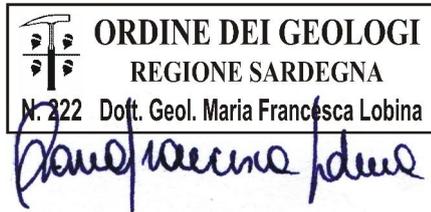


<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amatrice, 1 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	 	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
<b>ELABORAZIONI</b> I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. – Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		<b>PAGINA</b> 1 di 60

**REGIONE SARDEGNA**  
**PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA**  
**Comuni di Isili, Genoni, Nuragus e Nurallao**  
  
**IMPIANTO EOLICO**  
**IN LOCALITA' "PERD'E CUADDU"**



<b>OGGETTO</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>TITOLO</b> <b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
<b>PROGETTAZIONE</b> I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Dott. Fabio Mancosu Ing. Gianluca Melis Dott. Fabrizio Murru Dott. Nat. Alessio Musu Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia) Agr.Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia)

Cod. pratica 2022/0315

Nome File: **IN-IS-RC11a**\_Relazione geologica

<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ESEG.</b>	<b>CONTR.</b>	<b>APPR.</b>
0	02/09/2024	Attivazione VIA Statale	MFL	GF	GF

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 2 di 60

## INDICE

<b>1</b>	<b>ASPETTI INTRODUTTIVI .....</b>	<b>3</b>
1.1	Premessa.....	3
1.2	Normativa di riferimento e relative prescrizioni.....	3
1.3	Inquadramento topografico e territoriale .....	4
1.4	Descrizione sommaria degli interventi in progetto.....	9
<b>2</b>	<b>MODELLO GEOLOGICO .....</b>	<b>12</b>
2.1	Contesto geologico dell'area vasta .....	12
2.2	Assetto tettonico e strutturale .....	17
2.3	Assetto litostratigrafico locale .....	19
2.4	Stratigrafia dei terreni di fondazione .....	27
2.4.1	<i>Aerogeneratori .....</i>	27
2.4.2	<i>Cabina colletttrice 36 kV.....</i>	29
2.4.3	<i>Stazione SE RTN 150-36 kV.....</i>	29
2.4.4	<i>Cavidotto interrato di collegamento alla cabina colletttrice .....</i>	29
2.4.5	<i>Cavidotto interrato di collegamento alla stazione elettrica .....</i>	30
2.5	Assetto idrogeologico .....	30
2.5.1	<i>Sorgenti.....</i>	32
2.5.2	<i>Pozzi.....</i>	32
2.6	Assetto morfologico .....	34
2.7	Assetto idrografico .....	39
2.7.1	<i>Interferenze con il reticolo idrografico .....</i>	41
2.8	Uso del suolo .....	43
2.9	Aspetti pedologici.....	43
<b>3</b>	<b>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....</b>	<b>45</b>
3.1	Pericolosità sismica.....	45
3.2	Pericolosità idrogeologica .....	45
3.3	Subsidenza.....	45
3.4	Pericolosità idraulica .....	45
3.5	Pericolosità da frana.....	47
3.6	Pericolosità vulcanica .....	49
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>SCHEDE SITO .....</b>	<b>52</b>

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amatrice 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 3 di 60

## 1 ASPETTI INTRODUTTIVI

### 1.1 Premessa

La Inergia S.p.A.<sup>(1)</sup> ha in programma la costruzione di un impianto eolico in agro di territorio di Isili (Provincia del Sud Sardegna) che sarà costituito da n. 5 aerogeneratori riferibili indicativamente al modello Vestas V162–7,2 MW HH125.

In tale ambito, lo scrivente geologo *Dott.ssa Maria Francesca Lobina*<sup>(2)</sup> ha proceduto, su mandato della società di ingegneria I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l. incaricata della progettazione, alla stesura del presente elaborato, quale corredo obbligatorio degli elaborati ai fini del conseguimento del titolo autorizzativo.

Gli argomenti sviluppati in questa sede hanno come base informativa i rilievi diretti nel settore di intervento coadiuvati da dati in possesso acquisiti in occasione di indagini geognostiche condotte nelle immediate vicinanze per varie iniziative edilizie, nonché da altre informazioni ricavate dalla letteratura geologica internazionale e dalla cartografia geotematica estratta dal geoportale regionale. Sebbene alcune delle informazioni riportate in questa sede siano state acquisite nel corso di lavori di differente natura, prevalentemente lavori di supporto all'edilizia, l'insieme dei dati acquisiti ha permesso di sviluppare un modello geologico consono alla fase progettuale in essere.

Con le analisi al momento attuate si ritiene di aver compiutamente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici, idrogeologici e sismici interagenti con l'opera in progetto, nonché di aver valutato, con il necessario dettaglio, le condizioni di pericolosità geologico-idraulica in atto e/o potenziali od altre criticità in grado di condizionare la fattibilità dell'intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consono ad approfondire e meglio specificare gli aspetti stratigrafici, geotecnici e sismici dei luoghi di intervento, necessari a supportare la successiva fase progettuale in relazione alla natura dell'intervento.

In questa sede la trattazione è incentrata sugli aspetti geologici di contesto e sito-specifici. Si rimanda agli elaborati specialistici per quanto attiene le proprietà geotecniche dei terreni interagenti con l'opera in progetto.

### 1.2 Normativa di riferimento e relative prescrizioni

La normativa vigente in materia a cui si è fatto riferimento per lo svolgimento degli studi e la compilazione del presente documento tecnico è la seguente:

- Circolare C.S. LL.PP. n. 7 del 21.01.2019 «*Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento*

<sup>(1)</sup> Sede in Via Cola D'Amatrice n. 1, 63100 Ascoli Piceno.

<sup>(2)</sup> Albo Geologi della Regione Sardegna N. 222-A.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 4 di 60

delle Norme tecniche per le Costruzioni» di cui al D.M. 17.01.2018»;

- D.M. 17.01.2018 «Norme Tecniche per le Costruzioni»;
- Legge n. 64 del 02.02.1974 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche»;
- «Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico» adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 e reso esecutivo con D.A. n. 3 del 21.02.2005;
- «Norme di Attuazione del PAI» testo coordinato approvato con Del. n.15 del C.I. del 22.11.2022;
- «Piano Stralcio delle Fasce Fluviali» adottato in via definitiva con Del. n. 1 del 20.06.2013;
- D.P.C.M. 27.10.2016 «Piano di gestione del rischio di alluvioni (P.G.R.A)», approvato con Deliberazione del C.I. n. 2 del 15.03.2016 ed integrato con [Deliberazione C.I. n. 3 del 17/05/2017](#).

### 1.3 Inquadramento topografico e territoriale

L'areale che ospiterà il parco eolico in progetto e la relativa viabilità di collegamento ricade nella Provincia del Sud Sardegna interessando i territori comunali di Isili, Genoni, Nuragus e Nurallao circa 4,5 km a nord dell'abitato di Isili, regione "Perd'e Cuaddu" al contorno alla zona industriale.

Il sito è raggiungibile dall'abitato di Isili percorrendo verso nord la S.S. 128 "Centrale Sarda" in direzione Nurallao per circa 4 km, per poi svoltare a destra nella strada di accesso alla zona industriale. L'accesso ai singoli siti che ospiteranno gli aerogeneratori avviene agevolmente da quest'ultima strada, dalla quale è possibile accedere alla viabilità interpodereale.

I luoghi sono scarsamente antropizzati, se si fa eccezione per l'agglomerato industriale di "Perd'e Cuaddu" e rari insediamenti rappresentati da piccole aziende agricole, costituite principalmente da allevamenti di bovini e ovini e coltivazioni di cereali e ortaggi.

Il cavidotto a 36 kV di collegamento alla stazione elettrica Futura SE RTN 150/36 kV si sviluppa verso ovest attraversando l'agro dei comuni di Isili, Nurallao e Nuragus fino a raggiungere la stazione elettrica in agro Genoni, in località Aruni.

I riferimenti cartografici relativi all'intero impianto, comprensivo del cavidotto e della stazione elettrica, sono rappresentati da:

- Foglio 540 "Mandas" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Sezione 540-IV "Isili" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 540-020 "Stazione di Nurallao" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 540-010 "Nuragus" della C.T.R. [scala 1:10.000]

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 5 di 60



Figura 1.1 – Ubicazione degli interventi nell'area vasta, su immagine estratta da Google Earth, 2022



Figura 1.2 – Dettaglio dell'ubicazione degli interventi su immagine estratta da Google Earth, 2022

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 6 di 60

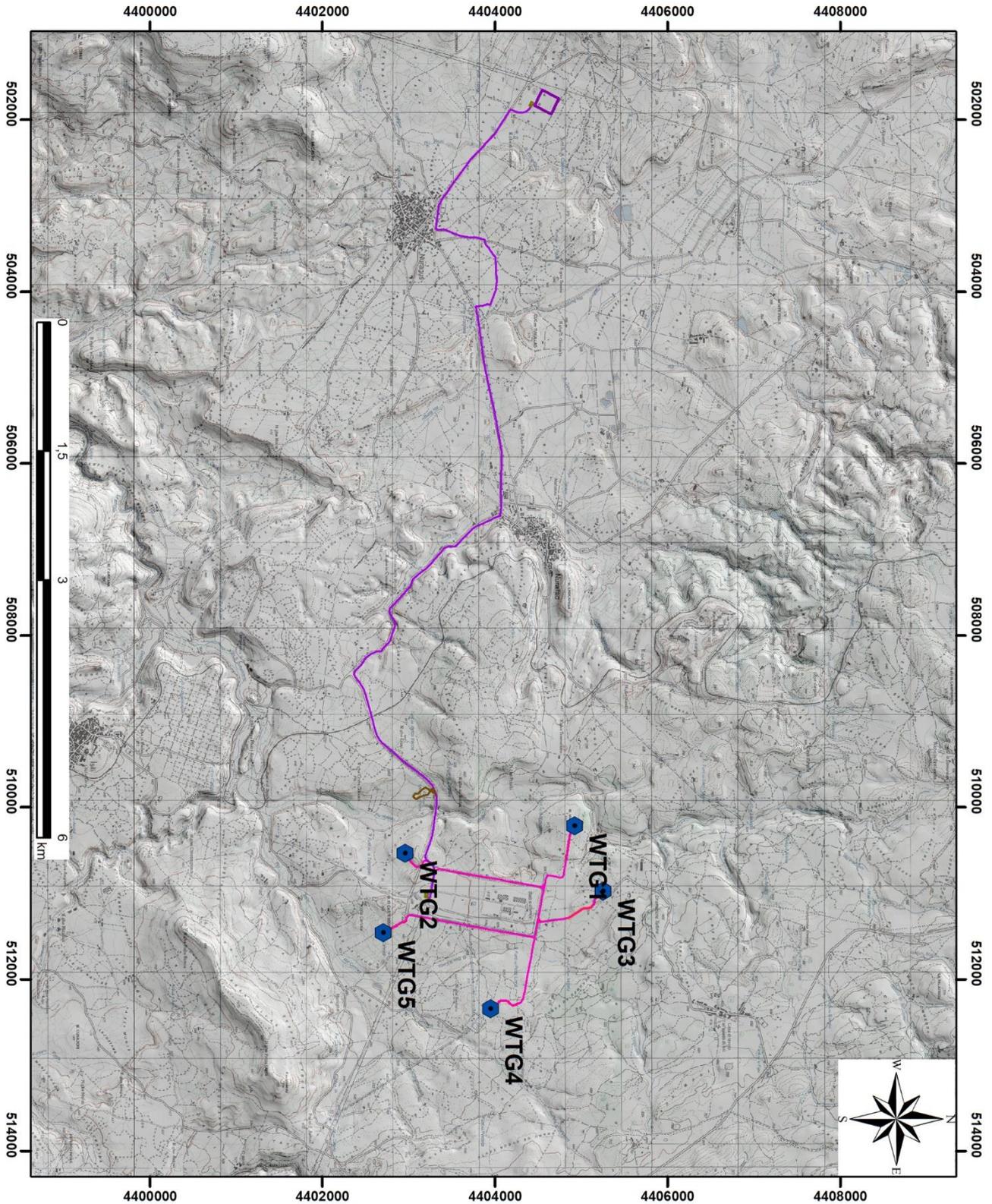


Figura 1.3 – Ubicazione aerogeneratori su stralcio cartografia IGMI in scala 1:25.000

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 7 di 60

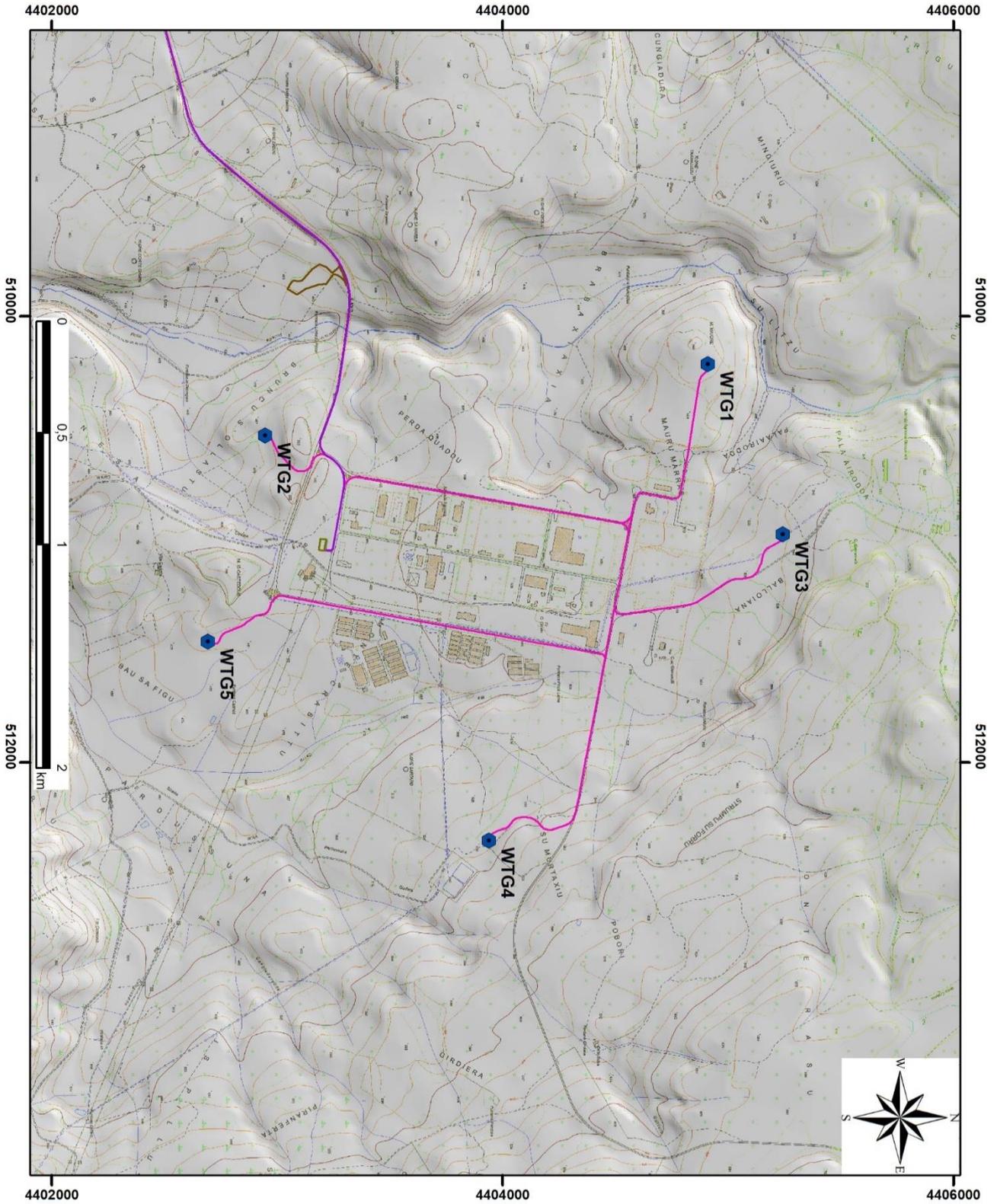


Figura 1.4 – Ubicazione aerogeneratori in progetto su stralcio cartografia C.T.R. in scala 1:10.000

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 8 di 60

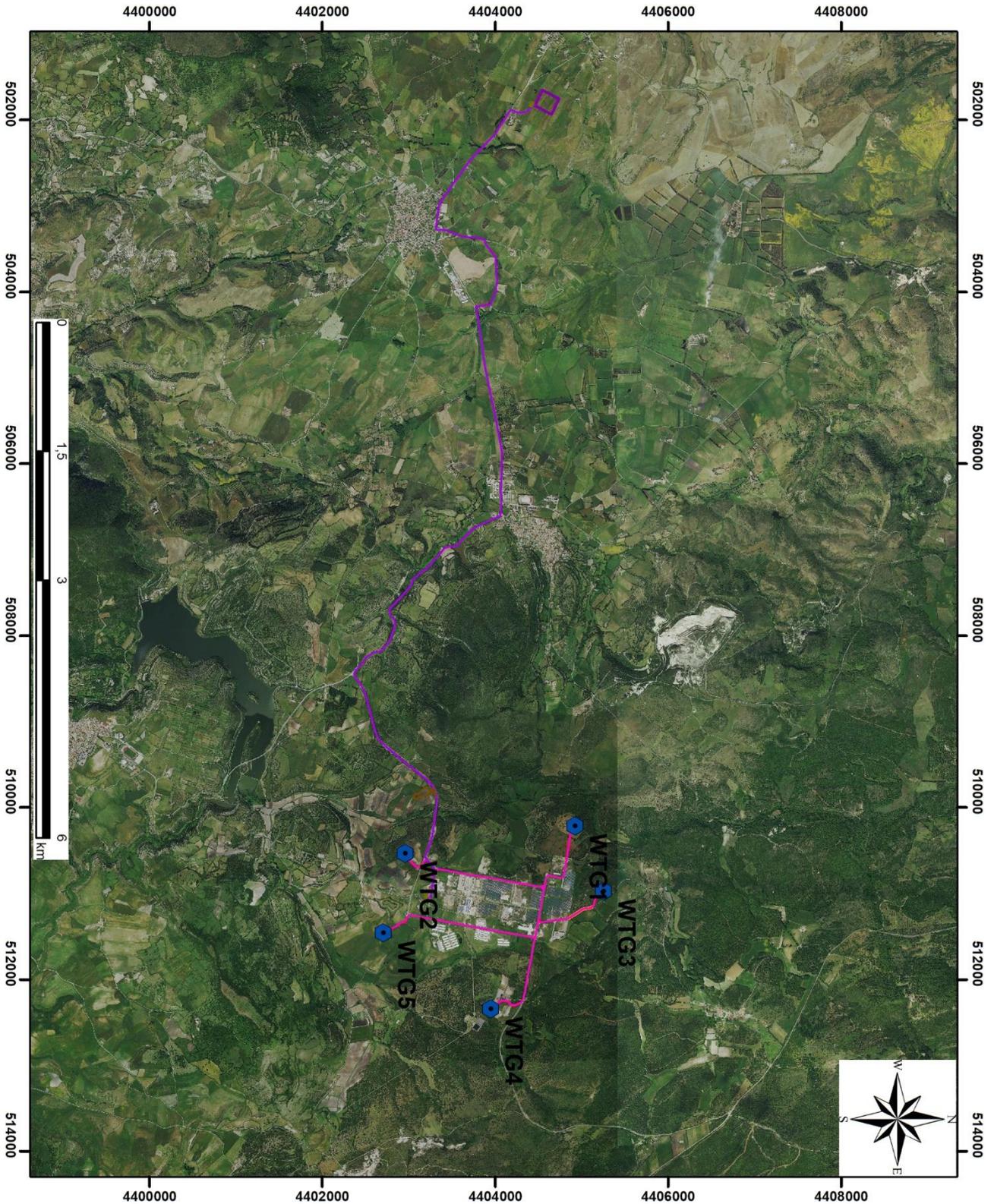


Figura 1.5 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su stralcio ortofotogrammetrico in scala 1:10.000

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 9 di 60

#### 1.4 Descrizione sommaria degli interventi in progetto

È prevista l'installazione di n. 5 aerogeneratori di ultima generazione ad asse orizzontale di potenza pari a 7.2 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 36 MW, denominati in ordine progressivo da WTG1 a WTG5.

