



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

1 di/of 54

TITLE:
IT

AVAILABLE LANGUAGE:

IMPIANTO EOLICO "TELTI"

Comuni di Telti e Calangianus (OT)

Relazione Geologica, geomorfologica e sismica



ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
Dott. Geol. Mauro Pompei



ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina



ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

File: GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00 - Relazione Geologica, geomorfologica e sismica

00	16/09/22	Issued	Name (Contactor) MFL MP	Name (Contactor) GF	Name (Contactor) GF
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

Name (GRE)	Name (GRE)	A. Puosi (GRE)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT 	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISIO									
	GR	EEC	R	9	9	I	T	W	1	5	5	9	0	4	9	0	0	1	0

CLASSIFICATIO N	UTILIZATION SCOPE
--------------------	----------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDEX

1. PREMESSA	3
1.1. Normativa di riferimento e relative prescrizioni	3
1.2. Descrizione sommaria degli interventi in progetto	4
1.3. Inquadramento topografico e territoriale	4
1.4. Quadro di indagini geognostiche di riferimento ai fini della ricostruzione del modello geologico e geotecnico	8
2. MODELLO GEOLOGICO	9
2.1. Contesto geologico dell'area vasta	9
2.2. Aspetti tettonici e strutturali	11
2.3. Assetto litostratigrafico locale	12
2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione	14
2.4.1. AEROGENERATORI	14
2.4.2. Stazione di Utenza	15
2.4.3. Stazione condivisa	15
2.5. Assetto idrogeologico	15
2.6. Assetto morfologico e idrografico	16
2.7. Uso del suolo	20
2.8. Aspetti pedologici	21
2.9. Sismicità dell'area	21
2.10. Classificazione sismica	21
2.11. Categoria di sottosuolo	22
3. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	24
3.1. Pericolosità idraulica	24
3.2. Pericolosità da frana	24
3.3. Pericolosità da inondazione	24
3.4. Pericolosità idrogeologica	24
3.5. Pericolosità sismica	24
4. MODELLO GEOTECNICO	25
4.1. Modello geotecnico preliminare	25
4.2. Stima della capacità portante dei terreni di fondazione	26
5. CONCLUSIONI	27
6. ALLEGATO – SCHEDE SITO	28

1. PREMESSA

La Enel Green Power Italia S.r.l.⁽¹⁾ ha in programma la costruzione di un impianto eolico in agro di Telti (Provincia di Sassari) che sarà costituito da n. 11 aerogeneratori con una occupazione di superfici stimata in circa 10 ha in fase di cantiere.

In tale ambito, gli scriventi geologi *Dott.ssa Maria Francesca Lobina* e *Dott. Mauro Pompei* hanno proceduto, su mandato della società di ingegneria I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l., incaricata della progettazione, alla stesura della presente «**Relazione Geologica e Geotecnica**» quale corredo obbligatorio degli elaborati progettuali ai fini del conseguimento del titolo autorizzativo.

Gli argomenti di seguito esposti si basano su dati originali in possesso degli scriventi e provenienti da sopralluoghi diretti sui siti di intervento, da attività pregresse condotte nel medesimo contesto geologico di intervento, integrati da informazioni ricavate dalla miscellanea e cartografia geotematica regionale.

Al fine di acquisire informazioni puntuali "a campione" da poter estendere a contesti simili dal punto di vista geologico e geomorfologico, è stata altresì condotta un'indagine geofisica in corrispondenza di quattro distinte postazioni che ospiteranno torri eoliche.

Si rimanda alla successiva fase progettuale per l'esecuzione di indagini conoscitive dirette atte ad una più specifica analisi degli aspetti litostratigrafici e geomorfologici delle aree di intervento nonché per lo studio del sottosuolo locale a carattere geognostico e geotecnico.

Con le analisi attuate in questa sede 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 negativamente la fattibilità dell'intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consono ad approfondire e meglio specificare alcuni aspetti di dettaglio necessari a supportare adeguatamente la successiva fase di progettazione in relazione alla natura dell'intervento e dell'assetto geologico s.l. e geotecnico dei luoghi.

1.1. 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»;
- **Circolare C.S. LL.PP. n. 617 del 02.02.2009** «Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008»;
- **D.M. 14.01.2008** «Norme Tecniche per le Costruzioni»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3316 del 02.10.2003** «Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003** «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica»;
- **D.M. LL.PP. 16.01.1996** «Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche»;
- **Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996** «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;
- **D.M. LL.PP.11.03.1988** «Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione» e relativa **Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988**;

(1) Viale Regina Margherita, 125 - 00198 Roma.

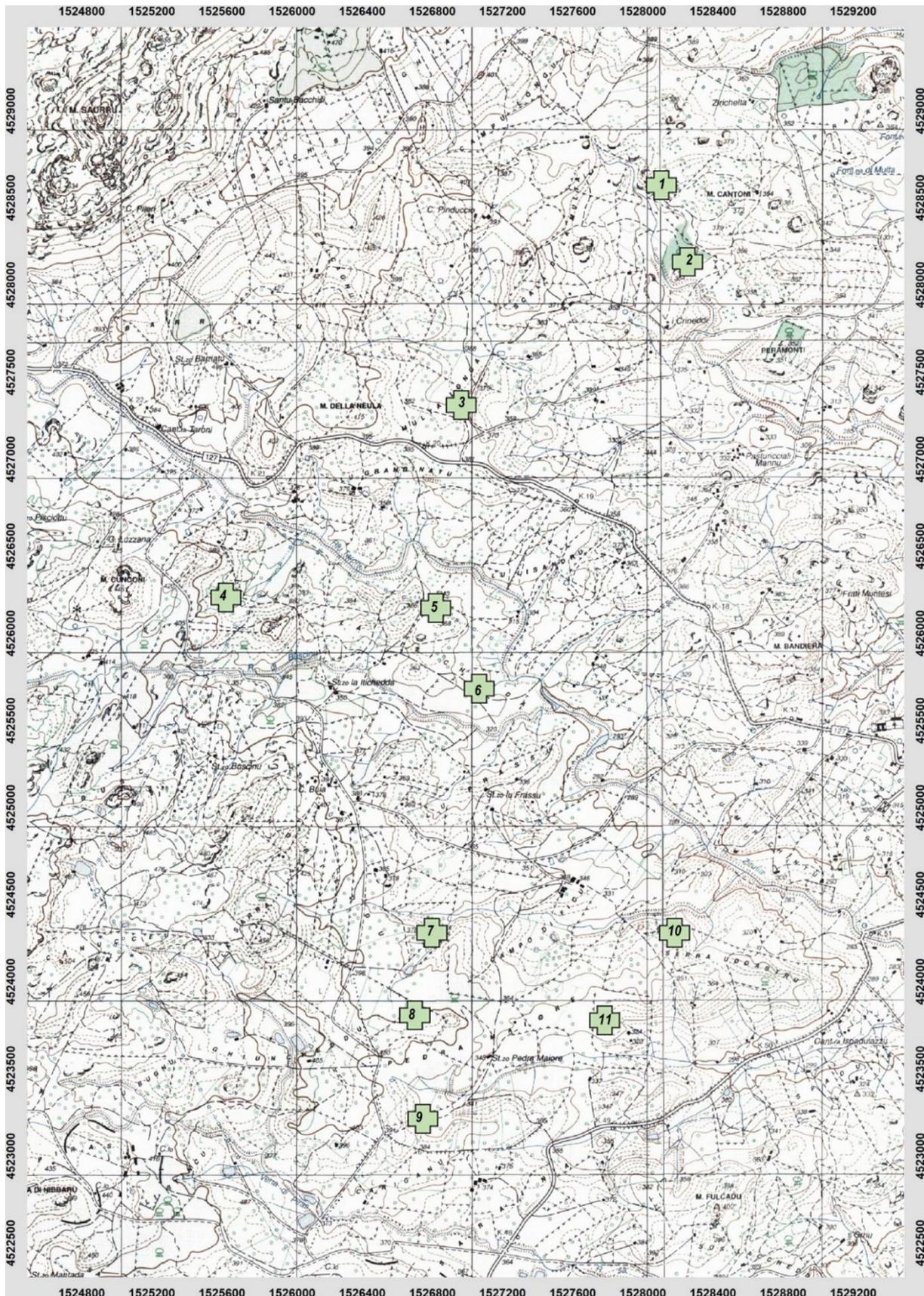


Figura 1.1 - Ubicazione aerogeneratori su stralcio cartografia IGM in scala 1:25.000.

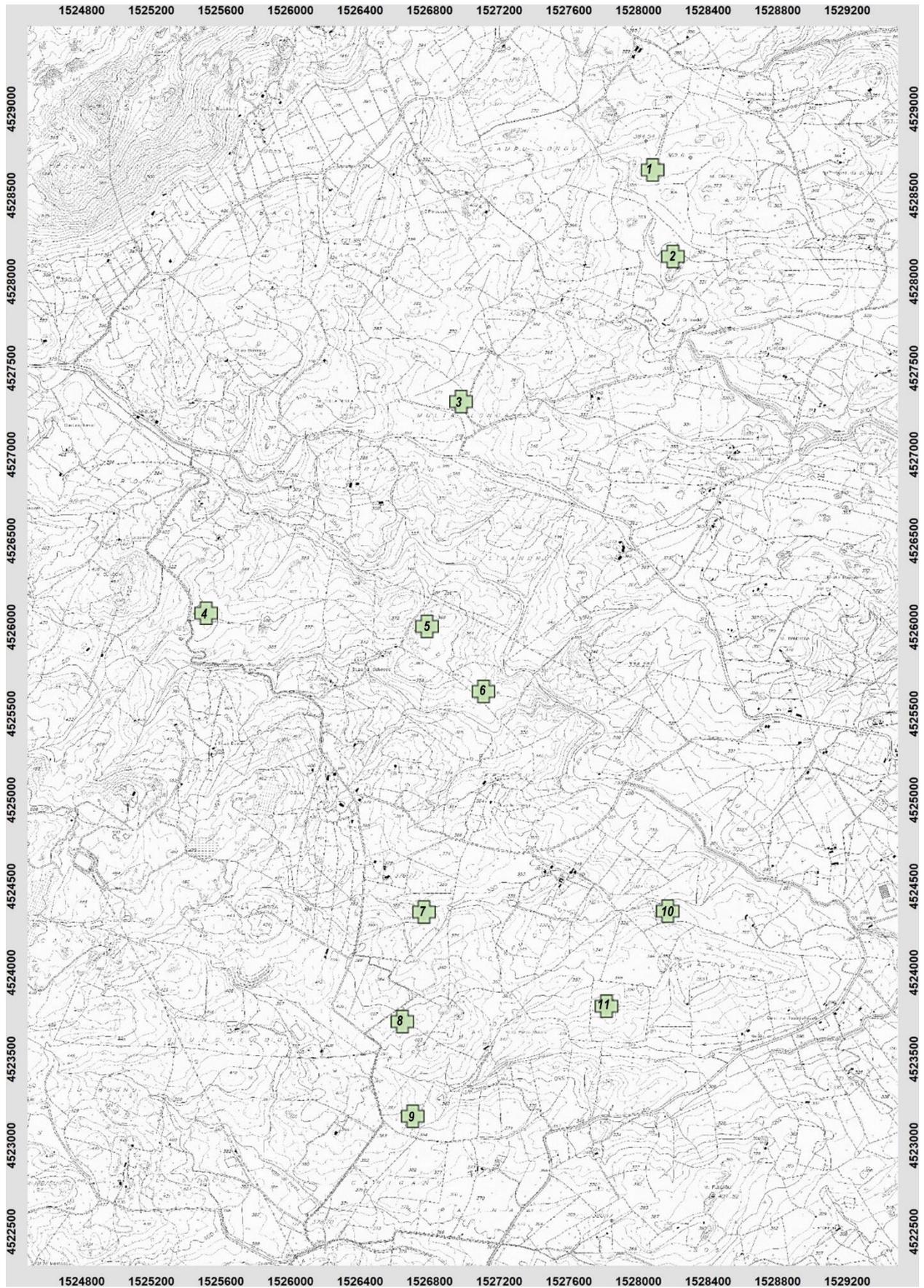


Figura 1.2 - Ubicazione aerogeneratori su stralcio cartografia CTR in scala 1:25.000.

