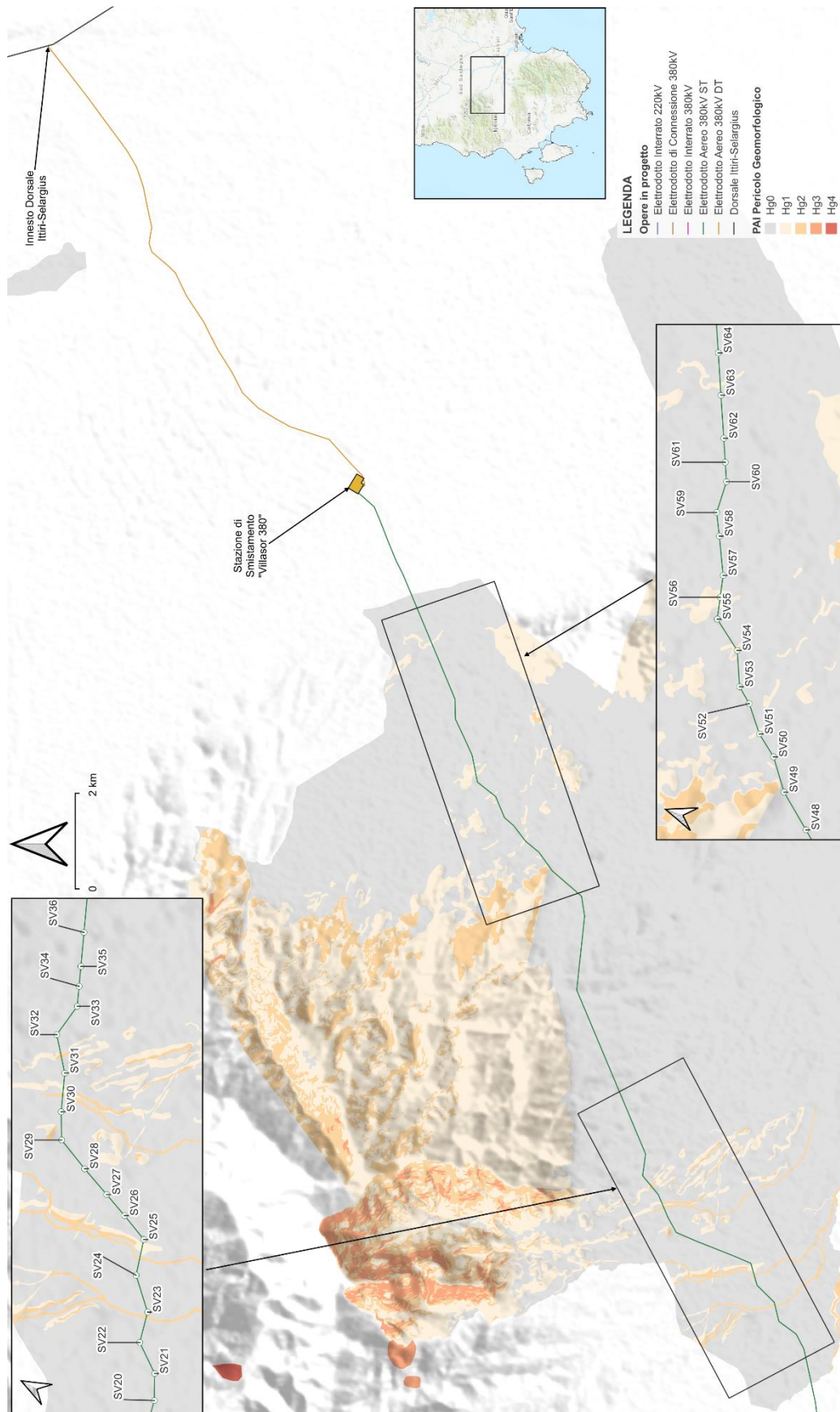


Figura 6.54 – Tracciato della Configurazione Ibrida Cavo/Aereo su perimetrazione “Pericolo geomorfologico”.