Gli aerogeneratori saranno montati su torri tubolari di acciaio che porteranno il mozzo del rotore a un'altezza da terra di 125 m, per cui l'altezza massima dal suolo di ogni macchina sarà di 206 m.

Le macchine saranno distribuite nei pressi dell'insediamento industriale, in un'area di forma approssimativamente circolare di circa 3,3 km<sup>2</sup> che abbraccia quest'ultima, nelle seguenti località:

- WTG1 "Su Litzu"
- WTG2 "Bruncu S'Ollastu"
- WTG3 "Balloiana"
- WTG4 "Su Murtaxiu"
- WTG5 "Bau Sa Figu"

Sia per la realizzazione dei singoli aerogeneratori, sia per il collegamento tra di essi e con la cabina colletttrice di impianto, localizzata nel lato Sud della Zona Industriale "Perd'e Cuaddu", è prevista la realizzazione di tratti nuova viabilità (piste di servizio) di lunghezza variabile in relazione alla distanza rispetto alle più prossime strade interpoderali preesistenti.

Il progetto contempla anche il cavidotto di collegamento dell'impianto alla Futura SE RTN 150/36 kV, localizzata a circa 8 km ad ovest dell'impianto, nell'agro del Comune di Genoni e della relativa strada di collegamento.

Il territorio è servito da una buona rete di strade comunali e interpoderali che verrà utilmente sfruttata ai fini della costruzione ed esercizio dell'opera.

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 10 di 60

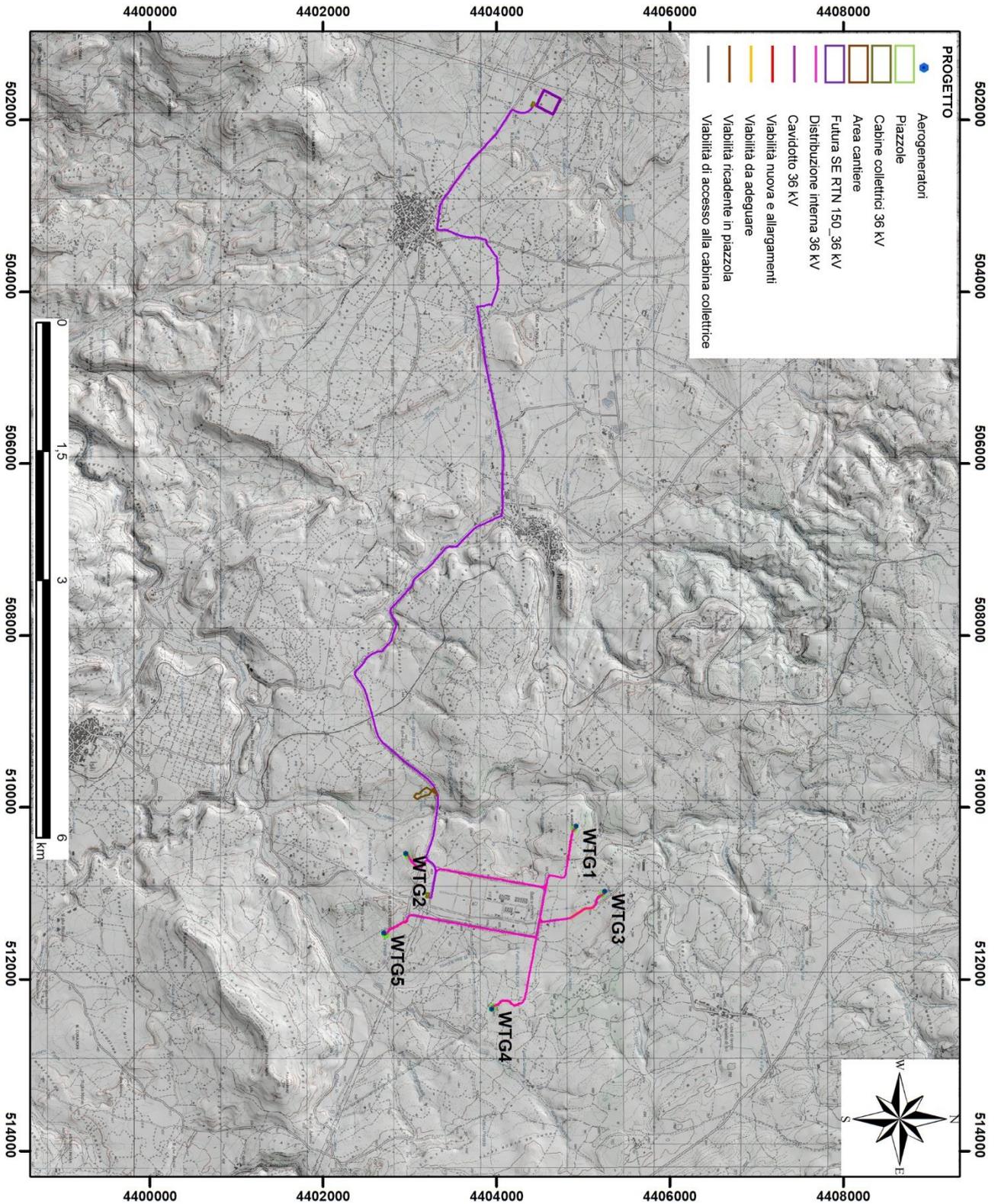


Figura 1.6 – Progetto dell'impianto, comprensivo di cavidotto di collegamento alla Futura SE, su stralcio ortofotogrammetrico in scala 1:10.000

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 11 di 60

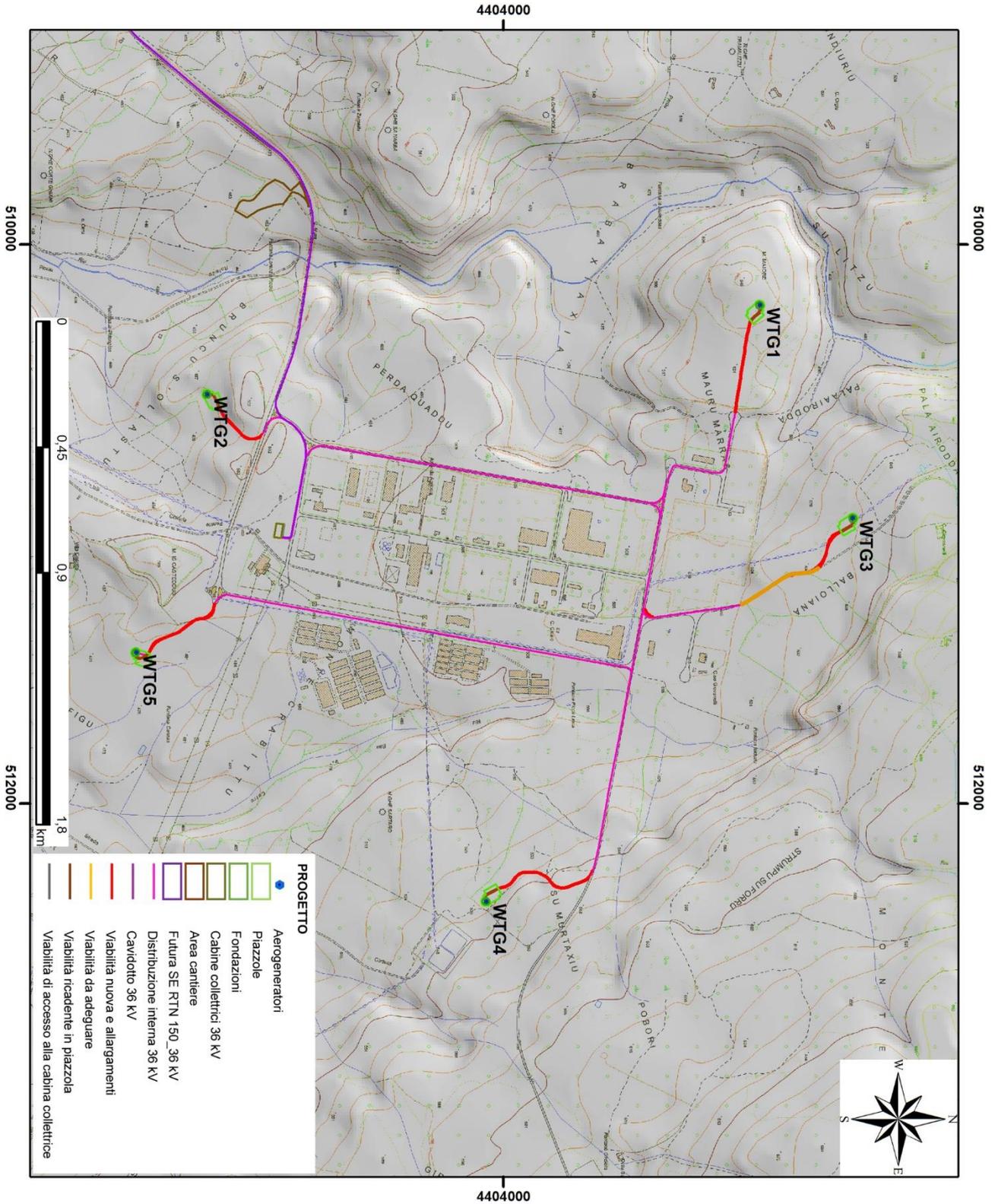


Figura 1.7 – Progetto dell'impianto su stralcio ortofotogrammetrico in scala 1:10.000

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 12 di 60

## 2 MODELLO GEOLOGICO

### 2.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'area in studio ricade nella Sardegna centro-meridionale, nella regione del *Sarcidano*, lungo il bordo orientale del Rift Sardo ("*Fossa Sarda*" Auct.), notoriamente identificata come una zona particolarmente importante nel quadro dell'evoluzione geodinamica della Sardegna.

L'ossatura geologica del sito designato ad ospitare il parco eolico vede la presenza di depositi sedimentari mesozoici e terziari a cui si sovrappongono, nel settore sud-occidentale, i prodotti vulcanici pliocenici delle Giare e tutti i depositi quaternari dei fondivalle (depositi alluvionali) e delle pendici (corpi di frana antichi, depositi detritici, eluvio-colluviali) derivanti dall'erosione dei rilievi al contorno. Durante il Mesozoico, infatti, dopo il passaggio dagli ambienti continentali permiani a quelli transizionali e marini triassici, l'Isola faceva parte del margine passivo sud-europeo, probabilmente legato al Dominio Brianzonese, di cui costituiva un alto strutturale che è stato sommerso solo dal Giurassico medio.

La sedimentazione marina si interrompe nell'Eocene medio per riprendere alla fine dell'Oligocene e soprattutto all'inizio del Miocene con lo sviluppo, tra il Golfo di Cagliari e quello dell'Asinara, di diversi bacini in cui si sono depositati oltre 1.000 m di sedimenti ("*Fossa sarda*" Auct.). Il Rift Sardo (Cherchi & Montedart, 1982), che attraversa la Sardegna in senso meridiano unendo il *Golfo dell'Asinara* con quello di *Cagliari*, deve la sua formazione ad un'intensa tettonica transtensiva sviluppatasi durante il Terziario che ne ha provocato lo sprofondamento mediante un complesso sistema di faglie dirette e trascorrenti impostate probabilmente su linee di debolezza erciniche, che localmente ha dato origine a rigetti dell'ordine anche dei 2.000 m. Le evidenze di queste faglie, orientate prevalentemente in direzione N-S e NNW-SSE e talora dislocate da lineazioni NE-SW, sono osservabili nell'area cagliaritano e a nord di essa dove hanno dato luogo ad un complesso sistema di "horst" e "graben" minori che ne giustificano l'attuale configurazione morfologica. Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana campidanese. A tale attività tettonica ha conseguito un intenso vulcanismo, sia effusivo che esplosivo, a prevalente affinità calcocalina (e localmente peralcalina nelle fasi finali) che ha interessato tutta la Sardegna centro-occidentale.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine) e vulcaniche di età miocenica e rocce sedimentarie continentali di età quaternaria che, in corrispondenza del Campidano (dove i movimenti tettonici sono proseguiti nel Plio-Quaternario), raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri.

Parallelamente alle lineazioni tettoniche che delimitano questa estesa pianura, un fitto sistema di faglie dirette orientate N-S e NNW-SSE interessa le regioni della Trexenta, la Marmilla e il Sarcidano che rappresentano le aree marginali orientali del rift: per via della morfologia dei luoghi

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 13 di 60

le coperture quaternarie hanno spessori più limitati e poco estesi, principalmente confinate alle valli fluviali.

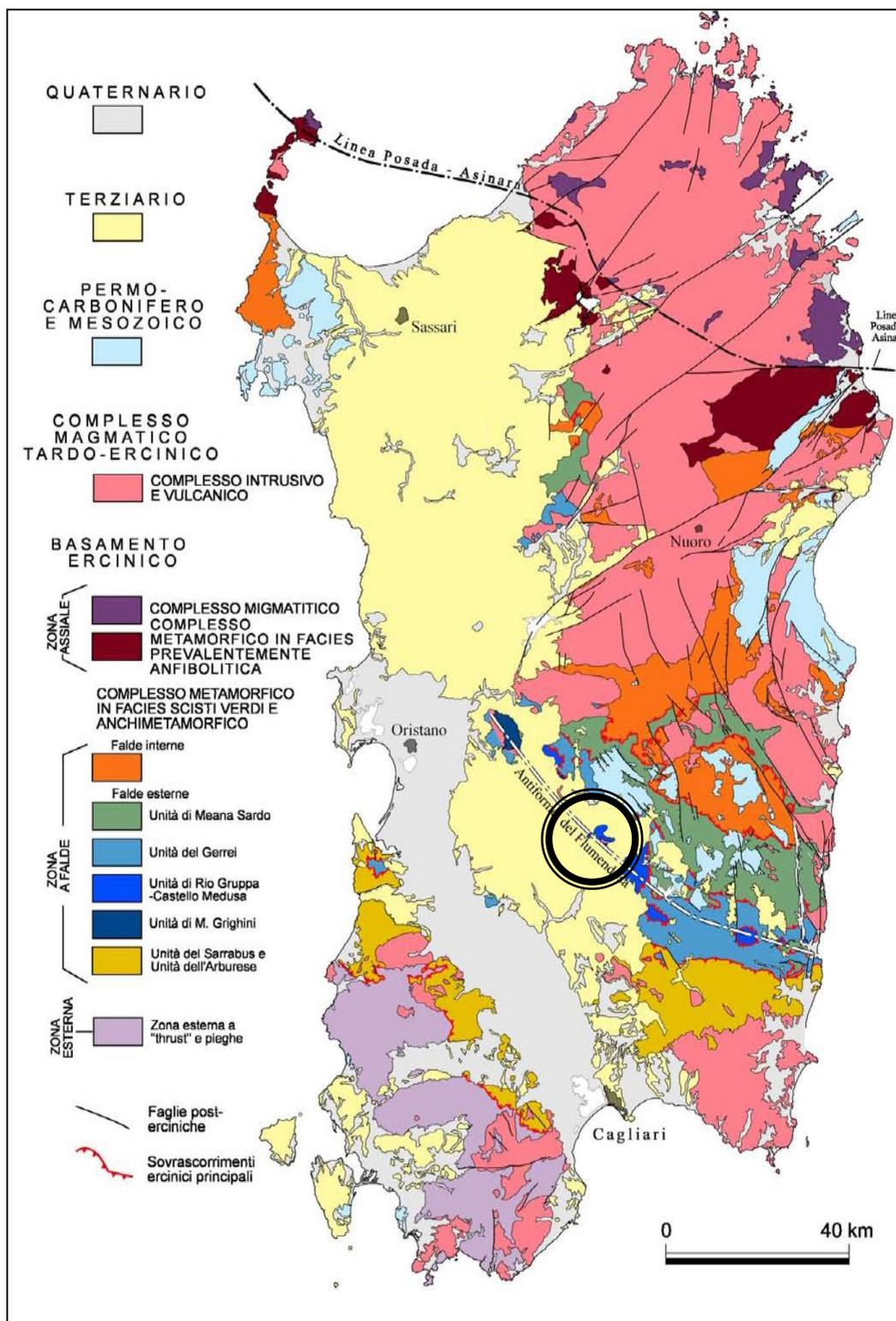
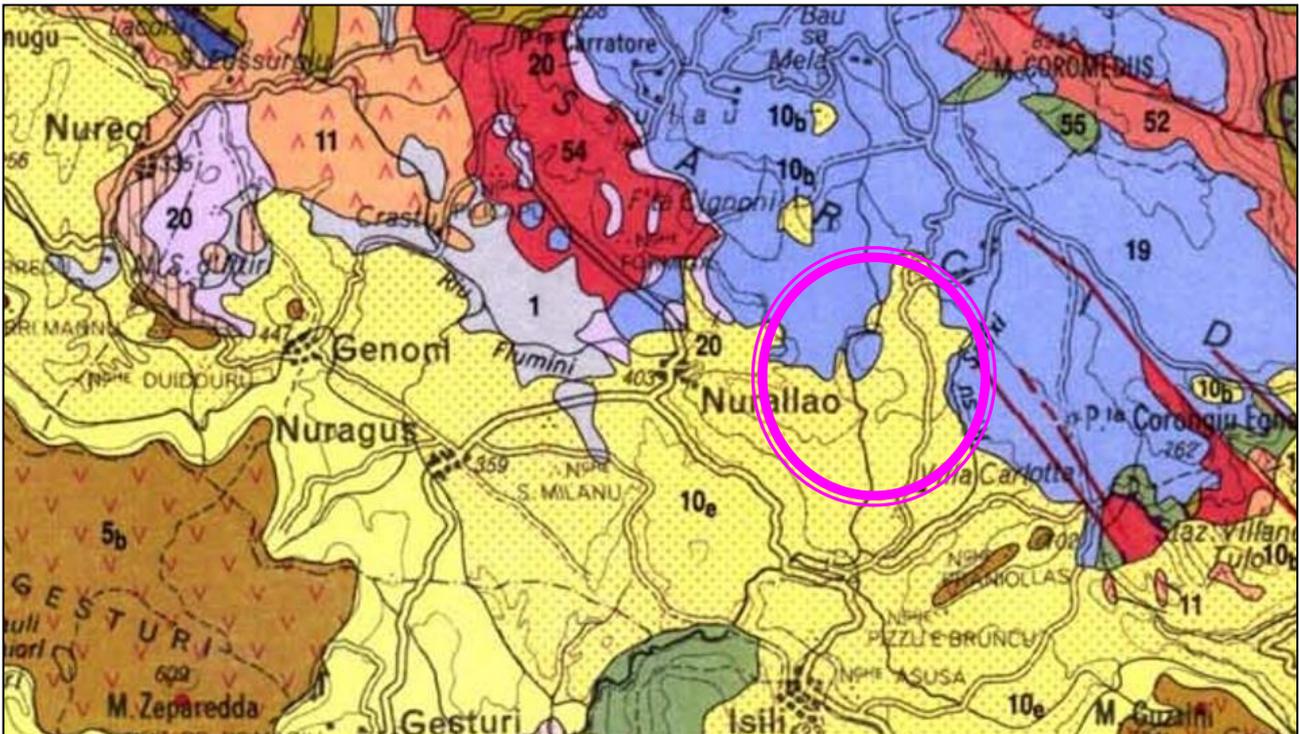


Figura 2.1 – Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da «Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale», a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 14 di 60

Nello specifico del sito, che ospiterà il parco in progetto, vede la presenza dei sedimenti mesozoici, afferenti alla Formazione di Dorgali [DOL], che sono rappresentati, a partire dal basso da calcari marnosi e marne da giallastri a grigi, con locali intercalazioni arenacee e siltitico-argillitiche grigio-verdastre, a cui seguono dolomie e calcari dolomitici di colore da biancastro a nocciola a rossastri, fossiliferi in banchi da decimetrici a metrici.



