



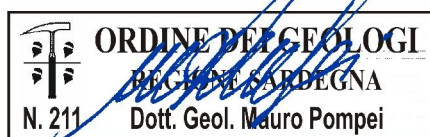
PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99 MW DENOMINATO "OLVINDITTA" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI ALA' DEI SARDI (SS) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0.0

Data: Novembre 2023

WIND006-RC12



Committente:

Repsol Alà Dei Sardi S.r.l.
Via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C.F. e P.IVA: 17089351005
PEC: repsolaladeisardi@pec.it

Progetto e sviluppo:

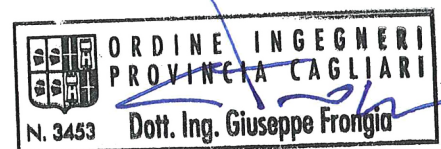
Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

Progettazione e SIA:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.



www.iatprogetti.it



PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Francesco Mascia

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

SOMMARIO

1	Aspetti introduttivi.....	4
1.1	Premessa.....	4
1.2	Normativa di riferimento e relative prescrizioni.....	5
1.3	Inquadramento topografico e territoriale.....	5
1.4	Descrizione sommaria del progetto.....	11
2	Modello geologico.....	13
2.1	Contesto geologico dell'area vasta.....	13
2.2	Aspetti tettonici e strutturali.....	14
2.3	Assetto litostratigrafico locale.....	16
2.3.1	Parco eolico.....	16
2.3.2	Cavidotto.....	17
2.4	Assetto geomorfologico.....	23
2.5	Asse idrografico ed interferenze con le opere in progetto.....	28
2.6	Assetto idrogeologico.....	32
2.6.1	Pozzi.....	34
2.6.2	Sorgenti.....	35
2.1	Modello stratigrafico di riferimento.....	41
2.2	Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo.....	42
3	Pericolosità geologica.....	44
3.1	Pericolosità idraulica.....	44
3.2	Pericolosità da frana.....	44
3.3	Pericolosità idrogeologica.....	47
3.4	Subsidenza.....	47
3.5	Pericolosità vulcanica.....	47
3.6	Pericolosità sismica.....	47
4	CONCLUSIONI.....	48
5	SCHEDE SITO.....	50

1 Aspetti introduttivi

1.1 Premessa

La società Repsol Alà Dei Sardi S.r.l., d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella Provincia di Sassari, in agro del Comune di Alà dei Sardi. L'impianto, denominato parco eolico «*Olvinditta*», sarà costituito da 15 aerogeneratori di potenza unitaria nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 99,0 MW e sarà collegato, secondo quanto stabilito dal preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione (Terna), ad una nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150/36 kV. In tale ambito, lo scrivente geologo *Dott. MAURO POMPEI*⁽¹⁾ 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 dello scrivente 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 della Regione Autonoma della Sardegna. 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 ed idrogeologici 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 di progettazione esecutiva 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 e la caratterizzazione sismica.

⁽¹⁾ Albo Geologi della Regione Sardegna N. 211 – Sezione A.

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 delle Norme tecniche per le Costruzioni» di cui al D.M. 17.01.2018»;
- D.M. 17.01.2018 «*Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni*»;
- 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 Decreto Assessoriale n. 3 del 21.02.2005 con pubblicazione nel BURAS;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) adottato in via definitiva con Delibera n. 1 del 20.06.2013;
- Norme di Attuazione del P.A.I. (aggiornamento al Decreto del Presidente della R.A.S. n. 35 del 21.03.2008).

1.3 Inquadramento topografico e territoriale

L'areale individuato per ospitare il parco eolico in oggetto ricade in Comune di Alà dei Sardi (Provincia di Sassari, Sardegna Settentrionale), nella regione geografica del Monteacuto. Abbraccia, da nord verso sud, le località *Su Carro, Sa Tanca Noa, Solvinicca, Sas Imbas, Bucca de Mandra, Monte Seliga, S'Enatu 'e su Mele, Punta Paralutundu, Ianna Lalga, Punta su Annaju, Sos Setties, Novulcolis* ad est del centro abitato di Alà dei Sardi.

I siti designati per il posizionamento delle torri eoliche sono raggiungibili attraverso un insieme di strade interpoderali asfaltate e in terra battuta che si dipartono dalla Strada Statale S.S. 389 di Buddusò e del Correboi e dalla Strada Provinciale S.P. 95.

Il cavidotto si sviluppa per circa 15 km in line d'aria a sud del parco nei territori di Alà Dei Sardi, Buddusò e Bitti, attraversando da nord verso sud le località *Ienna de Sercula, Istioli, Su Salidolzu, Monte Longu, S'Enatu Longu, Nodu Antine Nieddu, Sa Ianna Renosa, Intru 'e Linna, Sa Janna 'E S'Erba, e Sa Patzata*. Con questo percorso sarà garantito il collegamento tra la cabina colletttrice, in località *Lattari*, alla stazione elettrica Futura SE RTN 380_150_36 kV in località *Sispattula*.



FIGURA 1.1
Inquadramento geografico.

Tutto il cavidotto si svilupperà a latere della viabilità locale su rilevato stradale: la parte settentrionale segue la strada vicinale denominata "Lattari Coiluna", per poi proseguire su strade interpoderali fino a raccordarsi con la S.S. 389 di Buddusò e del Correboi e, infine alla S.P. 15 fino a raggiungere la stazione elettrica.

I riferimenti cartografici sono rappresentati da:

- Foglio 461 "OSCHIRI" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Foglio 462 "PADRU" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Foglio 481 "OZIERI" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Foglio 482 "BITTI" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Sezione 461-II "ALÀ DEI SARDI" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 462-III "PIRAS" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 481-I "BUDDUSÒ" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 482-IV "MAMONE" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 461120 "ALÀ DEI SARDI" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 461160 "SANTA REPARATA" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 462090 "SCALA PEDROSA" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 462130 "SOS SONORCOLOS" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 481040 "BUDDUSÒ" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 481080 "PUNTA CARRERI" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 482010 "SA IANNA BASSA" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 482050 "FUNTANA 'E MURRU" della C.T.R. [scala 1:10.000]

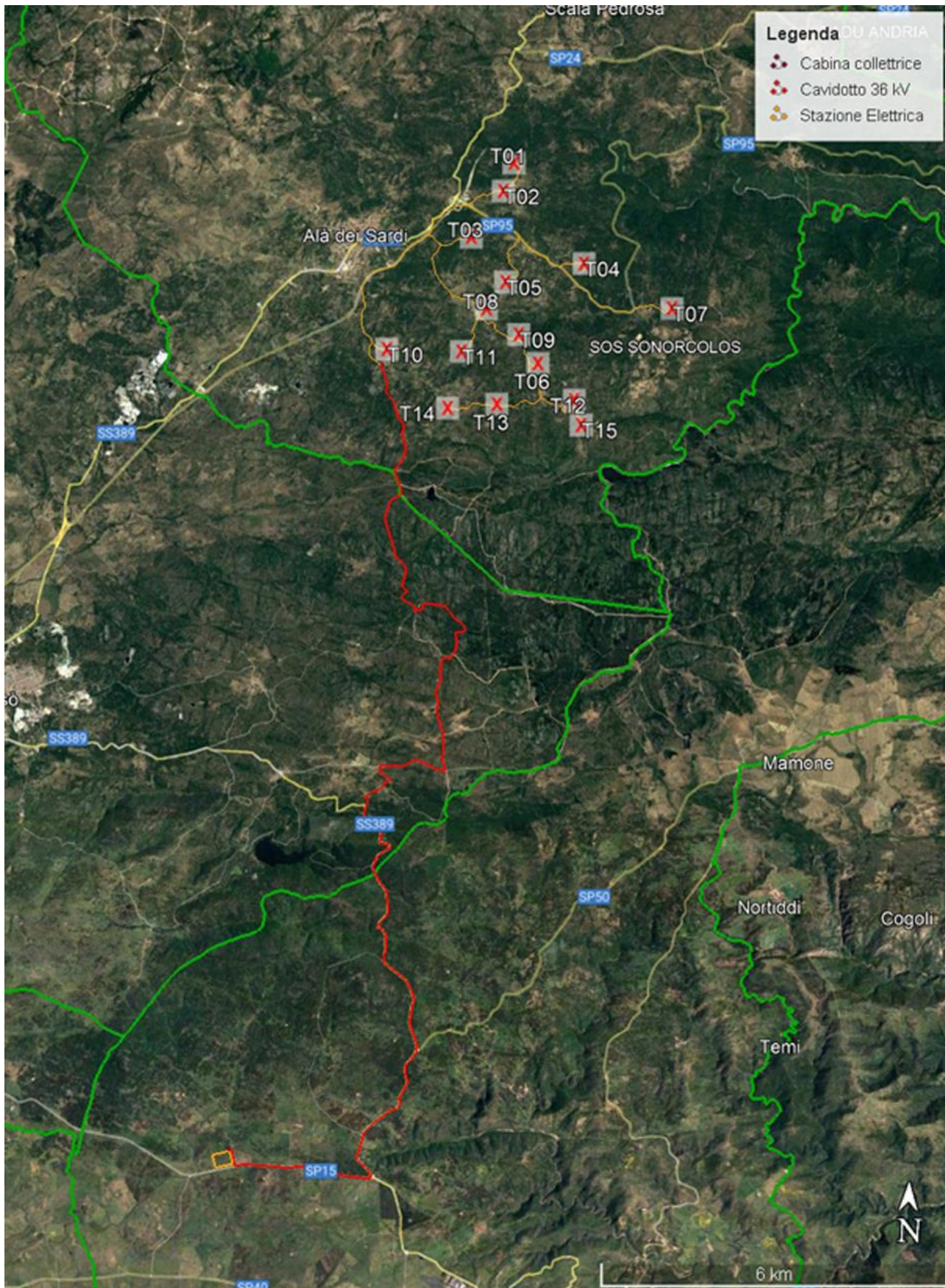


Figura 1.2 – Ubicazione degli interventi in progetto su immagine satellitare estratta da Google Earth, 2022.

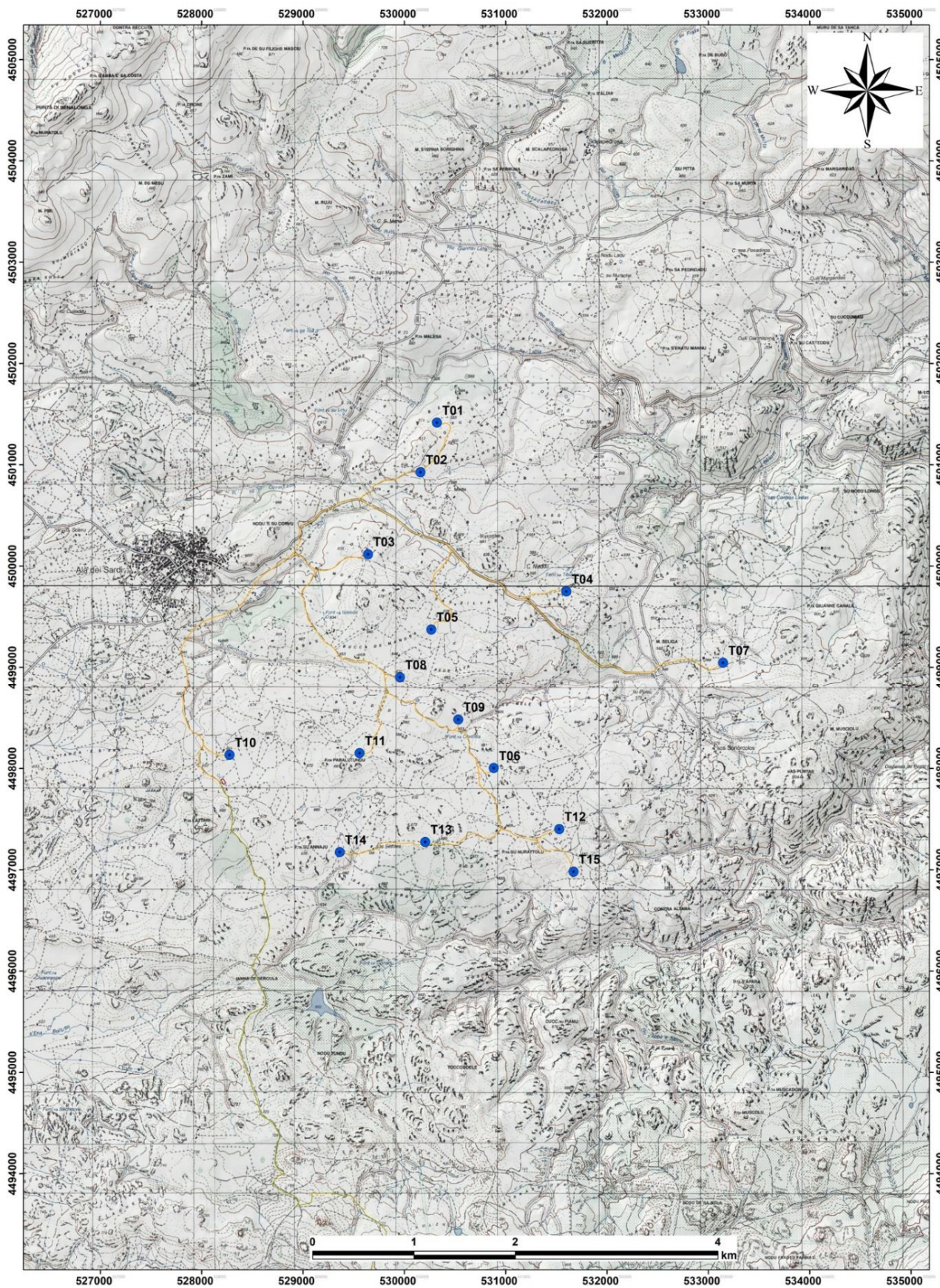


Figura 1.3 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su stralcio cartografia I.G.M.I. 25.000, fuori scala.

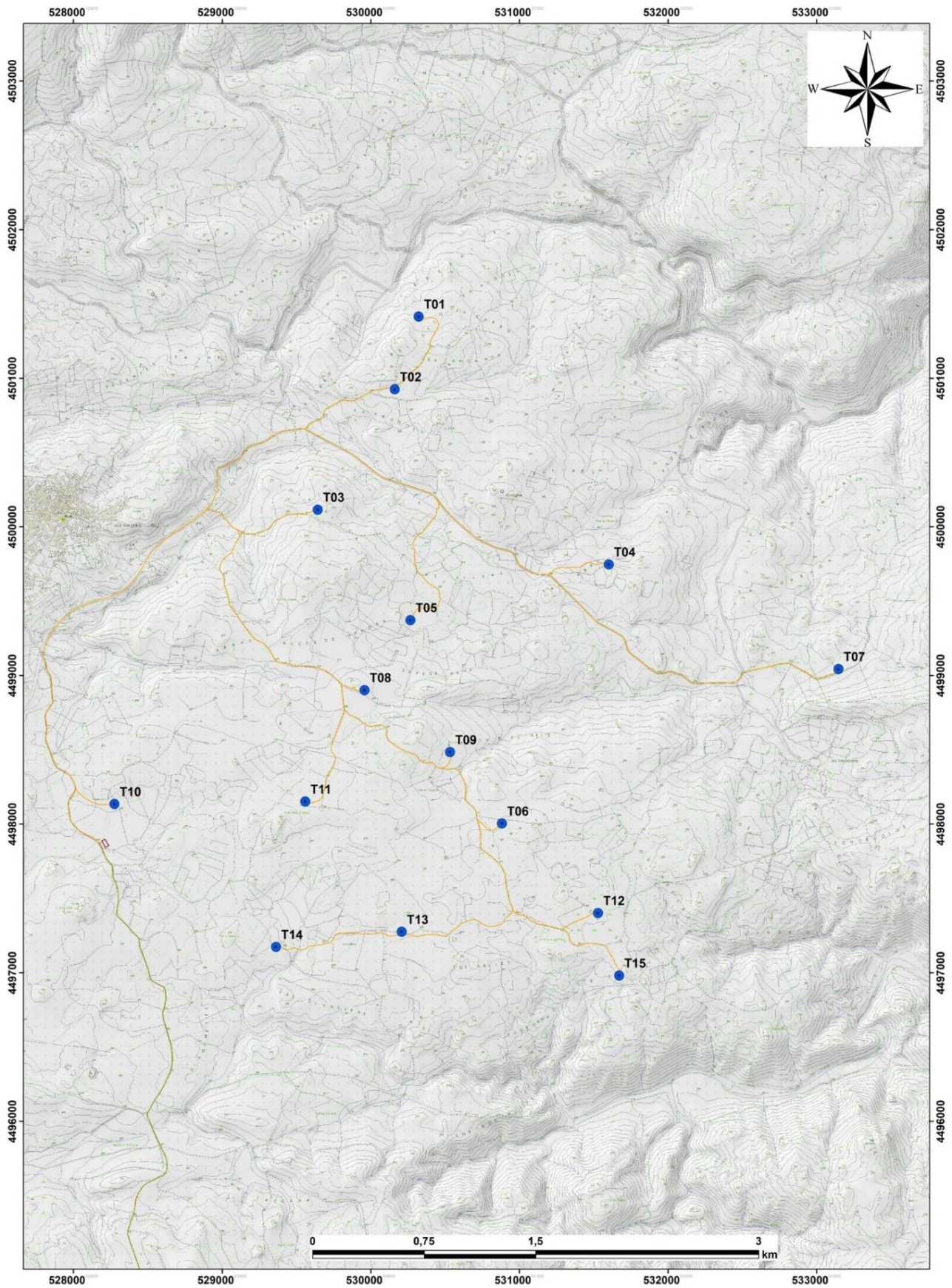


Figura 1.4 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su stralcio cartografia C.T.R. 10.000, fuori scala.