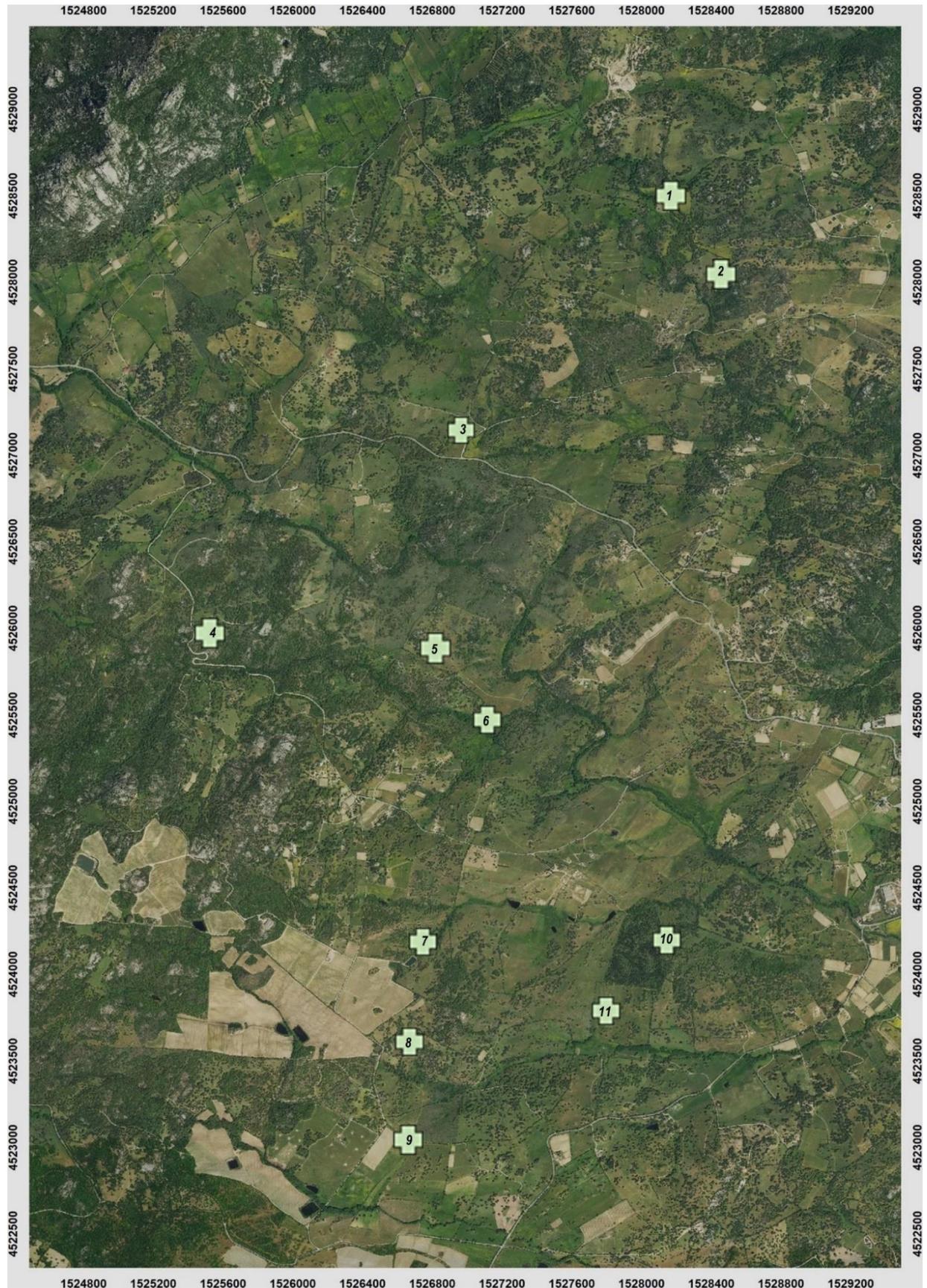


Figura 1.3 - Ubicazione aerogeneratori su stralcio ortofotogrammetrico in scala 1:25.000.

1.4. QUADRO DI INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Come accennato in premessa, la stesura del presente elaborato si è avvalsa di una base informativa e cognitiva diretta, confortata da descrizioni diverse e da dati in possesso degli scriventi: seppur relativi da lavori di differente natura ed in assenza di test geognostici diretti, hanno consentito una modellazione geologica confacente alla fase progettuale in essere ed una caratterizzazione indicativa geotecnica dei terreni interagenti con le opere in programma.

Al fine di acquisire informazioni puntuali "a campione", tra i giorni 06/06/2022 e 07/06/2022, è stata condotta un'indagine geofisica in corrispondenza di quattro distinte postazioni che ospiteranno torri eoliche, denominate TL3, TL4, TL8 e TL9, selezionate sulla base delle connotazioni geologiche e geomorfologiche.

La loro ubicazione – definita precisamente mediante rilievo topografico planoaltimetrico con metodologia GPS/NRTK – è rappresentata in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Nel dettaglio sono state eseguite:

- N. 1 linea di tomografia elettrica a 72 elettrodi, spaziatura tra gli elettrodi di 3 m, per un totale di 213 m (TL3);
- N. 3 linee sismiche di tipo MASW a 24 canali, spaziatura intergeofonica 2,50 m per un totale di 57,50 m (TL3, TL4 e TL8);
- N. 2 linee di tomografia sismica a rifrazione (SRT); in onde P e Sh, a 48 canali, spaziatura intergeofonica 2,5 m per un totale di 117,50 m (TL4 e TL9);

Per i dettagli tecnici e metodologici si rimanda all'elaborato dedicato a cura della ditta esecutrice l'indagine **GRE.EEC.R.25.IT.W.15590.49.001.00**.

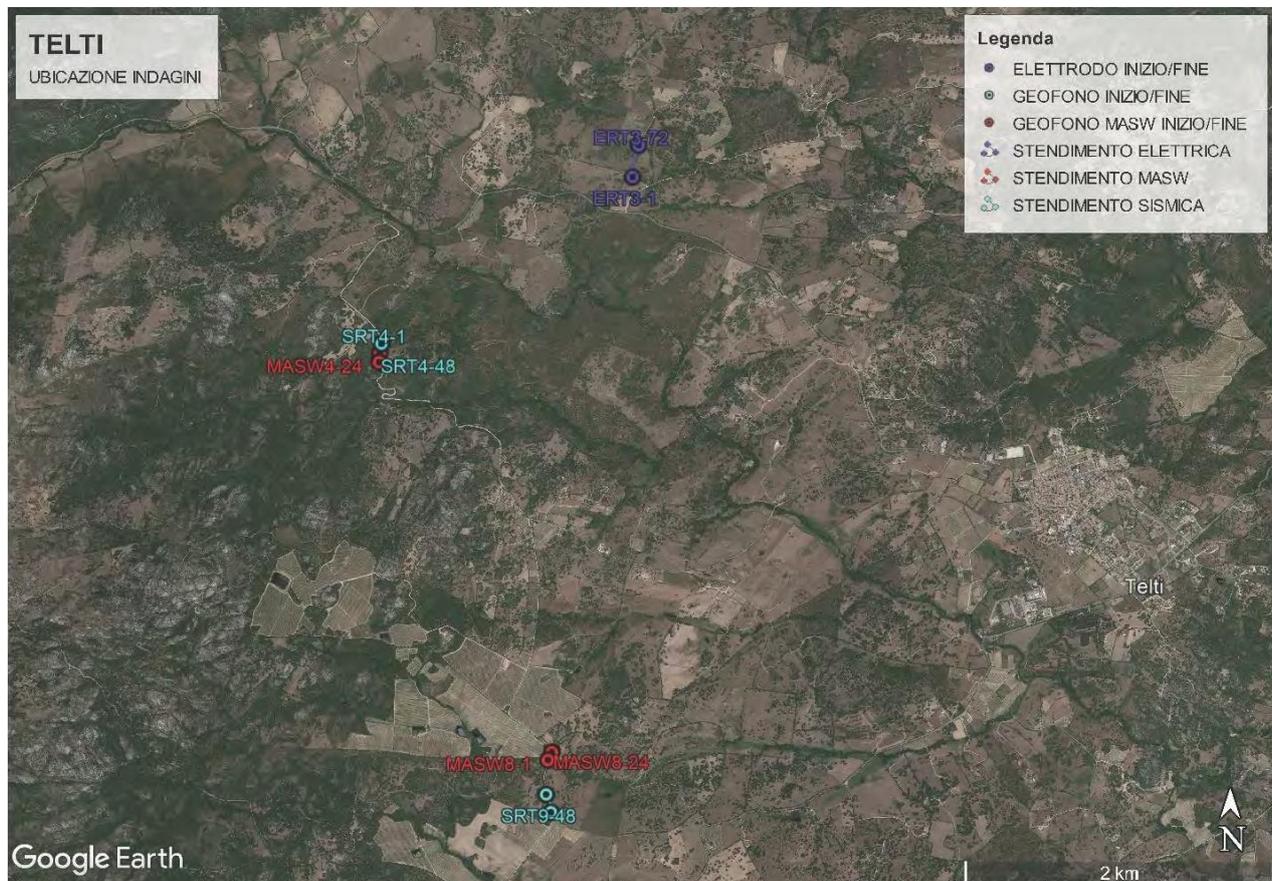


Figura 1.4 –Ubicazione degli stendimenti sismici

2. MODELLO GEOLOGICO

2.1. CONTESTO GEOLOGICO DELL'AREA VASTA

L'area che ospiterà il parco eolico ricade nella subregione della bassa Gallura, il cui basamento geologico è costituito da rocce intrusive granitoidi tardo erciniche che formano circa un quarto dell'Isola e, insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica, formano il Batolite Sardo-Corso. Questo è il batolite più importante della catena ercinica europea, esteso per una lunghezza di 400 km ed una larghezza di oltre 50 km.