- |     |   |
|-----|---|
| 1   | Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene).   |
| 5b  | Basalti pliocenici – Colate basaltiche e depositi di scorie (Pliocene medio superiore).   |
| 9b  | Marne arenacee e siltose, arenarie, conglomerati, calcareniti e sabbie silicee sublitorali-epibatiali, con foraminiferi planctonici e molluschi pelagici (Burdigaliano superiore – Langhiano medio) |
| 10b | Formazione di Ussana: conglomerati fluviali (Oligocene superiore - Aquitaniano)   |
| 10e | Calcari selciosi, arenarie e siltiti, conglomerati fluviali, con intercalazioni di tufi riolitici (Oligocene superiore - Aquitaniano).  |
| 11  | Rioliti, riodaciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate (Oligocene superiore – Miocene inf. Medio).   |
| 12  | Andesiti e daciti in domi e colate laviche (Oligocene superiore – Miocene inferiore).   |
| 19  | Formazione di Dorgali. Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici (Dogger – Malm).   |

Figura 2.2 – Ubicazione degli interventi rispetto alla geologia di contesto. La cartografia è tratta da “Carta Geologica della Sardegna” in scala 1:200.000, curata da: Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata (fuori scala)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 15 di 60

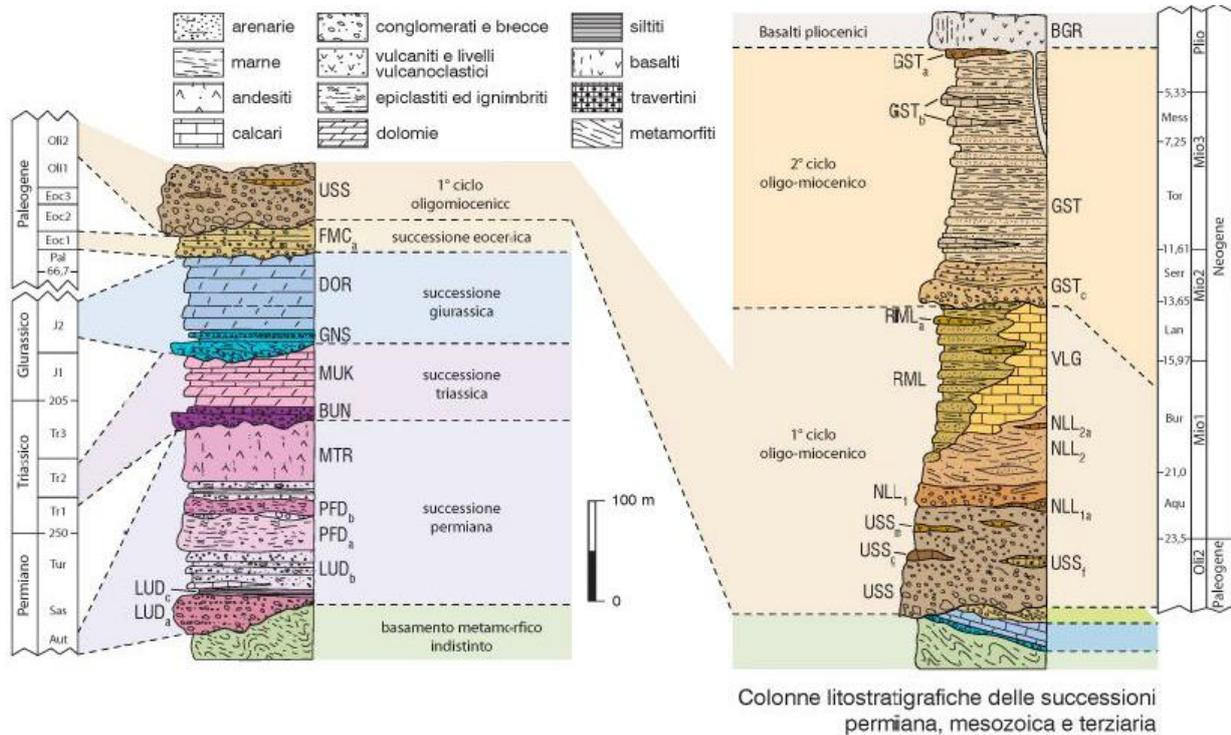


Figura 2.3 – Colonna stratigrafica dell'area vasta, tratta da “Carta Geologica di Italia” Progetto CARG edita dall'ISPRA in scala 1:50.000, fuori scala, modificata

In discordanza una successione di terreni sedimentari marnoso-arenacei e conglomeratici di età miocenica riconducibili dal basso verso l'alto alla Formazione di Ussana [**USS**], alla Formazione di Nurallao [**NLL**] ed i calcari di Villagrega [**VLG**]: trattasi di litologie tipiche di ambiente marino a bassa energia che presentano al loro interno un importante contributo di materiale vulcanico. Tali formazioni sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato, con andamento approssimativamente parallelo al graben campidanese.

Ad ovest affiorano estese coperture basaltiche di età pliocenica, i cosiddetti “basalti delle giare di Gesturi” [**BGR**], messe in posto su una superficie erosiva che taglia a quote diverse la Formazione delle Marne di Gesturi [**GST**]. Immediatamente a sud e ad ovest dell'abitato di Isili è visibile il basamento paleozoico che rappresenta uno scoglio tettonico affiorante dalle formazioni mioceniche.

In corrispondenza dei principali rilievi miocenici si rinvencono sovente le coltri detritiche di versante e colluviali [**b2**] riferibili perlopiù all'Olocene, prodotto del disfacimento dei rilievi marnoso arenacei.

Lungo i corsi d'acqua dominano le successioni alluvionali prevalentemente sabbiosa [**bnb**] ed in subordinate ghiaioso-sabbiose [**bna**], di età più antica ("Alluvioni Terrazzate") o recente-attuale [**ba** e **bb**] ("Alluvioni Attuali").

Chiudono la successione stratigrafica i depositi antropici [**h1**], rappresentati dai rilevati stradali, argini fluviali e discariche per inerti.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 16 di 60

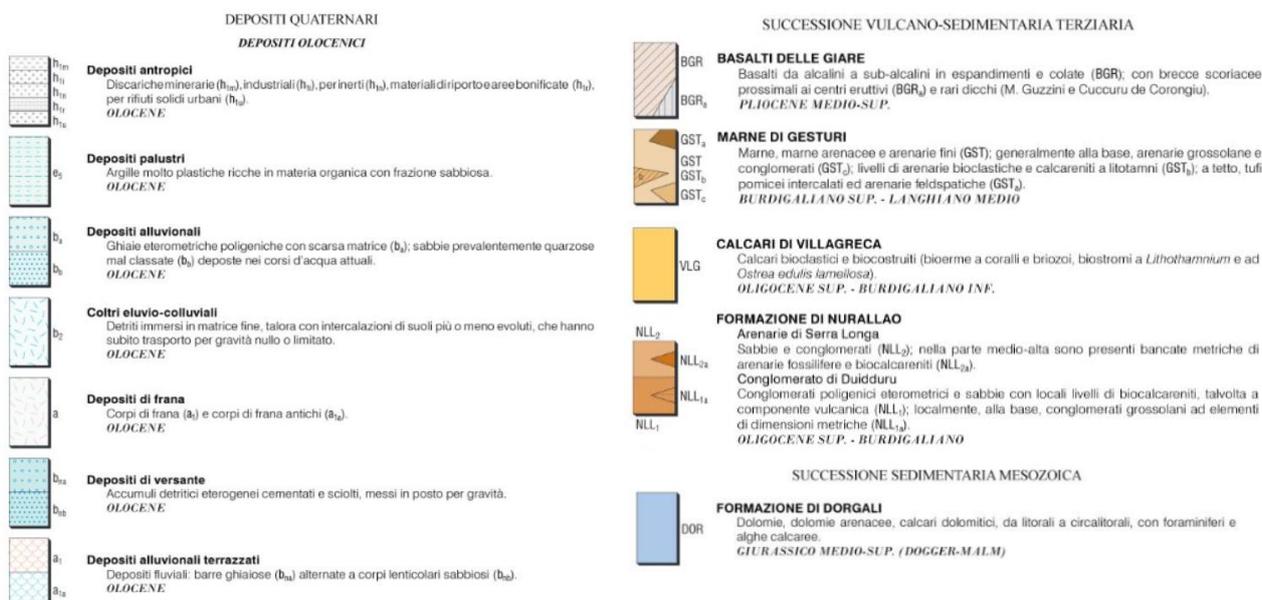
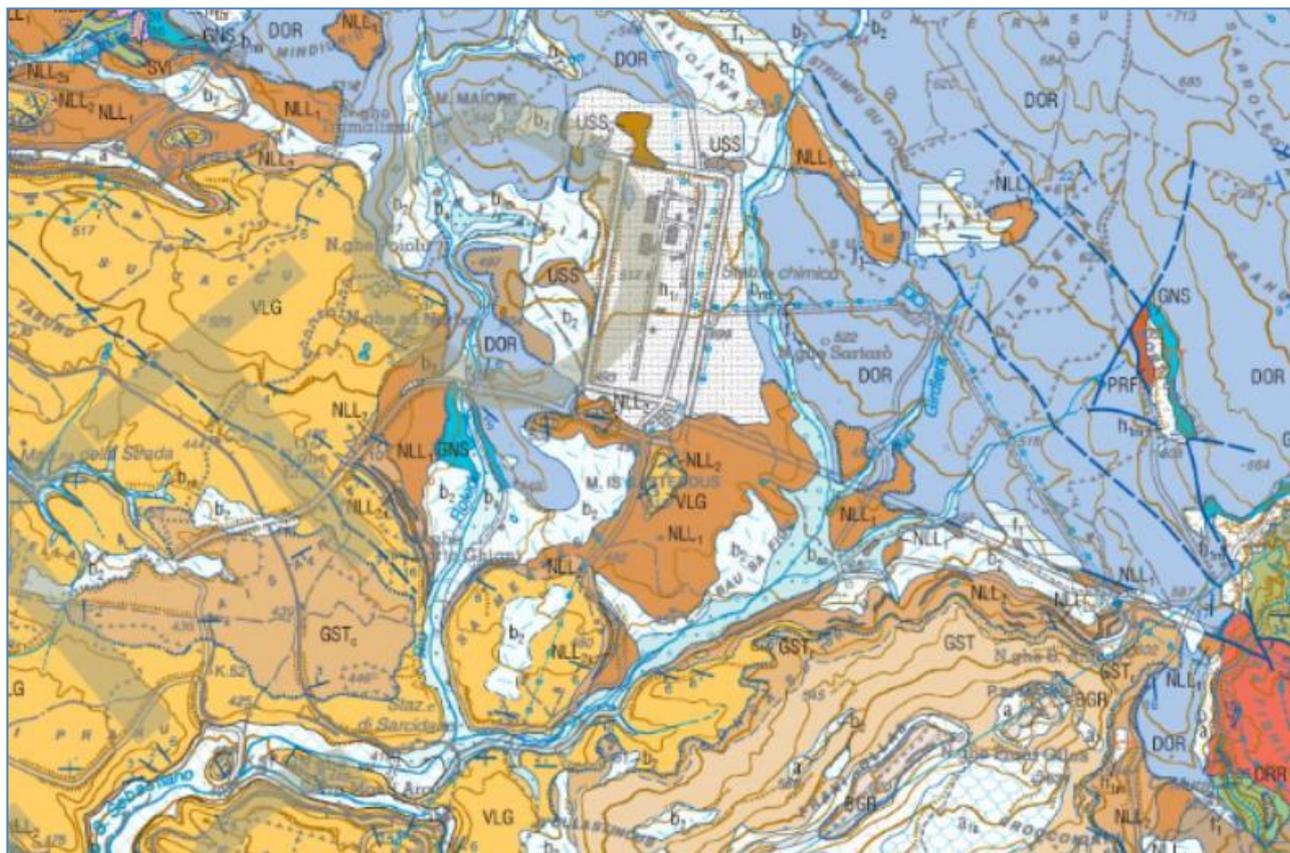


Figura 2.4 – Inquadramento geologico di contesto, tratta da “Carta Geologica di Italia” Progetto CARG edita dall’ISPRA in scala 1:50.000, fuori scala, modificata.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 17 di 60

## 2.2 Assetto tettonico e strutturale

Lo stile tettonico e strutturale locale è riconducibile alla tettonica cenozoica, sebbene parte delle strutture attive durante il Terziario rappresentino un'eredità della tettonica attiva durante il Paleozoico, le cui litologie rappresentano il basamento su cui si impostano tutte le formazioni successive affioranti in Sardegna.

I lineamenti fisiografici dei rilievi paleozoici, facenti parte del sistema montuoso del Gerrei e dell'Ogliastro, ad est del Sarcidano, sono il risultato degli eventi deformativi e magmatici legati all'Orogenesi ercinica.

La complessa deformazione sia duttile che fragile subita dalla successione ordoviciana-devoniana durante la suddetta orogenesi, con formazione di strutture a piega prima con asse E-W ("Prima fase ercinica") poi N-S con una foliazione penetrativa di piano assiale molto inclinata ("Seconda fase ercinica") e successivamente con pieghe a direzioni variabili e deformazioni meno intense ("Terza fase ercinica"), hanno determinato, contestualmente, una complessa fratturazione capace di interessare tutto lo spessore del basamento.

Con la successiva fase di tettonica distensiva post-collisionale del Carbonifero superiore-Permiano che interessa tutta la catena ercinica, insieme a un imponente attività magmatica, rappresentata dalla messa in posto di plutoni granitici, anche nella cosiddetta "Zona esterna", si sviluppano deformazioni duttili pervasive associate ad un metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione, mentre nei livelli strutturali più superficiali sono frequenti zone di taglio e faglie dirette a basso e alto angolo (Carmignani *et alii*, 1992a).

Le lineazioni tettoniche impostate nel corso dell'orogenesi ercinica, di direzioni piuttosto dispersa ma sostanzialmente riconducibili ai trend N-S, NNW-SSE, NNE-SSW, NW-SE e NE-SW, sono state riattivate e accentuate nel corso degli eventi geodinamici che hanno interessato la Sardegna durante le fasi orogenetiche pirenaica ed alpina, provocando la frattura ed il dislocamento del basamento paleozoico e delle successioni sedimentarie mesozoiche, la fuoriuscita di enormi quantità di magmi calcalkalini e lo sprofondamento di un'ampia fascia della Sardegna centro-occidentale orientata N-S.

Quest'ultima, denominata "Rift sardo" (Cherchi & Montadert, 1982), nella parte meridionale della Sardegna comprendente oltre al Cixerri ed al Campidano, parte della Trexenta, della Marmilla e del Sarcidano. Allo stato attuale delle conoscenze la strutturazione di questa si riconduce al risultato di tre fasi deformative distinte che si esplicano in altrettanti cicli sedimentari, separati da discordanze stratigrafiche. In questo contesto le rocce sedimentarie di età miocenica affioranti nella Marmilla e nel Sarcidano sono espressione principalmente del primo e del secondo ciclo sedimentario.

In base alla giacitura ed al cinematismo delle strutture cenozoiche, si distinguono tre sistemi di faglie:

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 18 di 60

- ⇒ dirette (e/o trascorrenti?) orientate circa NW-SE che hanno avuto un ruolo importante nella strutturazione miocenica;
- ⇒ dirette (e/o trascorrenti?) orientate circa N-S che hanno interessato più volte tutte le successioni fino al Pliocene, rigettando anche le faglie NW-SE;
- ⇒ E-W che hanno interessato soprattutto il basamento ercinico e Permiano, e localmente la successione miocenica.