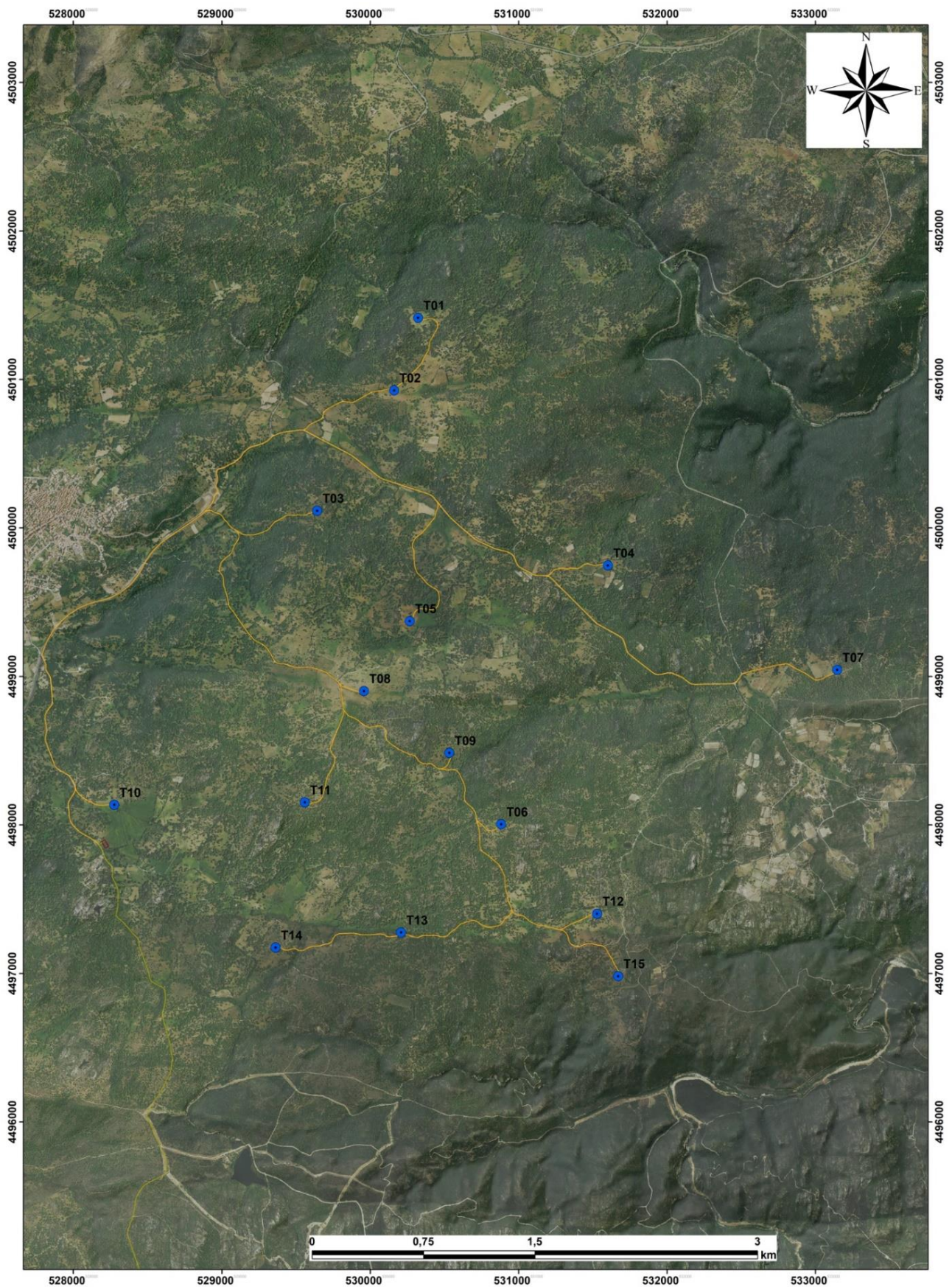


Figura 1.5 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su stralcio ortofotogrammetrico, fuori scala.

1.4 Descrizione sommaria del progetto

Il parco eolico in progetto sarà composto di n. 15 turbine di grande taglia, di potenza nominale unitaria pari a 6,6 MW, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 135 m e aventi diametro Massimo del rotore pari a 172 m. Stante il fatto che la viabilità locale è interamente e agevolmente camionabile anche per il trasporto di generatori di grande taglia (multimegawatt) e delle relative parti complementari (conci di torre e pale), si prevede sin d'ora l'adeguamento temporaneo di alcune tratte e la realizzazione di nuove strade che consentano il raggiungimento dei siti designati per la posa degli aerogeneratori dalla viabilità esistente.

Gli aerogeneratori saranno installati in piazzole accessibili a partire dalla nuova viabilità di accesso, con piste in terra battuta di larghezza di circa 5 m. Le piste saranno realizzate in misto stabilizzato e compattato con uno strato di fondazione in pietrisco costipato.

L'elettrodotto interrato, previsto sotto le piste di accesso al parco eolico e la viabilità pubblica dell'area, interconetterà gli aerogeneratori raggruppandoli in n. 3 blocchi di potenza per il successivo collegamento con la cabina di raccolta prevista in area di impianto. L'energia verrà convogliata, per mezzo di cavidotto interrato costituito da n.3 terne a 36 kV, verso l'ulteriore cabina di raccolta in progetto la cui realizzazione è prevista nelle immediate vicinanze dell'area preliminarmente individuata per il posizionamento della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150/36 kV in territorio comunale di Bitti.

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

In questa sede, per procedere con il dovuto dettaglio alla descrizione delle caratteristiche geologiche e morfologiche dei luoghi di intervento, sono stati distinti 4 settori che raggruppano i siti designati sulla base della posizione geografica e delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche (Figura 1.6):

- Settore settentrionale T01+T02+T03+T05;
- Settore orientale T04+T07;
- Settore centrale T06+T08+T09+T10+T11;
- Settore meridionale T12+T13+T14+T15.

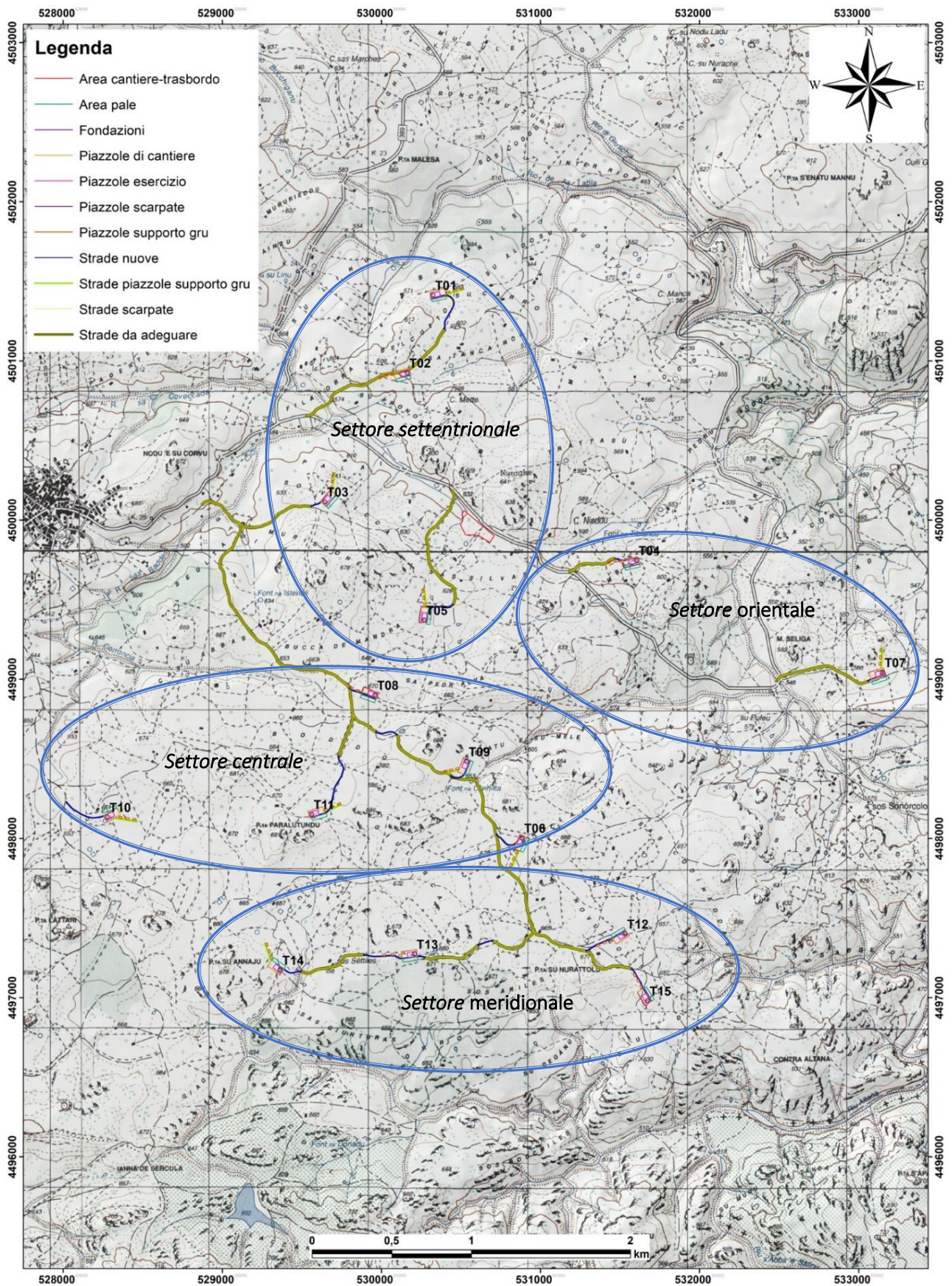


Figura 1.6 – Distribuzione degli aerogeneratori in progetto.

2 Modello geologico

2.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'area in studio ricade nella Sardegna nord-occidentale e precisamente nella sub-regione storico-geografica della bassa Gallura, di cui questo settore prende anche il nome di Monteacuto, comprendente l'agro dei comuni Alà dei Sardi, Berchidda, Buddusò, Monti, Oschiri e Padru. Si tratta una regione montuoso-collinare dominata dall'estesa presenza in affioramento di rocce intrusive granitoidi alle quali è associato un corteo filoniano a composizione variabile da basaltica a riolitica.

Il basamento sardo rappresenta un segmento della catena ercinica sud-europea, una catena collisionale legata alla subduzione di crosta oceanica con sviluppo di metamorfismo di alta pressione nel corso del Siluriano, seguito da una collisione continentale che ha prodotto un importante ispessimento crostale, un diffuso metamorfismo regionale (datato a 339-350 Ma; DEL MORO et alii, 1991) ed un imponente magmatismo che si sviluppano durante il Devoniano superiore, il Carbonifero e il Permiano inferiore (CARMIGNANI et alii, 1994b).

La geometria collisionale della catena ercinica è ancora ben riconoscibile.

Secondo CARMIGNANI et alii (1994b) il margine armoricano, sovrascorso, è rappresentato dal complesso metamorfico di alto grado che affiora nella Sardegna settentrionale, mentre il margine del Gondwana, subdotto, è rappresentato da un complesso metamorfico di basso e medio grado strutturato in un edificio a falde, a sua volta suddiviso in Falde interne e Falde esterne, che affiora nella Sardegna centrale e sud-orientale.

I due complessi sono separati dalla Linea Posada-Asinara, lungo la quale affiorano frammenti di crosta oceanica in facies eclogitica. L'evoluzione tardo-ercinica della catena è caratterizzata da una dinamica estensionale legata al collasso gravitativo e al riequilibrio isostatico. Durante questa fase si ha la messa in posto di gran parte dei plutoni che formano il Batolite sardo-corso che rappresenta la più importante manifestazione magmatica della catena ercinica europea. Tale evento tettonico in Sardegna è sicuramente attivo a partire da 308 Ma B.P. e prosegue almeno fino all'Autuniano (Permiano inf.). Questa fase si manifesta anche con episodi plutonici, vulcanici, sub-vulcanici (corteo filoniano) e con la genesi di bacini intracratonici.

All'interno del batolite vengono distinte due associazioni principali: una magnesio-potassica presente solo nella Corsica settentrionale ed una calcicalina, riferibile essenzialmente al Carbonifero superiore / Permiano inferiore, che costituisce la quasi totalità dei granitoidi della Corsica meridionale e della Sardegna. La sequenza di messa in posto sembra procedere nel tempo da intrusioni a carattere gabbro-tonalitico ad intrusioni a carattere leuco-monzogranitico. Pertanto, le plutoniti del batolite possono essere divise schematicamente in tre gruppi: plutoniti basiche, monzograniti e leucomonzograniti.

Tutto il Batolite sardo-corso è intersecato da un corteo filoniano acido e basico caratterizzato da un ampio spettro composizionale e da complessi rapporti con le rocce incassanti.

Le orientazioni prevalenti dei filoni variano progressivamente da direzioni mediamente NE-SW nella Sardegna settentrionale, a direzioni N-S fino a NNW-SSE nel meridione della regione.

2.2 Aspetti tettonici e strutturali

L'assetto strutturale della Sardegna è influenzato soprattutto dagli eventi deformativi legati all'orogenesi ercinica, che hanno determinato l'ossatura fondamentale sia del basamento metamorfico che di quello intrusivo durante il Carbonifero ed il Permiano.

I principali lineamenti fisiografici, invece, derivano principalmente dall'evoluzione tettonica terziaria, legata essenzialmente alla collisione nord-appenninica che si manifesta nella Sardegna nord-orientale con lo sviluppo di importanti faglie trascorrenti di età oligo-aquitaniiana, lungo le quali sono impostate le maggiori depressioni morfologiche.