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
116 di 134

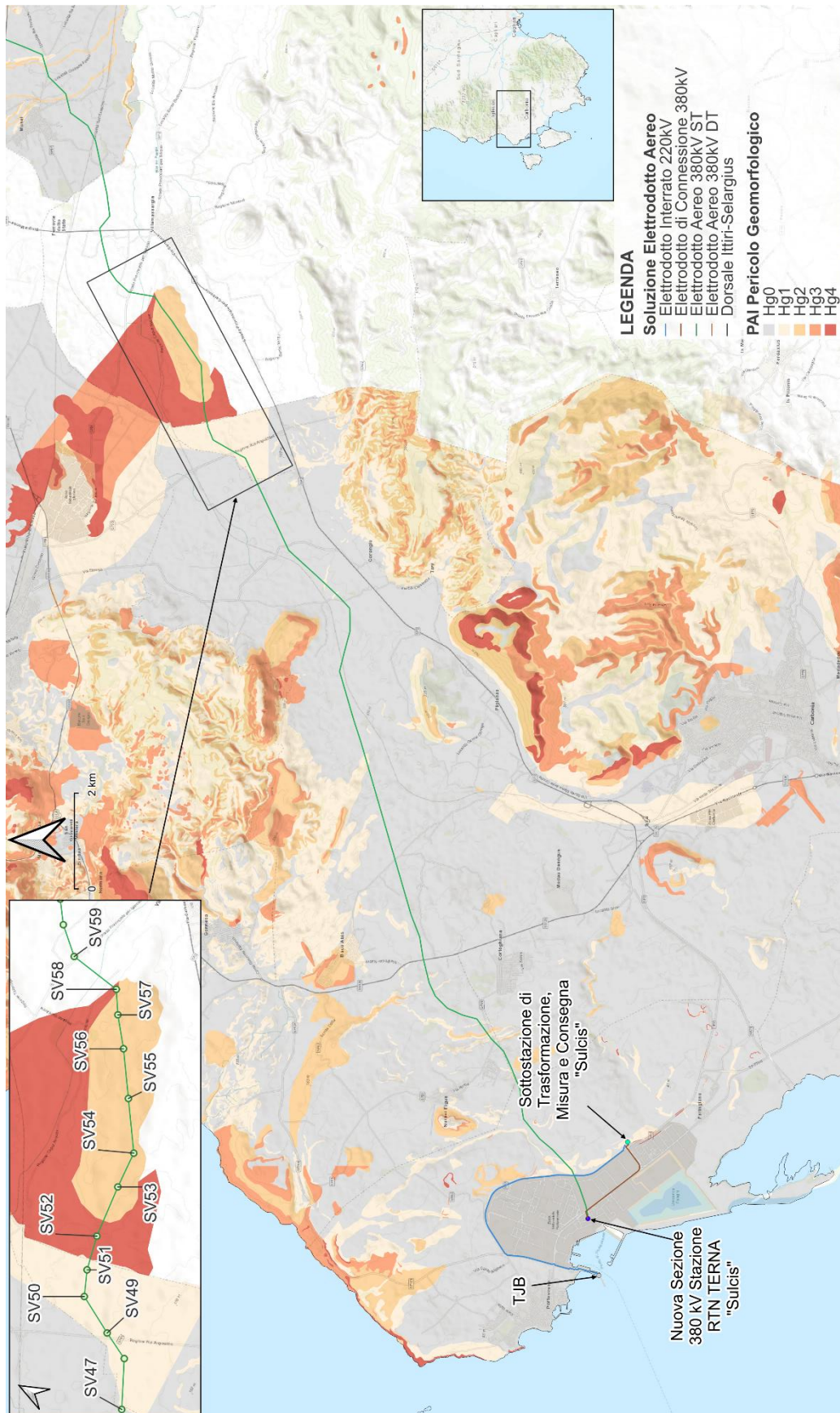


Figura 6.55 – Tracciato della Configurazione Aerea su perimetrazione "Pericolo geomorfológico".

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
117 di 134

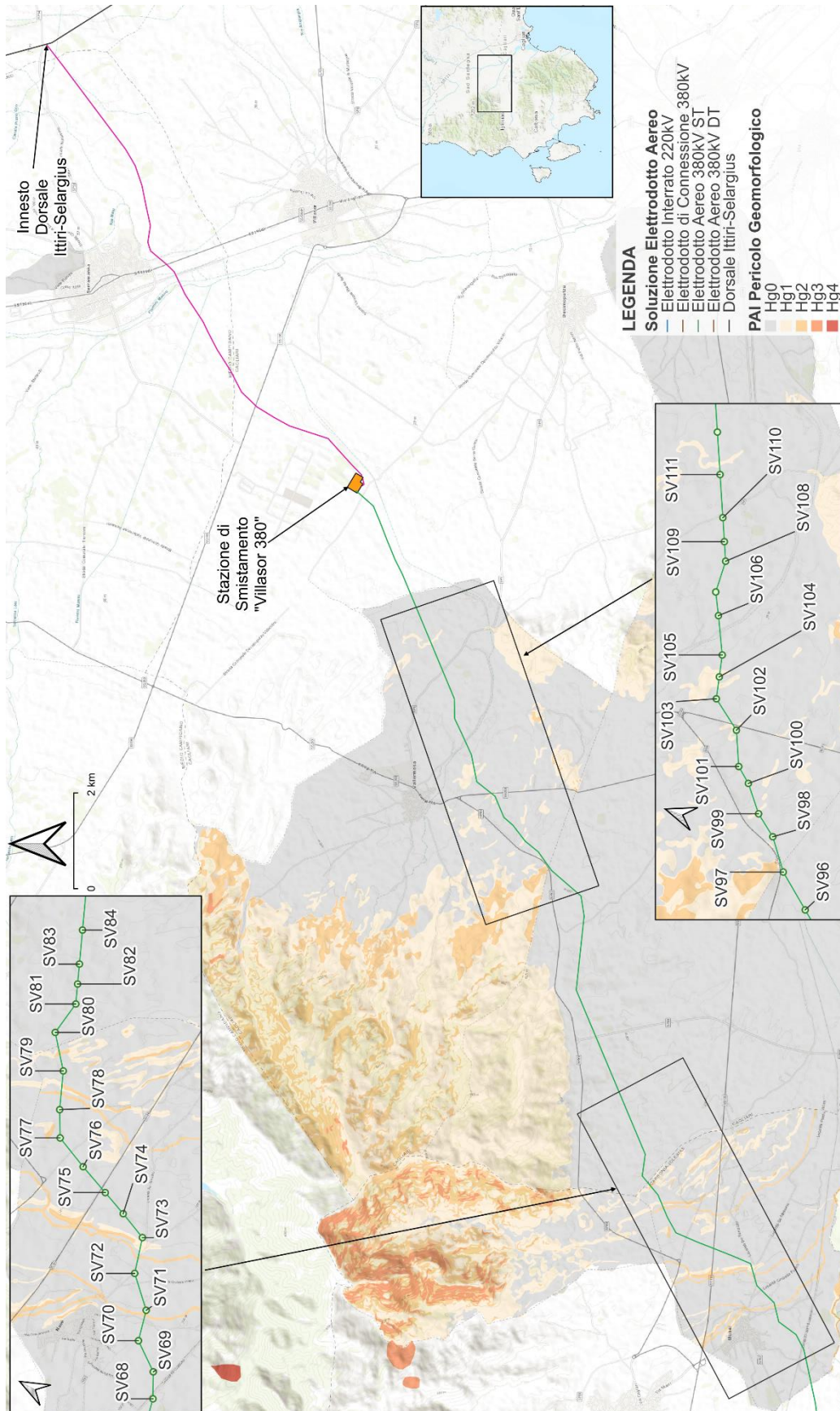


Figura 6.56 – Tracciato della Configurazione Aerea su perimetrazione "Pericolo geomorfologico".