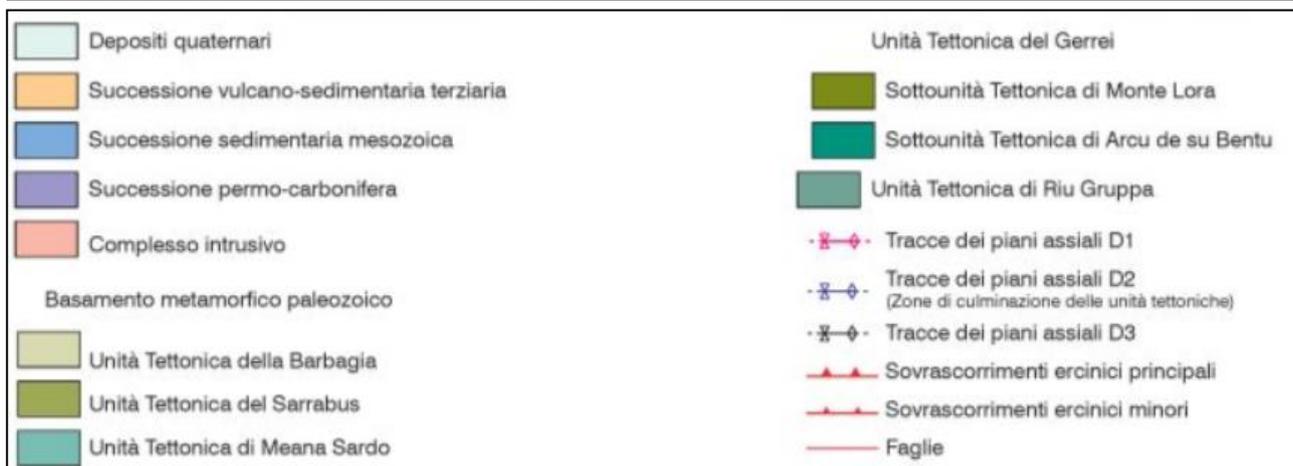
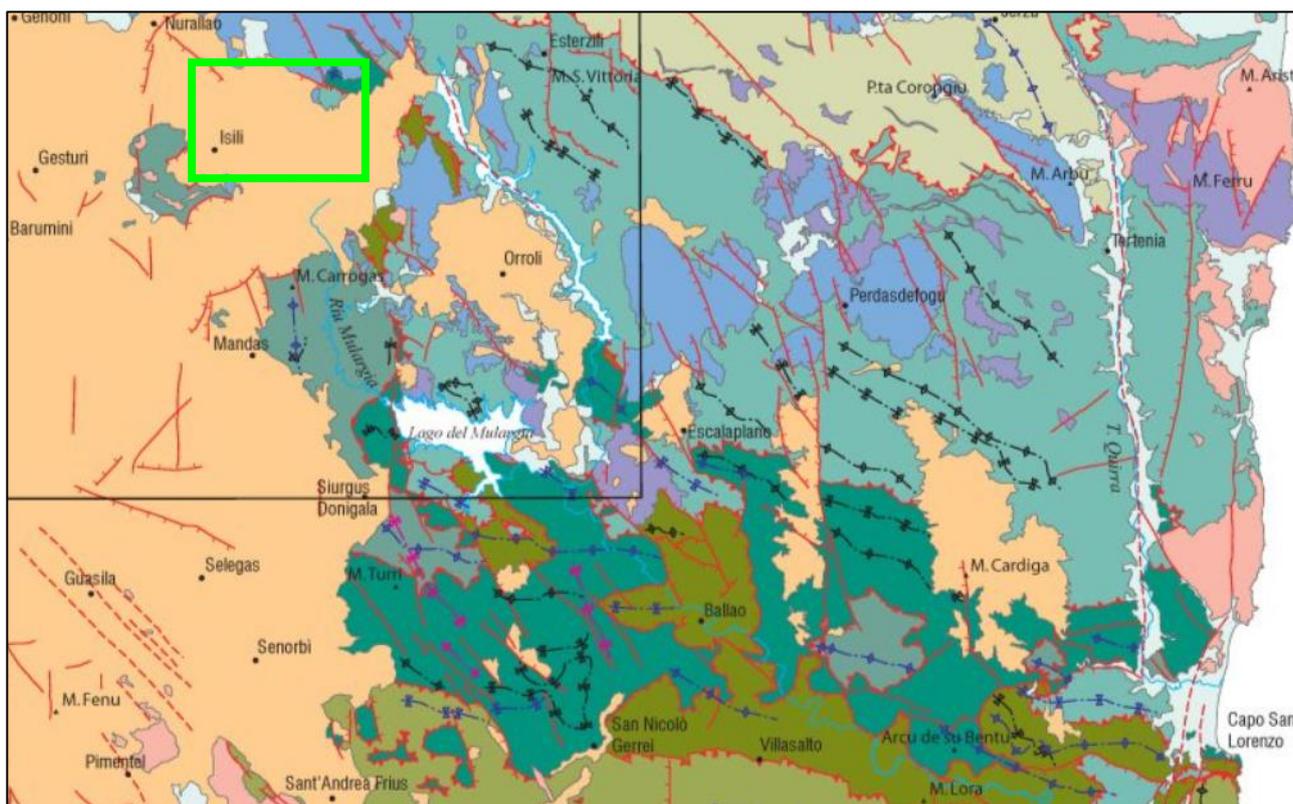


Figura 2.5 – Schema tettonico del Foglio 540, Mandas, allegato alla carta geologica CARG

In questo quadro generale, le faglie presenti al contorno dell'area di previsto intervento, di

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 19 di 60

impostazione oligo-miocenica e riattivate nel tardo Miocene e nel Plio-Quaternario, seppur non tutte osservabili direttamente, sono rappresentate prevalentemente da discontinuità NNW-SSE e hanno un carattere prevalentemente distensivo. È probabilmente da mettere in relazione con la tettonica tardo-terziaria la formazione delle aree depresse del Campidano meridionale interessate dagli stagni costieri e lagune con evidenti condizioni di subsidenza ancora attiva seppure con movimenti molto lenti.

Attualmente l'attività tettonica nel settore considerato, come per tutta l'Isola, viene considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore e Olocene). Non si esclude, stante la scarsa documentazione relativa a terremoti avvenuti in Sardegna in epoca storica e recente, che eventi sismici di eccezionale intensità localizzati in vari settori dell'area tirrenica, possano indurre in alcuni areali dell'Isola vibrazioni i cui effetti sulle strutture in progetto possono comunque considerarsi ininfluenti.

Anche la subsidenza, se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, è un fattore assolutamente irrilevante tra i processi morfodinamici dell'Isola.

### 2.3 Assetto litostratigrafico locale

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico generale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area designata per ospitare il progetto risulta più semplificato in quanto si limita di fatto a poche tipologie di rocce sedimentarie mesozoiche e terziarie e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri abbastanza omogenei, sebbene localmente, all'interno delle stesse formazioni, si riscontrino talvolta facies più o meno intensamente alterate e disgregate, con intercalazioni di livelli più francamente litoidi e meno erodibili.

Il rilevamento geologico esteso ad un significativo intorno, ha evidenziato una morfologia collinare ove affiorano estesamente le sequenze sedimentarie mesozoica e terziaria, afferenti rispettivamente alla Formazione di Dorgali [**DOR**], costituito da dolomie, dolomie arenacee e calcari dolomitici e alla Formazione di Nurallao [**NLL**] rappresentata da sabbie e conglomerati e presente nelle due facies, conglomeratica [**NLL1**] e arenacea [**NLL2**]. Queste ultime due affiorano soprattutto a sud della zona industriale, nei siti **WTG5** e della cabina elettrica di recapito.

La Formazione di Ussana [**USS**] si rinviene localmente fuori dell'area del parco eolico, così come i calcari di Villagreca, presenti diffusamente ad ovest del medesimo, in contatto discordante con la Formazione di Dorgali [**DOR**]. Quest'ultima rappresenta il terreno di imposta di tre aerogeneratori in progetto, ossia **WTG1**, **WTG3** e **WTG4**.

Le formazioni terziarie hanno generalmente giacitura suborizzontale o a basso angolo e sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono principalmente in direzione meridiana e localmente in direzione ENE e NO. I bassi topografici tra le colline sono interessati dall'affioramento di depositi olocenici prevalentemente di origine fluviale.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 20 di 60

Il sito specifico si caratterizza altresì per la presenza di una coltre detritica olocenica di genesi eluvio-colluviale ed alluvio-colluviale non correttamente evidenziata nella cartografia geologica ufficiale rispetto alla sua reale estensione: accanto agli affioramenti rocciosi calcarei e arenacei, sovente in bancate e localizzati per lo più nelle aree sommitali delle colline e nei rilievi isolati, in tutto il settore sono infatti presenti diffusamente depositi detritici di pendio e di fondovalle utilizzati per attività agricole, come risulta evidente anche dall'osservazione dalle immagini satellitari.

Il grado d'alterazione di terreni, così come emerso dal rilievo geologico in corrispondenza le postazioni che ospiteranno le torri eoliche, è risultato abbastanza spinto laddove i processi di pedogenizzazione sono più marcati.

In alcuni luoghi il sedimento è costituito da terre argillose con livelli grossolani di spessore variabile, maggiore in corrispondenza degli avvallamenti e con tendenza a ridursi verso gli spartiacque e nei versanti collinari più acclivi.

Il Quaternario–Attuale è rappresentato oltre che dai depositi eluvio-colluviali prima descritti, dalle alluvioni dei principali compluvi e corsi d'acqua: la loro natura rileva la netta prevalenza dei processi di alterazione e disgregazione chimica del substrato granitico rispetto ai processi fisico-meccanici. Sono esterni ai previsti siti di sedime degli aerogeneratori, sempre localizzati nelle aree a quota più elevata, a debita distanza da alvei e compluvi.

Di seguito viene richiamata sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento, che comprende il parco eolico, i cavidotti e la cabina di recapito, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita dell'APAT [Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia], integrata da ulteriori informazioni provenienti dal rilievo geologico di campagna mirato in particolare a definire la distribuzione delle coperture detritico-alluvionali quaternarie.

Pertanto, con diretto riferimento alla succitata carta<sup>(3)</sup> di cui uno stralcio (con modifiche) è rappresentato nella tavola fuori fascicolo, nell'area vasta sono state distinte le seguenti unità:

- h** Depositi antropici (Olocene);
- b** Depositi alluvionali (Olocene);
- b2** Coltri eluvio-colluviali costituite da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (Olocene);
- a** Depositi di versante e corpi di frana (Olocene);
- bn** Depositi alluvionali terrazzati formati da ghiaie con subordinate sabbie (Olocene);

<sup>(3)</sup> Scaricabile dal sito <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=mappetematiche>.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 21 di 60

**bnb** Depositi alluvionali terrazzati formati da sabbie con subordinati limi e argille (Olocene);

**f1** Travertini formati da depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di resti vegetali e gusci di invertebrati (Olocene);

**BGR** *Basalti delle Giare* – Basalti da alcalini a sub-alcalini, in espandimenti e colate (Pliocene medio-superiore);

**GST** *Marne di Gesturi* – Marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti (Burdigaliano superiore - Langhiano medio);

**GSTc** *Litofacies nelle Marne di Gesturi* - Generalmente alla base della formazione, arenarie grossolane e conglomerati (Burdigaliano superiore - Langhiano medio);

**VLG** *Calcari di Villagreca* – Calcari bioclastici e biocostruiti (Aquitaniiano inferiore);

**NLL2** *Arenarie di Serralonga (Formazione di Nurallao)* – Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose (Oligocene superiore – Burdigaliano?);

**NLL2a** *Litofacies nelle Arenarie di Serralonga (Formazione di Nurallao)* - Bancate metriche di arenarie fossilifere e biocalcareni (Oligocene superiore – Burdigaliano?);

**NLL1** *Conglomerati di Duidduru (Formazione di Nurallao)* – Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica (Oligocene superiore – Burdigaliano?);

**USS** *Formazione di Ussana* – Conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche e livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e rare lenti carbonatiche intercalate (Oligocene inferiore – Aquitaniiano inferiore);

**USSe** *Litofacies nella Formazione di Ussana* – Intercalazioni di rare vulcaniti oligoceniche. (Oligocene inferiore – Aquitaniiano inferiore);

**DOR** *Formazione di Dorgali* – Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circolitorali, con foraminiferi e alghe calcaree (Dogger – Malm);

**GNS** *Formazione di Genna Selole* – Conglomerati quarzosi e quarzoareniti molto mature; alla base livelli carboniosi e argille (Dogger);

**MUK** *Muschelkalk Auct* – Calcari laminati sottilmenti stratificati e calcari dolomitici in grossi strati (Triassico medio);

**MSVb** *Litofacies nella Formazione di Monte Santa Vittoria* – Metagrovacche vulcaniche e metavulcaniti; probabili originarie piroclastiti, a chimismo intermedio-basico ("Formazione di Serra Tonnai" Auct. – Ordoviciano medio?).

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 22 di 60

Di seguito vengono descritte nel dettaglio le sole formazioni direttamente interferenti con le opere in progetto.

## **b2 – Coltri eluvio-colluviali**

Sono costituite da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica, spesso con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato. Lo spessore varia da decimetrico a metrico.

Sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione delle rocce in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale. Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini carbonatici mesozoici e arenacei miocenici.

Tali depositi sono localizzati perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nel fondovalle attuale dove presentano gli spessori maggiori, al margine delle principali aree collinari.

Costituiscono il terreno di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, fra le quali l'aerogeneratore **WTG2**, di conseguenza dovrà essere valutato con precisione il loro spessore e le relative caratteristiche geotecniche.

## **NLL1 – Formazione di Nurallao – Conglomerati di Duidduru**

È costituita da conglomerati eterometrici poligenici e sabbie, con elementi provenienti dal rimaneggiamento di formazioni più antiche, perlopiù calcareo-dolomitici in matrice limo-argillosa e più raramente eocenici, aventi in genere spessori massimi 2,00÷2,50 m e medi di circa 1,50 m.

Le frazioni conglomeratiche sono in genere organizzate in livelli decimetrici alternati a livelli di arenarie grossolane a componente silicoclastica, con frequente stratificazione obliqua e talvolta incrociata.

Come osservato in corrispondenza di una trincea lungo la strada che dalla S.S. 128 conduce alla zona industriale di Isili, in prossimità del sito **WTG5**, i sedimenti clastici passano lateralmente e superiormente per alternanza a potenti successioni arenacee e microconglomeratiche ricche in resti fossili. Sono spesso caratterizzate da una notevole componente vulcanoclastica e argillosa, che localmente conferisce al deposito una colorazione tipicamente verdastra dovuta a processi di alterazione.

Su tale litotipo sarà impostato l'aerogeneratore **WTG5**.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 23 di 60



Figura 2.6 – Affioramento dei conglomerati della “Formazione di Nurallao”

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 24 di 60

## **USS – Formazione di Ussana**

È rappresentata da conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche e livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e in genere grigio-verdastri al di sotto.

I clasti, talvolta anche di grosse dimensioni, si presentano scarsamente arrotondati e a spigoli vivi, tanto che l'accumulo assume localmente l'aspetto di una breccia. I ciottoli e i blocchi sono immersi in una matrice arenacea fine a cemento argilloso.

Lo spessore massimo della formazione è generalmente di circa 4÷5 m ma nell'area di intervento è valutabile in circa 1,50 m.

La cementazione aumenta verso il basso facendo assumere al litotipo una consistenza dura e lapidea e quindi l'aspetto di una roccia compatta. Localmente nella successione si rinvengono livelli granulometricamente più fini di tipo arenaceo-conglomeratico con intraclasti di natura quarzosa e calcareo-dolomitica, di dimensioni centimetriche ed immersi in una matrice arenacea grossolana, di colore rossastro, fortemente alterata dalla presenza di ossidi di ferro.

Anche in questo caso il cemento è di tipo argilloso-bentonitico di colore verdastro. Tali variazioni sono probabilmente dovute alla variabilità geomorfologica del bacino di sedimentazione (ambiente continentale fluvio-lacustre) e della dimensione degli apporti clastici.

Tale litotipo si rinviene, in località "Perda 'e Cuaddu", in prossimità del sito di sedime dell'aerogeneratore WTG2, al contatto con le dolomie calcaree della "Formazione di Dorgali".

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 25 di 60



*Figura 2.7 – Depositi della Formazione di Ussana, fotografati nella zona industriale “Perd’e Cuaddu”*

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 26 di 60

## **DOR – Formazione di Dorgali**

Affiora diffusamente seppur le facies più francamente litoidi e compatte si rinvengono nel settore nord-occidentale del sito industriale, ove ricadono le piazzole **WTG1**, **WTG3** e **WTG4**. Quest'ultimo è previsto in prossimità del contatto con i travertini olocenici formati da depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di resti vegetali e gusci di invertebrati [f1].

Si tratta di una sequenza sedimentaria di piattaforma neritica costituita prevalentemente da dolomie, dolomie calcaree, cristalline e microcristalline, talora porose, di colore da grigiastro a nocciola con sfumature rossastre, con giacitura generalmente da sub-orizzontale a debolmente inclinata (2÷12°) da formare una serie di piccoli altopiani tabulari tipici della morfologia locale.

In affioramento si rinvengono banchi di calcari dolomitici compatti e microstallini di colore grigio scuro, alternati a calcari arenacei di colore giallo-marrone. In generale, gli strati presentano una buona continuità laterale ed uno spessore inferiore al metro. La roccia è in genere carsificata e spesso interessata da un sistema di giunti a spaziatura metrica, perlopiù subverticali, vuoti o al massimo presentanti un riempimento ad ossidi di ferro depositatosi ad opera delle acque circolanti.

I sistemi di fratturazione tendono a suddividere l'ammasso roccioso in blocchi con grandezze variabili da decimetriche a metriche. Il profilo di scabrezza dei giunti presenta un andamento a tratti irregolare.



*Figura 2.8 – Affioramento della Formazione di Dorgali*

Il complesso viene ribassato tettonicamente in tutto il settore dell'area industriale da una serie di

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 27 di 60

fraglie dirette, alcune delle quali facilmente visualizzabili lungo la strada che dall'Agglomerato Industriale conduce a Villanovatulo.

Lo spessore complessivo risulta pluridecamentrico con massimi di circa 50÷60 m.

Su tale litotipo sono impostati gli aerogeneratori **WTG1**, **WTG3** e **WTG4**.

## **2.4 Stratigrafia dei terreni di fondazione**

L'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per le torri eoliche è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto a due tipologie di terreni che rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti, la stazione elettrica e le fondazioni degli aerogeneratori.

### **2.4.1 Aerogeneratori**

Sulla base delle ricostruzioni eseguite durante i sopralluoghi e dei lavori effettuati dagli scriventi in aree limitrofe con analoghe caratteristiche geologiche e geotecniche, si evince la diffusa presenza del basamento carbonatico mesozoico, da alterato nella parte sommitale fino a litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi colluviali limo argillosi. Su tale litotipo vi ricadono gli aerogeneratori, WTG1, WTG2 e WTG3, nel settore occidentale del sito.

Nel settore sud ed in un lembo localizzato ad est dell'agglomerato industriale sono invece stati rilevati i litotipi sedimentari terziari di natura conglomeratica, sui quali verranno impostati gli aerogeneratori WTG 4 e WTG5.

Per maggiore chiarezza sono state quindi schematizzate due differenti sequenze stratigrafiche, relative ai due litotipi costituenti in substrato antico (1 – carbonatico e 2 – conglomeratico).

### **1 – Substrato carbonatico [WTG1, WTG3 e WTG4]**

**LL\_A** Suoli e terre nere [Attuale]

**LL\_B** Coltre eluvio-colluviale limo-argillosa [Olocene]

**LL\_C** Basamento carbonatico da alterato a litoide [Dogger – Malm]

#### **LL\_A – Suoli e terre nere**

Spessore min 0,20 m

Spessore max 0,50 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore variabile dal marroncino al nerastro.

Trattasi di materiali perlopiù argillosi, poco o moderatamente consistenti, riconducibili a prodotti di colmata di zone depresse in condizioni di ristagno idrico.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 28 di 60

Localmente si rinvencono concentrazioni di clasti di arenacei e carbonatici, poco elaborati.

### **LL\_B – Coltre eluvio-colluviale limo-argillosa**

Spessore *min* 0,50 m

Spessore *max* 2,50 m

Terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa con moderata frazione sabbiosa con presenza sporadica di clasti carbonatici e più raramente arenacei.