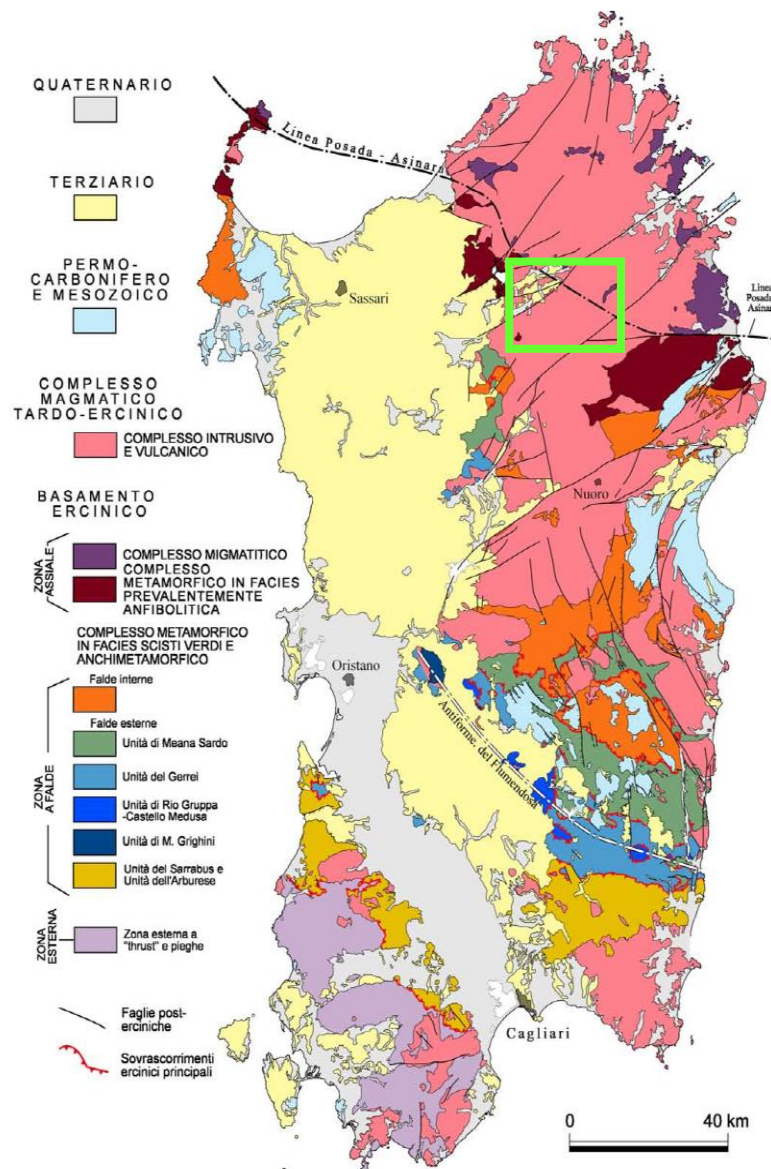
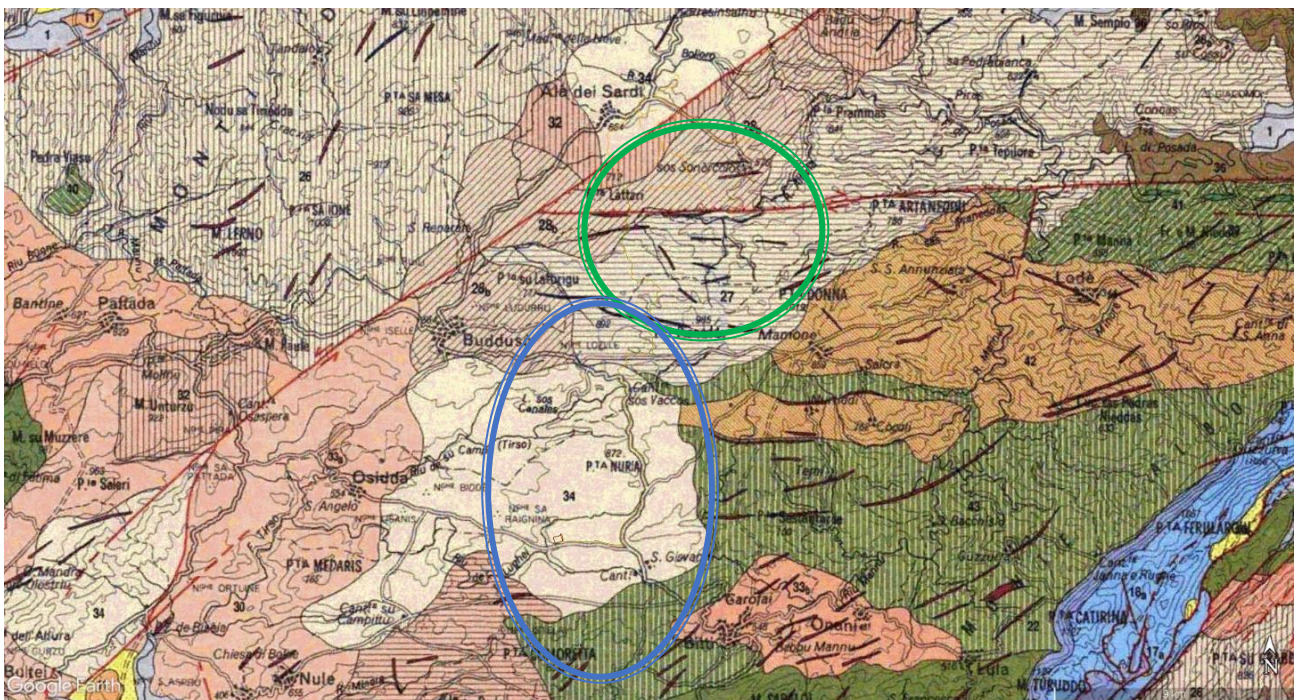


Figura 2.1 – Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da "Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale", a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011).

Alle faglie trascorrenti si accompagnano zone di transpressione con raddoppi tettonici (ad es. Monte Albo, Monte Tuttavista, Supramonte) e strutture transtensive. A queste ultime si associano bacini di pull-apart con potenti depositi continentali dell'Oligocene sup.-Aquitano, coevi con una importante attività vulcanica calcalina (OGGIANO et alii, 1995). La successione stratigrafica più completa e meglio datata è conservata dentro i bacini transtensivi della Sardegna centro-settentrionale, come ad esempio il bacino di Chilivani-Berchidda.

Questa successione, con i suoi depositi sintettonici, indica che le faglie trascorrenti sono state attive nell'Oligocene superiore, fino all'Aquitano superiore. Il limite cronologico superiore per l'attività di queste faglie è dato dall'impostarsi delle fosse del Burdigaliano superiore che tagliano i lineamenti trascorrenti ed i depositi ad essi connessi. La condizione di parallelismo tra la direzione di sviluppo del corteo filoniano della

Gallura e la direzione delle principali strutture trascorrenti di età cenozoica suggerisce che queste ultime riattivino strutture preesistenti ereditate dall'orogeni ercinica.



- 1 Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali e eolici (Olocene).
- 8d Conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale (Messiniano).
- 10d Calcarei selciosi, siltiti, arenarie e conglomerati fluviali con intercalazioni di tufi riolitici (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 18,19 Calcari, calcari dolomitici e dolomie (Dogger – Malm).
- 23, 24 e 25 Complesso filoniano costituito da filoni aplitici e pegmatitici; filoni di quarzo; filoniani basaltici (Permiano).
- 26 Leucograniti equigranulari (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 27 Leucograniti a granato (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 28a,b ,29 Monzograniti (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 30 Granodioriti monzogranitiche equigranulari (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 32 Granodioriti tonalitiche (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 34 Granitoidi a cordierite (Carbonifero Superiore – Permiano).
- 36 Migmatiti leucocratiche e gneiss (Precambriano).
- 41,42,43 Complesso metamorfico ercinico prevalentemente in facies anfibolitica (Paleozoico-Precambriano)

2.3 Figura 2.2 – Inquadramento geologico di contesto estratto dalla “Carta Geologica della Sardegna” in scala 1:200.000, fuori scala curata da: Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata. In verde è evidenziata l’area interessata dal parco eolico in progetto, in azzurro l’area interessata dal cavidotto. Assetto litostratigrafico locale

2.3.1 Parco eolico

Come sopra descritto, i 15 aerogeneratori (T01 ÷ T15) e la relativa viabilità di collegamento verranno realizzati nel settore orientale dell’agro di Alà dei Sardi, in un’area montuoso-collinare con quota media di circa 650 m s.l.m.. Il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica si svilupperà a sud del parco eolico in un’area dall’assetto francamente montuoso con quota media dim 750 m s.l.m.

Il contesto geologico e litostratigrafico dell’areale di intervento risulta complessivamente omogeneo in quanto impostato nella sua totalità su litologie granitoidi tardo-erciniche dalle caratteristiche petrografiche e composizionali variabili ma essenzialmente affini da un punto di vista sia strutturale che geotecnico. I termini

più diffusi sono quelli afferenti al Complesso Intrusivo del Goceano-Bittese: si distinguono litologie riconducibili all'Unità intrusiva di Buddusò [BUD] che occupano la parte centro-meridionale dell'area interessata dal parco in progetto e rocce granitiche appartenenti all'Unità Intrusiva di Sos Canales [OSC] ben rappresentate nel settore settentrionale.

Si tratta in tutti i casi di litologie granitoidi che possono essere distinte su base mineralogica e talvolta sulla base della cronologia di messa in posto. L'Unità di Buddusò [BUD] comprende diverse litofacies, eterogenee da un punto di vista petrografico composizionale sebbene nell'area del parco eolico si rinviene la sola Facies di Santa Reparata, costituita da monzograniti equigranulari, a marcata tendenza leucocrata, a grana da media a medio-fine e tessitura orientata.

Anche l'Unità Intrusiva di Sos Canales [OSC] è rappresentata da un'unica facies all'interno dell'area del parco che è la Facies Sos Sonorcolos che consta da graniti a cordierite e muscovite, a grana media, moderatamente inequigranulari. I dati di terreno indicano una sostanziale contemporaneità di messa in posto tra le diverse unità intrusive documentata da evidenze di ibridazione reciproca nelle zone di contatto.

Il corteo che tipicamente interessa tutte le plutoniti del Batolite Sardo Corso è scarsamente rappresentato nel settore in analisi e si limita a locali affioramenti di filoni e ammassi aplitici e microgranitici [ap e mg], filoni gabbrici e basaltici [fg e fb] orientati variabilmente sia secondo il pattern NNW e NW tipico della Sardegna nord-orientale sia secondo un trend E-W o NW-SE.

Alla base dei versanti dei rilievi miocenici si rinvengono sovente detriti di versante [a] e colluvi [b2] riferibili perlopiù all'Olocene, originatisi a spese delle litologie oligo-mioceniche.

Lungo le aree vallive dei principali corsi d'acqua affiorano localmente le successioni alluvionali terrazzate [bn] di età più antica e le alluvioni recenti e attuali [b] sebbene per la maggior parte del loro corso i letti fluviali si sviluppino prevalentemente su roccia.

I depositi antropici [hi] sono limitati alle aree urbanizzate, ai rilevati stradali, agli argini fluviali e alle discariche per inerti.

2.3.2 Cavidotto

Come menzionato nel paragrafo 1.4, il cavidotto correrà a latere della viabilità interpodereale locale, della S.S. 389 e della S.P. 15 ed interferirà con gli stessi materiali costituenti il sottofondo stradale e/o con i sedimenti argilloso-limosi di origine eluvio-colluviale. Per completezza di informazione, il substrato su cui si sviluppa tale viabilità è costituito anche in questo caso da litologie granitoidi carbonifero-permiane afferenti da nord verso sud alle seguenti unità intrusive:

- di Buddusò – Facies di Santa Reparata,
- di Sos Canales – Facies Loelle,
- di Sos Canales – Facies Punta Gomoretta.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento e di un suo congruo intorno, che comprende il parco eolico ed il cavidotto.

Con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita dell'APAT (si veda l'allegato fuori fascicolo), integrata da ulteriori informazioni provenienti dai rilievi in situ sono state distinte le seguenti unità litostratigrafiche a partire dalle più recenti:

h1m	Discariche minerarie	[Olocene]
b2	Coltri eluvio-colluviali	[Olocene]
a	Detrito di versante	[Olocene]
b	Depositi alluvionali indistinti	[Olocene]
bn	Depositi alluvionali terrazzati indistinti	[Olocene]
f	Corteo filoniano	[Permiano]
ap, mg	Filoni e ammassi	[Permiano]
MLR	Unità Intrusiva di Monte Lerno	[Carbonifero superiore - Permiano]
OSC	Unità Intrusiva di Sos Canales	[Carbonifero superiore - Permiano]
BUD	Unità Intrusiva di Buddusò	[Carbonifero superiore - Permiano]
BTU	Unità Intrusiva di Benetutti	[Carbonifero superiore - Permiano]
ONE	Ortogneiss di Lodè - Mamone	[Ordoviciano superiore]
mc	Micascisti e paragneiss indifferenziati	[Ordoviciano superiore]
mi	Micascisti prevalenti	[Precambriano - Paleozoico]

h1m – Depositi antropici

Sono costituiti principalmente dalle discariche dei materiali provenienti dalle cave diffuse nel "distretto estrattivo di Buddusò – Alà dei Sardi". Si tratta spesso di abbancamenti di sfridi e blocchi di scarto che vengono accumulati nei piazzali di cava o riversati nelle scarpate adiacenti o talvolta risagomati. La pezzatura del materiale è variabile: dalla taglia decimetrica a blocchi di diversi metri cubi, talvolta squadrati e regolari.

In alcuni siti di cava le discariche più estese ed impattanti dal punto di vista paesaggistico e ambientale sono state rimodellate e ricoperte con materiali fini, generalmente costituiti da "sabbione" di granito arenizzato.

Lo spessore di questi depositi arriva fino a 20 m.

b2 – Coltri eluvio-colluviali

Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato.

Si rinvencono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nel fondovalle attuale e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni granitici in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitrinoso.

Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini litoidi. Lo spessore varia da decimetrico a metrico.

Poiché rappresentano la copertura delle litologie granitoidi sede delle opere di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, lo spessore dovrà essere valutato puntualmente.



Figura 2.3 – Coltre eluvio-colluviale su taglio stradale.

a – Detriti di versante

Sono costituiti da materiali clastici spigolosi eterometrici, sciolti o parzialmente cementati, di dimensioni da centimetriche a decimetriche in relazione alla litologia di provenienza.

Si rinvencono in corrispondenza delle zone di raccordo tra gli alti morfologici e il fondovalle di origine fluviale. Spesso questi depositi si trovano intercalati con depositi colluviali a causa della complessa relazione tra fenomeni erosivi e di sedimentazione.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area di studio.

b – Alluvioni attuali e recenti indistinte

Sono rappresentate da alluvioni prevalentemente ghiaiose e sabbioso-limose, in genere con un'importante componente limoso-argillosa infra-matrice, legata all'evoluzione recente del reticolo idrografico a carattere stagionale che drena le acque dei rilievi impostati sulle litologie granitoidi.

Gli spessori variano in genere da decimetrici a metrici ed interessano gli attuali fondivalle formati prevalentemente lungo l'asse di depositi alluvionali terrazzati a maggiore estensione areale.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area d'intervento.

bn – Alluvioni terrazzate

Questi depositi alluvionali mostrano caratteristiche generali analoghe a quelle descritte in precedenza poiché le modalità di sedimentazione risultano similari. Si ritrovano lateralmente rispetto alle zone assiali dei corsi fluviali attuali o dei tratti di alveo regimati ma in genere non sono interessati dalle dinamiche morfogenetiche a meno di eventi idrometeorici eccezionali. Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, sono di ordine metrico.

Come per i depositi alluvionali attuali possono essere presenti locali eteropie verticali e laterali conseguenti alle variazioni del regime idrico dei corsi d'acqua che hanno dato origine a lenti di limi e argille o a sacche conglomeratiche.

f – Corteo filoniano

Il corteo filoniano che interessa la Gallura ha composizione variabile da basaltica a riolitica con rari filoni di quarzo idrotermale, orientati variabilmente sia secondo il pattern NNW e NW tipico della Sardegna nord-orientale sia secondo un trend E-W o NW-SE.

Le facies che caratterizzano l'area in analisi sono quella basaltico-olivinica e trachibasaltica [fb], quella gabbriaca [fg], quella idrotermale a prevalente quarzo [fq], quella a porfido [fp] e quella aplitica-pegmatitica indistinta [fa]. La lunghezza varia da decametrica a plurichilometrica con spessore di qualche metro.

In generale i filoni basaltici presentano tessitura doleritica (granulo medio circa 1 mm) con bordi raffreddati di spessore decimetrico, generalmente porfirici (indice di porfiricità IP circa 10) con fenocristalli (2÷3 mm) di plagioclasio e subordinata olivina.



Figura 2.4 – Filone basaltico nel settore settentrionale del parco.

ap, mg – Filoni e ammassi

Si tratta di corpi intrusivi sia in giacitura filoniana che di ammasso. Si distinguono in base alle caratteristiche petrografiche/composizionali e tessiturali in filoni aplitici [ap] e microgranitici [mg].



Figura 2.5 – Filone aplitico nel settore settentrionale del parco.

MLR – Unità Intrusiva di Monte Lerno – Punta Senalonga

Leucograniti biotitici rosati, a grana media, inequigranulari, porfirici e con tessitura isotropa.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area d'intervento.

OSC – Unità Intrusiva di Sos Canales

È costituita da diverse petrofacies, distinte per caratteristiche petrografiche, composizionali e tessiturali.

- Facies Punta Gomoretta [**OSCa**] – Graniti a cordierite, andalusite e muscovite, a grana media, inequigranulari, porfirici per rari fenocristalli di k-feldspati di taglia fino a 3÷4 cm, tessitura isotropa;
- Facies Sos Sonorcolos [**OSCb**] – Graniti a cordierite e muscovite, a grana media, moderatamente inequigranulari;
- Facies Loelle [**OSCc**] – Leucograniti a granato, a grana fine, tessitura isotropa.

Costituiscono il terreno di fondazione di diverse torri eoliche e il substrato su cui si sviluppa il cavidotto e la stazione elettrica.



Figura 2.6 – Dettaglio dell’Unità Intrusiva di Sos Canales - Facies Sos Sonorcolos.

BUD – Unità Intrusiva di Buddusò

È costituita da diverse petrofacies, distinte in base alle caratteristiche petrografiche – composizionali e tessiturali. Nell’area d’intervento affiorano le seguenti:

- Facies Nuraghe Oddastra [**BUDa**] – Granodioriti monzogranitiche a biotite ed anfibolo, grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, a tessitura orientata;
- Facies S. Reparata [**BUDb**] – Monzograniti equigranulari, a marcata tendenza leucocrata, a grana da media a medio-fine, a tessitura orientata.

Costituiscono il terreno di fondazione di diverse torri eoliche.

BTU – Unità Intrusiva di Benetutti

Questa unità intrusiva è costituita da diverse petrofacies, distinte in base alle caratteristiche petrografiche – composizionali e tessiturali. Nell’area d’intervento affiora unicamente la Facies di Orune, rappresentata da granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per k-feldspati biancastri di taglia 8÷10 cm con tessitura orientata per flusso magmatico.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area d'intervento.

ONE – Ortogneiss di Lodè - Mamone

Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media, tessitura granoblastica gneissica fortemente foliata e lineata con frequenti inclusi melanocrati gabbro-dioritici isorientati con la foliazione principale.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area d'intervento.

mc, mi – Micascisti e paragneiss

Basamento metamorfico il cui protolite è scarsamente riconoscibile in facies gneissica e di scisti arenacei. Costituiscono il terreno di fondazione di diverse torri eoliche.

Per le opere in programma non rivestono alcuna significatività in quanto marginali all'area d'intervento.