Il carattere del batolite è notoriamente composito e le litologie che lo compongono sono presenti in affioramenti intensamente fratturati, ma sciolti alla stregua di sabbie quali prodotto del disfacimento della roccia. La variabilità delle sue caratteristiche, sia geochimiche che strutturali, è implicita se si considera il lasso di tempo piuttosto lungo in cui si realizza la sua messa in posto.

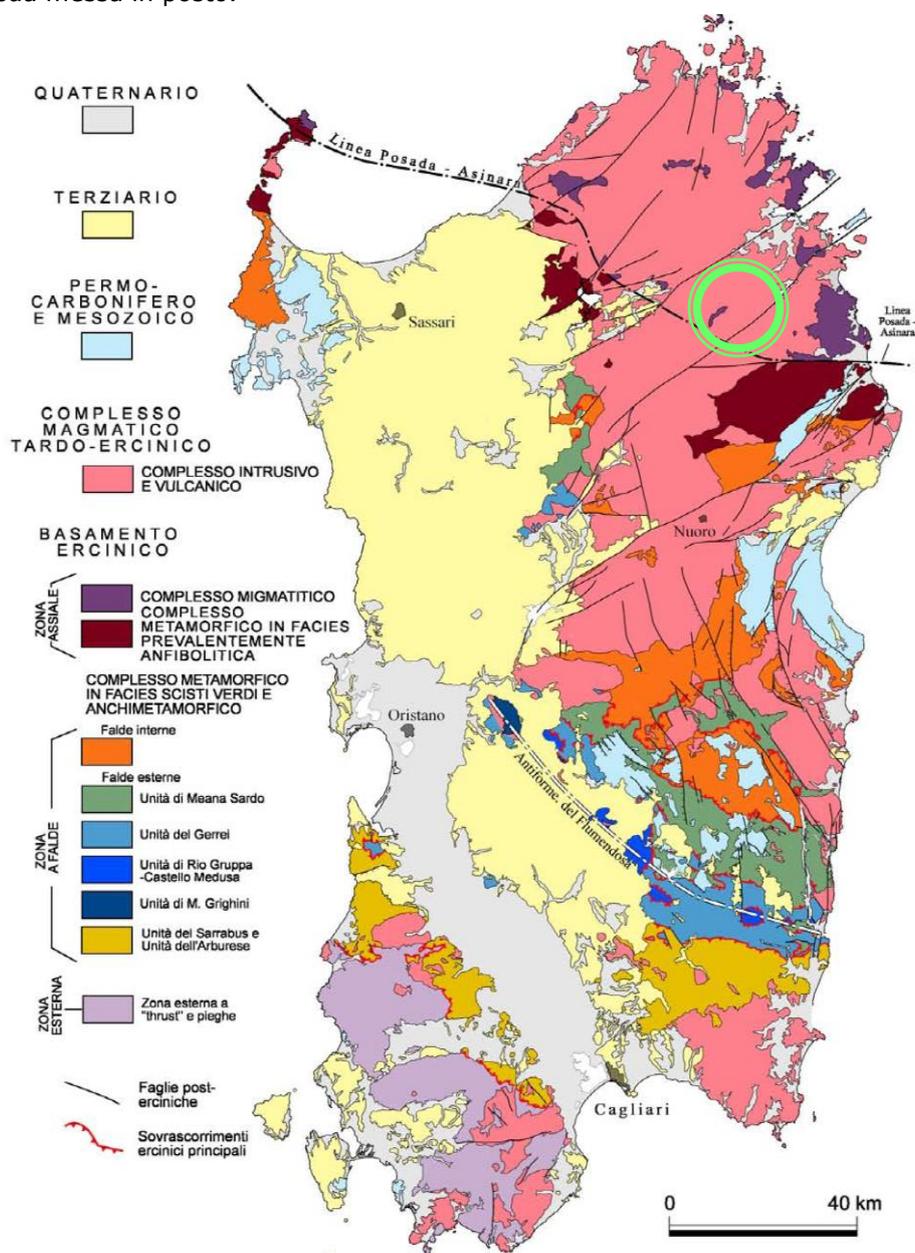
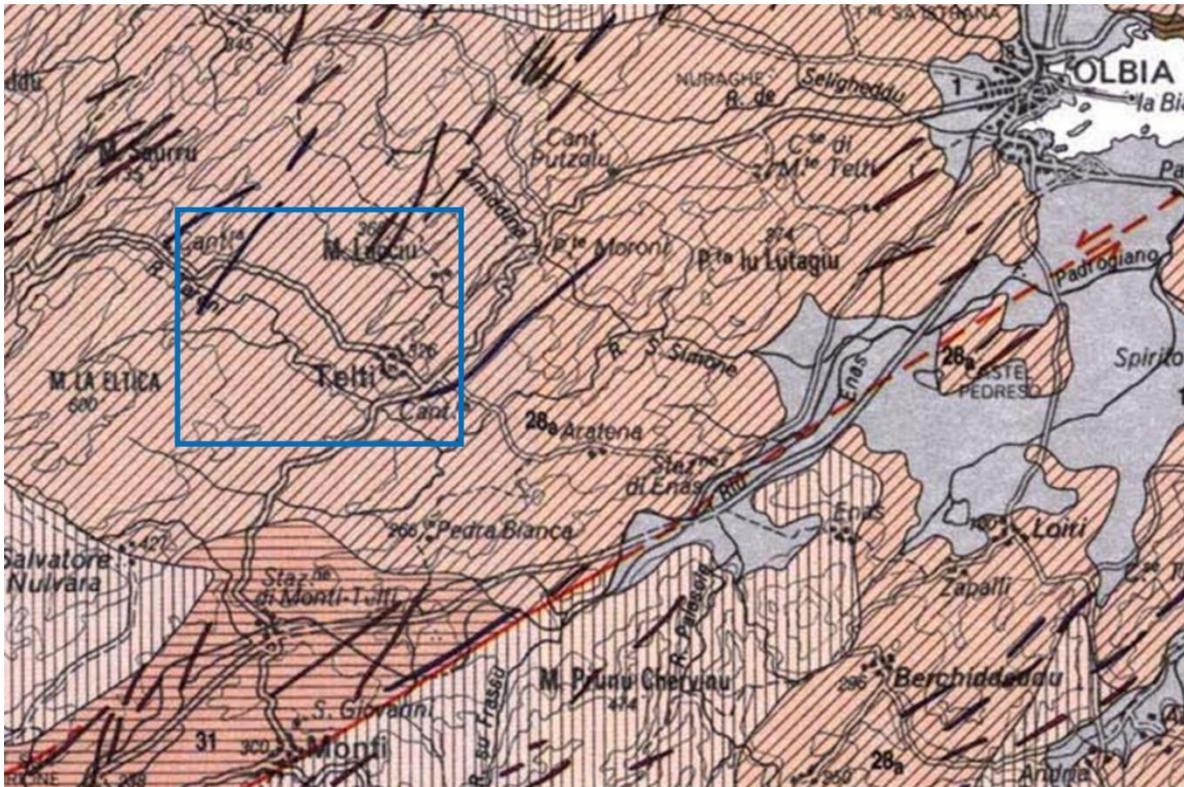


Figura 2.1 – Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da "Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale", a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011).



- 1** Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene)
- 23** Complesso filoniano – Filoni di porfidi granitici e ammassi di micrograniti, principali filoni aplitici e pegmatitici (Carbonifero superiore – Permiano).
- 26** Leucograniti equigranulari (Carbonifero superiore – Permiano).
- 28a** Monzograniti inequigranulari (Carbonifero superiore – Permiano)
- 31** Granodioriti monzogranitiche inequigranulari (Carbonifero superiore – Permiano)

Figura 2.2 – Inquadramento geologico del settore (fuori scala). Stralcio dalla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 a cura del Comitato per il coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna

Considerando che i granitoidi della Corsica settentrionale hanno età di messa in posto Viseana-Namuriana e che i massicci leucomonzogranitici, come quelli di Buddusù e Tempio Pausania, hanno età Permiana inferiore, la messa in posto dell'intero batolite è avvenuta in un intervallo di tempo di circa 60 Ma. In un tale intervallo di tempo è lecito aspettarsi cambiamenti del quadro geodinamico, che si riflettono sui caratteri strutturali e composizionali delle diverse intrusioni.

In questo quadro, la formazione del batolite sardo è da ricondurre alla tettonica estensionale legata al collasso gravitativo della catena ercinica che ha prodotto deformazioni, metamorfismo ed un importante magmatismo effusivo ed intrusivo. Tale tettonica, in Sardegna è sicuramente attiva a partire da almeno 307 Ma, cioè dalle più antiche età di chiusura delle muscoviti dei graniti anatettici della Bassa Gallura, la cui genesi è legata al regime esumativo della catena e prosegue fino almeno all'Autuniano.

Essa, infatti, si manifesta anche con un metamorfismo regionale di alto T/P, con lo sviluppo di bacini stefano-autuniani e con un vulcanismo calcalalino. Come conseguenza, gran parte del plutonismo calcalalino del batolite deve ritenersi coevo sia dei sedimenti che delle vulcaniti presenti nei bacini stefano-permiani.

In definitiva, le vulcaniti possono rappresentare la controparte effusiva delle plutoniti del batolite. È evidente come la connotazione sintettonica delle intrusioni vada più semplicemente ricondotta al quadro cinematico (comunque estensionale), esistente durante la loro messa in posto: tale quadro, oltre che nel tempo, può variare anche nello spazio, per cui intrusioni coeve possono mostrare tessiture fortemente foliate, oppure isotrope, a seconda dei loro rapporti spaziali con zone di taglio.

Quasi tutte le altre intrusioni mostrano una più o meno marcata orientazione acquisita in condizioni di magmatic flow.

Pertanto, dalla letteratura, si evince che le plutoniti del batolite sardo-corso sono schematicamente suddivisibili in tre grandi gruppi, come di seguito descritti.

PLUTONITI BASICHE

Molto rare all'interno del batolite sardo, costituiscono masse di piccole dimensioni, quasi sempre inglobate all'interno di plutoniti acide.

Gli affioramenti più importanti sono rinvenibili a Punta Falcone (Santa Teresa di Gallura), Bortigiadas, Osidda, Burcei nel Sarrabus.

Un tratto comune a queste plutoniti è la presenza di stratificazione da cumulo e l'associazione con litotipi a composizione da dioritica a tonalitica.

MONZOGRANITI

Questi graniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni a conferire loro notevole disomogeneità tessiturale, ha grande rilevanza nella caratterizzazione merceologica di tali rocce, che sono ampiamente sfruttate per usi ornamentali.

Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche" (Ghezzo & Orsini, 1982).

Tra le diverse intrusioni, alcune sono allungate a forma ellissoidica (l'intrusione di Tempio Pausania-Calangianus), con asse maggiore orientato a N110E. A loro interno è stata riconosciuta una sequenza di messa in posto sincrona "in continuo", dai tipi più ricchi in biotite, verso quelli leucocrati, meno ricchi in biotite, che rappresenterebbero le facies pertinenti i livelli apicali del corpo intrusivo.