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
118 di 134

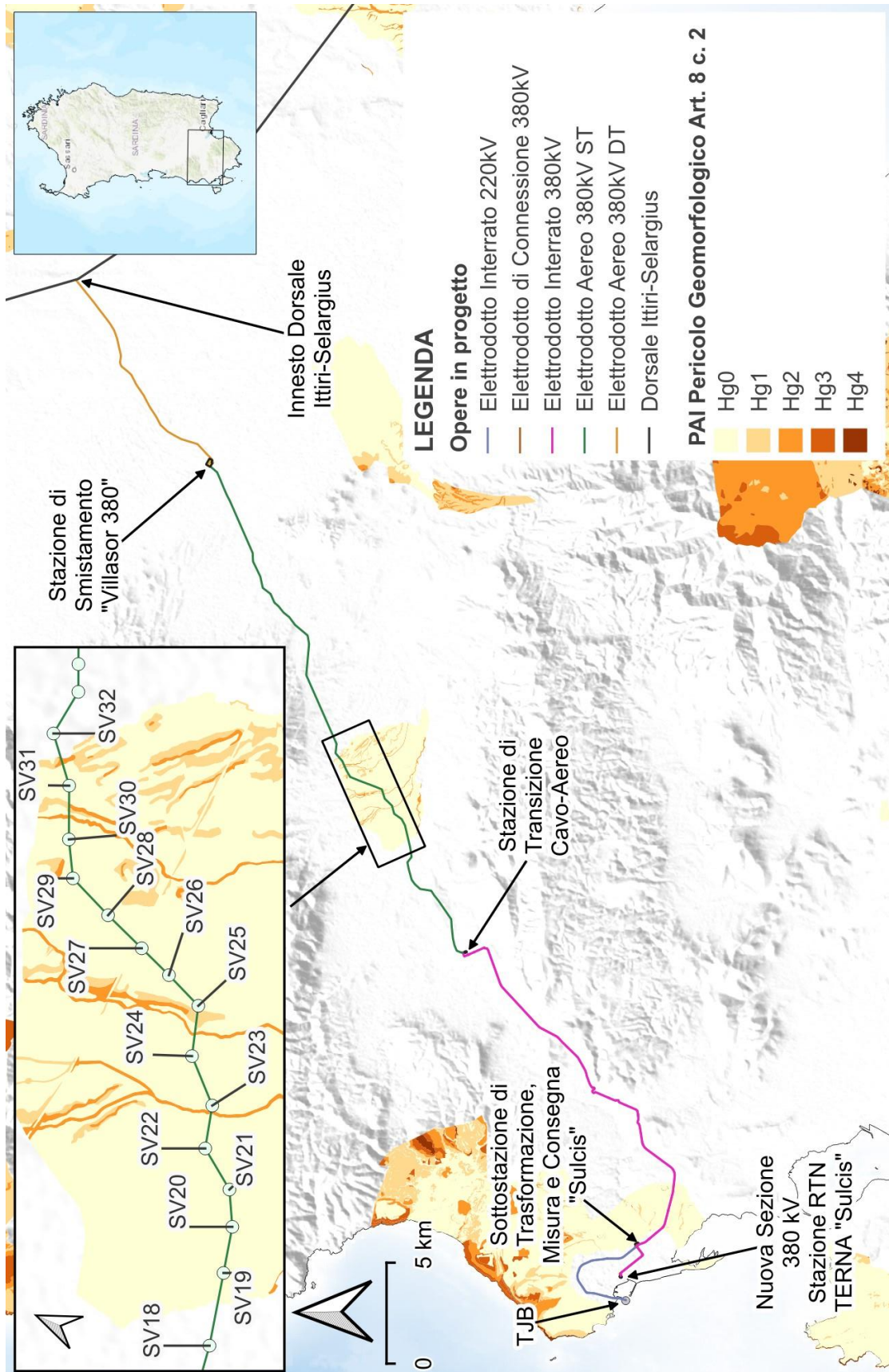


Figura 6.57 – Tracciato della Configurazione Ibrida su perimetrazione Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana).