2.4 Assetto geomorfologico

I rilievi granitici del territorio di Alà dei Sardi e dei territori limitrofi sono interessati da dinamiche morfogenetiche legate principalmente all'azione erosiva delle acque superficiali, che da un lato determinano un generale addolcimento della morfologia originaria e dall'altro, soprattutto alle quote più elevate, producono processi di denudazione.

La parte medio-bassa dei versanti al raccordo con i settori orograficamente più depressi, le litologie granitiche sono sormontate da depositi eluvio-colluviali sabbioso-limosi.

Le plutoniti presenti diffusamente in tutta l'area in studio, subiscono tuttora processi di alterazione chimico-fisici superficiali che favoriscono il modellamento dei rilievi e conseguentemente la generazione, nelle aree di fondovalle, di accumuli detritici a matrice prevalentemente sabbiosa ("granito arenizzato").

Nell'evoluzione del paesaggio in oggetto hanno avuto un ruolo considerevole anche i movimenti di sollevamento del territorio che si sono manifestati dal tardo Terziario: questi moti hanno generato un ringiovanimento del rilievo e di conseguenza hanno favorito l'asportazione della parte corticale arenizzata dalle sommità e dai fianchi dei versanti. Le parti del basamento granitico ancora sane ed inalterate hanno originato piccoli rilievi rotondeggianti.

L'areale designato per ospitare il parco eolico è contraddistinto da una morfologia montuoso-collinare con quote assolute che variano tra 691 m s.l.m. in corrispondenza di *Punta Paralutundu* ed i 550÷600 m s.l.m. delle valli fluviali principali.

Nonostante le quote di alta collina, la morfologia è complessivamente ondulata, quasi a definire un esteso altopiano, delimitato a nord, ad est ed a sud, dalla valle fluviale del sistema *Riu de sa Labia/Bolloro/Altana* che è progressivamente più incisa verso sud, con locali zone più aspre in corrispondenza degli affioramenti granitici più estesi.

Le quote medie aumentano progressivamente verso il meridione, fino a divenire tipicamente montuose a sud del parco eolico, nel settore attraversato dal cavidotto, dove le quota media si aggira intorno ai 750 m s.l.m..

Le macroforme tipiche del settore riguardano proprio le strutture morfologiche legate alla natura granitica dei rilievi quali i tor, gli inselberg, le strutture a cupola e i picchi (localmente detti "sarri"). Alla mesoscala le forme ricorrenti sono rappresentate da tafoni, strutture alveolari tipo "nidi d'ape" e cavità miarolitiche.



Figura 2.7 – Rilievi granitici a sarri a NW del parco eolico.



Figura 2.8 – Contesto morfologico ondulato nel settore nord del parco eolico.



Figura 2.9 – Contesto ondulato collinare del settore meridionale del parco eolico..

Le valli principali sono orientate parallelamente alle principali strutture geologiche, rappresentate dal corteo filoniano tardo ercinico e dalle faglie trascorrenti oligo-aquitaniene. Qui i corsi d'acqua scorrono perlopiù su roccia ed i depositi alluvionali attuali e recenti coprono aree limitate.

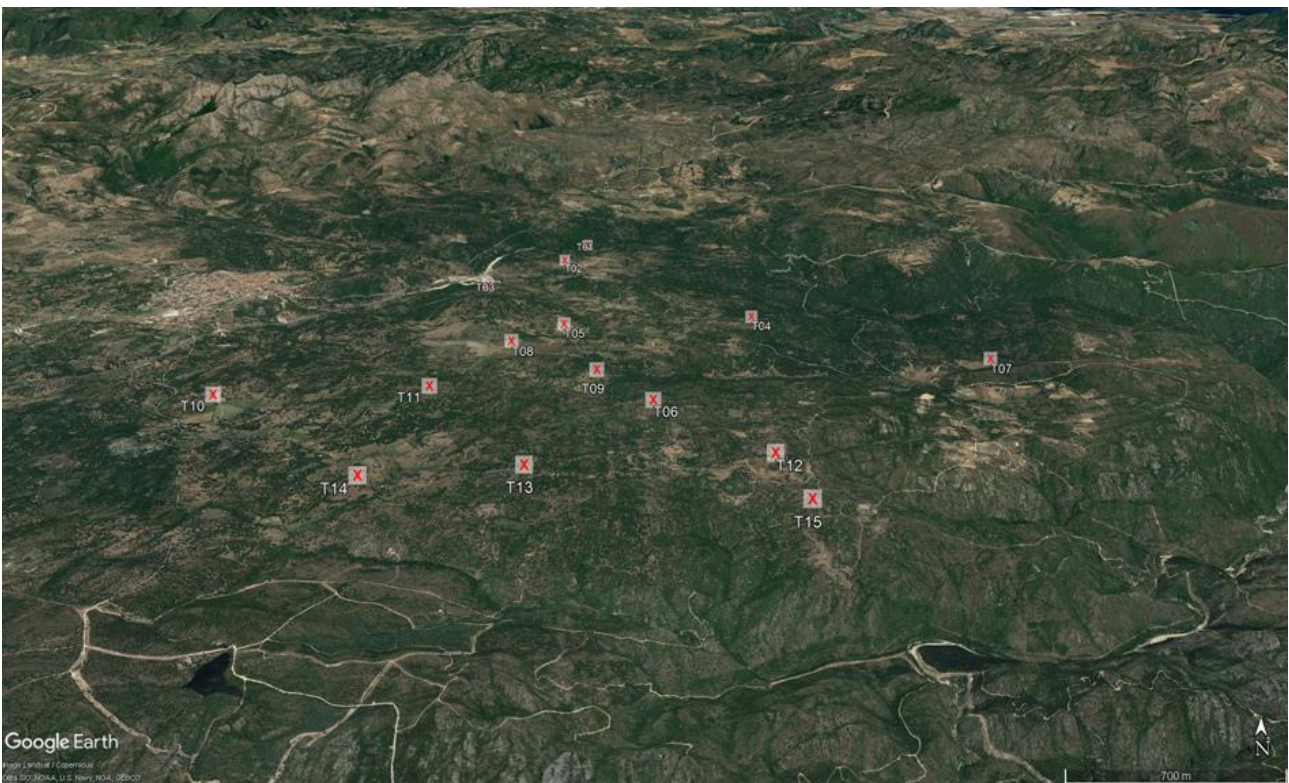


Figura 2.10 – Ambito morfologico d'insieme dell'areale che ospiterà il parco eolico, con vista da sud. Il rapporto lunghezze / altezze è di 1:2.

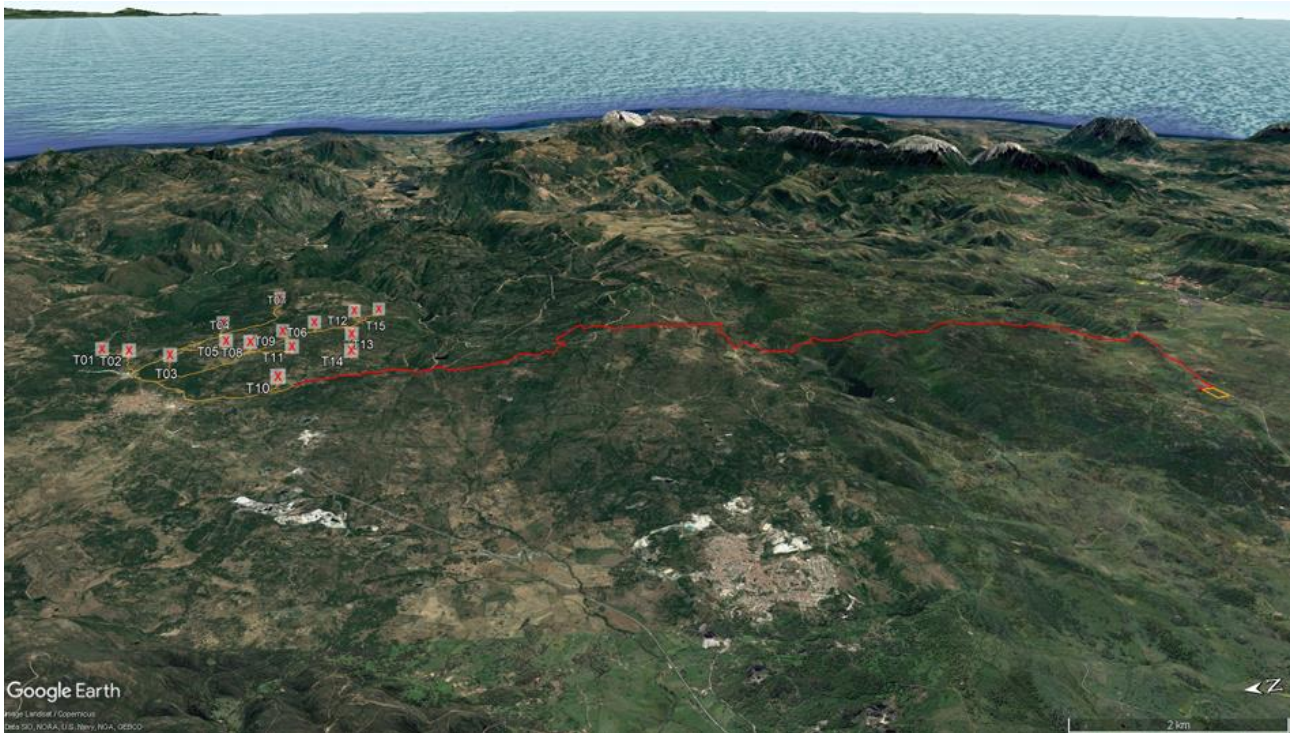


Figura 2.11 – Ambito morfologico d'insieme dell'areale che ospiterà il parco eolico e il cavidotto, con vista da est. Il rapporto lunghezze / altezze è di 1:2.

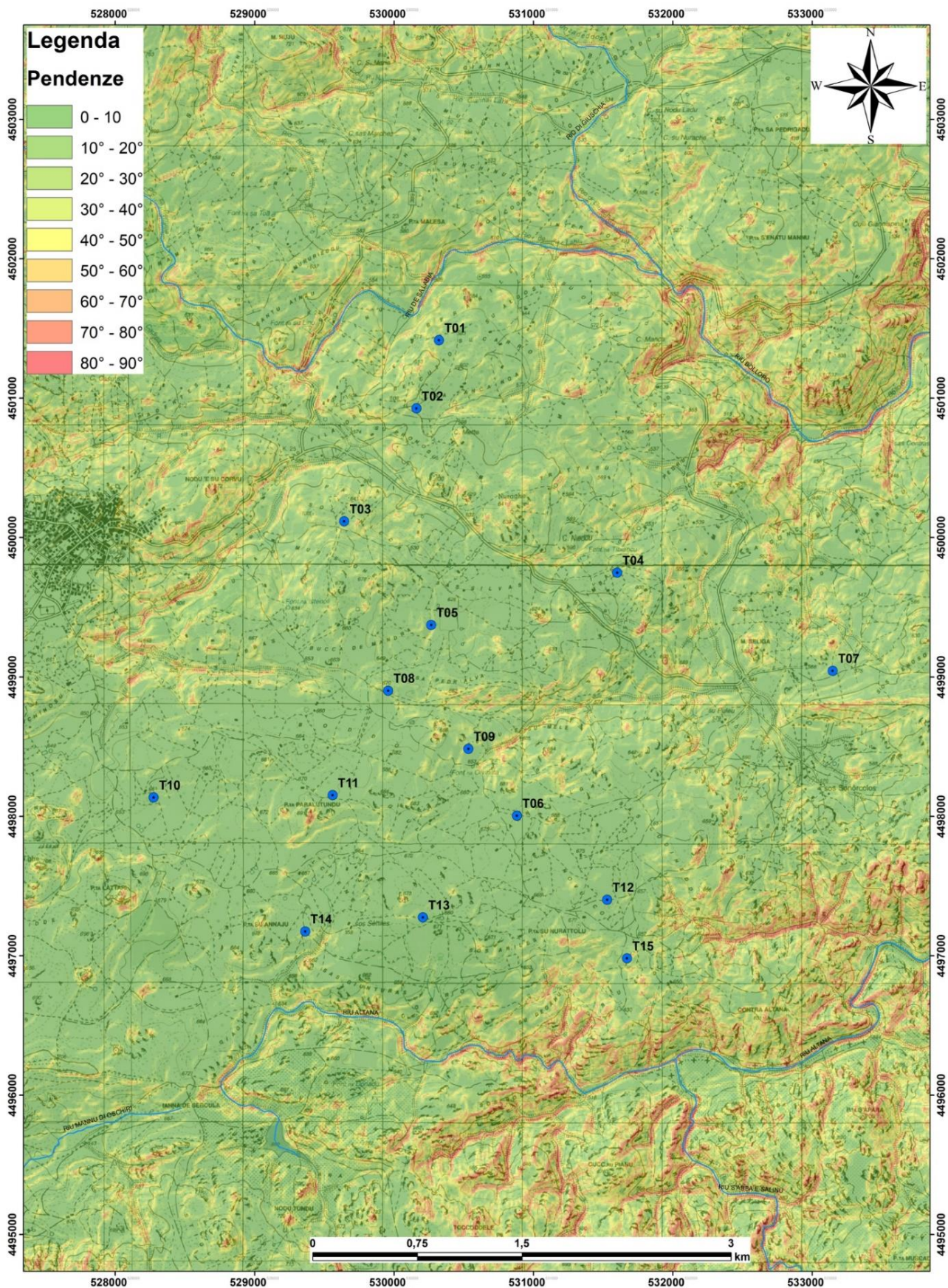


Figura 2.12 – Ambito morfologico d'insieme dell'areale che ospiterà il parco eolico e il cavidotto, con vista da est. Il rapporto lunghezze / altezze è di 1:2.

2.5 Asse idrografico ed interferenze con le opere in progetto

Coerentemente con la scarsa permeabilità delle rocce affioranti ed il ridotto spessore di coperture detritico-alluvionali, il sistema idrografico locale è abbastanza fitto e le acque di ruscellamento sono convogliate rapidamente verso i rii principali a carattere fortemente stagionale, rappresentati da un unico sistema fluviale che cambia denominazione lungo il suo corso, il Riu de sa Labia / Bolloro / Altana.

L'orientazione dei corsi d'acqua è molto variabile, coerentemente con la variabilità dell'orientazione delle strutture tettoniche e dei filoni, che in questo settore che non rispecchiano pienamente il tipico pattern dell'Alta Gallura. Prevalgono i rii disposti sia secondo il pattern NNW e NW, tipico della Sardegna nord-orientale, sia secondo un trend E-W o NW-SE.

Come nel resto dell'Isola, i corsi d'acqua rilevati nel settore hanno carattere torrentizio: scorrono impetuosi nelle stagioni piovose e sono asciutti durante quella estiva ed in gran parte di quella autunnale. A punte massime invernali, corrispondono forti minimi estivi. Le precipitazioni medie sono abbastanza 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 limitrofe a quella in studio.

In conseguenza di tale regime pluviometrico, tutti i corsi d'acqua minori vanno in secca nella stagione estiva, mentre persiste il deflusso di subalveo. I corsi d'acqua maggiori, in quanto collettori, preservano, soprattutto a valle, una certa portata. Grazie alla stabilità geomorfologica dei loro bacini ed ai caratteri del substrato litoide, la torrenzialità non produce fenomeni franosi che coinvolgano grandi masse rocciose o terrose. Fatto salvo questo assetto al contorno, gli areali di intervento (siti di posa degli aerogeneratori e nuova viabilità di collegamento) risultano posizionati quasi sempre nella parte più elevata rispetto alle testate delle vallecole secondarie o in posizione marginale rispetto agli assi di drenaggio, escludendo qualsivoglia interferenza con la locale rete di scorrimento delle acque ruscellanti.

Procedendo da nord a sud, il *Riu de sa Labia* passa circa 300 m a nord di T01, mentre T02 si trova a poche decine di metri dal compluvio di un affluente minore dello stesso fiume.

T03, T04 e T07 sono localizzati a monte rispetto alle zone di compluvio di altri rii minori che confluiscono nel *Riu de sa Labia* o nel *Riu Bolloro*, ad una distanza di circa 100÷150 m.

I siti T05, T06, T08 e T09 distano 50÷100 m dalla parte più a monte di affluenti secondari del *Riu Bolloro*, mentre T10, come per T02, dista poche decine di metri dal compluvio di un affluente minore del *Riu de sa Labia*.

I siti T11 e T12 si trovano a monte rispetto ai compluvi degli affluenti secondari del *Riu Altana*, mentre T13, T14 e T15 distano da poche decine di metri fino a circa 100 m dagli stessi affluenti secondari del suddetto rio. In considerazione dell'assetto topografico e delle distanze tra le torri eoliche ed il reticolo fluviale, non si rilevano interferenze significative tra questi elementi.