LEUCOMONZOGRANITI

Affiorano diffusamente in tutti i settori del basamento sardo. Si rinvencono infatti intrusi all'interno delle rocce anchimetamorfiche della zona esterna, delle metamorfite in facies di scisti verdi, della Sardegna centro-orientale e del complesso di alto grado metamorfico della Gallura.

Si contraddistinguono per la generale omogeneità composizionale, per le tessiture essenzialmente isotrope o, talvolta, debolmente orientate e per la colorazione tipicamente rosata. Varie facies sono distinguibili anche in virtù del grado di porfiricità, del contenuto in biotite, che non supera mai il 5% modale, nonché dell'eventuale compresenza di muscovite.

La giacitura delle intrusioni leucomonzogranitiche è generalmente discordante rispetto al pattern strutturale delle rocce incassanti e delle intrusioni precedenti; la direzione dominante varia da N-S a NE_SW. Le principali sono quelle dei massicci di Alà dei Sardi, del Monte Limbara e del Sulcis ed altre più modeste sono sparse in tutta l'Isola.

2.2. ASPETTI TETTONICI E STRUTTURALI

Lo stile tettonico della zona in studio ricalca fedelmente le linee regionali principali, secondo gli allineamenti E-W e NE-SW.

Il complesso sistema di faglie e di fratture è riferibile alle fasi tardive dell'Orogenesi Ercinica sino alle fasi primarie dell'Orogenesi Alpina.

Esiste un intenso sistema di strutture secondarie (faglie, fratture, etc.) così chiamate proprio perché post-cristalline, ossia posteriori alla messa in posto del batolite granitico. La loro natura tettonica è evidenziata da effetti "cataclastici" nel granito, dall'assenza di fenomeni di ricristallizzazione e dalla presenza di "tectoglifi", che indicano un senso di movimento orizzontale, suborizzontale o verticale.

Esistono infatti due principali sistemi di fratturazione, i "joints di raffreddamento" e le "fratture tettoniche secondarie". Le prime sono delle fratture primarie legate ai processi di raffreddamento dei graniti ed è possibile distinguerli dalla presenza di filoni e di adunamenti mineralogici (quarzo, pirite, sericite, epidoti, muscovite, etc.).

L'origine delle fratture tettoniche secondarie è posteriore alla messa in posto dei plutoni granitici ed è probabilmente legata alla tettonica alpina; non è da escludere, comunque, la possibilità che alcune direzioni di fratturazione siano state già attive durante le fasi tardive dell'orogenesi ercinica e, successivamente, riutilizzate durante la tettonica alpina.

I due sistemi di fratturazione principale sono, il primo, con direzioni preferenziali N 100-N 150 ed un secondo, con direzioni NNW ed ESE: entrambi non mostrano fenomeni di ricristallizzazione e sono chiaramente post-raffreddamento dell'intrusione.

Oltre a questi due importanti sistemi di fratturazione, dalla carta tettonica, se ne può rilevare un terzo, meno intenso e, probabilmente, complementare ai primi due, con direzioni di circa EW e NE, E/SW che, verosimilmente, rispondono ad un modello di trascorrenza regionale a componente sinistra, dove è ipotizzabile l'esistenza di faglie con direzione NE/SW, caratterizzate da una certa componente compressiva, alla quale potrebbero essere associate faglie inverse, corrispondenti ai lineamenti NW-SE.

2.3. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE

Come sopra descritto, gli 11 aerogeneratori (TL01÷TL11) e la relativa viabilità di collegamento, verranno realizzati nel settore occidentale dell'agro di Telti, in un'area collinare con quota media di circa 350 m s.l.m.

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico di tutto il settore della Gallura, caratterizzato da una elevata complessità tettonico-strutturale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area che ospiterà il parco eolico risulta decisamente semplificato in quanto si limita di fatto ad un'unica tipologia di rocce e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri molto omogenei.

Il rilevamento geologico superficiale effettuato nell'area di intervento ed in un significativo intorno, ha evidenziato, infatti, la presenza di facies intrusive paleozoiche costituite dai monzograniti inequigranulari appartenenti a due distinte unità intrusive: la prima, l'*Unità intrusiva di Telti* (*Facies Scala di La Multa*), che affiora in una vasta area localizzata a NW dell'abitato di Telti, è caratterizzata da tessiture marcatamente disequigranulari con fenocristalli centimetrici (fino a 3 cm) di K-Feldspato, immersi in una matrice equigranulare. Su tali litologie verranno impostati gli erogeneratori TL01÷ TL3.

La seconda Unità, sulla quale verranno impostati gli aerogeneratori TL04÷TL11 è la più estesa nel settore in studio ed è rappresentata dai monzograniti inequigranulari dell' *Unità intrusiva di Tempio Pausania* (*Facies Monte di La Jescia*), caratterizzate da tessiture marcatamente disequigranulari a rari fenocristalli di K-Feldspato con taglia fino a 12 cm e numerosi inclusi microgranulari basici. Tale facies è presente in un vastissimo affioramento che circonda completamente i monzograniti dell'*Unità intrusiva di Telti*.

Le litologie monzogranitiche appartenenti ad entrambe le succitate unità litologiche presentano giacitura in ammassi cristallizzati a varie profondità, in connessione ad aree orogeniche. In superficie sono presenti in affioramenti intensamente fratturati, e più frequentemente completamente sciolte e costituite da sabbie derivanti dal disfacimento della roccia. In affioramento le plutoniti si presentano infatti fortemente arenizzate e localmente trasformate in sabbia grossolana, per effetto dell'alterazione ad opera degli agenti atmosferici.

Sui sistemi di fessurazione e fratturazione che caratterizzano gli affioramenti litoidi agiscono, infatti, processi di alterazione di tipo fisico e chimico che modificano le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche del materiale granitico. Tali processi determinano una progressiva degradazione della roccia originaria, con conseguente formazione di una sovrastante zona di alterazione spesso di spessore superiore al metro, che può evolversi sino alla completa disgregazione della stessa.

Nonostante, infatti, la cartografia ufficiale risulti carente nella rappresentazione dei depositi di copertura del substrato roccioso e sebbene siano presenti ampi areali con roccia affiorante o subaffiorante, nella realtà dei luoghi è inequivocabile la presenza, confermata anche dall'osservazione delle foto aeree e dal sopralluogo effettuato, di una coltre eluvio-colluviale a granulometria da ghiaioso-sabbiosa a limo-argillosa di colore bruno rossastro, riconducibile per sintesi ad una sabbia addensata pur comunque risultando un lapideo fortemente alterato. Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluvio-colluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità. Il passaggio dal detrito incoerente ai granitoidi compatti avviene infatti attraverso termini litoidi caratterizzati da intensa fratturazione ed alterazione, che si presentano sotto forma di sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato.

Più nel dettaglio, questa formazione, è costituita da coltri mediamente poco potenti derivanti dal lento disfacimento delle rocce del substrato granitoidi, trasportate in prevalenza da acque di ruscellamento diffuso o discese per gravità. In condizioni naturali il prodotto dell'alterazione del substrato, in relazione alla pendenza dei versanti ed alla copertura vegetale, in parte permane in situ ed in parte tende ad accumularsi nelle aree morfologicamente depresse, quali i compluvi. Tale litotipo denota una tessitura variabile, da macro a microcristallina, con differenti gradi di alterazione e fratturazione.

La presenza di elementi "clastici" con dimensioni variabili e che spesso si trovano inglobati all'interno e sulla superficie dei materiali in oggetto, hanno origine sempre e comunque dall'alterazione delle rocce granitoidi e dalla sua natura mineralogica e petrografica.

Questi sedimenti, ad esclusione della parte superiore pedogenizzata e di quella più marcatamente eluvio-colluviale, a meno di rimaneggiamenti antropici, risultano ben addensati, pseudocoerenti, con colorazione dal marrone chiaro all'ocra, a causa dei fenomeni di ossidazione, caratteristici, in particolare dei livelli più antichi.

Lo spessore della *facies* nell'area in studio, ricavata dal rilievo effettuato e dall'osservazione dei tagli stradali adiacenti ai settori di intervento, è variabile da pochi centimetri fino a spessori superiori al metro e localmente si spinge fino ad una profondità di alcune decine di metri. Il fenomeno interessa infatti in particolare le colline debolmente ondulate degradanti verso i fondovalle e le valli sospese, mentre nei versanti più acclivi, alle quote superiori, tale processo è stato meno intenso. Questi livelli detritici vengono attualmente utilizzati per attività agricole, in special modo coltivazioni viticole, come risulta evidente anche dall'osservazione dalle immagini satellitari.

Una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verrà meglio definito in fase di progettazione definitiva mediante specifiche indagini geognostiche, è ragionevolmente ipotizzabile il rinvenimento di un livello litoide compatto, con proprietà litotecniche elevate e ottimali caratteristiche di portanza e stabilità.

Il Quaternario-Attuale è rappresentato, oltre che dai depositi eluvio-colluviali, da sedimenti alluvionali che caratterizzano i principali corsi d'acqua: la loro natura rileva la netta prevalenza dei processi di alterazione e disgregazione chimica del substrato granitoidi rispetto ai processi fisicomeccanici. Sono state individuate aree a prevalentemente tessitura sabbioso-limosa, talvolta inglobanti materiali più grossolani: ciò si è riscontrato soprattutto in corrispondenza del Rio Taroni, il principale elemento idrografico del settore in studio e che, a valle dell'abitato di Telti prende il nome di Rio San Simone.

Le coperture terrigene eluvio-colluviali sono materiali residuali derivanti dal disfacimento in situ del substrato roccioso granitico e dalla loro evoluzione pedogenetica.

Il vasto areale che ospiterà il parco, così come emerge da una attenta osservazione delle foto aeree e dalla cartografia geologica esistente, è attraversato da un sistema di faglie trascorrenti sinistre con orientazione NE-SW: la presenza di queste strutture tettoniche originano a luoghi coltri fortemente arenizzate e metamorfosate. Queste rocce si generano in zone di faglia a livelli strutturali superficiali, tramite un processo di deformazione fragile consistente nella rottura della roccia madre in un insieme di grani che sono successivamente cementati dai fluidi circolanti nel sistema di fratture tipico delle zone di faglia, che presentano una forte e pervasiva mineralizzazione e scarsa o nulla scistosità.

Con le medesime orientazioni NE-SW dei lineamenti tettonici dell'area, si rinvencono nel settore una serie di filoni a differente chimismo: tali manifestazioni sono infatti da considerarsi un effetto diretto della tettonica connessa alla fase distensiva dell'Orogenesi Ercinica. Rappresentano infatti il prodotto del riempimento di fratture in rocce intrusive granitoidi per venuta di fluidi magmatici lungo le stesse e sono costituite da rocce di differente chimismo ma probabilmente riconducibili a corpi intrusivi derivanti da un'unica camera magmatica, per le analogie che esse presentano dal punto di vista classificativo e giaciturale. Tale corteo filoniano è costituito essenzialmente da filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica a struttura porfirica e microporfirica e filoni basaltici e trachibasaltici a struttura porfirica.