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
119 di 134

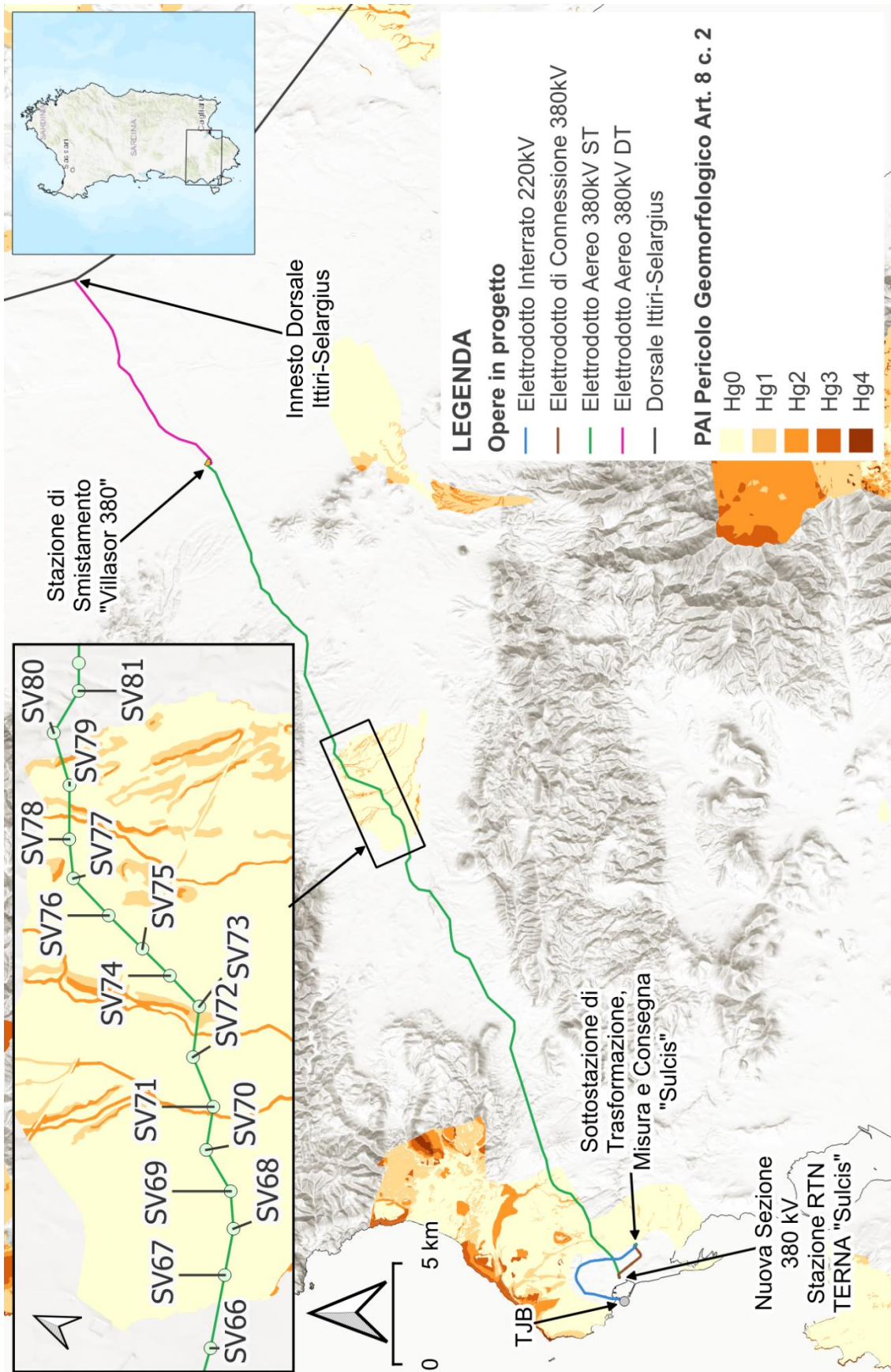


Figura 6.58 – Tracciato della Configurazione Area su perimetrazione Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana).

Fonte: Elaborazione iLStudio su dati Geoportale Regione Sardegna.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 120 di 134

Di seguito l'analisi relativa al vincolo PAI Hg, PSFF e PAI Art. 8 c. 2, eseguita sia per configurazione dell'elettrodotto aereo (Tabella 6.5- Tabella 6.6) sia per la configurazione ibrida cavo/aereo (Tabella 6.7 - Tabella 6.8).

Configurazione Elettrodotto Aereo

Tabella 6.5 – Inquadramento vincolistico elettrodotto interrato.

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
Elettrodotto Interrato 220 kV			
0,5			Hg0
1			Hg0
1,5			Hg0
2			Hg0
2,5			Hg0
3			Hg0
3,5			Hg0
4			Hg0
4,5			Hg0
5			Hg0
5,5			Hg0
6			Hg0
6,5			Hg0
Elettrodotto di Connessione 380 kV			
0,5			Hg0
1			Hg0
1,5			Hg0
2			Hg0

Tabella 6.6 – Inquadramento vincolistico elettrodotto aereo.

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SVP-P			Hg0
SV1			Hg0
SV2			Hg0
SV3			Hg1
SV4			Hg0
SV5	Hg0		Hg0
SV6	Hg0		Hg0
SV7	Hg0		Hg0
SV8	Hg0		Hg0
SV9	Hg0		Hg0
SV10	Hg0		Hg0
SV11	Hg0		Hg0
SV12	Hg0		Hg0
SV13	Hg0		Hg0
SV14	Hg0		Hg0
SV15	Hg0		Hg0
SV16	Hg0		Hg0



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
121 di **134**

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SV17	Hg0		Hg0
SV18	Hg0		Hg0
SV19			Hg0
SV20			Hg0
SV21			Hg0
SV22			Hg0
SV23			Hg0
SV24			Hg0
SV25			Hg0
SV26			Hg0
SV27			Hg0
SV28			Hg0
SV29			Hg0
SV30			Hg1
SV31			Hg0
SV32			Hg0
SV33			Hg0
SV34			Hg0
SV35			Hg0
SV36			Hg0
SV37			Hg0
SV38			Hg0
SV39			Hg0
SV40			Hg0
SV41			Hg0
SV42			Hg0
SV43			Hg0
SV44			Hg0
SV45			Hg0
SV46			Hg0
SV47			Hg0
SV48			Hg1
SV49			Hg1
SV50			Hg1
SV51			Hg1
SV52			Hg4
SV53			Hg2
SV54			Hg2
SV55			Hg2
SV56			Hg2
SV57			Hg2
SV58			Hg4
SV59		Fascia C	
SV60		Fascia C	
SV61		Fascia C	



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
122 di **134**

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SV62		Fascia C	
SV63		Fascia C	
SV64		Fascia C	
SV65		Fascia C	
SV66		B200	
SV67	Hg0	Fascia C	Hg0
SV68	Hg0	Fascia C	Hg0
SV69	Hg0		Hg0
SV70	Hg0		Hg0
SV71	Hg0		Hg0
SV72	Hg0		Hg0
SV73	Hg0		Hg0
SV74	Hg0		Hg0
SV75	Hg0		Hg0
SV76	Hg0		Hg0
SV77	Hg0		Hg0
SV78	Hg0		Hg0
SV79	Hg0		Hg0
SV80			Hg0
SV81			Hg0
SV82			Hg0
SV83			Hg0
SV84			Hg0
SV85			Hg0
SV86			Hg0
SV87			Hg0
SV88			Hg0
SV89			Hg0
SV90			Hg0
SV91			Hg0
SV92			Hg0
SV93		Fascia C	Hg0
SV94		Fascia C	Hg0
SV95			Hg0
SV96			Hg0
SV97			Hg0
SV98			Hg0
SV99			Hg0
SV100			Hg0
SV101			Hg0
SV102			Hg0
SV103			Hg0
SV104			Hg0
SV105			Hg0
SV106			Hg0



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
123 di **134**

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SV107			Hg0
SV108			Hg0
SV109			Hg0
SV110			Hg0
SV111			Hg0
SV112			Hg0
SV113			Hg0
SV114			
SV115			
SV116			
SV117			
SV118			
SV119			
SV120			
VISP-P			
VIS1			
VIS2			
VIS3		Fascia C	
VIS4		Fascia C	
VIS5		Fascia C	
VIS6		Fascia C	
VIS7		Fascia C	
VIS8			
VIS9			
VIS10			
VIS11			
VIS12		Fascia C	
VIS13		B200	
VIS14		B100	
VIS15		B100	
VIS16		B100	
VIS17		B100	
VIS18		Fascia C	
VIS19		Fascia C	
VIS20			
VIS21			
VIS22			
VIS23			
VIS24			
VIS25			
VIS26			
VIS27			
VIS28			
VIS29			
VIS30			



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
124 di **134**

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
VIS31			

Configurazione Elettrodotto Ibrido cavo/aereo

Tabella 6.7 – Inquadramento vincolistico elettrodotto interrato.