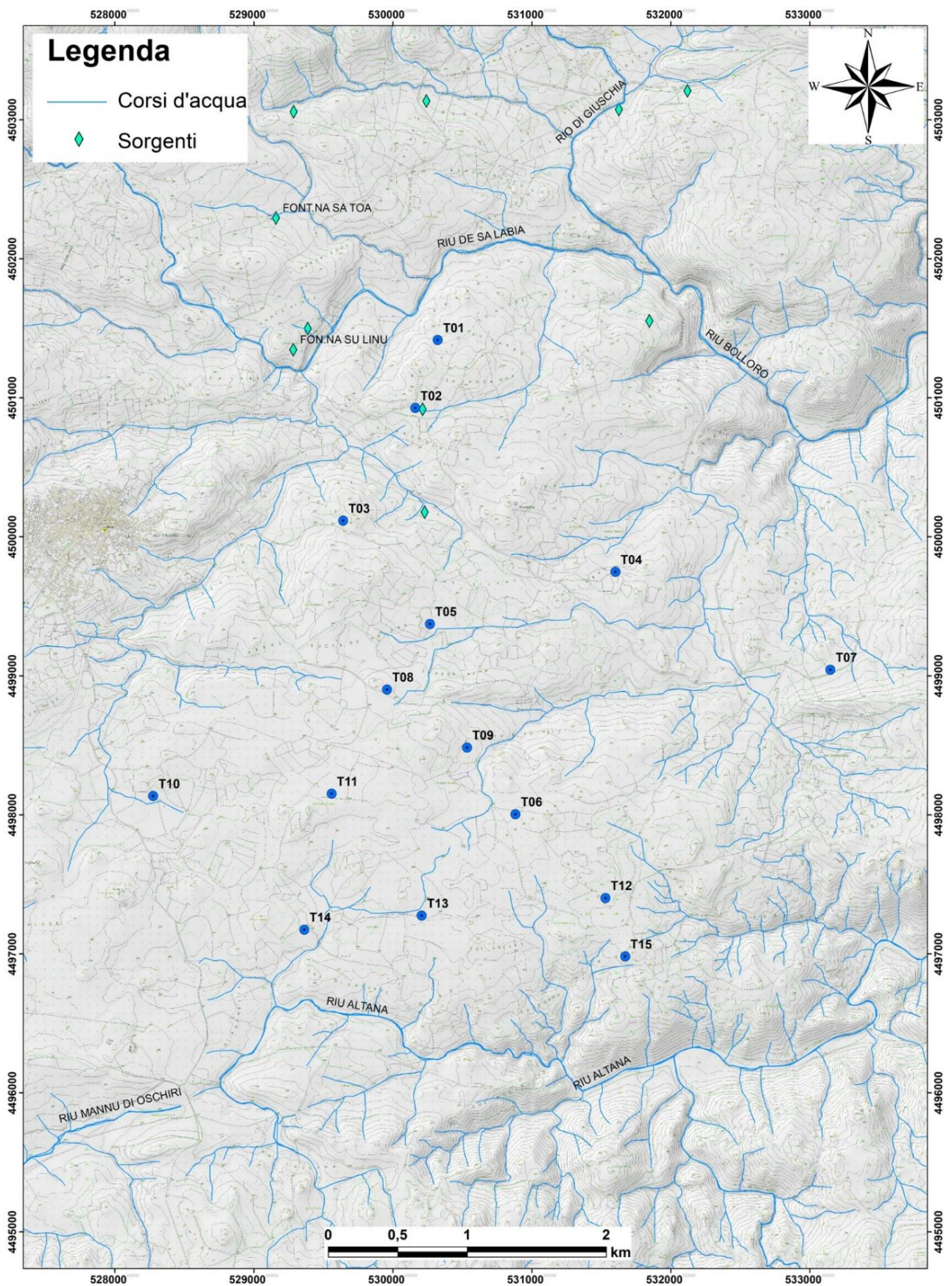


Figura 2.13 – Reticolo idrografico dell'area del parco eolico su stralcio IGM1.

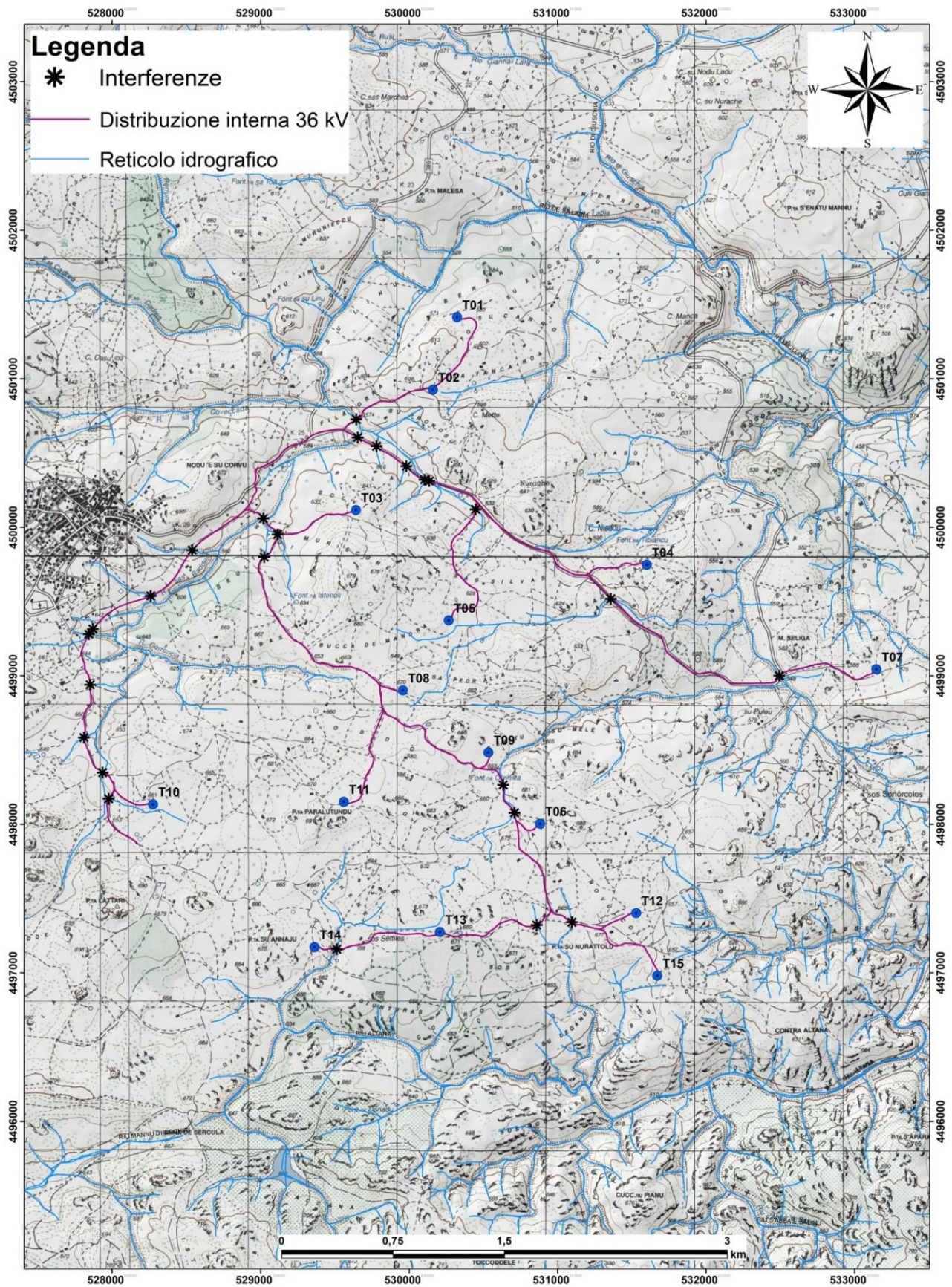


Figura 2.14 – Interferenze tra reticolo idrografico e cavidotto di distribuzione interna su stralcio cartografico I.G.M.I.

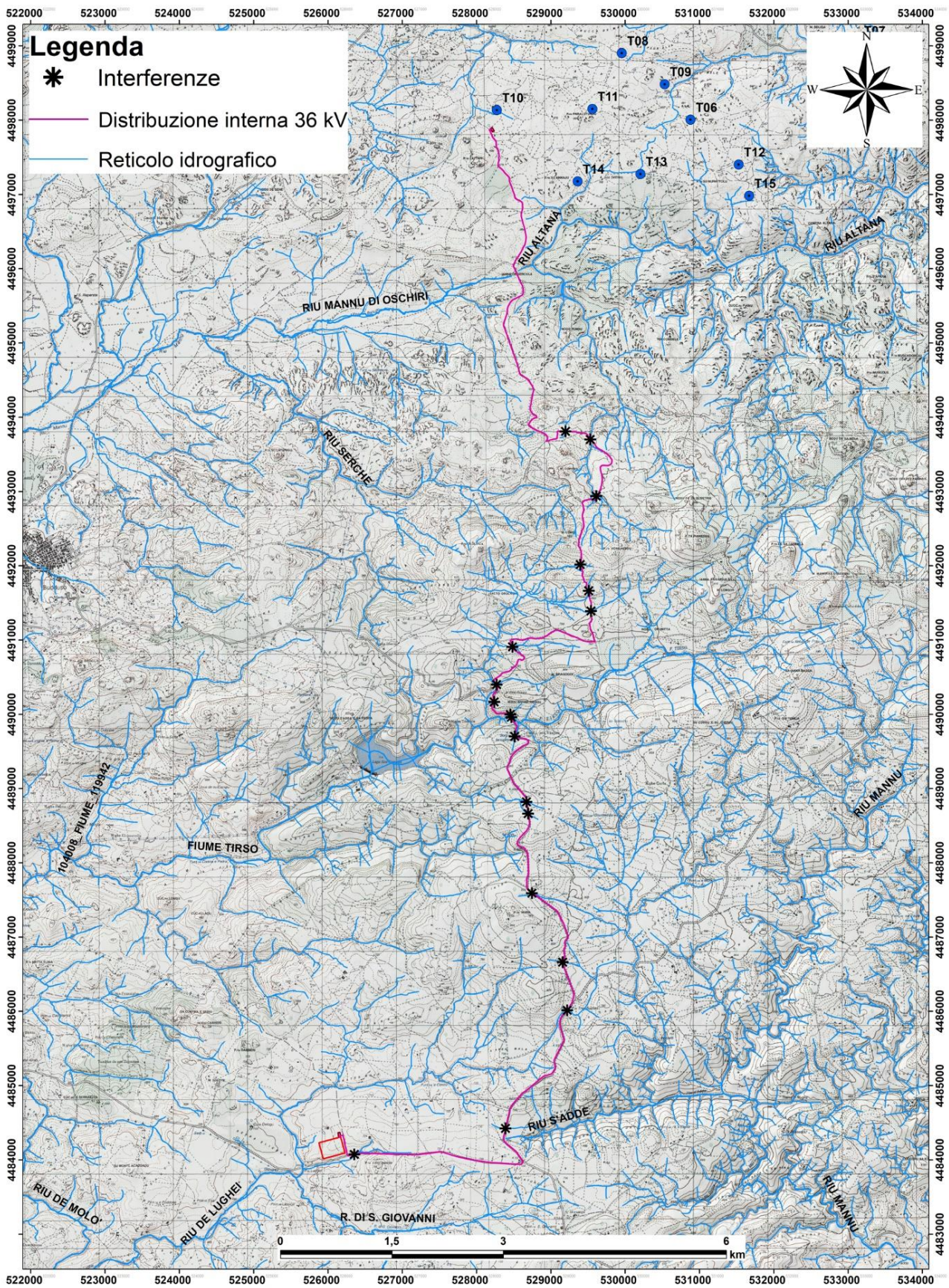


Figura 2.15 – Interferenze tra reticolo idrografico e cavidotto di collegamento alla stazione elettrica SE.

In Figura 2.14 sono evidenziate le interferenze tra il cavidotto di distribuzione interna a 36kV ed il reticolo idrografico. Si tratta in tutti i casi di attraversamenti della parte a monte di rii che acquisiscono nella maggioranza dei casi il carattere di ruscello durante gli eventi piovosi ed il carattere di torrente durante eventi meteorici eccezionali.

In Figura 2.15 sono rappresentati i punti di interferenza tra il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica SE ed il reticolo idrografico. Anche in questo caso sono perlopiù individuati nella parte più a monte di piccoli corsi d'acqua, asciutti durante gran parte dell'anno e che raggiungono portate trascurabili in occasione di prolungati eventi piovosi o al più acquisiscono un regime torrentizio durante eventi meteorici eccezionali.

L'unica interferenza degna di nota è quella con il *Fiume Tirso*, circa a metà del tracciato del cavidotto, in corrispondenza del quale è presente un ponticello nella S.S. 389 (Figura 2.16).

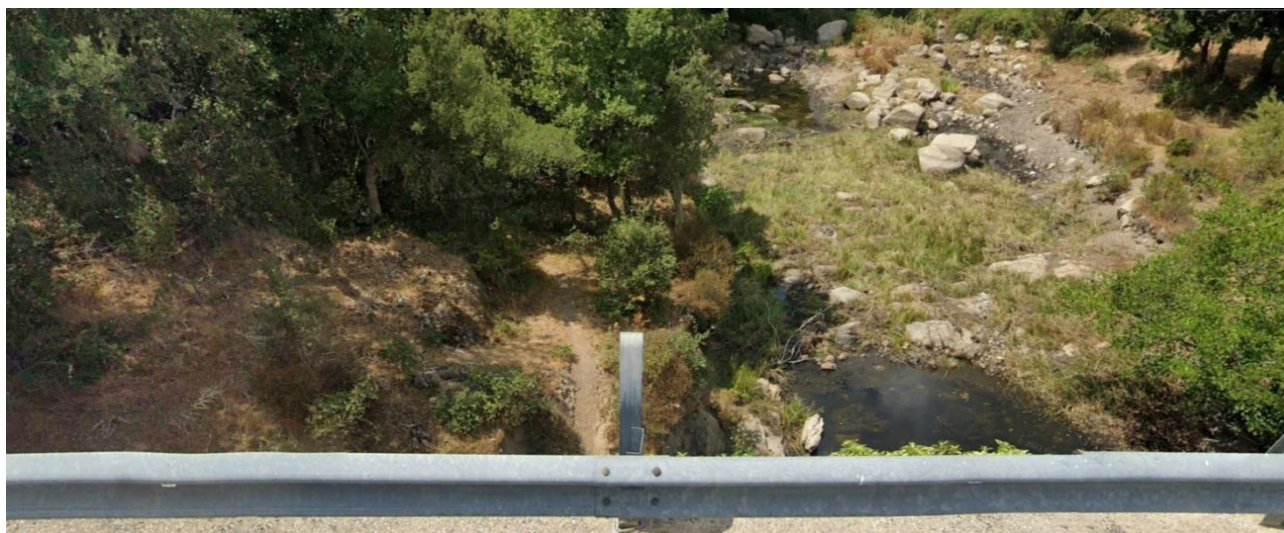


Figura 2.16 – Intersezione tra la S.S. 389 su cui si svilupperà il cavidotto e il Fiume Tirso.

2.6 Assetto idrogeologico

La carta della permeabilità, allegata al PPR regionale, attribuisce indistintamente a tutte le litologie granitoidi ed al corteo filoniano del Permiano una permeabilità medio-bassa e bassa per fratturazione. Pur tuttavia è vero che l'eterogeneità delle litologie granitiche in termini di fratturazione, intensità del processo di arenizzazione e spessore della coltre arenizzata si riflettono sulle caratteristiche di permeabilità del substrato.

La circolazione idrica sotterranea avviene perlopiù nelle aree maggiormente tettonizzate in corrispondenza di faglie, fratture e contatti tra i diversi corpi plutonici, dando luogo a riserve idriche di interesse. Si riscontra anche nella coltre di arenizzazione, quando questa raggiunge spessori metrici o plurimetrici, ed è testimoniata dall'esistenza di pozzi scavati a largo diametro, che attingono da una falda superficiale, con portate direttamente proporzionali alla potenza della copertura detritica. Le stesse coltri di

arenizzazione alimentano modeste sorgenti a carattere stagionale, localizzate al passaggio tra facies alterate e quelle lapidee.

Le rocce granitiche sono sede anche di alcuni pozzi trivellati, che sfruttano falde di tipo confinato o semiconfinato di modesta produttività, oltre che di numerose sorgenti che forniscono acque di ottima qualità dal punto di vista chimico-fisico.

Le caratteristiche idrogeologiche del complesso filoniano non si discostano da quelle delle rocce granitoidi e pertanto le considerazioni di ordine idrogeologico possono essere confrontabili, tranne nei casi in cui corpi filoniani particolarmente sviluppati possono fungere da sbarramenti o drenaggi preferenziali sotterranei, con ripercussioni notevoli sullo schema della circolazione idrica sotterranea.

Sulla base dell'assetto litostratigrafico del settore di interesse, si distinguono le seguenti classi di permeabilità:

AP	Alta per porosità
MAP	Medio alta per porosità
MBF	Medio bassa per fratturazione
BF	Bassa per fratturazione

AP – Alta per porosità

Vi rientrano i depositi alluvionali attuali e recenti [**b**] e i depositi olocenici terrazzati [**bn**] che caratterizzano le valli fluviali principali. Sono spesso sciolti ed incoerenti, in particolare per le frazioni sabbioso-ghiaiose caratterizzate da una permeabilità alta per porosità, che decresce notevolmente fino a medio-bassa nelle facies limoso-argillose suscettibili di fenomeni di ristagno.