Di seguito è descritta la stratigrafia del settore, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica:

- b2** Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (Olocene).
- ba** Depositi alluvionali costituiti da ghiaie da grossolane a medie (Olocene).
- fr** Filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica, a serialità calcalcalina, a struttura da porfirica a microporfirica, talora granofirica, con fenocristalli di quarzo, feldspato, biotite e tessiture isotrope e talora fluidali (Carbonifero superiore - Permiano).
- fb** Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica, a struttura porfirica e tessitura intersertale-ofitica (Carbonifero superiore - Permiano).
- TLTa** *Facies Scala di La Multa (Unità intrusiva di Telti)* - Monzograniti inequigranulari, con rari fenocristalli di k-feldspato con taglia fino a 3 cm (Carbonifero superiore - Permiano).

- TPS2d** *Facies Monte di La Jescia (Subunità intrusiva di Catala – Unità intrusiva di Tempio Pausania) – Monzograniti inequigranulari, a rari fenocristalli di k-feldspato con taglia fino a 12 cm e numerosi inclusi microgranulari basici (Carbonifero superiore – Permiano).*
- TPS2c** *Facies Giacone (Subunità intrusiva di Catala - Unità intrusiva di Tempio Pausania) – Granodioriti equigranulari a grana fine (Carbonifero superiore – Permiano).*
- TLTb** *Facies Rio Sa Raina (Unità intrusiva di Telti) – Leucograniti a grana fine (Carbonifero superiore – Permiano).*
- NTIb** *Facies Monti (Unità intrusiva di Monti). Granodioriti inequigranulari, con fenocristalli di k-feldspato di taglia fino a 4 cm (Carbonifero superiore – Permiano).*
- NTIa** *Facies Sos Preigadores (Unità intrusiva di Monti). Gabbri. (Carbonifero superiore – Permiano).*

Per la distribuzione areale dei suddetti termini geologici si rimanda alla carta geologica nella tavola fuori fascicolo.

L'assetto geologico, ma soprattutto morfologico sopra descritto, determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi. Infatti, l'area collinare nel quale verrà realizzato l'impianto eolico presenta pendii a debole acclività, con profilo dolce e arrotondato, in virtù, come sopra descritto, della diffusa presenza delle coperture detritiche eluvio-colluviali. Infatti, i siti designati per ospitare gli aerogeneratori, i cavidotti interrati e la relativa viabilità di collegamento, sono sostanzialmente tabulari o debolmente acclivi ed esenti da fattori predisponenti a pericolo per frana.

Sante la morfologia pressoché pianeggiante, con debolissime variazioni delle pendenze dei singoli siti coinvolti, 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.

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. Inoltre, sulla base della conformazione topografica dei luoghi e delle attuali conoscenze non si prevede infatti alcuna interazione tra gli aerogeneratori e le dinamiche morfologiche e idrauliche al contorno.

2.4. STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

2.4.1. Aerogeneratori

L'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per gli aerogeneratori è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto ad un solo tipo litologico che rappresenta il substrato su cui poggia anche buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni degli aerogeneratori.

Sulla base delle ricostruzioni eseguite durante i sopralluoghi e da dati estrapolati da studi in aree contermini con analoghe caratteristiche geologiche e geotecniche, si evince la diffusa presenza del basamento monzogranitico, 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 dal più recente:

A – Suoli e terre brune

Spessore min 0,10 m

Spessore max 0,50 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno.

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

B – Sabbione arcosico eluvio-colluviale di natura granitica (granitoidi arenizzati)

Spessore min 0,50 m

Spessore max 3,00-5,00 m

Si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.

C – Basamento monzogranitico da debolmente alterato e fratturato a litoide

Spessore plurimetrico

Monzograniti litoidi presenti in affioramenti litoidi compatti localmente fratturati e talvolta in ammassi isolati e parzialmente inglobati in depositi ghiaioso-sabbiosi derivanti dall'alterazione in posto delle medesime litologie.

Per maggiore chiarezza e dettaglio, si rimanda alle schede descrittive in appendice, ove sono illustrate le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di sedime e le informazioni tecniche necessarie ed operative per la progettazione in sicurezza.

2.4.2. Stazione di Utenza

Ricade nel medesimo ambito geologico degli aerogeneratori per cui il sottosuolo è costituito dalle litologie monzogranitiche del basamento antico, da alterato nella parte sommitale fino a litoide in profondità, sormontato da una eluvio-colluviali ghiaioso-sabbiosa.

La sequenza stratigrafica tipo è verosimilmente quella indicata nel paragrafo precedente.

2.4.3. Stazione condivisa

Il sito designato per ospitare la stazione condivisa è contraddistinto dall'esclusiva presenza di rocce granitoidi variamente differenziate dal punto di vista petrografico, quali leucograniti equigranulari, granodioriti monzogranitiche inequigranulari e granodioriti tonalitiche, di colore variabile dal grigio al rosa con struttura sia macro che microcristallina la cui messa in posto è riconducibile alle fasi terminali dell'Orogenesi Ercinica (Carbonifero superiore).

Trattasi di formazioni litoidi molto resistenti, a differente grado di alterazione, spesso mascherate da una coltre di terreno semicoerente, friabile, talora argillificato ("sabbione granitico") – di spessore variabile da pochi centimetri fino a qualche metro – prodotto dell'alterazione in situ del substrato litoide che verso il basso sfumano a granito alterato che conserva le caratteristiche peculiari della roccia originale.

Gli ammassi rocciosi sono quasi sempre interessati da un reticolo di fratture che si esplicano in varie direzioni: tali fessure, legate al processo di raffreddamento del magma, risultano molto distanziate, talora riempite da materiale argilloso e tendenti a serrarsi già a breve profondità, dove la compagine rocciosa si presenta massiva e molto compatta.

Nelle immediate vicinanze del sito indagato non si segnalano corsi d'acqua e emergenze idriche di un certo rilievo. Per il contesto geologico sopra descritto e l'assetto morfologico del sito si esclude la presenza di una falda a bassa profondità.

2.5. ASSETTO IDROGEOLOGICO

Le condizioni di esistenza dell'acqua nel sottosuolo sono determinate dalla permeabilità, sia essa per fratturazione o per porosità, dei vari livelli componenti le varie serie idrogeologiche.

I terreni dell'area in esame possono considerarsi da debolmente permeabili a impermeabili: in generale, sono costituiti da una formazione superficiale per lo più di tipo sabbioso-argillosa e limosa, alla quale segue il monzogranito arenizzato. La permeabilità dei graniti inalterati subaffioranti è da ritenersi molto scarsa in quanto legata alla fratturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto nell'immediata prossimità della superficie, dove le fratture sono allentate. In profondità, dove le fratture sono molto più serrate, queste svolgono un ruolo del tutto trascurabile.

In definitiva, l'unica formazione permeabile è costituita dai prodotti di smantellamento e alterazione delle rocce granitoidi, ovvero i terreni superficiali ed i depositi eluviali e colluviali. In accordo con i dati di letteratura, per i sabbioni si è assunta una porosità di circa il 25%.

Una certa importanza nell'immagazzinamento idrico e nella canalizzazione locale riveste infine lo strato di granito fortemente alterato con fratture piuttosto allentate, situato immediatamente sotto le coltri detritiche eluvio-colluviali. Nella quasi totalità dei terreni è costante la presenza di prodotti di alterazione e smantellamento del granitoide; raramente la coltre si interrompe per lasciar posto a qualche sperone di granito poco alterato e fratturato.

In base alle diverse caratteristiche di permeabilità delle formazioni, si possono quindi distinguere le seguenti tre classi.

- La prima è caratterizzata dai suoli a permeabilità bassa, prevalentemente per fessurazione (acquiferi monofalda $10^{-5} < k < 10^{-8}$ cm/s), nei settori ove la roccia è affiorante o subaffiorante.
- La seconda è caratterizzata da terreni a permeabilità medio bassa, con drenaggio da lento ad impedito e substrato permeabile per fratturazione a modesta profondità (acquiferi multifalda). La circolazione dell'acqua avviene quindi sia nei livelli più superficiali, all'interno delle deboli coperture paleozoiche arenizzate e depositi eluviali sabbiosi (acquifero poroso, $10^{-3} < k < 10^{-6}$ cm/s), che in profondità nel livello sottostante più integro, attraverso il sistema di fratture (acquifero fessurato, $k < 10^{-6}$ cm/s.). Sulla base del rilievo effettuato, si può affermare che i siti di sedime degli aerogeneratori, nei quali si riscontra una debole copertura detritica eluvio-colluviale possono essere ricompresi in tale formazione.
- La terza è caratterizzata da terreni a permeabilità bassa prevalentemente per porosità in corrispondenza delle principali vie di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee e si identifica con i depositi antropici e quelli eluviali e colluviali, sabbiosi, sabbioso limosi e limoso-sabbiosi, con $10^{-4} < k < 10^{-7}$ cm/s.

Il complesso intrusivo dei monzograniti costituisce litologicamente il più alto grado di impermeabilità, ma al contempo, per la elevata percentuale di faglie e fratture, una zona di ricarica nella complessa circolazione delle acque nel sottosuolo. Il massimo grado di permeabilità, infatti, si riscontra nelle facies più francamente litoidi, laddove è intenso il grado di fessurazione. La maggior parte delle falde produttive si intercetta generalmente a profondità medie, in corrispondenza dei livelli litoidi fratturati. Sono alimentate dalla circolazione idrica profonda proveniente dai rilievi e dai flussi idrici superficiali connessi con le falde di subalveo.

Dall'analisi effettuata su base cartografica (vedi tavola fuori fascicolo) e da letteratura, nel settore che ospiterà il parco, le sorgenti alimentate dall'unità idrogeologica intrusiva sono esigue e limitate a poche fontane localizzate unicamente in prossimità dell'alveo del *Rio Frida*, corso d'acqua principale rilevato nell'area in studio, e dei compluvi che in esso confluiscono. Tali emergenze risultano lontane dai siti individuati per la posa degli aerogeneratori, per cui si esclude qualsiasi interferenza fra questi ultimi ed il regime idrico sotterraneo. Al momento non si hanno dati sulle portate ma si presuppone che esse siano molto basse ed a regime stagionale.

Stante gli esili spessori ed i caratteri di discontinuità della copertura detritica olocenica di natura sostanzialmente eluviale, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati alla infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti.

Alla luce di quanto si può quindi ragionevolmente escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità di progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori per cui gli scavi avverranno senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

Non si esclude invece la possibilità di una circolazione idrica più profonda, in particolare entro l'ammasso roccioso calcareo marnoso sottostante, favorita dai fenomeni da particolari condizioni del reticolo di discontinuità (ad esempio zona intersezione tra fasce di fratturazione molto fitta o faglie estensionali), del tutto ininfluyente per gli obiettivi del presente lavoro.

2.6. ASSETTO MORFOLOGICO E IDROGRAFICO

L'impianto in progetto si sviluppa in una vasta area collinare a morfologia debolmente acclive con altitudine media di 350 m s.l.m. e quote massime che non superano i 400 m s.l.m.