Possano essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini carbonatici mesozoici e arenacei terziari.

### **LL\_C – Basamento carbonatico**

Spessore *decametrico*

Formazione litoide massiva mediamente fratturata, costituita da dolomie, dolomie calcaree, cristalline e microcristalline, talora porose, di colore da grigiastro a nocciola rossiccio grigiastro.

## **2 – Substrato conglomeratico [WTG2 e WTG5]**

**LL\_A** Suoli e terre nere [Attuale]

**LL\_B** Coltre eluvio-colluviale limo-argillosa [Olocene]

**LL\_C** Conglomerati e brecce [Oligocene]

**LL\_D** Basamento carbonatico da alterato a litoide [Dogger-malm]

### **LL\_A – Suoli e terre nere**

Spessore *min* 0,20 m

Spessore *max* 0,50 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore variabile dal marroncino al nerastro.

Trattasi di materiali perlopiù argillosi, poco o moderatamente consistenti, riconducibili a prodotti di colmata di zone depresse in condizioni di ristagno idrico.

### **LL\_B – Coltre eluvio-colluviale limo-argillosa**

Spessore *min* 0,50 m

Spessore *max* 2,50 m

Terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa con moderata frazione sabbiosa con presenza sporadica di clasti carbonatici e arenacei.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 29 di 60

Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini carbonatici mesozoici e arenacei terziari.

#### 2.4.2 **C – Conglomerati e brecce**

*Spessore min*            1,00 m

*Spessore massimo*    decametrico

Conglomerati poligenici eterometrici in genere variamente cementati, a composizione prevalente di tipo calcareo dolomitico in matrice limoso sabbiosa.

#### **D – Basamento carbonatico**

*Spessore*            decametrico

Formazione litoide massiva mediamente fratturata, costituita da dolomie, dolomie calcaree, cristalline e microcristalline, talora porose, di colore grigiastro. L'aspetto è generalmente quello di una roccia compatta e massiva, talora cariata ed alterata in corrispondenza delle diaclasi e delle fasce tettonizzate.

Si rimanda alle schede sito a corredo del presente documento per i dettagli sulle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di sedime, che riporta anche l'esatta ubicazione dell'intervento e l'insieme di tutte le informazioni tecniche utili per una corretta progettazione del singolo intervento.

#### 2.4.3 *Cabina colletttrice 36 kV*

Riscontri estrapolati da indagini eseguite nelle immediate vicinanze per altre iniziative edilizie, documentano la presenza, delle arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche ascrivibili alla Formazione di Nurallao, litofacies delle Arenarie di Serralonga [**NLL2**], sormontate da variabili spessori di terre rimaneggiate.

Lo spessore di tale formazione non è al momento noto, ma ipotizzabile in circa 2,50 m.

#### 2.4.4 *Stazione SE RTN 150-36 kV*

Dalle informazioni reperite, è ipotizzabile che il sedime sia costituito dalla successione arenacea, da grossolana a micro-conglomeratica ascrivibile alla Formazione di Nurallao, litofacies delle Arenarie di Serralonga [**NLL2**], sormontata da un esile spessore di terre eluvio-colluviale.

L'adiacente cabina colletttrice, localizzata immediatamente a sud, ricadrebbe nell'ambito dei depositi alluvionali terrazzati costituiti prevalentemente da sabbie e subordinati limo e argilla [**bnb**].

Lo spessore di tale formazione non è al momento valutabile con precisione, ma ipotizzabile superiore a 2.00 m.

#### 2.4.5 *Cavidotto interrato di collegamento alla cabina colletttrice*

Poiché nella gran parte del tracciato, detto cavidotto correrà a lato della viabilità interpodereale

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 30 di 60

locale, interferirà con gli stessi materiali costituenti il sottofondo stradale piuttosto che con i sedimenti argilloso limosi di origine eluvio-colluviale.

Quest'ultima eventualità è ancor più verosimile quando il tracciato si distacca dalle strade interpoderali fino alla stessa cabina colletttrice in progetto.

Per le esigue profondità di scavo si esclude un'interazione diretta con il basamento litoide carbonatico.

#### 2.4.6 Cavidotto interrato di collegamento alla stazione elettrica

Si svilupperà quasi interamente a latere della viabilità esistente, interessando principalmente il rilevato stradale [h1].

In subordine si prevede un'interazione con i depositi olocenici eluvio-colluviali [b2] ed alluvionali [b e bn] ed infine con i sedimenti miocenici di natura silico-clastica [Formazione di Nurallao – **NLL**] e carbonatica [Formazione dei Calcari di Villagrega – **VLG**] e con le dolomie ed i calcari dolomitici mesozoici della Formazione di Dorgali.

Per lunghi tratti, il cavidotto si svilupperà nel dominio dei depositi alluvionali afferenti principalmente al Riu Roledu/Lorenzu Picciu, al sistema fluviale costituito dal Riu Cannisoni e dai suoi affluenti e, infine al sistema fluviale del Riu Pitziedda/Riu Lixius.

## 2.5 Assetto idrogeologico

Per ciò che concerne le caratteristiche idrogeologiche, l'areale di intervento è inserito in un complesso ben caratterizzato e relativamente semplice, come si evince dallo schema idrogeologico per il Foglio 540 Mandas nel progetto CARG<sup>(4)</sup> di cui uno stralcio è riportato in Figura 2.9, in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici.

La circolazione idrogeologica locale è condizionata dalla presenza del potente complesso carbonatico mesozoico della Formazione di Dorgali, ad elevata permeabilità per fessurazione e carsismo e dalle sovrastanti formazioni sedimentarie oligo-mioceniche a permeabilità medio-bassa per porosità e localmente media per fratturazione. Infatti, a grande scala può essere permeato da considerevoli quantitativi d'acqua attraverso il complesso reticolo di diaclasi e fessurazioni secondarie (discontinuità dovute a deformazioni tettoniche rigide e/o plastiche), capaci di immagazzinare flussi sotterranei che alimentano delle falde profonde che possono trovare sbocco in superficie attraverso le sorgenti. Trattasi pertanto di un acquifero spesso sede di falde in pressione disposte a quote variabili in relazione dell'articolato sistema di fessurazione, le quali se intercettate mediante pozzi trivellati sono dotate di una certa salienza.

<sup>(4)</sup> Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Servizio Geologico d'Italia.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 31 di 60

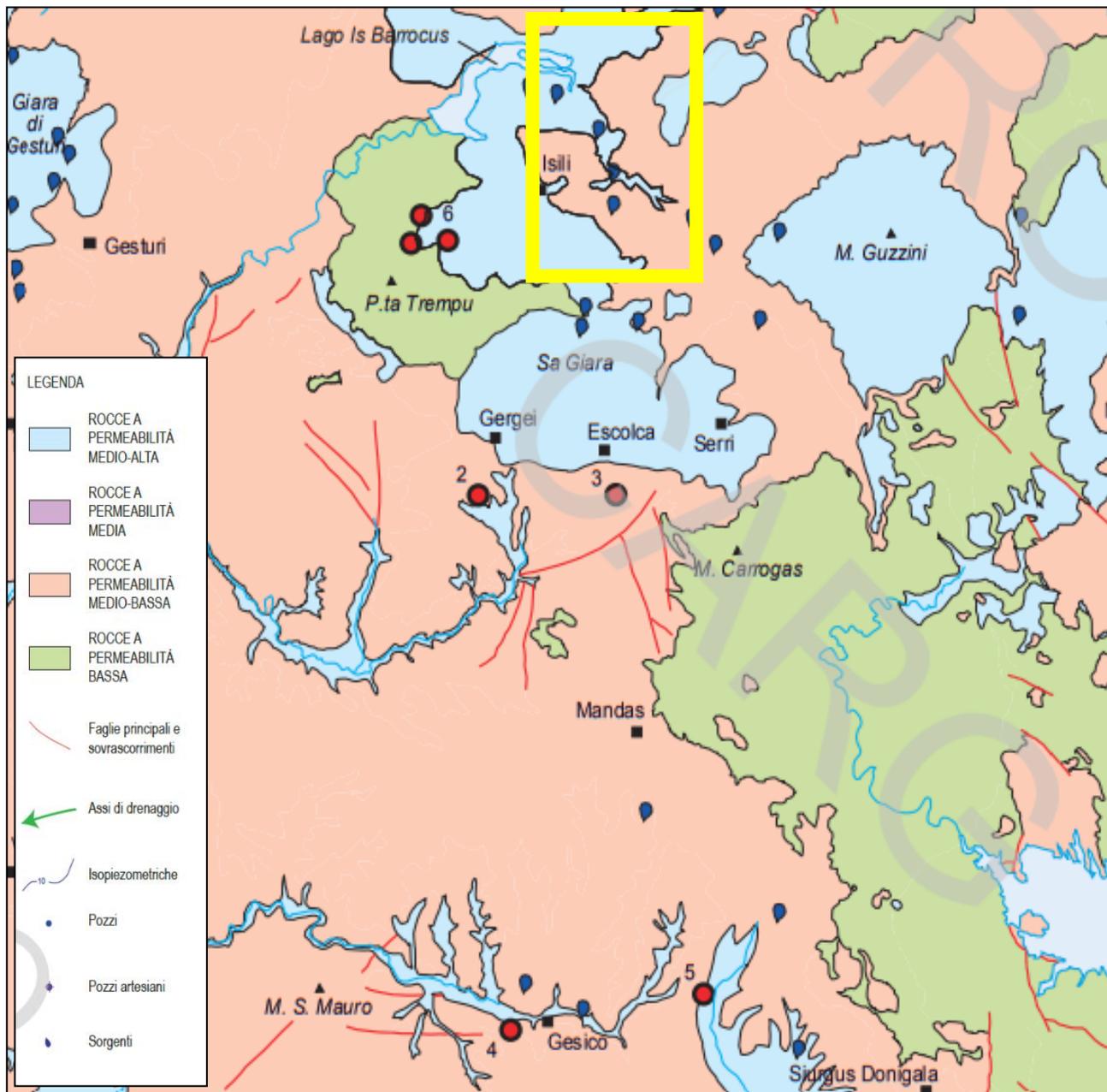


Figura 2.9 – Stralcio schema idrogeologico del Foglio 540 “Mandas” – Fonte Progetto CARG

Tali acquiferi profondi fessurati, pur essendo dotati in qualche caso di buona potenzialità, non hanno in genere continuità areale, in quanto frazionati da limiti tettonici e morfologici, oltre al fatto che sono confinati sotto dei banchi argillosi bentonitici laddove gli stessi si presentano con continuità ed al contatto tra le formazioni carbonatiche giuresi ed il basamento scistoso che si rileva a profondità di oltre 100 m.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 32 di 60

A tetto della sequenza sopradescritta si pongono le coperture detritiche superficiali, eluvio-colluviali e alluvionali, contraddistinte da elevata porosità e permeabilità ma localmente poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota e pertanto la formazione di una falda freatica superficiale consistente. Ciò in ragione della spiccata composizione argillosa della matrice ma soprattutto del ridotto spessore della stessa coltre, in genere non superiore a 2,00 m. Tale potenziale circolazione di falda sub-superficiale, diffusa soprattutto nei fondovalle e nelle zone pianeggianti in terreni terziari, mostra comunque il suo massimo sviluppo con livelli statici prossimi al piano di campagna in occasione di periodi di forte piovosità, con l'instaurarsi di condizioni di locale saturazione dei terreni sommitali e ristagni idrici.

### 2.5.1 Sorgenti

Le sorgenti del settore sono legate alle fratturazioni del complesso carbonatico od al contatto stratigrafico con le formazioni detritiche oligo-mioceniche e sono rappresentate, procedendo da nord verso sud, dalle seguenti "fontane":

- "Isidoriu" a NE dell'area industriale. Localizzata in prossimità dell'alveo del *Rio Valzaretta*. non ha alcuna relazione con i siti di intervento, in quanto è ubicata circa 1.000 m a NW di WTG4 e circa 800 m a SE di WTG3;
- "Picca Linna" a NE dell'area industriale. È localizzata in prossimità dell'alveo del *Rio Bau 'e Carru*, non ha alcuna relazione con i siti di intervento, in quanto è ubicata circa 800 m a NW di **WTG4**;
- "Pedrosa", *Girdiera* e "Cannonis ad est" del settore di intervento, non hanno alcuna relazione con gli aerogeneratori in progetto;
- "Cannas" circa 250 m ad est di **WTG5**, in corrispondenza di un'area di compluvio afferente al *Riu Cannas*;
- "Is Tidongias" nel settore meridionale, circa 300 m a sud di **WTG2**.

### 2.5.2 Pozzi

La consultazione del portale dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) non ha restituito pozzi profondi potenzialmente interferenti con le previste postazioni degli aerogeneratori. Si segnala unicamente la presenza del pozzo di captazione gestito da Abbanoa in prossimità della cabina colletttrice a valle della zona Industriale, e quindi ininfluenza per il progetto.

Alla luce di quanto sopra detto, si può quindi ragionevolmente escludere una circolazione idrica sotterranea significativa alle profondità di progetto, per cui gli scavi avverranno senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

Di seguito vengono descritte sinteticamente la classi di permeabilità dei terreni affioranti nel settore

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 33 di 60

di intervento, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia idrogeologica, consultabile dal geoportale della Sardegna:

### **Alta per porosità**

- h** Depositi antropici (Olocene).
- b** Depositi alluvionali (Olocene).
- bna** Depositi alluvionali terrazzati formati da ghiaie con subordinate sabbie (Olocene).
- bnb** Depositi alluvionali terrazzati formati da sabbie con subordinati limi e argille (Olocene).

### **Medio-alta per porosità**

- b2** Coltri eluvio-colluviali costituite da detriti immersi in matrice (Olocene).
- a** Depositi di versante e corpi di frana (Olocene).
- f1** Travertini formati da depositi carbonatici stratificati (Olocene).

### **Media per porosità**

**USS** *Formazione di Ussana* – Conglomerati e brecce e livelli argilloso-arenacei rossastri e rare lenti carbonatiche intercalate (Oligocene inferiore – Aquitaniano inferiore).

### **Medio-bassa per porosità**

**GST** *Marne di Gesturi* – Marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti (Burdigaliano superiore – Langhiano medio).

**GNS** *Formazione di Genna Selole* - Conglomerati quarzosi e quarzoareniti molto mature; alla base livelli carboniosi e argille (Dogger).

### **Medio-alta per carsismo e fratturazione**

**VLG** *Calcarei di Villagreca* – Calcari bioclastici e biocostruiti (Aquitaniano inferiore).

**DOR** *Formazione di Dorgali* – Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali (Dogger – Malm).

**MUK** *Muschelkalk Auct* – Calcari laminati sottilmenti stratificati e calcari dolomitici in grossi strati (Triassico medio).

### **Media per fratturazione**

**BGR** *Basalti delle Giare* – Basalti da alcalini a sub-alcalini, in espandimenti e colate (Pliocene medio-superiore).

**NLL2** *Arenarie di Serralonga* (Formazione di Nurallao) – Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose (Oligocene superiore – Burdigaliano?).

**NLL2a** *Litofacies nelle Arenarie di Serralonga* (Formazione di Nurallao) - Bancate metriche di

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 34 di 60

arenarie fossilifere e biocalcareni (Oligocene superiore – Burdigaliano?).

**NLL1** *Conglomerati di Duidduru (Formazione di Nurallao)* – Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica (Oligocene superiore – Burdigaliano?).

### **Medio-bassa per fratturazione**

**GSTc** *Litofacies nelle Marne di Gesturi* - Generalmente alla base della formazione, arenarie grossolane e conglomerati (Burdigaliano superiore - Langhiano medio).

**USSe** *Litofacies nella Formazione di Ussana* – Intercalazioni di rare vulcaniti oligoceniche. (Oligocene inferiore – Aquitaniano inferiore).

### **Bassa fratturazione**

**MSVb** *Litofacies nella Formazione di Monte Santa Vittoria* – Metagrovacche vulcaniche e metavulcaniti; probabili originarie piroclastiti, a chimismo intermedio-basico ("Formazione di Serra Tonnai" Auct. – Ordoviciano medio?).

## **2.6 Assetto morfologico**

Il parco eolico in progetto s'inserisce in un ambito prevalentemente collinare impostato sulle rocce carbonatiche mesozoiche e conglomeratiche-arenacee oligo-mioceniche, sormontate da terre alluvionali ed eluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate, localizzate lungo i versanti e i bassi morfologici.

Le quote assolute variano tra 540÷480 m s.l.m. e le pendenze medie sono dell'ordine di 10÷20°.

Le quote più elevate, procedendo da ovest verso est, sono rappresentate da:

- ⇒ *Monte Maggiore* (540,39 m s.l.m.) in corrispondenza del sito **WTG1**, in località "Mauru Marras" in un'area tabulare;
- ⇒ *Monte Is Casteddus* (508.89 m s.l.m.) in prossimità del sito nel quale verrà posizionato **WTG5**, in Località Bau Sa Figù, in un'area a debolissima pendenza;
- ⇒ *Perdu Cuaddu* (504 m s.l.m.) immediatamente a nord del sito nel quale verrà posizionato **WTG2**.