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
Elettrodotto Interrato 220 kV			
0,5			Hg0
1			Hg0
1,5			Hg0
2			Hg0
2,5			Hg0
3			Hg0
3,5			Hg0
4			Hg0
4,5			Hg0
5			Hg0
5,5			Hg0
6			Hg0
6,5			Hg0
Elettrodotto di Connessione 380 kV			
0,5			Hg0
1			Hg0
1,5			Hg0
2			Hg0
Elettrodotto Interrato 380 kV			
0,5			Hg0
1		Fascia C	Hg0
1,5			Hg0
2	Hg0		Hg0
2,5	Hg0		Hg0
3	Hg0		Hg0
3,5	Hg0		Hg0
4			Hg0
4,5			Hg0
5			Hg0
5,5			Hg0
6			Hg0
6,5			Hg0
7			Hg0
7,5			Hg0
8			Hg0
8,5			Hg1
9			Hg1



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
125 di **134**

Distanza progressiva lungo l'elettrodotto [km]	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
9,5			Hg0
10			Hg0
10,5			Hg0
11			Hg0
11,5			Hg0
12			Hg0
12,5			Hg0
13			Hg0
13,5			Hg0
14			Hg0
14,5			Hg0
15			Hg0
15,5			Hg0
16			Hg0
16,5			Hg0
17			Hg0
17,5			Hg0
18			Hg0
18,5			Hg0
19			Hg0
19,5			Hg1
20			Hg0
20,5			Hg0
21			Hg1
21,5			Hg1

Tabella 6.8 – Inquadramento vincolistico elettrodotto aereo.

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SVP-P			Hg1
SV1			Hg1
SV2			Hg1
SV3			Hg1
SV4			Hg4
SV5			Hg2
SV6			Hg2
SV7			Hg2
SV8			Hg2
SV9			Hg2
SV10			Hg4
SV11		Fascia C	
SV12		Fascia C	
SV13		Fascia C	
SV14		Fascia C	
SV15		Fascia C	



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
126 di 134

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SV16		Fascia C	
SV17		Fascia C	
SV18		B200	
SV19	Hg0	Fascia C	Hg0
SV20	Hg0	Fascia C	Hg0
SV21	Hg0		Hg0
SV22	Hg0		Hg0
SV23	Hg0		Hg0
SV24	Hg0		Hg0
SV25	Hg0		Hg0
SV26	Hg0		Hg0
SV27	Hg0		Hg0
SV28	Hg0		Hg0
SV29	Hg0		Hg0
SV30	Hg0		Hg0
SV31	Hg0		Hg0
SV32			Hg0
SV33			Hg0
SV34			Hg0
SV35			Hg0
SV36			Hg0
SV37			Hg0
SV38			Hg0
SV39			Hg0
SV40			Hg0
SV41			Hg0
SV42			Hg0
SV43			Hg0
SV44			Hg0
SV45		Fascia C	Hg0
SV46		Fascia C	Hg0
SV47			Hg0
SV48			Hg0
SV49			Hg0
SV50			Hg0
SV51			Hg0
SV52			Hg0
SV53			Hg0
SV54			Hg0
SV55			Hg0
SV56			Hg0
SV57			Hg0
SV58			Hg0
SV59			Hg0
SV60			Hg0



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
127 di **134**

Numerazione sostegno a traliccio in progetto	PAI Art. 8 c.2	PSFF	PAI Hg
SV61			Hg0
SV62			Hg0
SV63			Hg0
SV64			Hg0
SV65			Hg0
SV66			
SV67			
SV68			
SV69			
SV70			
SV71			
SVPA			
VISP-P			
VIS1			
VIS2			
VIS3		Fascia C	
VIS4		Fascia C	
VIS5		Fascia C	
VIS6		Fascia C	
VIS7		Fascia C	
VIS8			
VIS9			
VIS10			
VIS11			
VIS12		Fascia C	
VIS13		B200	
VIS14		B100	
VIS15		B100	
VIS16		B100	
VIS17		B100	
VIS18		Fascia C	
VIS19		Fascia C	
VIS20			
VIS21			
VIS22			
VIS23			
VIS24			
VIS25			
VIS26			
VIS27			
VIS28			
VIS29			
VIS30			
VIS31			



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
128 di 134

In generale si può affermare che il territorio in esame, in virtù della sua conformazione morfologica, sostanzialmente non presenta attitudine al dissesto; in ragione dei tipi litologici presenti non si rilevano situazioni associabili a movimenti areali di estese porzioni di territorio quali ad esempio soliflussi, bensì le situazioni di dissesto sono riconducibili essenzialmente a fenomeni di crollo, in corrispondenza delle litologie lapidee caratterizzate da intensa fratturazione attribuibile all'azione continuata degli agenti esogeni (costa settentrionale e nord-occidentale, SP 108 in località Guroneddu), e all'azione meccanica dei mezzi utilizzati nelle operazioni di estrazione dei materiali lapidei (cave di pietra in località Sa Piramide, N.ghe Atzori, Sa Schina de Mesu, Paringianu, Carbonascia).