L'evoluzione paesaggistica dell'area è stata determinata dalla diffusa alterazione delle litologie granitiche, a seguito delle condizioni di continentalità che sul finire del Paleozoico interessarono tutta la Sardegna determinando una generale erosione dei maggiori rilievi, con la formazione di estese superfici peneplanate, prive di creste molto elevate, ma con valli e pendii degradanti dolcemente.

I rilievi granitici di Telti e dei territori limitrofi sono interessati da processi morfodinamici legati soprattutto 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.

Nella fascia di raccordo tra i versanti ed i settori orograficamente più depressi, in luogo dei granitoidi si rinvengono alluvioni e/o sabbie limo-argillose.

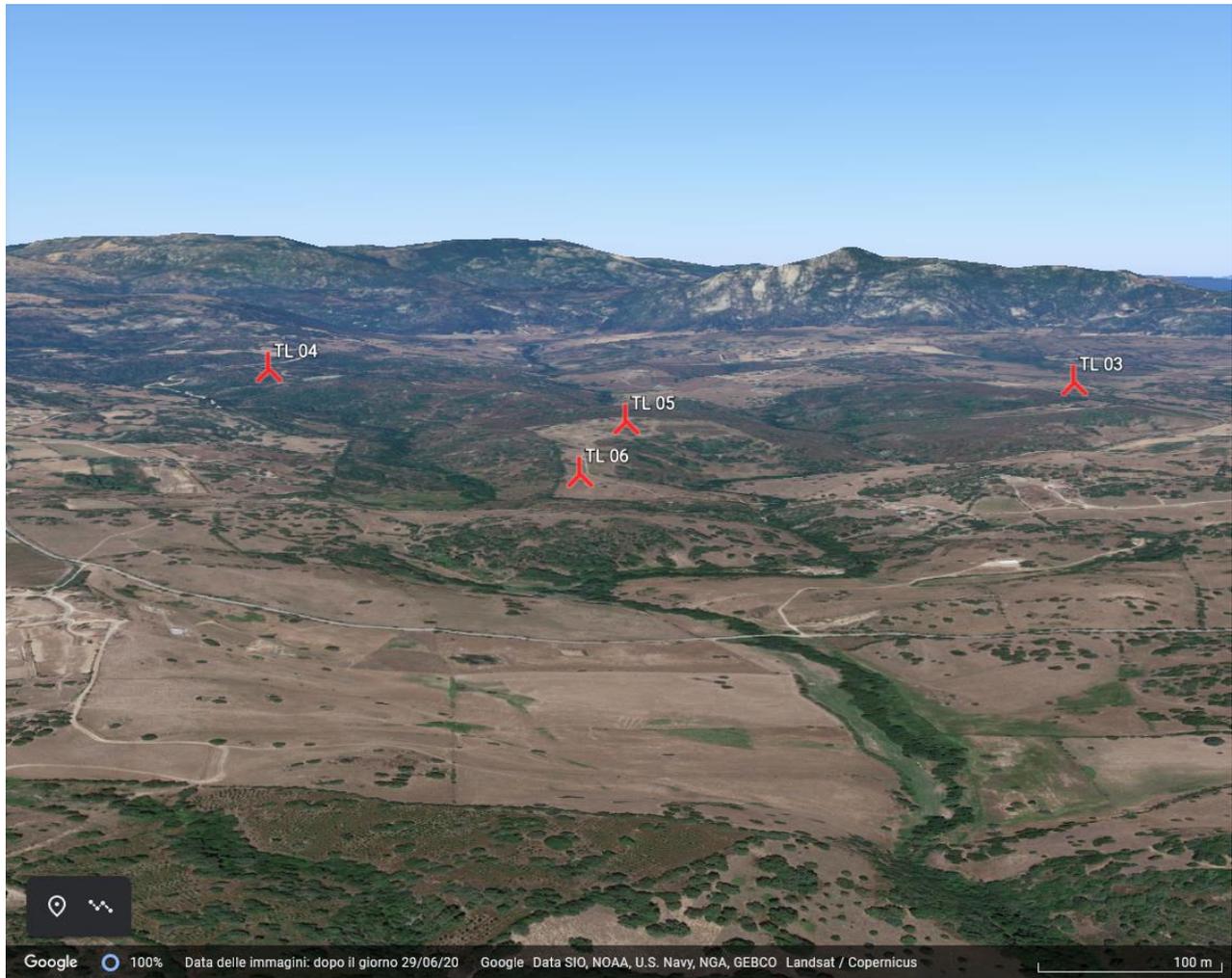


Figura 2.3 – Rappresentazione 3D su base satellitare che evidenzia l’assetto morfologico dell’area collinare nel quale verranno realizzati gli aerogeneratori (estratto da Google Earth 2020).

Le plutoniti presenti diffusamente in tutta l’area in progetto subiscono tuttora processi di alterazione chimico-fisici superficiali che favoriscono il modellamento dei rilievi e conseguentemente la generazione, nei fondovalle, di accumuli detritici a matrice prevalentemente sabbiosa: infatti, il risultato dell’alterazione è un sabbione granitico che costituisce il riempimento delle aree depresse dove si sono originati suoli e quel livello di alterazione che viene chiamato “regolite”.

Nell’evoluzione del paesaggio hanno avuto un considerevole ruolo anche i movimenti di sollevamento del territorio che si sono manifestati dal tardo Terziario. Questi moti hanno portato a quote più elevate le cime e le parti in rilievo, favorendo in tal modo l’asportazione delle coperture regolitiche e dei sabbioni silicei dalle sommità e dai fianchi dei versanti. Come conseguenza di queste dinamiche, le porzioni di basamento granitico ancora sane e inalterate hanno formato piccoli rilievi rotondeggianti.

Le principali forme del rilievo generatesi nel settore in studio non costituiscono veri e propri rilievi granitici e/o migmatitici sotto forma di massicci, come riscontrato invece in aree limitrofe, a nord del previsto parco, quanto piuttosto bassi strutturali, costituiti da ampie vallate a basse quote disseminate da forme residuali, quali inselberg, picchi rocciosi, cupole, filoni emergenti per morfoselezione, spesso raccordate tra di loro da superfici a deboli ondulazioni con sottili coperture eluvio-colluviali derivanti dall’evoluzione pedogenetica del substrato granitoide alterato e/o arenizzato a cui, non di rado, si sono sommati apporti detritici dei versanti soggetti a spianamento.

Si tratta di aree in cui l’alterazione chimica dei graniti interessa spessori consistenti del substrato roccioso. Queste superfici talvolta sono interrotte da ripide scarpate e vallecole create dalle incisioni fluviali.

Le quote maggiori sono state rilevate in corrispondenza del *Monte Cunconi* (461 m s.l.m.), circa 500 m ad Ovest del sito nel quale verrà posizionato l'aerogeneratore TL04, il quale è localizzato in un'area subpianeggiante adiacente a piccoli ed isolati picchi rocciosi, in prossimità di un'area di faglia.

A circa 350 m a SE del sito è presente un affioramento litoide costituito da un filone dacitico, a componente quarzosa.

Altri alti strutturali rilevati nel settore sono *Monte della Neula* (415 m s.l.m), localizzato ad Ovest del sito TL 03, in Località "Multa Longa", "Serra Uddastru" (461 m s.l.m.), in prossimità dell'aerogeneratore TL10, *Monte Cantoni* (372 m s.l.m) e *Monte Peramonti* (352 m s.l.m.) a Nord- Est dell'area.



Figura 2.4 – Affioramento litoide costituito da un filone dacitico, a componente quarzosa.

In Località "La Itichedda", immediatamente a Sud dell'alveo del Rio Taroni è stato individuato un alto morfologico, delimitato ad Est e ad Ovest da due faglie sinistre di direzione SO-NE, nel quale sono stati rilevati piccoli rilievi litoidi isolati a quota media di circa 400m s.l.m.

In tale area, che nel complesso si presenta come un piccolo altopiano a modestissime pendenze, sono localizzati i siti di imposta degli aerogeneratori TL05 e TL06.

Allo stato attuale, sulla base dei rilievi effettuati, non sussistono rischi per la stabilità globale delle opere-terreno: l'ambito è risultato scevro da qualsiasi attività geomorfologica in atto se non di quella legata ai normali processi biologici ed a modesti fenomeni di dilavamento della coltre di alterazione superficiale, determinati dalla pendenza dei versanti.

I siti designati per la posa degli aerogeneratori sono stati individuati in areali localmente pianeggianti o debolmente acclivi, per cui non si renderà necessario effettuare operazioni di spianamento del terreno.

Analogamente per la posa dei cavidotti e la realizzazione della viabilità di collegamento tra i diversi aerogeneratori non si prevedono di scavi o sbancamenti tali da movimentare significativi volumi di materiale in grado di intaccare il piede dei versanti coinvolti.



Figura 2.5 – Immagine satellitare della località “La Itchedda”.

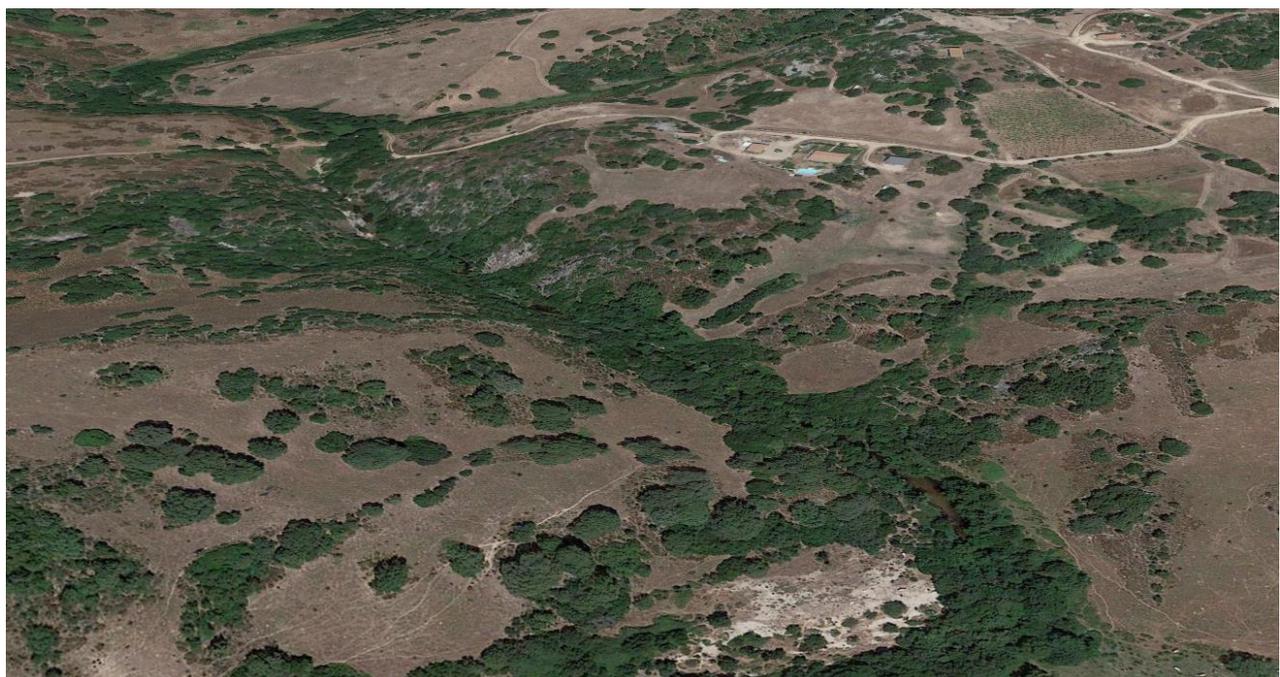


Figura 2.6 – Immagine satellitare che evidenzia il particolare delle incisioni fluviali in corrispondenza dell’alveo del Rio Taroi in Località “La Itchedda” (estratto da Google Earth 2020).