L'assetto morfologico locale è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena, per cui risente della struttura geologica, intesa, sia come caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti di modellamento. Per tale motivo le forme del rilievo ricalcano fedelmente la distribuzione areale ed i caratteri giaciturali delle formazioni geologiche predominanti rappresentate dal complesso carbonatico mesozoico e da quello vulcano-clastico terziario.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 35 di 60

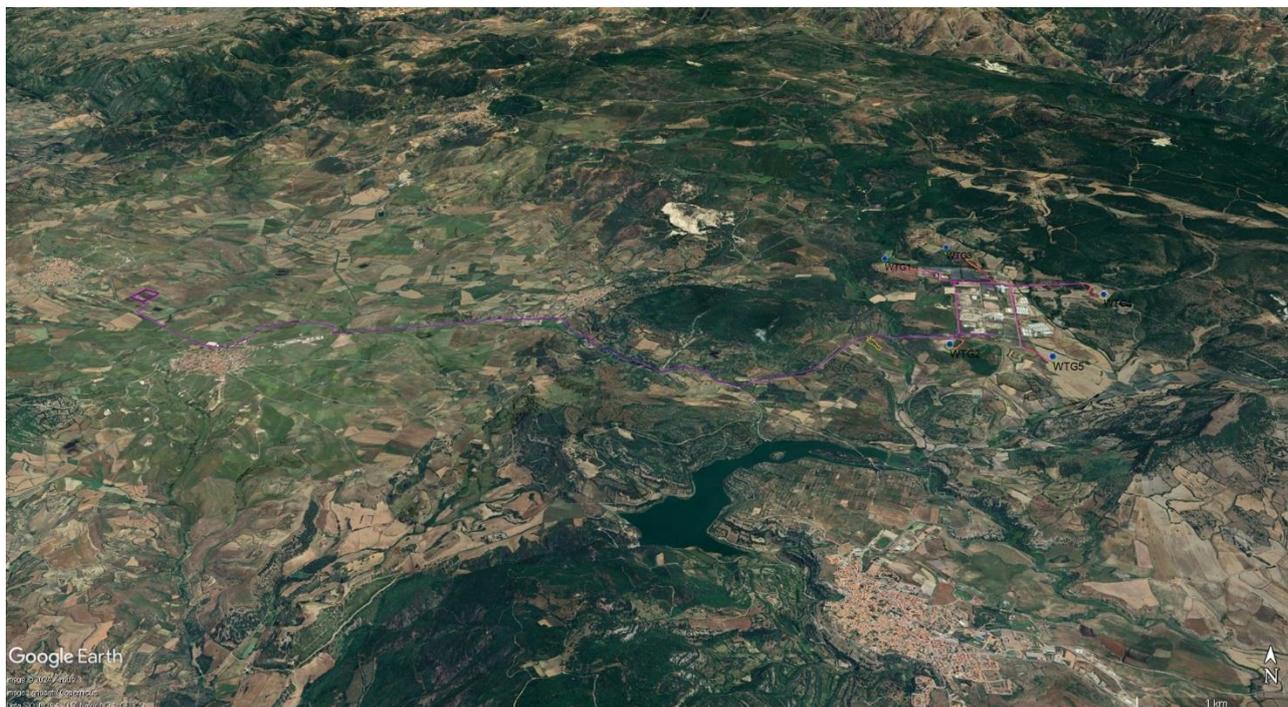


Figura 2.10 – Rappresentazione 3D su base satellitare che evidenzia l'assetto morfologico, con esagerazione 2x, dell'area collinare nella quale verranno realizzati gli aerogeneratori e il cavidotto di collegamento alla Futura SE RTN 150/36 kV (estratto da Google Earth 2020)

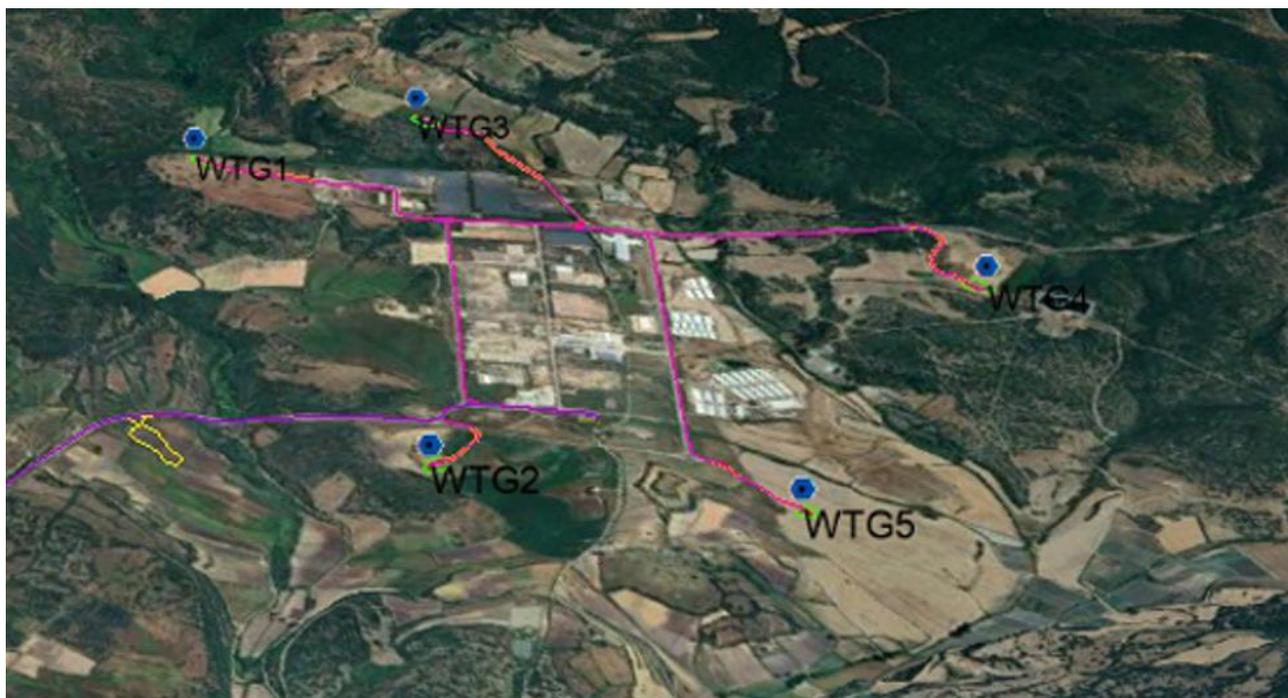


Figura 2.11 – Rappresentazione 3D su base satellitare che evidenzia l'assetto morfologico dell'area collinare nella quale verranno realizzati gli aerogeneratori (estratto da Google Earth 2020)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 36 di 60

Il primo complesso geomorfico è rappresentato dalle aree di affioramento dei litotipi carbonatici mesozoici [Formazione di Dorgali – **DOR**] i quali, difficilmente erodibili, originano superfici strutturali suborizzontali in rilievo, che si configurano come altopiani delimitati da pareti ripide e scoscese (serie del Tacco) con quote dolcemente degradanti N-S seguendo l'immersione degli strati.

L'altitudine media è di circa 540 m. s.l.m.. Simili forme del paesaggio, che poggiano in discordanza sul basamento formato dalle [metamorfiti scistose](#) paleozoiche, rappresentano una forma di erosione selettiva che interessa i termini meno coerenti e maggiormente alterati, che subiscono processi erosivi e di alterazioni più spinti rispetto ai termini più francamente litoidi.

La continuità di questi versanti tabulari del Tacco è interrotta, a tratti, dall'emersione delle testate di bancata di strato che talvolta formano delle scarpate a gradinata di altezza modesta. I processi geomorfici agenti in tale settore che determinano il modellamento del rilievo sono comunque prevalentemente riconducibili a fenomeni erosivi di tipo carsico (anche se in fase di evoluzione molto lenta) ed in subordine a quelli di dilavamento superficiale dovuti al ruscellamento diffuso.

Questo complesso geomorfico si presenta abbastanza stabile dal punto di vista della pericolosità geomorfologica sia per le caratteristiche dei litotipi affioranti che per la conformazione del rilievo.

Il secondo complesso geomorfico è rappresentato dalle aree di affioramento della successione sedimentaria vulcano-clastica terziaria [Formazione di Nurallao – **NLL1** e **NLL2**]: tali litologie, più tenere e meno resistenti, danno forme dolci ed arrotondate che danno luogo a superfici estese sub-pianeggianti con locali emersioni di banchi più resistenti (livelli arenaceo-conglomeratici) in corrispondenza delle piccole rotture di pendio concave. I processi erosivi che agiscono su tale complesso sono in gran parte da ricondurre al dilavamento delle acque meteoriche. Il ruscellamento superficiale che agisce su terreni poco coerenti e facilmente erodibili determina, infatti, la formazione di solchi di erosione concentrata nei quali si riversano anche le acque provenienti dai canali di drenaggio della zona industriale.

I risultati dell'erosione differenziale delle differenti formazioni litoidi presenti nel settore in studio sono visibili anche nel settore sud dell'area industriale *Perd'e Cuaddu*, nelle scarpate stradali lungo la strada di accesso all'agglomerato, al contatto tra le arenarie da grossolane a microconglomeratiche, denominate Arenarie di Serralonga [**NLL2**] e le bancate suborizzontali delle dolomie arenacee della Formazione di Dorgali [**DOR**]. Il contatto fra i differenti litotipi è qui marcato da una fascia di blocchi rocciosi, accumulatisi al piede delle scarpate, per effetto di modesti fenomeni per crollo e rotolamento.

Infine, si annoverano i processi di natura antropica riconducibili alle attività di scavo e di riporto (negli anni '70 tutta l'area industriale è stata interessata da attività minerarie per la ricerca di minerali argillosi) ed a quelle di costruzione delle opere infrastrutturali connesse all'attività industriale passata ed attuale dove spiccano i modellamenti operati con i riporti.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 37 di 60

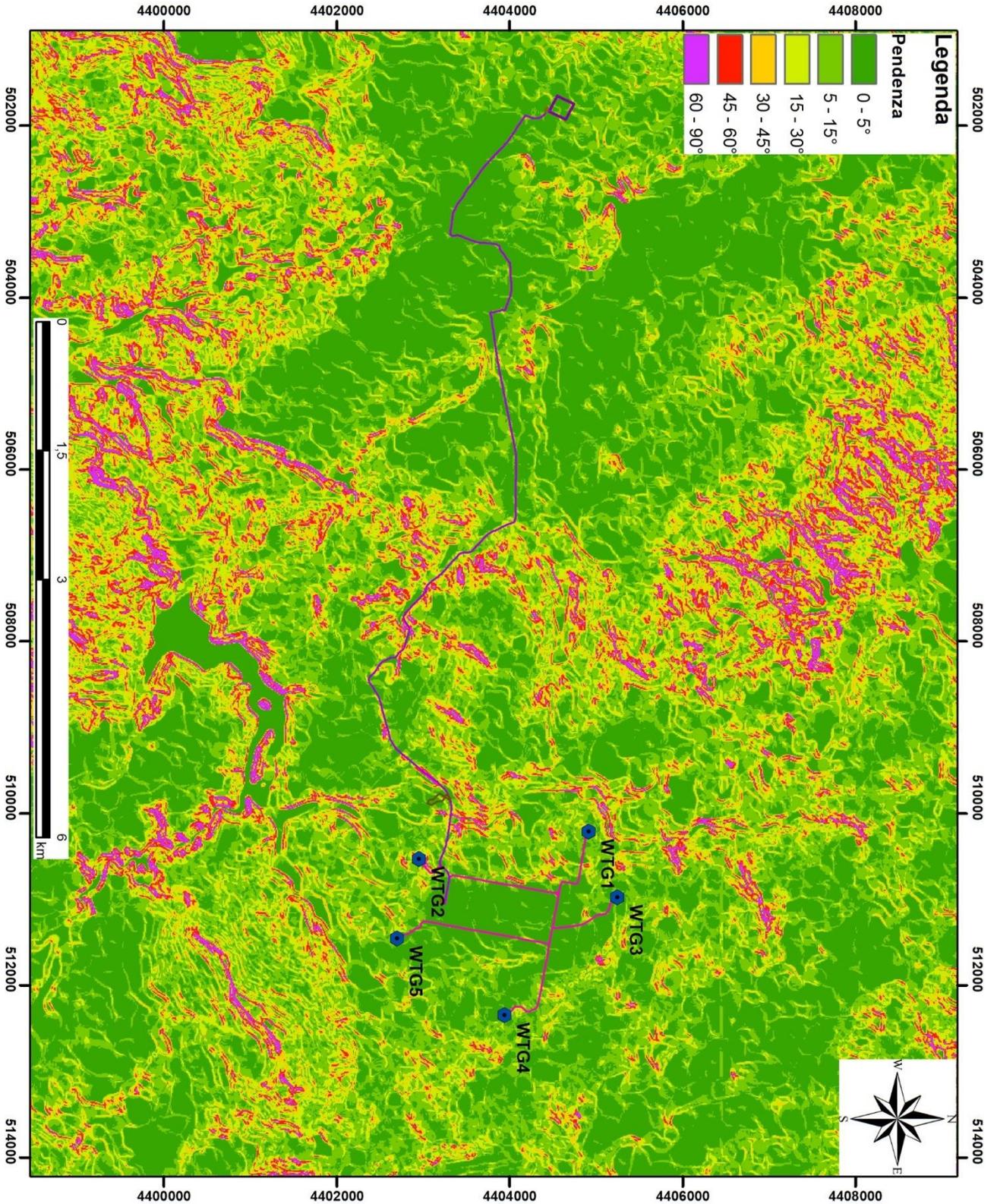


Figura 2.12 – Carta delle acclività (estratta dal Geoportale della Sardegna)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 38 di 60

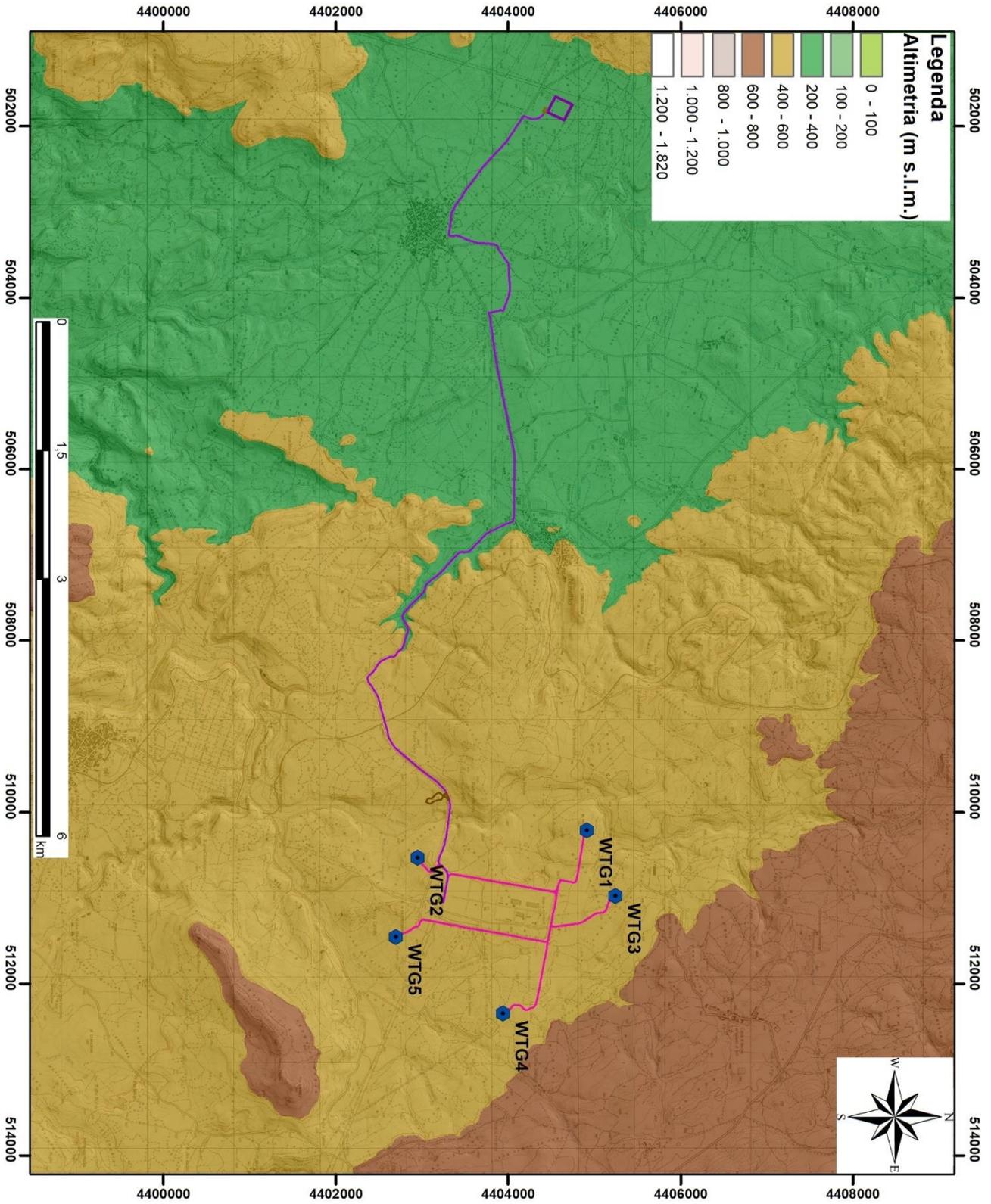


Figura 2.13 – Carta delle altimetrie

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 39 di 60

Per quanto concerne il cavidotto di collegamento alla Futura SE RTN 150/36 kV, questo si svilupperà su aree debolmente ondulate interessate da cenozoiche e mesozoiche, e aree pianeggianti all'interno delle valli del *Riu Cannisoni* e *Riu Pitziedda*.

L'assetto geologico, ma soprattutto morfologico dei luoghi, a prescindere da limitate e circoscritte situazioni di potenziale dissesto per frana che non riguardano in alcun modo i siti designati per ospitare gli aerogeneratori, determina ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi.

In virtù della morfologia collinare, con debolissime variazioni delle pendenze dei singoli siti coinvolti, non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di realizzazione degli sbancamenti sia per la posa delle opere fondali sia per la realizzazione della nuova viabilità, fermo restando la necessità di definire le condizioni puntuali attraverso una specifica campagna di indagine.

Inoltre, per i dislivelli e le distanze dai corsi d'acqua a monte e a valle, sono da escludere interferenze tra la dinamica fluviale e la zona di interesse. Non si prevede, altresì, che l'evoluzione morfodinamica naturale dei luoghi possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto il sito è scevro da potenziali elementi di pericolosità da inondazione/allagamento.

Per i dettagli sull'assetto morfologico su ciascuna torre eolica si rimanda alle schede in appendice.

## 2.7 Assetto idrografico

L'areale di interesse, secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, è incluso nel Sub-Bacino n. 7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri". Il bacino montano di riferimento è quello del *Rio Sarcidano* (denominato anche *Flumini Mannu - Rio Roledu*) a monte dell'invaso di San Sebastiano (*Is Barroccus*). Il *Flumini Mannu* raccoglie le acque del settore settentrionale dei territori di Isili e Nurallao ed è alimentato prevalentemente dalle sorgenti a carattere perenne del Tacco del *Sarcidano*: il suo bacino idrografico è impostato perlopiù sui litotipi dolomitico-calcarei mesozoici a permeabilità elevata ed il deflusso superficiale è talora limitato o assente per effetto della cattura fluviale operata dalle fratturazioni del complesso.

L'andamento e la forma dell'alveo dei corsi d'acqua risentono delle caratteristiche tettoniche e, soprattutto, di quelle litologiche: il controllo strutturale è evidenziato da variazioni improvvise della direzione di scorrimento di alcuni corsi d'acqua, in corrispondenza di faglie tettoniche. Alla luce di quanto, il reticolo è del tipo sub-dendritico, con un controllo tettonico dei rami fluviali principali che si raccordano fra di loro formando spesso angoli di 90°.

I corsi d'acqua impostati su litotipi francamente litoidi si presentano poco sviluppati ed a basso grado di gerarchizzazione, mentre i compluvi e i rami fluviali secondari impostati sui depositi terrigeni presentano un reticolo più sviluppato ed una configurazione che può essere definita dendritica.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 10 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 40 di 60



Figura 2.14 – Immagine satellitare che evidenzia il particolare delle incisioni fluviali in corrispondenza dell'alveo del Rio Roledu, In Località “Perda Cuaddu - Brabaxia” (estratto da Google Earth 2020)



Figura 2.15 – Immagine satellitare che evidenzia il particolare delle incisioni fluviali in corrispondenza dell'alveo del “Rio Bau e Carru, che a valle prende il nome di “Rio San Sebastiano” (estratto da Google Earth 2020)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 41 di 60

Il reticolo idrografico non è molto sviluppato per via dell'impostazione del bacino sul complesso carbonatico mesozoico che ha permeabilità da media ad alta per fessurazione e per carsismo che favorisce in profondità le acque di infiltrazione ed alimentando quindi l'acquifero sottostante.