Lievi fenomeni di instabilità sono riscontrabili in corrispondenza di alcuni tagli stradali, laddove affiorano differenti litologie. A queste aree è stata attribuita una pericolosità molto elevata in virtù del fatto che sussistono alcune delle condizioni che caratterizzano quei livelli di pericolosità. Per quanto riguarda le aree interessate dalle attività pregresse di estrazione delle sabbie, (località Bucca de Flumini, Su Cannoni, Guardau), pur essendo contraddistinte da una instabilità potenziale forte (dovuta alla presenza di materiali sciolti e allo scarso grado di vegetazione), non mostrano tuttavia le caratteristiche attribuibili ad aree a pericolosità elevata; esse infatti sono sostanzialmente pianeggianti e nonostante siano interessate da processi attivi dovuti a deboli processi di dilavamento, non presentano indizi che possano portare all'innescarsi di fenomeni franosi.

A tali aree è stato attribuito un livello di pericolosità da frana medio che potrà facilmente essere variato allorquando vengano ripristinate le condizioni di regolarità morfologica ad esempio con lavori di riprofilatura dei deboli versanti.

Alle aree di stoccaggio dei materiali detritici e ad assetto caotico delle discariche attive (Cava Locci a Nord, Carbosulcis a Nord Est), presenti nel territorio, non sono state associate caratteristiche di pericolosità, in quanto trattasi di aree di stoccaggio temporanee nelle quali i materiali vengono continuamente movimentati nelle lavorazioni, e comunque sempre circoscritte a zone recintate ed accessibili ai soli addetti ai lavori.

Al resto del territorio è stata associata una classe di pericolosità da frana limitata o perlopiù assente poiché come detto la conformazione pressoché pianeggiante non permette l'innescarsi di fenomeni franosi in atto o potenziali né condizioni che possano produrli.

In sintesi dallo studio prodotto si evince che il territorio è solo limitatamente interessato da problematiche significative inerenti alla pericolosità da frana.



7. INQUADRAMENTO SISMICO

Il rischio sismico è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione del territorio. Il rischio sismico è determinato dalla combinazione tra dati di pericolosità (definizione delle strutture sismogenetiche e capacità di caratterizzazione dell'eccitazione sismica ad esse associata), di vulnerabilità (capacità degli oggetti esposti di resistere alle sollecitazioni) e di esposizione (presenza sul territorio di manufatti a rischio).

La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto più probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo a parità di intervallo di tempo considerato, le cui conseguenze dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di un'accelerazione sismica.

Per ridurre gli effetti del terremoto, gli studi si sono concentrati sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche. La legislazione antisismica italiana prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare l'azione sismica senza collassare, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Detto criterio viene riportato nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" nelle quali vengono individuate 4 zone sismiche sulla base di 4 valori di accelerazioni orizzontali (a_g/g) di picco dello spettro di risposta elastico, riferite ai vertici sismici del reticolo nazionale (Tabella 7.1).

Tabella 7.1 – Classificazione sismica del territorio nazionale.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15–0.25	0.25
3	0.05–0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

La caratterizzazione sismogenetica dell'area in studio è stata elaborata considerando la recente Zonazione Sismogenetica, denominata ZS9, prodotta dall'INGV, desunta da modifiche, accorpamenti ed elisioni delle numerose zone di ZS4 e dall'introduzione di nuove zone (Figura 7.1). Questa zonazione è considerata, nella recente letteratura scientifica, il lavoro maggiormente completo e aggiornato a livello nazionale in quanto l'analisi dei risultati riportati evidenzia sia che il settore studiato non è caratterizzato da alcuna area sorgente di particolare rilievo e sia che l'accelerazione sismica potenziale di base è inferiore a 0.08 m/sec mentre l'intensità sismica ricade nel IV grado della scala MCS.

Pertanto, la Regione Sardegna ricade in zona 4 in quanto sia i dati storici che quelli strumentali non evidenziano criticità nella pericolosità sismica di base; dunque, si ritiene ragionevole assumere per l'intera isola un valore uniforme di accelerazione orizzontale massima su suolo rigido (a_g), includendo anche il sito di progetto.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.

Engineering & Consulting Studio

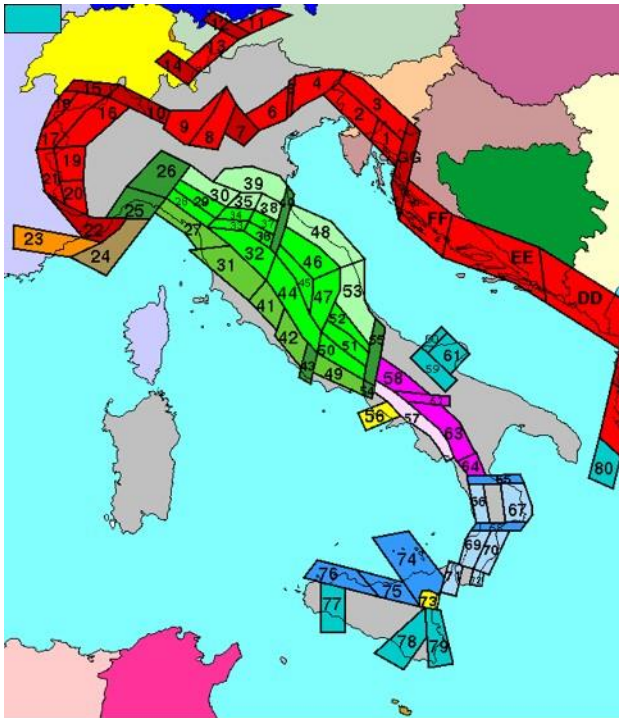
PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
130 di 134



A. Zone di interazione tra piastra adriatica e piastra europea (Alpi e Sudalpino) e zone di interazione tra piastra adriatica e sistema dinarico (Dinaridi ed Ellenidi fino allo svincolo di Cefalonia). L'asse di compressione massima, suborizzontale segue i vettori di spostamento dell'indenter insubrico.