L'esame della rete idrografica locale rivela come l'andamento e la forma dell'alveo dei corsi d'acqua, risentano delle caratteristiche tettoniche e, soprattutto, di quelle litologiche. Il controllo strutturale viene evidenziato da variazioni improvvise della direzione di scorrimento di alcuni corsi d'acqua, in corrispondenza di faglie tettoniche; il reticolo infatti è di tipo sub-dendritico, con un controllo tettonico dei rami fluviali principali che si raccordano fra di loro formando spesso angoli di 90°.

Inoltre, 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.

La circolazione superficiale è prevalentemente limitata a fenomeni di ruscellamento superficiale che si manifestano in occasione degli intensi eventi pluviometrici e da modestissime aree di drenaggio, orientate lungo le linee tettoniche principali. I modesti avvallamenti nel terreno sono colmati dalle acque meteoriche che, in corrispondenza di eventi pluviometrici di grande intensità, formano dei piccoli bacini di ristagno.

Nel dettaglio, l'idrologia generale dell'area in esame è piuttosto semplice e presenta una bassa densità di drenaggio. Il corso d'acqua più importante del territorio comunale è il *Rio San Simone*, ad andamento NO-SE, il cui alveo, inciso nelle rocce granitoidi, presenta modeste coperture detritiche alluvionali. Esso assume questa denominazione nel suo tratto terminale, immediatamente prima di confluire, nel territorio di Olbia, nel *Rio Padrongiano*.

Il *Rio San Simone* prende origine in territorio di Calagianus; nel territorio di Telti prende il nome di *Rio Taroni* e poco più a valle, in prossimità della periferia Sud dell'abitato diventa *Rio Zirulia* per poi prendere, appunto, il nome di *Rio San Simone*, prima di immettersi nel *Rio Padrongiano*.

Nel settore nord dell'area in studio, in prossimità dei siti TL01 e TL02, è presente un compluvio che confluisce, a settentrione dell'abitato, nel *Rio Manzo*, affluente anch'esso del *Rio Padrongiano*.

Come nel resto dell'Isola, i corsi d'acqua rilevati nel 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 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 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.

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.

2.7. USO DEL SUOLO

La conformazione morfologica del settore di intervento che, nonostante le quote collinari, vede estese superfici subpianeggianti o in debolissima pendenza, ha 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 lecci e sugherete (soprattutto nei versanti delle valli molto incise del locale reticolo idrografico), che rappresentano un importante fonte economica locale, e vi siano vaste aree a macchia mediterranea in evoluzione, per il resto l'impronta dell'uomo ha segnato in modo sostanziale l'attuale utilizzo del suolo ai fini soprattutto agropastorali.

Accanto ai lecci e alle sugherete, spesso utilizzate come pascolo o per locali coltivazioni negli spazi tra le piante, risulta evidente l'utilizzo dei suoli agricoli locali per coltivazioni foraggere non irrigue, associate ad aree a pascolo, aziende vitivinicole, attualmente in pieno sviluppo, rari oliveti e altre coltivazioni promiscue.

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.

2.8. ASPETTI PEDOLOGICI

I suoli formati sui graniti, che si sono osservati nel sito in studio, a copertura della formazione litoide e dei depositi eluviali derivanti dalla loro alterazione, sono "*inceptisuoli*", a profilo A-Bw-Cr ed A-Cr; laddove si riscontrano suoli più profondi alla base dei versanti e soprattutto sulle formazioni colluviali, si hanno profili di tipo A-Bt-C. Sulla base di quanto rilevato in occasione dei rilievi effettuati in situ, sono sempre poco profondi (max 20-30 cm) e spesso con tratti di roccia affiorante. La tessitura va da sabbioso-franca a franco-sabbioso-argillosa; la struttura è poliedrica subangolare e grumosa; la permeabilità è generalmente normale, mentre l'erodibilità è elevata.

Riguardo i caratteri chimico-nutrizionali, la reazione varia da sub-acida ad acida. Il contenuto di sostanza organica varia da elevato sotto copertura boschiva o della macchia e negli orizzonti di superficie, a medio nelle aree a pascolo o coltivate, che sono quelle prevalenti nel settore di intervento.

Gli usi attuali di questi suoli sono rappresentati, nel settore in esame, dalla macchia mediterranea, dal pascolo e da coltivazioni agrarie di tipo vitivinicolo.

Le limitazioni d'uso riguardano, a tratti, rocciosità e pietrosità elevate, la scarsa profondità e l'eccesso di scheletro nel profilo, oltre al forte pericolo di erosione.

2.9. SISMICITÀ DELL'AREA

La bassa sismicità della Sardegna è nota, in virtù della generale stabilità del blocco sardo-corso negli ultimi 7 m.a. L'attività tettonica viene pertanto considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore ed Olocene) se non quelle dovute a fenomeni di subsidenza.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, consultabili dal sito web "DBMI04", per l'Isola non sono segnalati eventi sismici significativi, al massimo del VI grado della scala Mercalli. Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius.

Terremoti degni di nota (oltre ai primi registrati dall'Istituto Nazionale di Geofisica negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio).

Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001) è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala Mercalli) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 09.11.2010, nella costa NW dell'Isola.

Altri episodi, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 de ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km di profondità.

Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel Medio Campidano seppure di magnitudo mai superiore e 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini).

2.10. CLASSIFICAZIONE SISMICA

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*» entrata in vigore dal 25.10.2005, in concomitanza con la

pubblicazione della prima stesura delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo (a_{g475}), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di a_{g475} con una tolleranza 0,025g: a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag), che deve essere considerato in sede di progettazione.

Tutto il territorio regionale ricade in **Zona 4**, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro **ag** è assegnato un valore di **0,025 ÷ 0,05 g** da adottare nella progettazione. Pur tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

Per quanto riguarda la massima intensità macrosismica I_{max} (che rappresenta una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente) si fa riferimento alla classificazione del Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (G.N.D.T.).

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità (**I_{max}/pon**), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione.

Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

2.11. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto, ai sensi del D.M. del 17.01.2018, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto nel suolo superficiale. Per tale motivo si esegue una classificazione dei terreni compresi fra il piano di campagna ed il "bedrock" attraverso la stima delle velocità medie delle onde di taglio (V_s).

Con l'approccio semplificato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alla configurazione stratigrafica ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, V_{Seq} (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_s}}$$

essendo:

h_i = spessore dello strato i -esimo,

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato,

N = numero di strati,

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato viene riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali alla testa dei pali.

Per depositi con profondità del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{Seq} è definita dal parametro V_{S30} ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Alla luce di quanto, ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le «Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni», un sito può essere classificato attraverso il valore delle V_{Seq} con l'appartenenza alle differenti categorie sismiche; ovvero:

- A]** ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;
- B]** rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- C]** depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s;
- D]** depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;
- E]** Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Nella fase in essere è stata eseguita una prospezione sismica mediante tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves): trattasi di una tecnica non invasiva che, attraverso la definizione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , è in grado di ricostruire una sismostratigrafia atta alla definizione della categoria di suolo, mediante elaborazione delle V_{sh} .

Fermi restando gli obiettivi preposti, l'indagine si è articolata nelle seguenti fasi:

- ⇒ valutazione della configurazione geometrica e della disposizione più consona dello stendimento,
- ⇒ acquisizione dei dati in campo,
- ⇒ elaborazione ed interpretazione dei dati.

Dall'elaborazione dei dati, ed assumendo la quota della fondazione a partire dal piano campagna attuale, sono scaturiti i seguenti valori di V_s , eq:

- | | | |
|----------|------------|----------------|
| • MASW 3 | pressi TL3 | 609 m/s |
| • MASW 4 | pressi TL4 | 546 m/s |
| • MASW 8 | pressi TL8 | 452 m/s |

riconducibili, in tutti i casi, alla categoria di sottosuolo di tipo "B" che annovera "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Per i grafici sismici ed i dettagli della prospezione si rimanda all'elaborato dedicato a cura della ditta esecutrice l'indagine **GRE.EEC.R.25.IT.W.15590.49.001.00**.

3. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

3.1. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Con deliberazione del 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale ha suddiviso il Bacino Unico Regionale in Sub-Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987.

Ciascuno dei sub-bacini, è caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale. Sulla base di questa suddivisione, il territorio comunale di Telti è ricompreso nel sub-bacino 4 "Liscia".

In data 11.03.2005 è stato pubblicato sul B.U.R.A.S. il Decreto dell'Assessore LL.PP. 21.02.2005 n. 3 con il quale è stata resa esecutiva la Deliberazione n. 54/33 assunta in data 30.12.2004 dalla Giunta Regionale, in qualità di Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Con tale deliberazione è stato adottato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Con deliberazione del Comitato Istituzionale n.3 del 07/05/2014 è stata adottato preliminarmente dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino lo "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel Sub Bacino n°3 Coghinas – Mannu – Temo. Progetto di variante generale e di revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna, di cui all'art.37 comma 1 delle vigenti norme di attuazione". Il progetto è stato redatto dall' R.T.I.: HYDRODATA S.p.A.

L'adozione definitiva dello studio di variante è avvenuta con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, n. 1 del 16/07/2015.

3.2. PERICOLOSITÀ DA FRANA

Secondo la vigente perimetrazione del Piano di Assetto Idrogeologico del sub-bacino Liscia, adottata in via definitiva dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 1 del 16/07/2015, l'area in studio non è compresa in zone a rischio di frana, per cui non si rende necessaria la redazione del relativo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

Ad ogni modo, nel caso in cui le 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 problema sia in fase di esecuzione dei lavori sia in fase di esercizio degli impianti.*

3.3. PERICOLOSITÀ DA INONDAZIONE

In ragione della posizione marginale rispetto al deflusso delle acque di ruscellamento concentrate, non si ravvisano pertanto elementi predisponenti a condizioni di pericolosità idraulica.

A suffragio di quanto, le cartografie ufficiali di cui al Piano di Assetto Idrogeologico vigente, al Piano Gestione e Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) ed al Piano delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) non indicano alcuna criticità in virtù della loro posizione planoaltimetrica non suscettibile ad eventi alluvionali (esondazioni, allagamenti con ristagni).

3.4. PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

L'assetto idrogeologico del settore interessato dall'impianto è condizionato dalla presenza di un substrato roccioso sostanzialmente poco permeabile e da una modestissima coltre detritica prevalentemente eluviale di spessore poco significativo, non favorevole alla formazione di una circolazione idrica sotterranea a carattere freatico.