Gli affluenti principali derivano prevalentemente dalla sinistra idrografica, tra i quali spicca il *Rio Fraccioni*, in agro di Nurallao, e il *Rio Su Salixi*.

Il *Rio Su Salixi* si snoda sul settore ad est e sud dell'agglomerato industriale del *Sarcidano* e riceve le acque del *Rio Funtana Iri*, del *Rio Congiaduredda* e del *Rio Bau e Carru*; si immette direttamente sul *Flumini Mannu* all'altezza del Lago di San Sebastiano. I deflussi sono periodici in funzione della piovosità e quindi il suo regime è torrentizio. Il bacino di alimentazione si sviluppa prevalentemente sulle dolomie mesozoiche e sui depositi terziari.

Il *Flumini Mannu* (Rio Sarcidano) si immette a valle dell'agglomerato Industriale direttamente nell'invaso artificiale di San Sebastiano sbarrato alla stretta di *Is Barroccus* in territorio di Isili, sul versante nord-occidentale del *Monte Trempu*. Il suo regime è fortemente dipendente dall'entità delle precipitazioni per cui ha carattere torrentizio con piene durante le stagioni piovose e alveo pressoché asciutto o con minimo deflusso durante le stagioni siccitose estive. Come nel resto dell'Isola, tutti i corsi d'acqua del settore hanno carattere torrentizio: scorrono impetuosi nelle stagioni piovose e sono asciutti durante la stagione estiva ed in gran parte di quella autunnale, a punte massime invernali, corrispondono forti minimi estivi.

Le precipitazioni medie sono scarse e irregolari, pari a circa 500÷800 mm/anno, con piogge concentrate generalmente nel periodo invernale, prevalentemente nel mese di dicembre, e dalle cosiddette precipitazioni di rilievo, che si scaricano con intensità e volumi idrici maggiori sulle aree di montagna limitrofa a quella che ospiterà il parco. In conseguenza di tale regime pluviometrico, tutti i corsi d'acqua minori vanno in secca in superficie nella stagione estiva, mentre persiste il deflusso di subalveo. I corsi d'acqua maggiori, in quanto collettori, hanno un regime più costante. Tuttavia, grazie alla stabilità geomorfologica dei loro bacini ed ai caratteri del substrato litoide, la torrenzialità non produce fenomeni franosi che coinvolgono grandi masse rocciose o terrose.

### 2.7.1 Interferenze con il reticolo idrografico

Nell'ambito dell'impianto in progetto, l'unica interferenza con il reticolo idrografico del cavidotto di collegamento degli aerogeneratori alla cabina collettrice, è quella relativa al tratto afferente all'aerogeneratore **WTG4** che, a latere della viabilità esistente, intercetta l'alveo del *Rio Bau 'e Carru*.

Si segnalano altresì diverse interferenze del cavidotto di collegamento con la Futura SE RTN 150/36 kV con il reticolo fluviale, in particolare con il *Riu Roledu*, con il *Riu Cannisoni* e alcuni dei suoi affluenti in destra idraulica e, infine, con il *Riu Pitziedda/Riu Lixius* ed un suo piccolo affluente che scorre subito a sud della stazione elettrica. Si tratta in ogni caso di interferenze solo virtuali, in quanto il cavidotto si svilupperà in corrispondenza della viabilità esistente senza condizionare la

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 42 di 60

sezione idraulica dei corsi fluviali citati.

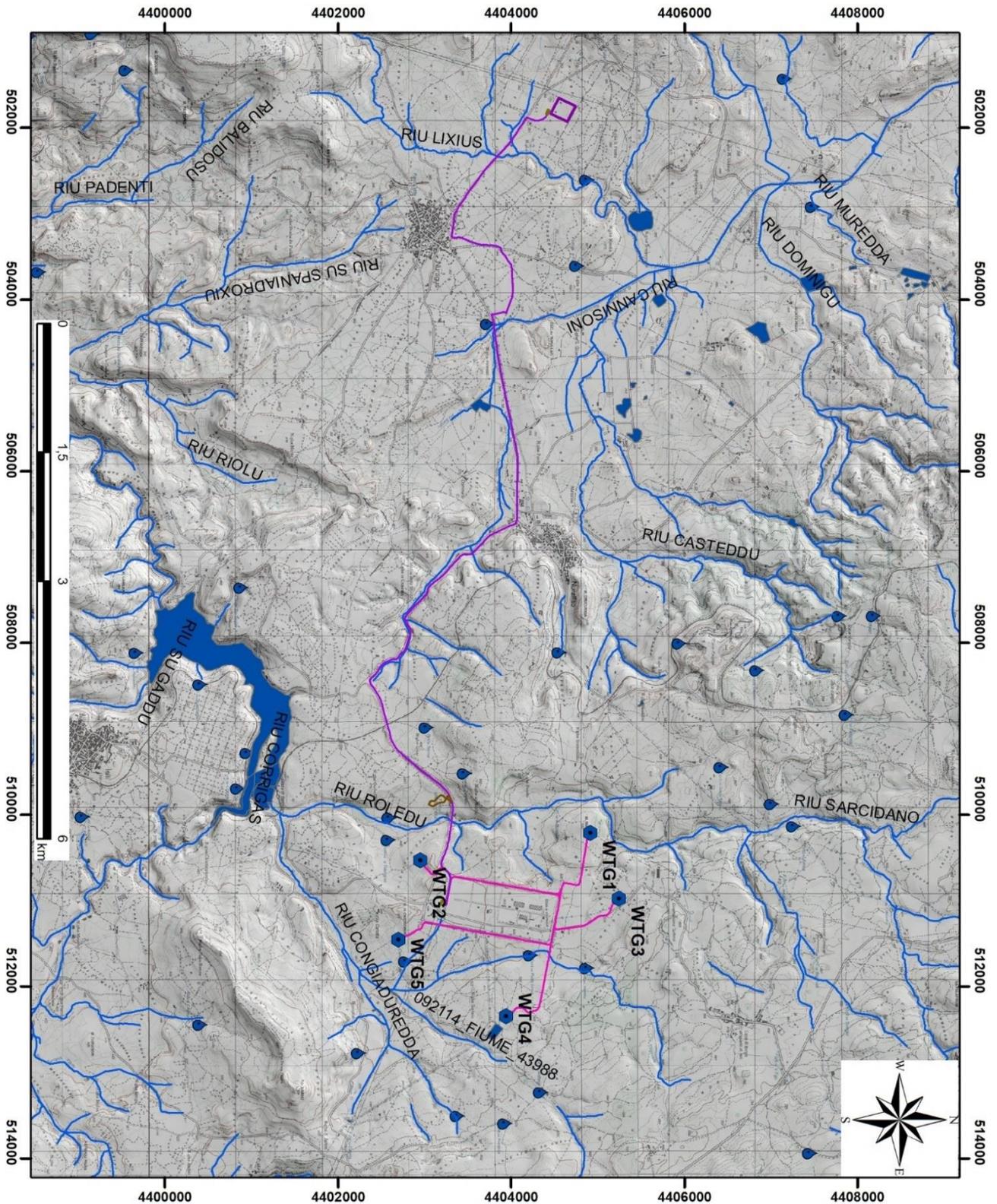


Figura 2.16 – Reticolo idrografico dell'area vasta

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 43 di 60

## 2.8 Uso del suolo

La conformazione morfologica del settore di intervento che, nonostante le quote collinari, vede estese superfici tabulari o in debolissima pendenza, ha di fatto favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che in passato (soprattutto gli ultimi secoli), ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria. Infatti, pur essendo ancora presenti, soprattutto in settori contermini a quella in studio, areali nei quali viene preservato il bosco, come ad esempio nei versanti delle valli molto incise del locale reticolo idrografico, per il resto l'impronta dell'uomo ha segnato in modo sostanziale l'attuale utilizzo del suolo ai fini soprattutto agropastorali. Risulta infatti evidente l'utilizzo dei suoli agricoli locali per coltivazioni foraggere non irrigue, di cereali e ortaggi, associate ad aree a pascolo.

Altre aree vegetate con specie autoctone costituiscono ciò che rimane della originaria copertura, variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti e ora in fase di lenta ricrescita.

## 2.9 Aspetti pedologici

Il complesso basale mesozoico, sovrastato dalle potenti bancate carbonatiche dei Tacchi, affiora discontinuamente sotto le scarpate di queste ultime. L'elevata erodibilità e alterabilità, soprattutto dei depositi più fini, la presenza di lembi di macchia mediterranea a leccio, corbezzolo, erica, cisto e non ultimo il continuo apporto di detriti, ha permesso la formazione di suoli da poco a mediamente profondi, con profilo A-Bw-C, riconducibili ai sottogruppi Typic Xerochrepts e Xerumbrepts.

Dove i processi di erosione sono più intensi, per cause naturali o antropiche, si osservano profili troncati poco profondi quali gli entisuoli litici.

Anche i suoli sui depositi conglomeratici e arenacei eocenici, che si trovano sulle superfici stabili dei pianori e nelle vallecicole di accumulo, presentano profili più evoluti (inceptisuoli). Sulle superfici più erose affiora la roccia madre o sono presenti suoli quali i Lithic Xerorthents, poveri di sostanza organica e con elevata pietrosità.

Il paesaggio dei sedimenti carbonatici mesozoici è caratterizzato da forme prevalentemente tabulari, al cui interno si articolano a diverse quote forme rilevate in smantellamento e forme pianeggianti o depresse soggette a prevalenti processi di accumulo. Su queste litologie carbonatiche è evidente la stretta correlazione suolo-copertura vegetale. Il suolo ha subito un rapido e progressivo assottigliamento, fino all'affioramento della roccia, sulle superfici dove il bosco di leccio originario è ormai scomparso (per disboscamenti e/o per gli incendi) ed è stato sostituito dal pascolo. Questo substrato, che aveva subito una lenta e lunga pedogenesi in tempi passati (in condizioni di clima caldo-umido), e con una fitta copertura boschiva, nelle condizioni attuali di profondo degrado potrà solo con estrema difficoltà generare un nuovo suolo.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 44 di 60

Si possono distinguere, quindi, superfici in rilievo, dove affiora la roccia madre, e superfici sub-pianeggianti dove il suolo relitto è conservato all'interno delle soluzioni di continuità più o meno ampie e profonde della roccia. Il sovrappascolamento ha portato in generale ad un impoverimento e ad un costipamento ormai irreversibile del suolo.

Le coltri detritiche quaternarie, depositatesi sulle superfici depresse dei fondivalle, presentano caratteri prettamente colluviali, con rari apporti alluvionali, mentre lungo i corsi d'acqua principali esse sono fondamentalmente costituite da potenti depositi alluvionali, spesso terrazzati. I suoli sono prevalentemente classificati come entisuoli e inceptisuoli e, in subordine, sulle superfici più antiche, come alfisuoli; spesso potenti oltre un metro, presentano fondamentalmente caratteri tipici.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 45 di 60

### 3 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

#### 3.1 Pericolosità sismica

La bassa sismicità dell'Isola fa escludere elementi di pericolosità sismica che possano compromettere l'integrità e la fruibilità dell'opera in progetto.

Dal database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CAPable faults*) non si evince alcun elemento tettonico capace di interferire direttamente con i luoghi di intervento.

#### 3.2 Pericolosità idrogeologica

L'assetto idrogeologico del settore è contraddistinto dall'affioramento di rocce carbonatiche ove, in conseguenza della permeabilità per fratturazione, i flussi idrici si instaurano a profondità pluridecametriche.

La coltre detritica superficiale, a causa dei suoi modesti spessori e delle caratteristiche granulometriche è poco recettiva ad ospitare una falda freatica. In conseguenza, per le previste quote di progetto, non sussistono i presupposti affinché le opere possano influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

#### 3.3 Subsidenza

Se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, la subsidenza è irrilevante tra i processi morfodinamici dell'Isola: gli unici fenomeni riconducibili a subsidenza sono i "sink-holes" localizzati negli hinterland di Carbonia ed Iglesias.

Non sono noti nell'area sink-hole o altre tipologie di subsidenza naturale. Analogamente, non si è a conoscenza di abbassamenti del suolo provocati dallo sfruttamento delle falde acquifere.

#### 3.4 Pericolosità idraulica

Le cartografie ufficiali di cui al Piano di Assetto Idrogeologico, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e il Piano Gestione e Rischio Alluvioni (P.G.R.A.). non indicano per i siti che ospiteranno le torri eoliche alcuna criticità idraulica in virtù della posizione planoaltimetrica del settore, non suscettibile ad eventi alluvionali (esondazioni, allagamenti con ristagni). Dalla medesima fonte cartografica ufficiale, risulta che né gli areali di intervento né le aree limitrofe siano state allagate in concomitanza del cosiddetto "ciclone Cleopatra".

Allo stato attuale non sono stati ravvisati elementi predisponenti condizioni di pericolosità idraulica, risultando i siti individuati per le torri eoliche in posizione marginale rispetto alle principali linee di deflusso delle acque di dilavamento superficiale.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 46 di 60

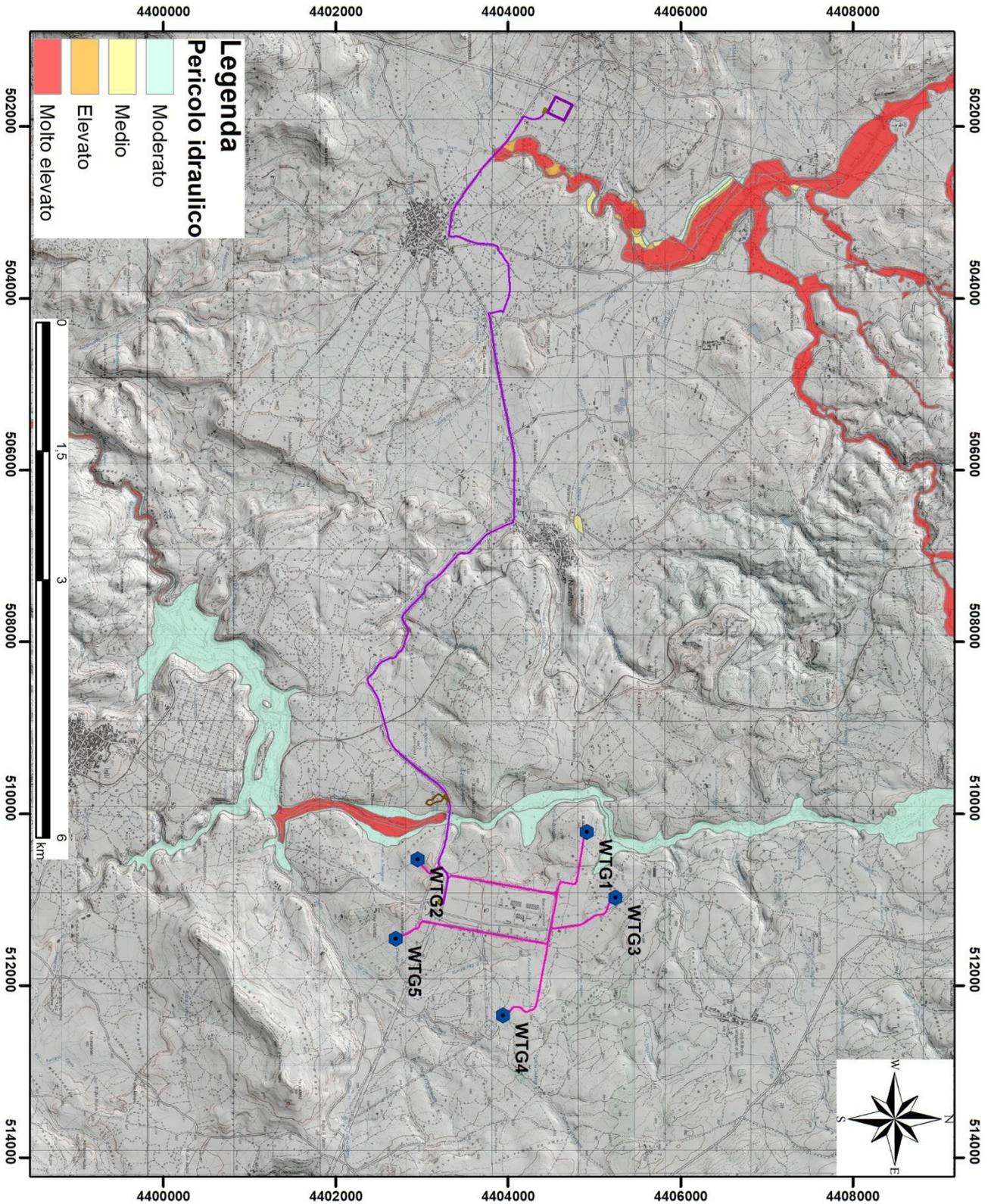


Figura 3.1 – Carta della pericolosità idraulica

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 47 di 60

Gli interventi attinenti alla realizzazione degli aerogeneratori e al cavidotto di collegamento alla cabina colletttrice non sono ricompresi in zona a rischio idraulico.

Relativamente al cavidotto di collegamento alla Futura SE RTN 150/36 kV, si rilevano due tratti ricadenti in zone perimetrate a rischio idraulico. Nel dettaglio, il primo tratto, a pericolosità idraulica *moderata* (Hi1), è localizzato in corrispondenza dell'interferenza con il *Rio Roledu*, immediatamente ad ovest dell'agglomerato industriale. Un tratto limitato, localizzato nel suo tratto terminale, in prossimità della cabina in progetto ed in corrispondenza dell'area di compluvio del *Rio Pitziredda* è perimetrata a pericolosità idraulica *elevata* (Hg3) e *molto elevata* (Hg4).

Per il dettaglio si rimanda alla cartografia PAI fuori fascicolo.

### 3.5 Pericolosità da frana

L'assetto geologico e morfologico dei luoghi di intervento determina ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi. Infatti, l'area collinare nel quale verrà realizzato l'impianto eolico presenta generalmente pendii a debole acclività, con profilo dolce e arrotondato, in virtù della diffusa presenza delle coperture detritiche eluvio-colluviali e ampie superfici tabulari.

I siti designati per ospitare gli aerogeneratori, i cavidotti interrati di collegamento alla cabina colletttrice e la relativa viabilità di collegamento, sono sostanzialmente tabulari o debolmente acclivi ed esenti da fattori predisponenti a pericolo per frana.

A suffragio di quanto, la carta della pericolosità da frana del PAI secondo la perimetrazione di cui all'art. 8 comma 2 richiamata in Figura 3.2, indica che l'areale designato per ospitare il parco eolico ricade in un'area scevra da potenziali franosi in atto o potenziali.

Relativamente al cavidotto di collegamento alla Futura SE RTN 150/36 kV, un breve tratto, localizzato in località "*Corti Lunis*", lambisce una fascia perimetrata a pericolosità molto elevata (Hg4), pur rimanendo comunque esterno a questa

Per il dettaglio si rimanda alla cartografia PAI fuori fascicolo.