- 1.1. Aree con meccanismi di rottura attesi di tipo thrust e transpressivi
- 1.2. Aree di svincolo, con meccanismi di rottura attesi di tipo transpressivo o strike-slip

B. Zone legate al margine interno della piastra padano-adriatico-ionica in subduzione sotto la catena appenninica.

- 2.1. Fascia padano-adriatica in compressione. Meccanismi di rottura attesi: thrust e strike-slip
- 2.2. Fascia intermedia. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip
- 2.3. Fascia tirrenica in distensione. Meccanismi di rottura attesi: dip-slip
- 2.4. Zone di svincolo (transfer). Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di strike-slip.

Non è ancora definitivamente chiarito se l'Arco Calabro appartiene a questo gruppo o al gruppo 3. Nella prima ipotesi:

- 2.5.a. Fasce sismogenetiche longitudinali. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip
- 2.5.b. Zone di svincolo. Meccanismi di rottura attesi: strike-slip

C. Zone legate al recente sollevamento della catena appenninica, successivo ad una lunga storia di migrazione spazio-temporale del sistema catena-avampaese.

- 3.1. Fascia appenninica principale. Meccanismi di rottura attesi: dip-slip e subordinatamente strike-slip
- 3.2. Margine tirrenico. Meccanismi di rottura attesi: dip-slip

D. Zone legate ad un regime compressivo giovane impostato su un precedente regime distensivo.

- 4.1. Mar Ligure. Meccanismi di rottura attesi: thrust e strike-slip
- 4.2. Liguria occidentale. Meccanismi di rottura attesi: strike-slip e transpressione

E. Zone di rottura all'interno della piastra di avampaese e lungo i suoi margini in flessione.

- 5. Belice, Iblei, Scarpata Ibleo-Maltese, Gargano-Tremiti, Canale d'Otranto. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip nelle aree di flessura e lungo la scarpata di Malta e di strike-slip nelle altre

F. Zone vulcaniche

- 6. Ischia-Flegrei, Vesuvio ed Etna, con terremoti molto superficiali. Meccanismi di rottura attesi per i terremoti meno superficiali: dip-slip per l'area campana e misti (dip-slip e strike-slip) per l'Etna

Figura 7.1 – Zonazione sismogenetica ZS.4 (aprile 1996).

Fonte: (INGV, s.d.).



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
131 di 134

8. CONCLUSIONI

Le indagini preliminari eseguite a mare sono state condotte al fine di definire le matrici del fondale marino (rocce o strati argillosi piuttosto che sabbiosi) che consentiranno successivamente ad un'implementazione delle stesse indagini (sia in sito che di laboratorio con prelievo, mediante bennate e carotaggi) che permetteranno di caratterizzare il tratto di fondale in studio con il dovuto dettaglio per la fase di progettazione esecutiva.

La definizione del contesto geologico delle aree a terra nelle quali si sviluppa l'area in studio ha permesso di dedurre che:

- Macroscopicamente il sito non presenta problemi di stabilità a causa della presenza di agenti morfodinamici attivi che possono turbare l'habitus geomorfologico dell'area in studio ed interferire con le opere di cui in progetto;
- La caratterizzazione del sottosuolo risulta sostanzialmente univoca, con modeste ma ininfluenti differenze ai fini della definizione delle azioni progettuali da intraprendere.

Per il progetto esecutivo di realizzazione del cavidotto e della stazione di consegna, sarà necessario condurre una campagna geognostica al fine di determinare alcune proprietà fisiche, ambientali, chimiche e meccaniche dei terreni di sedime con lo scopo primario di caratterizzare le rocce e terre di scavo ai sensi del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., Parte IV, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A e Colonna B.

Ad ottobre 2022 è stata condotta un'indagine geofisica atta a individuare al di sotto del piano stradale la presenza di sottoservizi e anomalie del terreno. L'area indagata si trova all'interno della zona industriale di Portoscuso e si sviluppa in parte all'interno dell'area portuale per proseguire lungo la Strada Provinciale 2

I dati ottenuti hanno permesso di individuare tre tipologie di interferenze:

- Generica
- Fogna bianca
- Solette in c.a

Per tutte le interferenze è stato possibile quantificare la loro quota al di sotto del piano stradale.

Per le interferenze generiche, la mancanza di evidenze superficiali quali, chiusini, pozzetti, ecc, non ha permesso l'identificazione precisa dell'anomalia.

Diversamente per le anomalie "fogna bianca" e "solette in c.a.", la presenza di strutture a quota stradale, ha permesso un loro preciso riconoscimento.

Nel sito dove verrà realizzata la stazione di consegna saranno realizzati sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la definizione stratigrafica, prove S.P.T. e prelievo campioni sia indisturbati che rimaneggiati per la caratterizzazione meccanica degli strati di fondazione al fine della verifica geotecnica delle fondazioni da realizzare.

L'area interessata dall'elettrodotto aereo, sottende un complesso geologico di età quaternaria, cenozoica e paleozoica, costituito dalle alluvioni terrazzate del Quaternario (Olocene – Pleistocene), dalle formazioni litologiche vulcaniche appartenenti principalmente al Gruppo di Monte Sirai – Distretto vulcanico di Siliqua, e infine dalle formazioni litologiche del Paleozoico appartenenti alla "Unità tettonica dell'Arburese" – "Successione sedimentaria Pre e Post "Discordanza Sarda".

Sul piano vincolistico PAI – PSFF, l'area oggetto di intervento, situata all'interno del Sub-bacino n.1 "Sulcis" e n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", viene interessata dalle seguenti perimetrazioni:

- PAI frane Hg –Hg4 molto elevata - Hg3 elevata – Hg2 media - Hg1 moderata;



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
132 di 134

- PSFF – Fascia B100 – B200 - C geomorfologica;
- PAI frane Hg Art. 8 c.2 – Hg0;

Gli interventi in progetto, essendo interessati dalle perimetrazioni del PAI, sono soggetti all'applicazione delle NTA del PAI, per le quali dovranno essere prodotti gli studi di compatibilità (o relazioni tecniche asseverate) geologica e geotecnica (articoli 31 – 32 – 33 delle suddette norme).