Ricadono in questa categoria anche le discariche minerarie [**h1m**] che comunque affiorano al di fuori dell'area direttamente interessata dal parco.

MAP - Medio alta per porosità

Vi rientrano i depositi eluvio-colluviali attuali e recenti [**b₂**], spesso sciolti ed incoerenti, che rappresentano la copertura delle litologie granitoidi tardo paleozoiche, e che, ove raggiungono spessori plurimetrici, sono capaci di ospitare acquiferi volumetricamente significativi.

Ricadono in questa categoria anche i detriti di versante [**a**] che comunque affiorano al di fuori dell'area direttamente interessata dal parco.

MBF – Medio bassa per fratturazione

Rientrano in questa classe tutte le litologie granitoidi, più precisamente le unità intrusive di Monte Lerno [**MLR**], di Sos Canales [**OSC**], di Buddusò [**BUD**] e di Benetutti [**BTU**] per le quali lo stato di fratturazione, l'intensità del processo di arenizzazione e lo spessore della coltre arenizzata possono dar luogo a un locale aumento della permeabilità.

BF – Bassa per fratturazione

Appartengono a questa categoria i corpi filoniani e gli ammassi [**f, ap, mg**], la cui permeabilità può localmente aumentare in caso di elevata fratturazione o presenza di volumi intensamente alterati, nonché le litologie afferenti al basamento metamorfico [**mc, mi e ONE**] esterne all'area direttamente interessata dal parco.

Da questo quadro generale si evince che nel settore in studio la circolazione idrica sotterranea è strettamente vincolata dalla presenza di un substrato poco o nulla permeabile costituito da rocce granitoidi. Tali litologie non consentono un'infiltrazione e una circolazione delle acque nel sottosuolo se non in corrispondenza di volumi intensamente fratturati od in corrispondenza di profondità decametriche/ettometriche.

La copertura più superficiale argilloso-limosa, per la granulometria molto fine e per il ridotto spessore, non costituisce un acquifero di rilievo, mentre, localmente, ove lo spessore diviene plurimetrico, sia i depositi eluvio-colluviali sia il cappellaccio di alterazione delle rocce granitoidi in posto, rappresentato dal granito arenizzato potrebbero talora costituire modesti acquiferi.

Non è escluso che in concomitanza delle precipitazioni possano instaurarsi condizioni di locale saturazione dei terreni sommitali e ristagni idrici.

2.6.1 Pozzi

Nell'area studiata sono rari i pozzi, prevalentemente utilizzati a scopo irriguo ed a servizio degli allevamenti delle aziende, presenti in modo sparso all'interno dell'altopiano granitico. Anche dall'analisi dei dati pubblicati dall'ISPRA i pozzi risultano in numero esiguo, ubicati a SE dell'abitato di Alà dei Sardi e in agro di Buddusò.

Nello specifico, risultano due pozzi in località *Cavu Abbas*, distanti circa 1 km dai siti T03, T05 e T08 e a valle rispetto a tali siti. Dalle schede in Figura 2.17 e Figura 2.18, è documentata una profondità è di 6,00 m, con presenza di una falda acquifera in pressione a -6,00 m dal p.c. risalita a -1,5 m dal p.c., con portata modesta di 0,6 l/s.

Questi pozzi indicherebbero una falda impostata all'interno del sistema di fratturazione della roccia lapidea poco detensionata, a pochi metri di profondità dal p.c. ovvero ad una quota prossima a quella del letto del *Riu Corroncia*, affluente del *Riu de sa Labia*, che scorre circa 400 m più a sud dei pozzi.

Un terzo pozzo (Figura 2.19), posto circa 300 m a sud di T11 e profondo 57 m indica una falda tra -12÷-18 m, anche questo entro le fratture de granito, immediatamente sotto la coltre eluvio-colluviale e quella arenizzata. Lo spessore complessivo è di 12 m.

Lo stesso spessore della copertura viene stimata nel pozzo in agro del comune di Buddusò, circa 1 km a nord del fiume Tirso e in prossimità del cavidotto. Tale pozzo, avente una portata pari 0,6 l/s, testimonia la presenza di una falda tra -40÷-41 m dal p.c. sempre per fratturazione.

L'insieme di questi dati suggeriscono una scarsa attitudine della coltre eluvio-colluviale e del granito arenizzato ad ospitare acquiferi significativi, contrapposta ad una propensione allo sviluppo di una modesta circolazione idrica all'interno del sistema di fratture che caratterizza in modo pervasivo ma irregolare il granito litoide.

2.6.2 Sorgenti

Il database delle sorgenti scaricabile dal Geoportale della Regione Sardegna (www.sardegna.geoportale.it) indica la presenza di diversi punti di venuta a giorno delle acque freatiche, sia nella parte settentrionale del parco eolico in progetto, che nel settore a nord e a SW di questo.

Dall'analisi delle condizioni topografiche emerge che la quasi totalità delle sorgenti sono poste in corrispondenza del tratto iniziale di piccoli rii o compluvi. Durante i sopralluoghi svolti nel mese di settembre tali punti d'acqua sono risultati asciutti coerentemente con il regime fortemente stagionale sia dei rii minori sia della falda idrica superficiale.

Poche sorgenti sono localizzate sui versanti dei piccoli rilievi granitici che emergono dall'altopiano, poste generalmente a una quota inferiore di alcune decine di metri rispetto alla quota della sommità dei rilievi: trattasi di evidenze, come riscontrato anche per i pozzi, coerenti con la presenza di una falda freatica mediamente profonda ad andamento irregolare, legata al sistema di fratturazione pervasivo dei graniti litoidei.

Con riferimento alla Figura 2.13 viene di seguito analizzata la posizione relativa delle sorgenti e dei siti designati per il posizionamento delle torri eoliche, procedendo da nord verso sud:

- le sorgenti *Fontana sa Toa* e *Fontana su Linu* distano rispettivamente oltre 1 km e 900 m da T01 e T02.
- immediatamente a valle di T02 è presente una sorgente coincidente con la parte più alta di un compluvio.
- a valle di T03 a una distanza di circa 500 m è segnalata una sorgente posta in corrispondenza di un compluvio. La stessa dista circa 800 m da T05.
- tutti gli altri siti designati per gli aerogeneratori non presentano sorgenti a distanze inferiori a 1,5 km.

Occorre precisare che, in tutti i casi in cui si osserva una condizione di prossimità tra le opere in progetto e le sorgenti, queste ultime ricadono a valle dei siti di intervento e che, sebbene non siano note le

portate, si tratta sempre di sorgenti fortemente stagionali, spesso asciutte, così come risultano asciutti durante la maggior parte dell'anno i rii da queste alimentati.




 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale														
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine														
<p> Codice: 167978 Regione: SARDEGNA Provincia: OLBIA-TEMPIO Comune: ALA' DEI SARDI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 6,00 Quota pc slm (m): 634,00 Anno realizzazione: ND Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 0,600 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 9,345983 Latitudine WGS84 (dd): 40,645661 Longitudine WGS84 (dms): 9° 20' 45.55" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 38' 44.38" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																
DIAMETRI PERFORAZIONE																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>6,00</td> <td>6,00</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	6,00	6,00	200		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)												
1	0,00	6,00	6,00	200												
FALDE ACQUIFERE																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6,00</td> <td>6,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	6,00	6,00	0,00				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)													
1	6,00	6,00	0,00													
MISURE PIEZOMETRICHE																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ago/1988</td> <td>1,50</td> <td>6,00</td> <td>4,50</td> <td>0,600</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ago/1988	1,50	6,00	4,50	0,600		
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)												
ago/1988	1,50	6,00	4,50	0,600												
STRATIGRAFIA																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>6,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>TERRENO DI NATURA GRANITICA</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	6,00	6,00		TERRENO DI NATURA GRANITICA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica											
1	0,00	6,00	6,00		TERRENO DI NATURA GRANITICA											

Figura 2.17 – Dati relativi a un pozzo nel comune di Alà dei Sardi (<http://sqi2.isprambiente.it/mapviewer/>).




 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 167978 Regione: SARDEGNA Provincia: OLBIA-TEMPIO Comune: ALA' DEI SARDI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 6,00 Quota pc slm (m): 634,00 Anno realizzazione: ND Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 0,600 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 9,345983 Latitudine WGS84 (dd): 40,645661 Longitudine WGS84 (dms): 9° 20' 45.55" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 38' 44.38" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	6,00	6,00	200	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	6,00	6,00	0,00		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
ago/1988	1,50	6,00	4,50	0,600	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	6,00	6,00		TERRENO DI NATURA GRANITICA

Figura 2.18 – Dati relativi a un pozzo nel comune di Alà dei Sardi (<http://sqi2.isprambiente.it/mapviewer/>).




 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																				
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																						
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																				
<p> Codice: 167910 Regione: SARDEGNA Provincia: OLBIA-TEMPIO Comune: ALA' DEI SARDI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 57,00 Quota pc slm (m): 660,00 Anno realizzazione: 2001 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 2 Longitudine WGS84 (dd): 9,349317 Latitudine WGS84 (dd): 40,632050 Longitudine WGS84 (dms): 9° 20' 57.55" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 37' 55.38" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																						
DIAMETRI PERFORAZIONE																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>57,00</td> <td>57,00</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	57,00	57,00	200								
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																		
1	0,00	57,00	57,00	200																		
FALDE ACQUIFERE																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12,00</td> <td>18,00</td> <td>6,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	12,00	18,00	6,00										
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																			
1	12,00	18,00	6,00																			
MISURE PIEZOMETRICHE																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>apr/2001</td> <td>4,00</td> <td>ND</td> <td>ND</td> <td>ND</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	apr/2001	4,00	ND	ND	ND								
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																		
apr/2001	4,00	ND	ND	ND																		
STRATIGRAFIA																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>12,00</td> <td>12,00</td> <td></td> <td>DETRITO DEL SUBSTRATO GRANITICO CON ELEMENTI FRATTURATI LAPIDEI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12,00</td> <td>57,00</td> <td>45,00</td> <td></td> <td>GRANITO COMPATTO, CON RARE DISCONTINUITA' CHIUSE</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	12,00	12,00		DETRITO DEL SUBSTRATO GRANITICO CON ELEMENTI FRATTURATI LAPIDEI	2	12,00	57,00	45,00		GRANITO COMPATTO, CON RARE DISCONTINUITA' CHIUSE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																	
1	0,00	12,00	12,00		DETRITO DEL SUBSTRATO GRANITICO CON ELEMENTI FRATTURATI LAPIDEI																	
2	12,00	57,00	45,00		GRANITO COMPATTO, CON RARE DISCONTINUITA' CHIUSE																	

Figura 2.19 – Dati relativi a un pozzo nel comune di Alà dei Sardi (<http://sqi2.isprambiente.it/mapviewer/>).




 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 170456 Regione: SARDEGNA Provincia: OLBIA-TEMPIO Comune: BUDDUSO' Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 80,00 Quota pc slm (m): 780,00 Anno realizzazione: 1998 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,650 Portata esercizio (l/s): 0,623 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 2 Longitudine WGS84 (dd): 9,335147 Latitudine WGS84 (dd): 40,570381 Longitudine WGS84 (dms): 9° 20' 06.53" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 34' 13.38" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	80,00	80,00	180	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	40,00	41,00	1,00		
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	38,00	42,00	4,00	140	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
mag/1998	1,40	30,00	28,60	0,600	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	12,00	12,00		SABBIE GRANITICHE
2	12,00	80,00	68,00		GRANITI BIOTITICI FESSURATI

Figura 2.20 – Dati relativi a un pozzo nel comune di Alà dei Sardi (<http://sqi2.isprambiente.it/mapviewer/>).

2.1 Modello stratigrafico di riferimento

L'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per le torri eoliche, per il cavidotto e per la viabilità di collegamento è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto ad un solo tipo litologico, seppure con lievi differenze mineralogiche, che rappresenta il substrato su cui poggia anche buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale.

Sulla base delle ricostruzioni eseguite durante i sopralluoghi e dai in possesso dello scrivente relativi ad indagini eseguite per altre iniziative edilizie in aree limitrofe con analoghe caratteristiche geologiche e geotecniche, si evince la diffusa presenza del basamento granitoide che interessa la totalità degli aerogeneratori. Tale basamento litoide si rinvia da alterato nella parte sommitale fino a litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi eluvio-colluviali ghiaioso-sabbiosi e localmente limosi.

Schematicamente, la sequenza stratigrafica può essere ricondotta alla sovrapposizione dei seguenti strati a partire dalla sommità:

LL_A Suoli e terre brune

LL_B Sabbione arcoscico eluvio-colluviale di natura granitica e granitoidi arenizzati

LL_C Basamento granitoide da debolmente alterato e fratturato a litoide

di seguito descritti per i caratteri salienti ai fini del presente lavoro.

LL A – Suoli e terre brune

Spessore min 0,10 m

Spessore max 1,00 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole e dagli apparati radicali, di colore bruno.

Trattasi di materiali perlopiù sabbioso limosi e localmente argillosi derivanti dall'alterazione spinta dei graniti, o dei depositi eluvio colluviali, poco o moderatamente consistenti, a componente organica.

Per lo spessore generalmente esiguo, il contenuto organico e le scarse proprietà fisico-meccaniche non rivestono alcuna significatività ai fini applicativi che interessano

LL B – Sabbione arcoscico eluvio-colluviale e granito arenizzato

Spessore min 0,50 m

Spessore max 12,00 m

Si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, da massivo a debolmente stratificato derivante dall'alterazione e limitato trasporto delle sottostanti formazioni granitiche litoide o dalla semplice alterazione in situ del granito litoide.

Al momento, in assenza di indagini dirette in situ, lo spessore è stato stimato sulla base dei dati bibliografici, dall'osservazione dei tagli stradali e da indagini effettuate dallo scrivente in territori attigui. Lo spessore minimo è stato valutato dell'ordine di 0,50 m nelle aree sommitali e massimi di 12,00 m in quelle vallive, con una media di 2,00÷3,00 m.

Tale litotipo prevale alle profondità di posa del cavidotto e della viabilità di collegamento

LL C – Basamento granitoidale da debolmente alterato e fratturato a litoide

Spessore plurimetrico

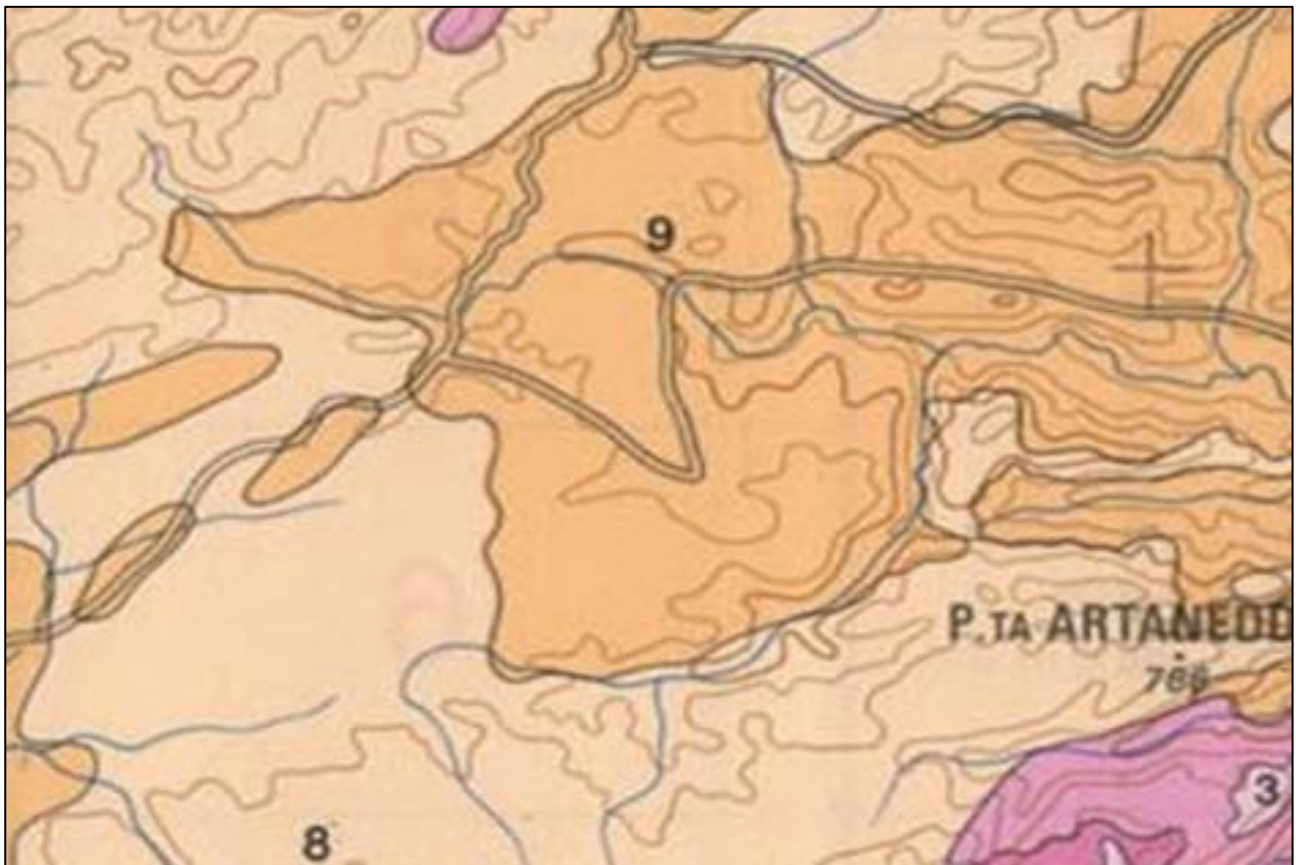
Rocce granitoidi in facies litoide presenti in affioramenti compatti localmente fratturati e talvolta in ammassi isolati e circondati da depositi ghiaioso-sabbiosi derivanti dall'alterazione in posto delle medesime litologie.