Sebbene localmente siano presenti cornici rocciose, le piazzole designate per gli aerogeneratori non risultano esposte a dinamiche gravitative dirette anche in ragione delle modestissime acclività dei luoghi ( $\leq 10\%$ ).

Allo stato attuale delle conoscenze, non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di sbancamenti per la posa delle opere fondali, né tanto meno durante la realizzazione della nuova viabilità.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 48 di 60

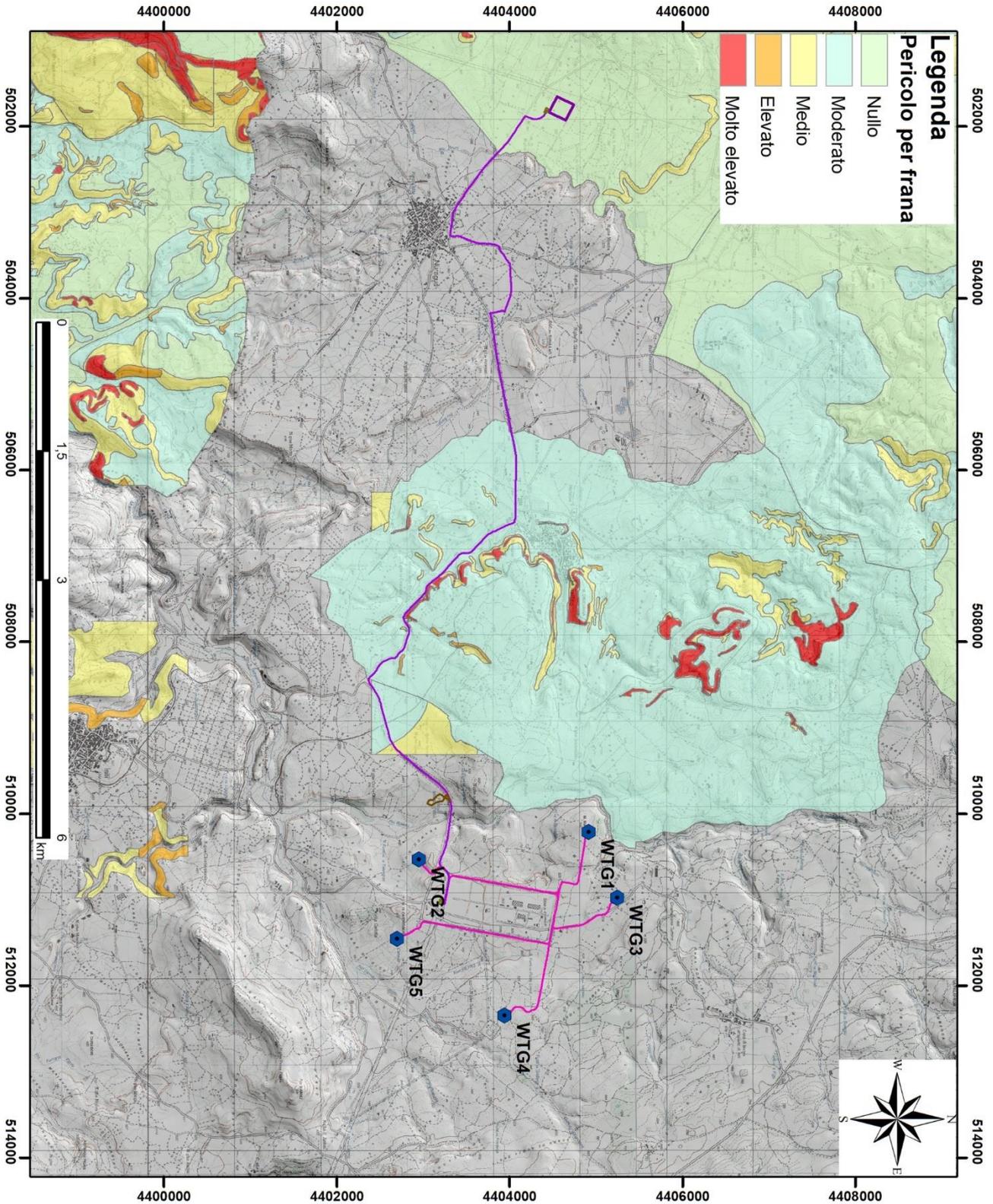


Figura 3.2 – Carta della pericolosità da frana (art. 8 del PAI)

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 49 di 60

Gli scavi di fondazione e quelli per le tratte di nuova viabilità che si diparte dall'attuale tracciato di penetrazione agraria, interagiranno, infatti, con rocce di consistenza molto elevata e di qualità sostanzialmente ottimale, una volta superato lo spessore submetrico "decoeso", capaci di garantire stabilità nel tempo alle opere.

### 3.6 Pericolosità vulcanica

Benché la [Sardegna](#) sia stato teatro di diversi cicli di attività vulcanica, l'ultimo dei quali terminato all'inizio del Pleistocene, attualmente ospita solo vulcani definitivamente spenti, di questi solo 32 variamente disseminati nell'Isola, preservano caratteristiche morfologiche chiaramente riconducibili alla loro natura vulcanica. Proprio nella regione del Logudoro si trovano gli edifici vulcanici più recenti presenti in Sardegna, si tratta di vulcani monogenici, principalmente coni di scorie, formati tra 1,0 e 0,1 Ma. I dati Disponibili suggeriscono che l'attività vulcanica nel settore sia completamente cessata.

Nel Mar Mediterraneo vi è, invece, un'elevata densità di vulcani attivi o quiescenti e di questi diversi risiedono nel Mar Tirreno. L'attività attuale del Marsili, lungo circa 70 km e largo 30 km, è caratterizzata da fenomeni vulcanici detti secondari, da sismicità di bassa magnitudo indotta da processi vulcano-tettonici e idrotermali. Le eruzioni più recenti risalgono ad un'età compresa tra 7000 e 2000 anni fa.

Per la Sardegna, il rischio vulcanico associato ad eruzioni sottomarine di questo tipo appare molto basso, in quanto un'eruzione oltre i 500 m di profondità comporterebbe probabilmente soltanto una deviazione temporanea delle rotte navali.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 50 di 60

#### 4 CONCLUSIONI

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore ove si prevede la realizzazione dell'impianto eolico in progetto è caratterizzato da una morfologia collinare ove affiora estesamente una successione sedimentaria mesozoica e terziaria, riconducibile essenzialmente a due domini litologici: il complesso carbonatico afferente alla Formazione di Dorgali [**DOR**] e quello terziario della Formazione di Nurallao [**NLL**] rappresentata in facies conglomeratica ed in facies arenacea.

Il sito specifico si caratterizza, altresì, per la presenza di una diffusa coltre detritica olocenica di genesi eluvio-colluviale e alluvio-colluviale, di colore bruno rimaneggiata dalle pratiche agricole, che ricopre il basamento litoide che soggiace a profondità molto difformi (presumibilmente variabili tra meno di 1,00 m ed oltre 3,00 m) rispetto al piano di campagna. Talvolta il detrito è costituito da piccole coltri terroso-argillose con livelli grossolani, di spessore variabile, maggiore in corrispondenza degli avvallamenti con tendenza a ridursi verso gli spartiacque, e nei versanti collinari a maggiore acclività.

Questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali degli aerogeneratori sul substrato roccioso carbonatico [**Strato LL\_C**] o su quello conglomeratico [**Strato LL\_B**], dotati di caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità tali da evitare qualsiasi condizione di instabilità dell'insieme opera-terreno nel tempo.

Sotto il profilo idrogeologico, la predominanza di rocce a permeabilità medio-bassa che consente un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione dotata di trasmissività irrilevante, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e sbancamenti e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare il modesto spessore detritico eluvio-colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

La configurazione planoaltimetrica ed orografica locale e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di altipiani o su pendii a modestissima pendenza, associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi. Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale dei luoghi possa compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto sono individuate in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento.

Allo stato attuale, non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di sbancamenti per la posa delle opere fondali, né si ritiene che gli interventi annessi quali la viabilità di servizio e gli scavi per i cavidotti, possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale, non trovandosi gli stessi in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

Alla luce delle suddette constatazioni non si ravvisano criticità che possano predisporre il sito di

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 51 di 60

intervento a fenomeni di denudazione o erosione accelerata da parte delle acque di scorrimento superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti, o che alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione ininfluente rispetto al reticolo idrografico. Nel caso in cui le obbligatorie verifiche di dettaglio previste per la fase progettuale definitiva dovessero mettere in evidenza condizioni morfodinamiche puntuali potenzialmente capaci di interagire negativamente con le opere in progetto, verranno definite opportunamente anche le eventuali contromisure atte ad evitare qualsiasi criticità sia in fase di esecuzione dei lavori sia in fase di esercizio delle strutture.

Fatto salve le necessarie misure per non aumentare il grado di pericolo, si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, pur con l'inderogabile obbligo ed esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche in ottemperanza ai disposti delle N.T.C. 2018, che dovranno chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo ed orientare la scelta della tipologia di fondazione ed il relativo dimensionamento.

Esulano dal presente documento considerazioni ed argomentazioni in merito alla presenza di aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 142/2024, di interferenze con aree della Rete Natura 2000, aree non idonee ai sensi della Delibera di G.R. n. 59/90 del 27.11.2000, o altri vincoli per la quale si rimanda ad altra sede.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 52 di 60

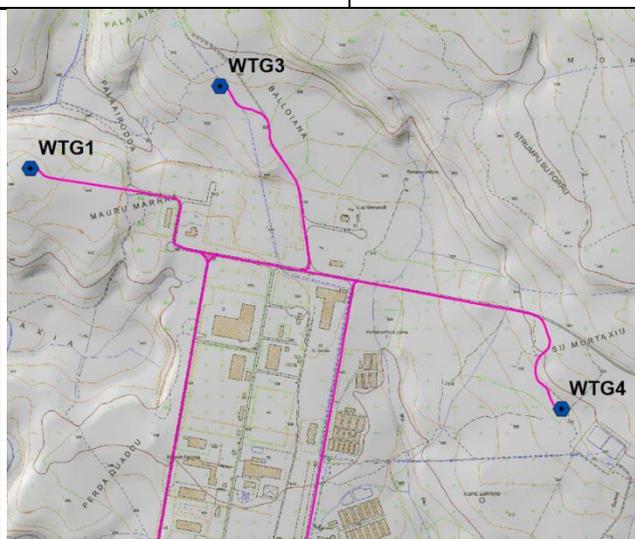
## 5 SCHEDE SITO

### AEROGENERATORI WTG1, WTG3 e WTG4

#### ACCESSIBILITÀ

Presenza di stradelli in terra battuta, spesso con substrato roccioso affiorante, da adattare allo scorrimento di mezzi pesanti, a cui si accede dalla viabilità principale di che costeggia il lato ovest della zona industriale "Perd'e Cuaddu" e che conduce alla colonia penale.

Gli stradelli esistenti consentono l'avvicinamento fino a poche decine di metri dai siti, e laddove si rendesse necessario la realizzazione di nuovi stradelli, questi attraverseranno brevi tratti di aree a debolissima pendenza.



Vista panoramica WTG1



Vista panoramica WTG3

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 53 di 60



*Vista panoramica WTG4*



*Suolo detritico in corrispondenza di WTG1*



*Stratigrafia dei terreni sommitali*



*Stratigrafia dei terreni sommitali*

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 10 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 54 di 60



*Substrato litoide affiorante in corrispondenza di WTG3*



*Sentiero di avvicinamento a WTG3*



*Stradello di avvicinamento a WTG3*



*Stradello di avvicinamento a WTG1*

**NATURA  
DEL  
SUBSTRATO**

Copertura costituita da un livello pedogenizzato di spessore decimetrico a granulometria prevalentemente limo-argillosa con moderata frazione sabbiosa con sparsi clasti decimetrici di calcare molto compatto e di arenarie.

Il substrato lapideo, spesso affiorante, è rappresentato, in accordo con la carta geologica allegata e con le osservazioni sul terreno, da calcari bianco-grigi, complessivamente di spessore pluridecametrico-ettometrico.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 55 di 60

<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale dell'altopiano a nord dell'area industriale Perd'e Cuaddu. Tale altopiano presenta una superficie frammentata e debolmente ondulata mentre i versanti che lo delimitano hanno pendenze variabili, generalmente intorno al 40% e potrebbero essere soggette localmente a lenti fenomeni di arretramento del versante per caduta di blocchi.</p> <p>Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata sulla sommità da una morfologia sub-pianeggiante con substrato roccioso spesso affiorante.</p> <p>Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenetici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<p>La permeabilità del substrato, medio alta per carsismo, fa sì che il reticolo idrografico superficiale sia praticamente assente e che i flussi idrici avvengano a livello sotterraneo. La conformazione morfologica e la natura del substrato suggeriscono che i flussi idrici sotterranei legati a carsismo si sviluppino a profondità decametriche.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Non si rilevano pozzi o sorgenti in corrispondenza dei siti designati per ospitare le torri eoliche.</p>
<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	<p>I siti specifici sono esenti da fattori predisponenti a pericolo di frana, e ricadono in aree classificate dal PAI nella categoria Hg0, per le quali non si rende necessario lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici e la posizione dei siti, posti sulla sommità di un altopiano non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<b>ALTRE CRITICITÀ</b>	<p>Da una prima analisi non si rilevano criticità rilevanti.</p> <p>I siti che ospiteranno le torri sono raggiungibili soltanto da stradelli in terra battuta non sempre percorribili da mezzi pesanti, a meno di operazioni di allargamento e sistemazione della carreggiata, che distano comunque poche decine o centinaia di metri dai siti specifici.</p>
<b>SCAVABILITÀ</b>	<p>Escavatore e impiego di mezzi demolitori di elevata potenza e martello demolitore.</p>

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 56 di 60

<b>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI</b>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo.</p> <p>Le osservazioni qualitative svolte in situ suggeriscono uno spessore della coltre terrigena trascurabile e buone caratteristiche geotecniche del substrato.</p> <p>Può essere escluso il ricorso a fondazioni di tipo profondo.</p> <p>Si rimanda all'esito della campagna geognostica per il dimensionamento della fondazione.</p> <p>Proposta di indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sondaggio a carotaggio continuo profondo mediamente 2÷10 m.</li> <li>– prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT),</li> <li>– prove geotecniche di laboratorio,</li> <li>– stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica.</li> </ul>
<b>STRADE CAVIDOTTO</b>	<b>E</b> Il cavidotto sfrutterà le strade preesistenti per poi proseguire su tracciato di nuova realizzazione.

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 57 di 60

## AEROGENERATORI WTG2 e WTG5

**ACCESSIBILITÀ**

Presenza di stradelli in terra battuta, spesso con substrato roccioso affiorante, da adattare allo scorrimento di mezzi pesanti, a cui si accede dalla viabilità principale di che costeggia il lato ovest della zona industriale "Perd'e Cuaddu" e che conduce alla colonia penale.

Gli stradelli esistenti consentono l'avvicinamento fino a poche decine di metri dai siti, e laddove si rendesse necessario la realizzazione di nuovi stradelli, questi attraverseranno brevi tratti di aree a debolissima pendenza.



*Stradello di avvicinamento a WTG5*



*Vista panoramica WTG5*

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 58 di 60



Strada di accesso allo stradello di avvicinamento a WTG5



Detrito affiorante in corrispondenza di WTG5



Strada di accesso allo stradello di avvicinamento a WTG2



Pozzetto superficiale in corrispondenza di WTG5



Substrato litoide affiorante in corrispondenza di T05

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 59 di 60

<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	<p>Copertura costituita da un livello pedogenizzato di spessore decimetrico a granulometria prevalentemente limo-argillosa con moderata frazione sabbiosa.</p> <p>Il substrato costituito da conglomerati poligenici eterometrici e sabbie, con elementi originati dal rimaneggiamento di formazioni prevalentemente di tipo calcareo dolomitico in matrice limo-argillosa e più raramente eocenici, aventi spessori decametrici.</p> <p>Le frazioni conglomeratiche sono in genere organizzate in livelli decimetrici alternati a livelli di arenarie grossolane a componente silicoclastica, con frequente stratificazione obliqua e talvolta incrociata.</p>
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	<p>I siti sono ubicati lungo le parti sommitali di modesti rilievi localizzati a sud dell'area industriale Perd'e Cuaddu. Tali altopiani presentano una superficie talora frammentata e debolmente ondulata mentre i versanti che lo delimitano hanno pendenze variabili, generalmente intorno al 30% e potrebbero essere soggette localmente a lenti fenomeni di arretramento del versante per caduta di blocchi.</p> <p>Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata sulla sommità da una morfologia sub-pianeggiante con substrato roccioso spesso affiorante.</p> <p>Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenetici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<p>La permeabilità del substrato, medio alta per carsismo negli strati profondi, in corrispondenza del substrato calcareo, fa sì che il reticolo idrografico superficiale sia praticamente assente e che i flussi idrici avvengano a livello sotterraneo.</p> <p>La conformazione morfologica e la natura del substrato suggeriscono che i flussi idrici sotterranei legati a carsismo si sviluppino a profondità decametriche, mentre le falde più superficiali, localizzate in corrispondenza dei conglomerati, risultano di scarsa importanza.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Non si rilevano pozzi o sorgenti in corrispondenza dei siti designati per ospitare le torri eoliche.</p>

<b>COMMITTENTE</b> Inergia S.p.A. Via Cola D'Amico 63100 Ascoli Piceno info@inergia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA' PERD'E CUADDU - ISILI	<b>COD. ELABORATO</b> IN-IS-RC11a
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA	<b>PAGINA</b> 60 di 60

<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	<p>I siti specifici sono esenti da fattori predisponenti a pericolo di frana, e ricadono in aree classificate dal PAI nella categoria Hg0, per le quali non si rende necessario lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici e la posizione dei siti, posti sulla sommità di un altopiano non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<b>ALTRE CRITICITÀ</b>	<p>Da una prima analisi non si rilevano criticità rilevanti.</p> <p>I siti che ospiteranno le torri sono raggiungibili soltanto da stradelli in terra battuta non sempre percorribili da mezzi pesanti, a meno di operazioni di allargamento e sistemazione della carreggiata, che distano comunque poche decine o centinaia di metri dai siti specifici.</p>
<b>SCAVABILITÀ</b>	<p>Escavatore e impiego di mezzi demolitori di elevata potenza e martello demolitore.</p>
<b>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI</b>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo. Le osservazioni qualitative svolte in situ suggeriscono uno spessore della coltre terrigena trascurabile e buone caratteristiche geotecniche del substrato.</p> <p>Può essere escluso il ricorso a fondazioni di tipo profondo.</p> <p>Si rimanda all'esito della campagna geognostica per il dimensionamento della fondazione.</p> <p>Proposta di indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sondaggio a carotaggio continuo profondo mediamente 2÷10 m.</li> <li>– prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT),</li> <li>– prove geotecniche di laboratorio,</li> <li>– stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica.</li> </ul>
<b>STRADE CAVIDOTTO</b>	<p><b>E</b> Il cavidotto sfrutterà le strade preesistenti per poi proseguire su tracciato di nuova realizzazione.</p>