Per quanto riguarda i sostegni a traliccio che ricadono all'interno della classe di pericolosità franosa Hg4 molto elevata derivante da eventi tipologia sinkhole (sostegno numero SV4 - SV5 - SV6 - SV7 - SV8 - SV9 - SV10 della configurazione ibrida, corrispondenti ai sostegni SV52 - SV53 – SV54 – SV55 – SV56 – SV57 – SV58 per la configurazione aerea), si dovrà necessariamente fare riferimento all'articolo 31 comma 8 delle NTA del PAI che prevede:

“Nelle sole situazioni in cui il pericolo di frana scaturisce da fenomeni gravitativi denominati SINKHOLE (crollo/subsidenza indotti da cavità sotterranee naturali, carsiche o di dissoluzione; o antropiche, estrattive) è consentita nelle aree pericolose la realizzazione di nuove costruzioni, ristrutturazioni, restauro conservativo del patrimonio edilizio, pubblico e privato e delle infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, previo studio dettagliato dell'area da effettuarsi, a cura del proponente l'intervento, con l'estensione e le modalità previste nel protocollo tecnico “tipo” approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Gli interventi da realizzarsi nell'area, salvo quelli specificatamente vietati dalle N.A., potranno effettuarsi solo a seguito dell'approvazione, da parte del Segretario generale dello studio di cui sopra e della realizzazione delle opere di salvaguardia eventualmente necessarie. In ogni caso l'area rimarrà sottoposta al vincolo di pericolosità che potrà essere declassato successivamente, con opportuna variante al PAI, solo a seguito di studi ed eventuali lavori di salvaguardia già effettuati su congrue estensioni contigue di territorio”.

Tali indagini, sono previste dall'Allegato A alla delibera del Comitato Istituzionale n.9 del 30.6.2008 “Protocollo Tecnico “Tipo” di cui all'Art.31 c.8 delle N.A. P.A.I. - Indicazioni per le Indagini e Studi da Effettuare nelle Zone Mappate a Pericolosità di Frana per Fenomeni di Sinkhole”, redatto dal Servizio di Genio Civile di Cagliari, pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna n.27 del 26.08.2008.

In fase di Progetto Esecutivo risulta d'obbligo eseguire una analisi di maggior dettaglio relativamente alla tematica geologica – geomorfologica – idrogeologica – geotecnica e sismica. In particolare saranno necessari:

- Esecuzione di indagini in sito (pozzetti geognostici o sondaggi geognostici a carotaggio continuo) al fine di verificare l'esatta sequenza litostratigrafica caratterizzante l'area oggetto di intervento;
- Prelievo di campioni di terra/roccia al fine di poter eseguire le analisi di laboratorio geotecnico;
- Eventuali indagini geotecniche in sito (S.P.T. – S.C.P.T. – DPSH etc etc);
- Rilievi idrogeologici di dettaglio al fine di avere informazioni relativamente alla presenza/assenza di falde idriche superficiali o profonde – Allestire a piezometro i sondaggi a carotaggio continuo in programma;
- Indagini geofisiche sismiche (es. tipologia MASW – HVSr etc etc) al fine di definire la Vseq dei terreni interessati dagli interventi in progetto, ai sensi delle NTC 2018;
- Caratterizzazione geomeccanica delle terre / rocce presenti nel sito oggetto di intervento ai sensi delle NTC 2018 – Valutazione del carico ammissibile e dei cedimenti del terreno;
- Valutazione di analisi di stabilità dei fronti di scavo previsti.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting Studio

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione geologica

Codice documento:
C0421TR06RELGEO01a

Data emissione:
Giugno 2024

Pagina
133 di 134

RIFERIMENTI

Anon., s.d. *INGV*. [Online]

Available at: <https://emidius.mi.ingv.it/>

INGV, s.d. *INGV*. [Online]

Available at: <https://emidius.mi.ingv.it/>

NICOLO', D. G. C., s.d. *www.geonico.it*. [Online]

Available at: <https://geonico.it/carta-geomorfologica-sardegna-per-google-earth/>

Ulzega, A., 1988. *Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale. Geomorphological map of marine and continental Sardinia. Scala 1:500.000*. Novara: De Agostini.

Carmignani L., Oggiano G., Funedda A., Conti P., Pasci S. & Barca S. (2008) - Carta geologica della Sardegna. Scala 1:250.000. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

PROGETTO MARGNET: MAPPING AND RECYCLING OF MARINE LITTER AND GHOST NETS ON THE SEA-FLOOR

Late Miocene desiccation of the Mediterranean - KJ Hsü, WBF Ryan, MB Cita - *Nature*, 1973 – Springer

Sara Innangi, Renato Tonielli, Marco Barra, Francesca Budillon, Giovanni De Falco, Gabriella Di Martino, Agata Di Stefano, Luciana Ferraro, Luca Foresi, Carmela Martino, Nicola Pelosi, Marina Verducci – Campagna Oceanografica MAGIC IAMC - realizzato da IAMC– CNR

Oligo-Miocene rift of Sardinia and the early history of the Western Mediterranean Basin - A. Cherchi & L. Montadert

Scipio Floating Offshore Windfarm Geophysical Survey - Factual Report-WP1A |Offshore Sardinia, Italy

Scipio Floating Offshore Windfarm Geophysical Survey - Factual Report-WP1B |Offshore Sardinia, Italy

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD-OCCIDENTALE - Piano Tecnico delle Opere (PTO) - Documentazione progettuale ai fini autorizzativi per la Connessione alla Rete Nazionale - AF.001.R0
Relazione Geologica - ISMES S.p.A.



Ichnusa wind power srl

iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

PARCO EOLICO FLOTTANTE NEL MARE DI SARDEGNA SUD OCCIDENTALE PROGETTO DEFINITIVO		
Relazione geologica		
Codice documento: C0421TR06RELGEO01a	Data emissione: Giugno 2024	Pagina 134 di 134

Il presente documento, composto da n. 143 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, Giugno 2024

Dott. Ing. Luigi Severini