2.2 Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo

I suoli dell'area oggetto di studio sono quelli che si sviluppano tipicamente su substrati granitoidi subaffioranti e sui relativi depositi colluviali.

Nello specifico, si tratta della tipologia pedologica «1 – *Lithic xerorthents, caratterizzata da uno sviluppo verticale limitato, minore di 50 cm, elevato contenuto in clasti appartenenti alla litologia che costituisce il substrato. Questi suoli si sviluppano principalmente sulla sommità di morfologie collinari e sono comunemente adibiti al pascolo*».

Per quanto concerne l'uso del suolo, il contesto è eterogeneo con prevalenti sugherete che si interpongono a colture temporanee e permanenti. Alcune aree antropizzate sono destinate ad attività estrattive.



UNITÀ CARTOGRAFICHE CARTOGRAPHIC UNITS	U.S.D.A. SOIL TAXONOMY - 1988	F.A.O. - 1988
C	Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante Landscapes on intrusive rocks (granites, granodiorites, leucogranites, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits	
8	Rock outcrop Lithic Xerorthents	Rock outcrop Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
9	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols Rock outcrop
10	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerorthents	Eutric e Dystric Cambisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols

Figura 2.21 – Stralcio della Carta dei suoli della Sardegna (Aru et al., 1990).

3 Pericolosità geologica

3.1 Pericolosità idraulica

Il Comune di Alà dei Sardi ricade entro nel Sub-Bacino N. 5 "Posada - Cedrino" definito dal Piano di Assetto Idrogeologico approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006.

Dalla disamina delle cartografie consultabili nel Geoportale della Sardegna (aggiornati al dicembre 2022), nei siti istituzionali dei comuni, in quello dell'Autorità di Bacino della Sardegna, sezione dedicata agli atti (Delibere del Comitato Istituzionale e Determinazioni del Segretario Generale dell'AdB), risulta che la mappatura del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) ottobre 2021 è lo strumento più aggiornato, salvo perimetrazioni in corso di approvazione di cui al momento non sono stati reperiti riscontri ufficiali.

Dai piani di settore ufficiali consultabili nel Geoportale della Sardegna, risulta che nessuna delle aree designate ad ospitare le opere in progetto sono gravate da criticità da inondazione, come si evince dalla cartografia in Figura 3.1 che riporta uno stralcio della mappatura PAI, PGRA e PSFF.

Non è stato reperito alcuno studio PAI a livello comunale che risulti non integrato nella cartografia pubblicata sul Geoportale della Sardegna. Non sono state altresì interessate dal passaggio del ciclone "Cleopatra".

Benché non interferente con l'intervento in progetto, la succitata mappa indica la presenza a NE del parco eolico e a SW di questo di piccoli areali con gravi problematiche idrauliche legate rispettivamente alla morfologia della valle che ospita il letto del *Riu Giuschia*, affluente del *Riu Bolloro* e a quella del *Riu Mannu* di Oschiri.

3.2 Pericolosità da frana

La carta della pericolosità da frana del PAI consultabile nel Geoportale della Sardegna (aggiornata al Dicembre 2022) (Figura 3.2) non indica alcuna criticità in corrispondenza dei siti designati per la realizzazione delle torri eoliche, ricadendo questi ultimi in aree perimetrate all'interno delle classi di pericolosità da nulla Hg0 a moderata, Hg1.

Diverse aree, poste a distanza dell'ordine delle centinaia di metri dagli aerogeneratori, presentano pericolo da medio a elevato legato alla presenza di scarpate di altezza variabile, da metriche a decametriche, in corrispondenza dei margini dell'altopiano granitico o dei modesti rilievi che emergono da quest'ultimo. Anche la viabilità nuova e quella da adattare, sebbene nel comparto nord lambisca delle aree caratterizzate da pericolosità media, risulta esente da qualsivoglia pericolo geomorfologico.

Va da sé che in fase esecutiva occorrerà una verifica delle condizioni ante e post funzionalmente alle tipologie delle opere in programma, supportate da un'adeguata campagna di indagini geologiche e geotecniche.

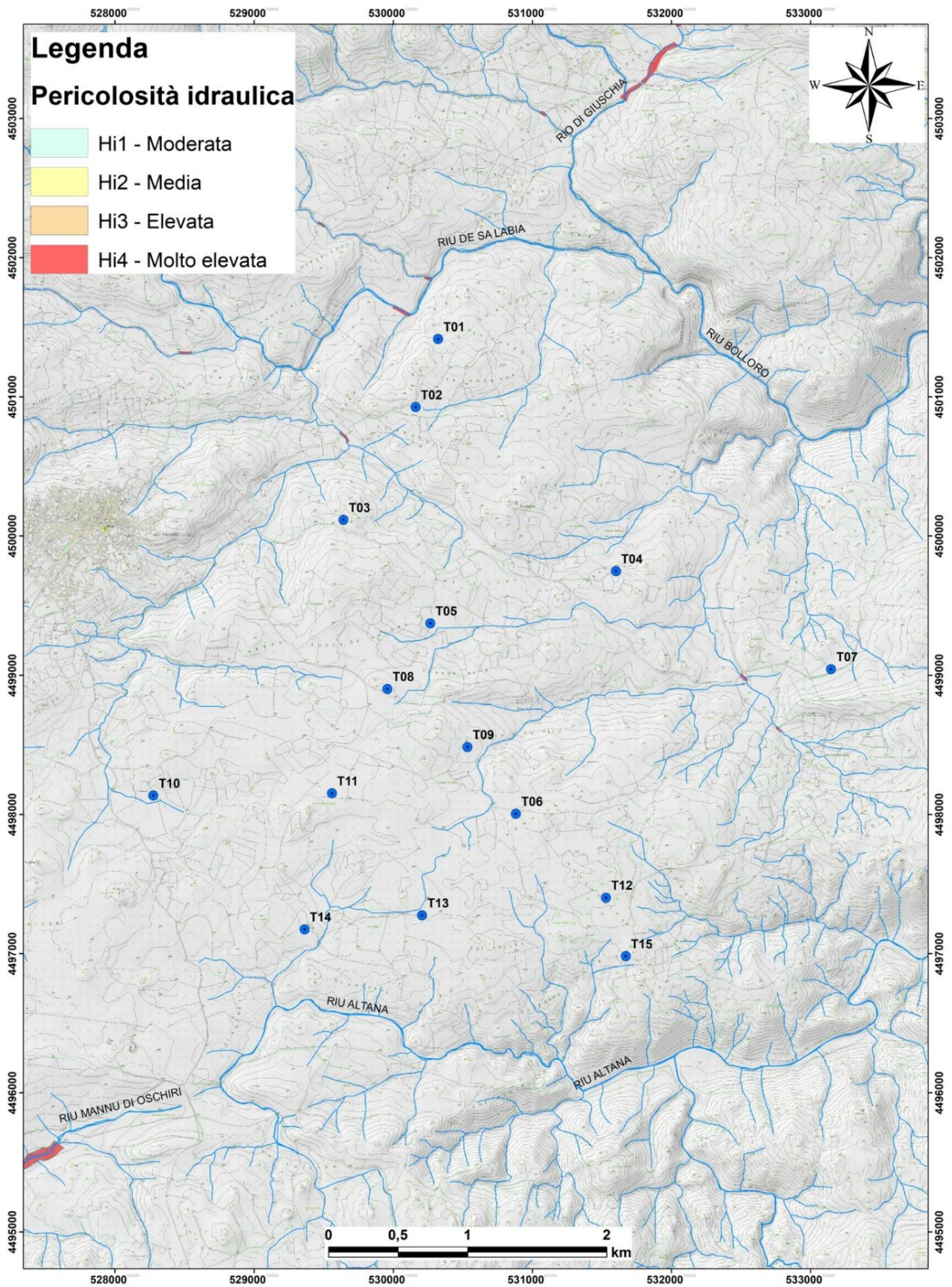


Figura 3.1 – Stralcio della carta della pericolosità idraulica, quadro di unione PAI, PGRA e PSFF su base IGM1.

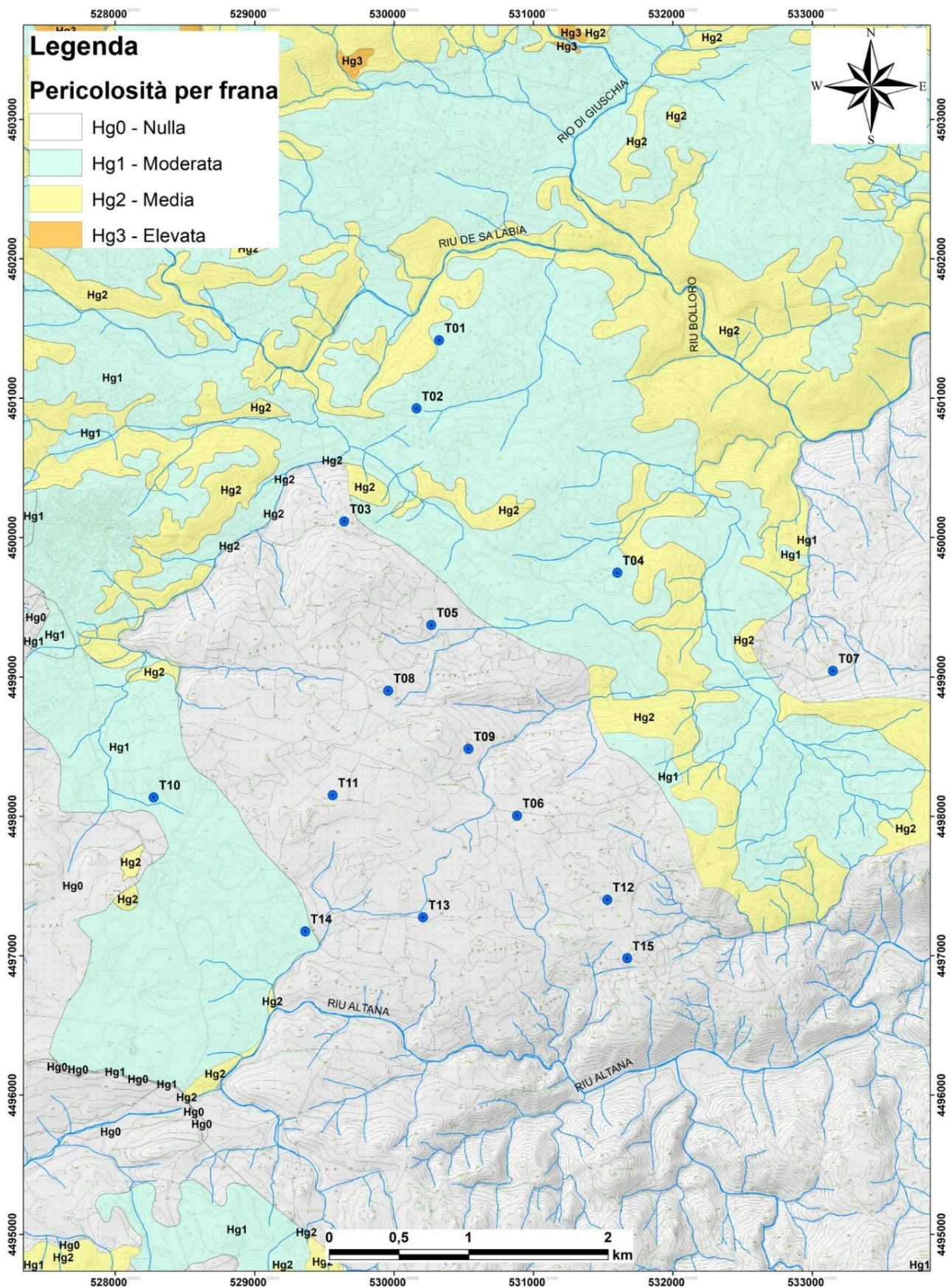


Figura 3.2 – Stralcio della carta della pericolosità per frana allegata al PAI su base IGMI (estratta dal Geoportale della Sardegna).

3.3 Pericolosità idrogeologica

La predominanza di rocce granitoidi litoidi contraddistinte da permeabilità da nulla a molto bassa, fa ritenere poco plausibile qualsivoglia interazione tra scavi e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare la coltre eluvio-colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

Ad ogni buon conto, per la tipologia degli interventi in programma, non sussistono i presupposti affinché le opere in progetto possano influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

3.4 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.

3.5 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 ed esattamente 32 variamente disseminati nell'Isola.

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.

3.6 Pericolosità sismica

La bassissima 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.

4 CONCLUSIONI

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore territoriale designato per ospitare l'impianto eolico in progetto si caratterizza per la predominanza di substrati rocciosi in facies intrusiva, interessati nella parte corticale da fenomeni più o meno spinti di alterazione eluviale e da detensionamento e ricoperti da un sabbione arcosico eluvio-colluviale che complessivamente costituiscono uno strato di spessore generalmente modesto, di 1÷2 m ma che può localmente raggiungere 12 m in corrispondenza dei bassi topografici.

Questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali degli aerogeneratori sia su substrato roccioso, piuttosto che sul "sabbione granitico", anch'esso dotato di elevate caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità.

Sotto il profilo idrogeologico, la predominanza di rocce cristalline 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 planaltimetria ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori su pendio 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 delle aree coinvolte possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico, in quanto i siti di intervento ricadono in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento.

Non si ritiene inoltre che gli interventi da realizzare, compresa 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 predisponenti a fenomeni di denudazione o erosione accelerata da parte delle acque di scorrimento superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti, piuttosto che alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione influente rispetto al reticolo idrografico.

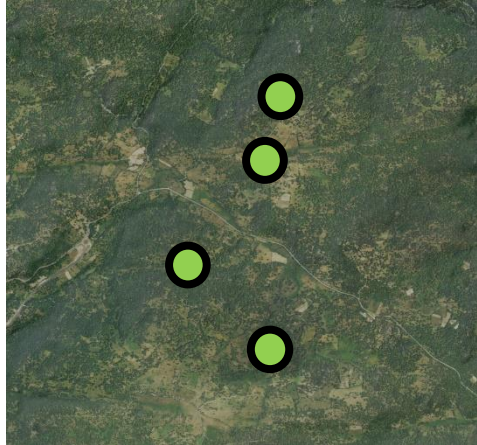
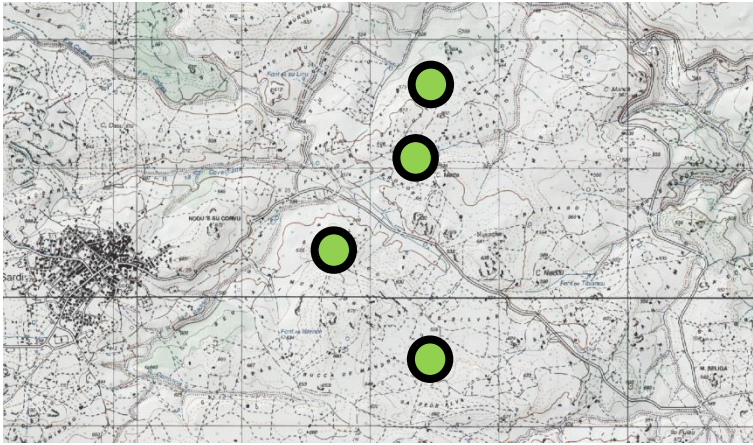
Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione esecutiva, per chiarire gli aspetti

litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare le incertezze sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo, ovvero affinare il modello geologico, nonché per individuare l'ottimale profondità per la posa in opera delle fondazioni delle torri eoliche, che rappresentano i manufatti di maggiore impatto sulle litologie che caratterizzano il sito.

5 SCHEDE SITO

SETTORE SETTENTRIONALE - AEROGENERATORI T01, T02, T03 e T05

ACCESSIBILITÀ Si accede attraverso stradelli interpoderali in terra battuta che si diramano dalla S.P. 95. I punti si trovano in mezzo ad aree prevalentemente adibite a sugherete e a pascolo bovino su cui sarà necessario creare brevi tratti di viabilità che consenta il raggiungimento ai siti specifici.



Vista panoramica di T01



Stradello in prossimità di T01



Vista panoramica di T02



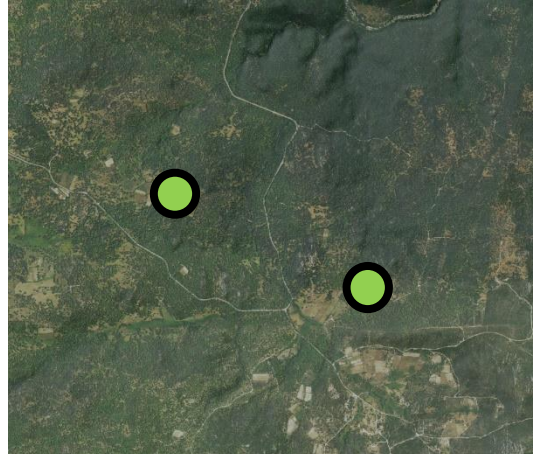
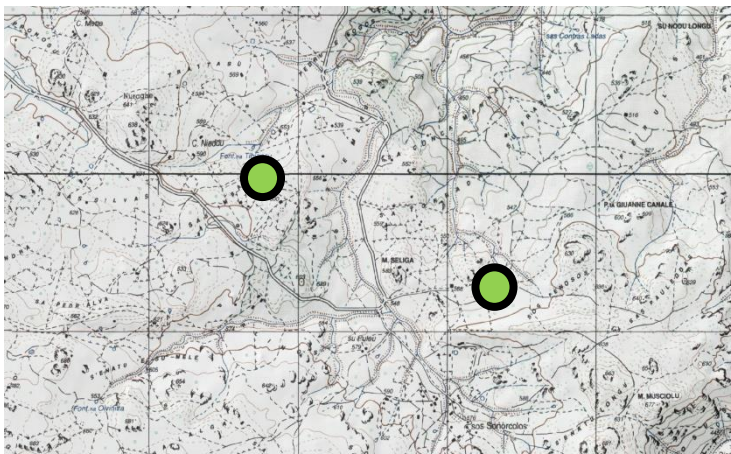
Stradello in prossimità di T02

	
<p>Substrato ignimbrítico arenizzato affiorante presso T01 e T02</p>	<p>Contesto morfologico T03 e T05</p>
	
<p>Stradello in prossimità di T03</p>	<p>Granito affiorante presso T03 e T05</p>
	
<p>Area cantiere trasbordo</p>	<p>SP95 in prossimità dell'area cantiere trasbordo.</p>
<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Copertura di spessore metrico costituita da un sottile livello pedogenizzato e depositi eluvio colluviali con sparsi clasti granitici e locali affioramenti di granito in posto.</p> <p>Il substrato lapideo, raramente affiorante, è rappresentato da graniti a cordierite e muscovite, a grana media, moderatamente inequigranulari afferenti all'Unità intrusiva di Sos Canale - <i>Facies Sos Sonorcolos</i>. Solo T05 rientra nel dominio dell'Unità intrusiva di Buddusò - <i>Facies Santa Reparata</i>.</p> <p>Il granito in affioramento presenta fratture a spaziatura da decimetrica a metrica e generalmente è poco alterato.</p> <p>Dove è presente una copertura costituita da suolo e depositi eluvio-colluviali il substrato granitico si presenta arenizzato per spessori generalmente superiori al metro (osservazione svolta su tagli stradali in diverse aree del parco eolico).</p>

<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale o su versanti a debole pendenza, di un altopiano granitico a morfologia ondulata, talvolta collinare. I versanti presentano una forma convessa tipica dei paesaggi granitici con inclinazioni di pochi punti percentuali. Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata da una morfologia abbastanza dolce, mossa in corrispondenza di limitate aree in corrispondenza di affioramenti di granito in posto. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La bassa permeabilità per fratturazione del substrato, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche a meno di temporanee circolazioni nella parte subsuperficiale correlate con i perdurevoli eventi piovosi e a circolazioni nella coltre eluvio-colluviale e nella parte corticale costituita da granito arenizzato.</p>

SETTORE ORIENTALE - AEROGENERATORI T04 e T07

ACCESSIBILITÀ Si accede attraverso stradelli interpoderali in terra battuta che si diramano dalla S.P. 95. I punti si trovano in mezzo ad aree prevalentemente adibite a sugherete e a pascolo bovino su cui sarà necessario creare brevi tratti di viabilità che consenta il raggiungimento ai siti specifici.



Vista panoramica di T04





Stradello di avvicinamento a T04



Granito affiorante presso T04

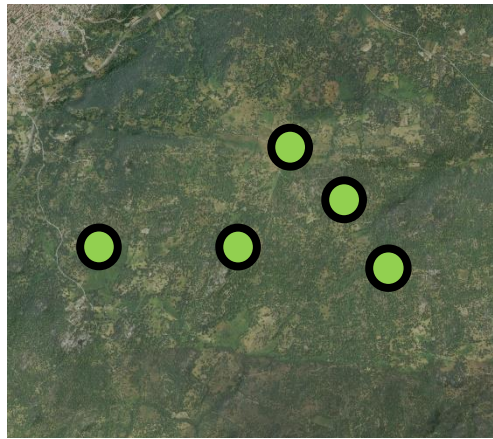
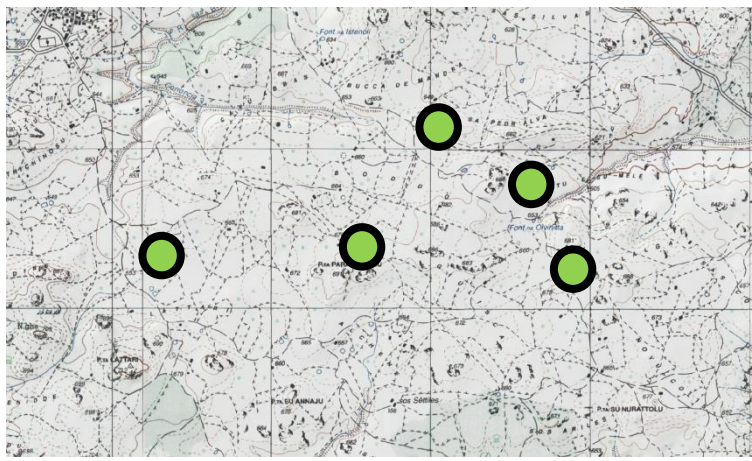


Vista panoramica di T07

	
<p style="text-align: center;">Stradello di avvicinamento a T07</p>	<p style="text-align: center;">Imbocco stradello per T07 dalla SP95</p>
<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Copertura di spessore plurimetrico costituita da un sottile livello pedogenizzato e depositi eluvio colluviali con sparsi clasti granitici e locali affioramenti di granito in posto. Il substrato lapideo, raramente affiorante, è rappresentato da graniti a cordierite e muscovite, a grana media, moderatamente inequigranulari afferenti all'Unità intrusiva di Sos Canale - <i>Facies Sos Sonarcolos</i>. Il granito in affioramento presenta fratture a spaziatura da decimetrica a metrica e generalmente è poco alterato. Dove è presente una copertura costituita da suolo e depositi eluvio-colluviali il substrato granitico si presenta arenizzato per spessori generalmente superiori al metro (osservazione svolta su tagli stradali in diverse aree del parco eolico).</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale o su versanti a debole pendenza, di un altopiano granitico a morfologia ondulata, talvolta collinare. I versanti presentano una forma convessa tipica dei paesaggi granitici con inclinazioni di pochi punti percentuali. Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata da una morfologia abbastanza dolce, mossa in corrispondenza di limitate aree in cui affiora il granito in posto. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La bassa permeabilità per fratturazione del substrato, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche a meno di temporanee circolazioni nella parte subsuperficiale correlate con i perdurevoli eventi piovosi e a circolazioni nella coltre eluvio-colluviale e nella parte corticale costituita da granito arenizzato.</p>

SETTORE CENTRALE - AEROGENERATORI T06, T08, T09, T10 e T11

ACCESSIBILITÀ Si accede attraverso stradelli poderali in terra battuta o cemento che si diramano dalla S.P. 95. I punti si trovano in mezzo ad aree prevalentemente adibite a sugherete e a pascolo bovino su cui sarà necessario creare brevi tratti di viabilità che consenta il raggiungimento ai siti specifici.



Vista panoramica di T06



Stradello in prossimità di T06



Vista panoramica di T09



Stradello in prossimità di T09



Vista panoramica di T08 da SW



Substrato granitico affiorante presso T08



Stradello in prossimità di T08



Contesto morfologico di T11



Stradello in prossimità di T11

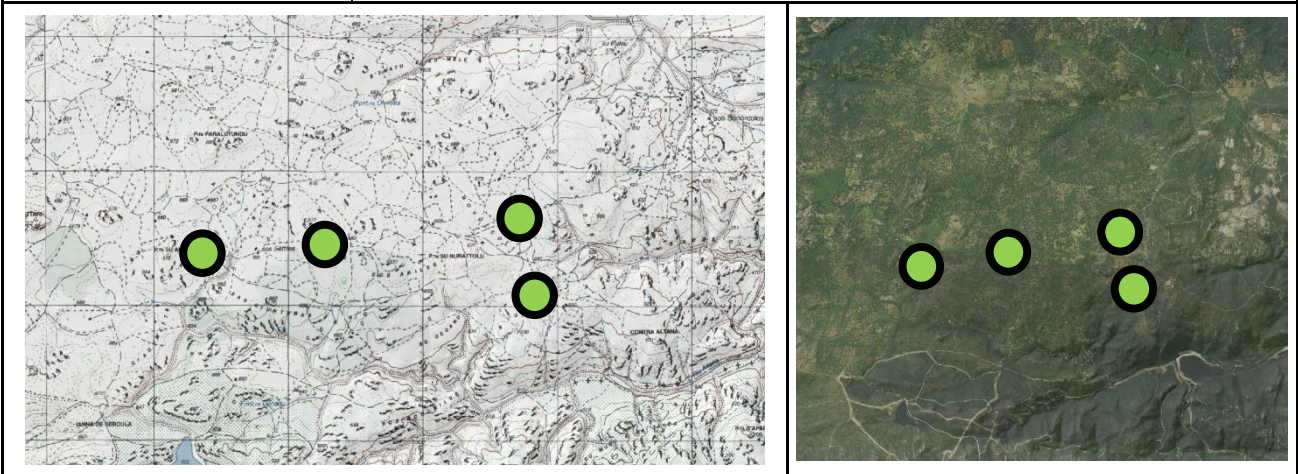


Contesto morfologico di T10

	
<p>Stradello in prossimità di T10</p>	<p>Affioramento granito presso T10</p>
<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Copertura di spessore metrico costituita da un sottile livello pedogenizzato e depositi eluvio colluviali con sparsi clasti granitici e locali affioramenti di granito in posto. Il substrato lapideo, raramente affiorante, è rappresentato da monzograniti equigranulari, a grana media, afferenti all'Unità intrusiva di Buddusò – <i>Facies Santa Reparata</i>. Il granito in affioramento presenta fratture a spaziatura da decimetrica a metrica e generalmente è poco alterato. Dove è presente una copertura costituita da suolo e depositi eluvio-colluviali il substrato granitico si presenta arenizzato per spessori generalmente superiori al metro (osservazione svolta su tagli stradali in diverse aree del parco eolico).</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale o su versanti a debole pendenza, di un altopiano granitico a morfologia ondulata, talvolta collinare. I versanti presentano una forma convessa tipica dei paesaggi granitici con inclinazioni di pochi punti percentuali. Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata da una morfologia abbastanza dolce, mossa in corrispondenza di limitate aree di affioramento di granito in posto. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La bassa permeabilità per fratturazione del substrato, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche a meno di temporanee circolazioni nella parte subsuperficiale correlate con i perdurevoli eventi piovosi e a circolazioni nella coltre eluvio-colluviale e nella parte corticale costituita da granito arenizzato.</p>

SETTORE MERIDIONALE - AEROGENERATORI T12, T13, T14 e T15

ACCESSIBILITÀ Si accede attraverso stradelli poderali in terra battuta o cemento che si diramano dalla S.P. 95. I punti si trovano in mezzo ad aree prevalentemente adibite a sugherete e a pascolo bovino su cui sarà necessario creare brevi tratti di viabilità che consenta il raggiungimento ai siti specifici.



Vista panoramica di T12



Stradello in prossimità di T12



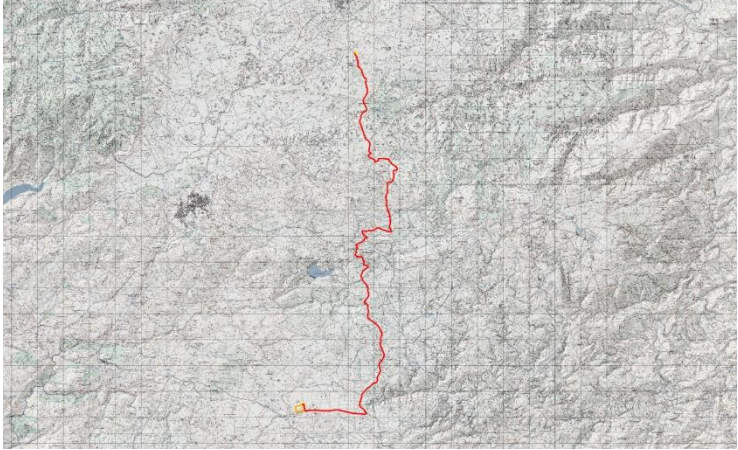



Suolo sabbioso presso T12



Vista panoramica di T15

	
<p>Stradello in prossimità di T15</p>	<p>Substrato granitico affiorante presso T15</p>
	
<p>Contesto morfologico di T13 e T14</p>	<p>Stradello in prossimità di T13 e T14</p>
	
<p>Stradello in prossimità di T10</p>	<p>Affioramento granito presso T10</p>
<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Copertura di spessore metrico costituita da un sottile livello pedogenizzato e depositi eluvio colluviali con sparsi clasti granitici e locali affioramenti di granito in posto. Il substrato lapideo, raramente affiorante, è rappresentato da monzograniti equigranulari, a grana media, afferenti all'Unità intrusiva di Buddusò – <i>Facies Santa Reparata</i>. Il granito in affioramento presenta fratture a spaziatura da decimetrica a metrica e generalmente è poco alterato. Dove è presente una copertura costituita da suolo e depositi eluvio-colluviali il substrato granitico si presenta arenizzato per spessori generalmente superiori al metro (osservazione svolta su tagli stradali in diverse aree del parco eolico).</p>

<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale o su versanti a debole pendenza, di un altopiano granitico a morfologia ondulata, talvolta collinare. I versanti presentano una forma convessa tipica dei paesaggi granitici con inclinazioni di pochi punti percentuali. Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata da una morfologia abbastanza dolce, mossa in corrispondenza di limitate aree di affioramento di granito in posto. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La bassa permeabilità per fratturazione del substrato, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche a meno di temporanee circolazioni nella parte subsuperficiale correlate con i perdurevoli eventi piovosi e a circolazioni nella coltre eluvio-colluviale e nella parte corticale costituita da granito arenizzato.</p>

CABINA, CAVIDOTTO E STAZIONE ELETTRICA	
ACCESSIBILITÀ	<p>Si accede attraverso la strada Latari – Coiluna su cui si sviluppa buona parte del cavidotto. A sud il cavidotto prosegue a latere della SS389 e l'ultimo tratto sulla S.P. 15. La strada che ospiterà la cabina e il cavidotto si sviluppa su aree prevalentemente adibite a sugherete e a pascolo.</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 48%;">  <p style="text-align: center;">Vista panoramica dell'area della cabina di raccolta</p> </div> <div style="width: 48%;">  <p style="text-align: center;">Strada Latari – Coiluna parte nord, asfaltata</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 48%;">  <p style="text-align: center;">Strada Latari – Coiluna parte nord, in terra battuta</p> </div> <div style="width: 48%;">  <p style="text-align: center;">Contesto su cui si sviluppa il cavidotto</p> </div> </div>	

	
<p>Contesto su cui si sviluppa il cavidotto sulla SS389</p>	<p>Contesto su cui si sviluppa il cavidotto uscendo dalla SS389</p>
	
<p>Contesto su cui si sviluppa il cavidotto sulla SP15</p>	<p>Contesto su cui si sviluppa la nuova stazione elettrica</p>
<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Copertura di spessore metrico costituita da un sottile livello pedogenizzato e depositi eluvio-colluviali con sparsi clasti granitici e locali affioramenti di granito in posto. Il substrato lapideo, raramente affiorante, è rappresentato da rocce granitoidi. Il granito in affioramento presenta fratture a spaziatura da decimetrica a metrica e generalmente è poco alterato. Dove è presente una copertura costituita da suolo e depositi eluvio-colluviali il substrato granitico si presenta arenizzato per spessori generalmente superiori al metro (osservazione svolta su tagli stradali in diverse aree del parco eolico).</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>Nel complesso il settore si configura come una zona collinare/montuosa caratterizzata da una morfologia abbastanza dolce, mossa in corrispondenza delle aree di affioramento del granito in posto. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La bassa permeabilità per fratturazione del substrato, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche a meno di temporanee circolazioni nella parte subsuperficiale correlate con i perdurevoli eventi piovosi e a circolazioni nella coltre eluvio-colluviale e nella parte corticale costituita da granito arenizzato.</p>