Altri flussi idrici sotterranei possono impostarsi entro gli ammassi rocciosi a profondità decisamente maggiori rispetto alle quote direttamente influenzate dalle opere di fondazione per cui non si prevedono interazioni di quest'ultima con le opere in progetto. Per le stesse ragioni non sussistono i presupposti affinché l'opera in progetto possa influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

3.5. 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.

4. MODELLO GEOTECNICO

4.1. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE

Richiamando quanto esposto nel capitolo dedicato alla modellazione geologica, si ritiene utile analizzare gli aspetti geotecnici degli stessi limitatamente alle zone di imposta degli aerogeneratori che costituiscono le opere di maggior impatto sul sottosuolo.

La semplicità dell'assetto litostratigrafico dei luoghi decritta facilita questa prima valutazione in quanto, sostanzialmente, è possibile definire una stratigrafia litotecnica con due distinte unità che hanno diretto riferimento con quelle definite nella modellazione geologica.

Non essendo stato possibile al momento eseguire alcuna campagna di indagine diretta, la caratterizzazione litotecnica viene effettuata, in via preliminare e cautelativa, sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologi analoghi.

Si propone pertanto la seguente stratigrafia litotecnica indicativa che assume valore per tutti i quattro cluster di aerogeneratori.

Unità A

Suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti, poco o moderatamente addensati, con grado di pedogenesi variabile.

Si presentano incoerenti, poco addensati, di spessore massimo pari a 0,50 m.

I parametri geotecnici associabili indicativamente sono:

- Peso di volume naturale	γ	=	17,00÷17,50 kN/m ³
- Angolo di resistenza al taglio	φ'	=	26÷28°
- Coesione non drenata	c'	=	15-40 daN/cm ²
- Modulo elastico	E_{el}	=	135 daN/cm ²
- Modulo edometrico	M_d	=	85 daN/cm ²

Unità B

Sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica.

Si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.

Lo spessore massimo stimato è 5,00 m, rilevabile nei bassi strutturali ed in corrispondenza dei fondovalle.

I parametri geotecnici associabili indicativamente sono:

- Peso di volume naturale	γ	=	19,00 kN/m ³
- Angolo di resistenza al taglio	φ'	=	33°÷36°
- Coesione efficace	c'	=	0,00 daN/cm ²
- Modulo elastico	E_l	=	575 daN/cm ²
- Modulo edometrico	M_d	=	550 daN/cm ²

Unità C

Roccia in posto, in facies monzogranitica, interessata da più sistemi di giunti variamente orientati e inclinati e da fenomeni di alterazione in genere blandi.

- Peso di volume naturale	γ	=	27,00 kN/m ³
- Angolo di resistenza al taglio	φ'	=	40÷45°
- Coesione efficace	c'	=	0,00 daN/cm ²
- Modulo di compressibilità	E_k	=	1.000 daN/cm ²

4.2. STIMA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Sulla base di quanto esposto, tutte le strutture di fondazione degli aerogeneratori andranno a poggiare sul sabbione granitico [Unità B] e sul substrato roccioso granitoide [Unità C].

Fermo restando la necessità di supportare le valutazioni in questa sede con i dati provenienti dalle indagini geognostiche puntuali eseguite ad hoc, orientativamente si possono cautelativamente assumere valori di capacità portante dell'ordine di **3,5 daN/cm²**, senza che si manifestino cedimenti di entità apprezzabile o comunque pregiudizievoli per la stabilità delle strutture in progetto.

Per quanto concerne gli aspetti geotecnici, come già accennato in precedenza, ad esclusione della coltre detritica superficiale e alcune facies di alterazione corticale della roccia, il substrato granitoide in posto, così come il sabbione granitico, offrono elevate garanzie di stabilità nel tempo per le opere fondali. Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione.

Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo (ad esempio lo spessore e caratteristiche litotecniche della coltre detritica olocenica e del cosiddetto "cappellaccio di alterazione della roccia"), con valutazione della tipologia dei prodotti di alterazione, proprietà geomeccaniche dei diversi substrati rocciosi, ovvero affinare il modello geologico per orientare al meglio le scelte progettuali, nonché per individuare l'ottimale profondità per la posa delle opere fondali dei manufatti in elevazione e della viabilità di accesso.

5. CONCLUSIONI

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore territoriale nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto eolico in progetto si caratterizza per la predominanza di substrati rocciosi in facies intrusiva (Unità intrusiva di Telti e Unità intrusiva di Tempio Pausania), interessati nel primo metro corticale da fenomeni più o meno spinti di alterazione eluviale e da detensionamento e ricoperti da un sabbione arcoscico eluvio-colluviale di spessore metrico.

Le prospezioni geofisiche realizzate in questa fase, comprese quella per la classificazione dei terreni secondo la Nuova Normativa Antisismica (Ordinanza n. 3274) e l'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018), hanno restituito in tutti i casi profili di velocità delle onde di taglio verticali V_s ascrivibili alla categoria di sottosuolo "B" che annovera "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali degli aerogeneratori sia su substrato roccioso, ma anche sul "sabbione granitico", anch'esso dotato di elevate caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità tali da evitare qualsiasi condizione di instabilità dell'insieme opera-terreno nel tempo.

La configurazione planoaltimetria ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità pianeggianti di altipiani o 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 che possano predisporre il sito di 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.

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.

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

Tale campagna dovrà 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



Green Power

Engineering & Construction



iat CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

28 di/of 54

6. ALLEGATO – SCHEDE SITO

AEROGENERATORE TL-01**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

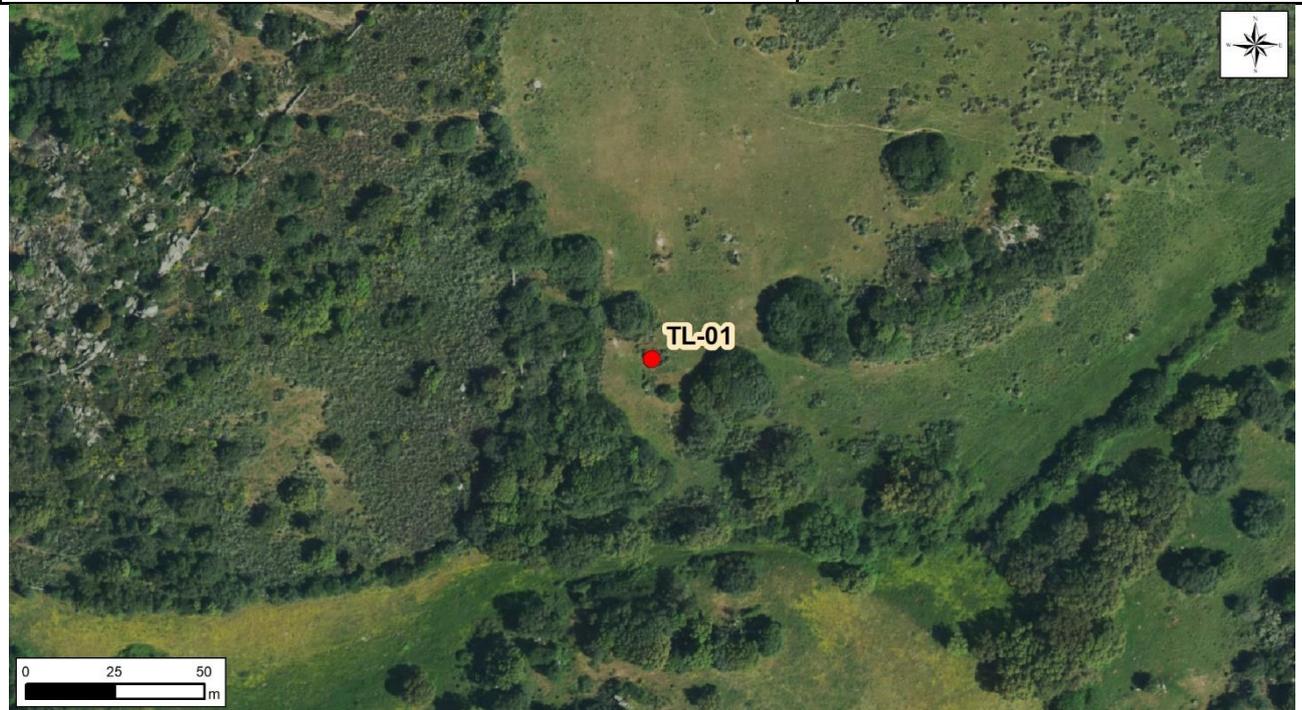
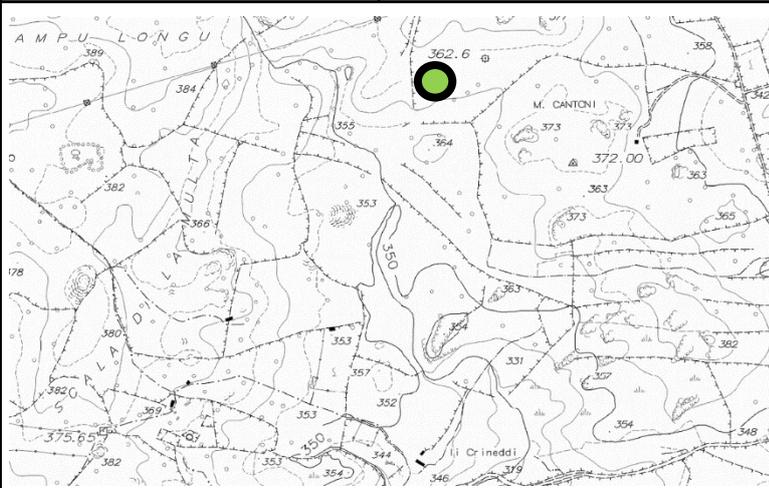
GEOLOGIA E GEOTECNICA

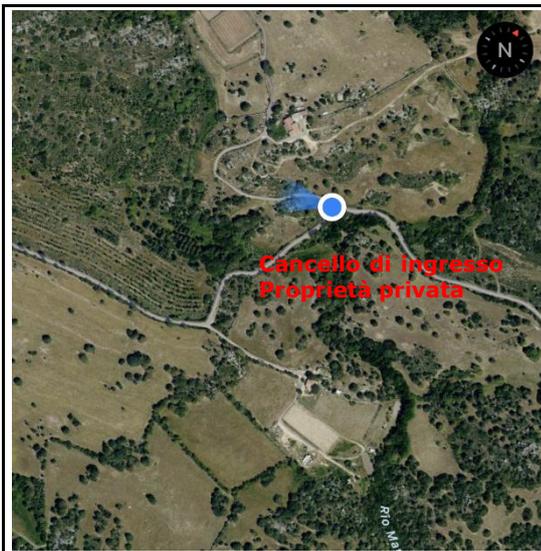
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche da mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente subaffiorante.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è tabulare.</p> <p>Il sito ricade in località "Scala di La Multa"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un'area pressoché pianeggiante, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<p>SCAVABILITÀ</p>	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
<p>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI</p>	<p>Nessuno</p>

AEROGENERATORE TL-02**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

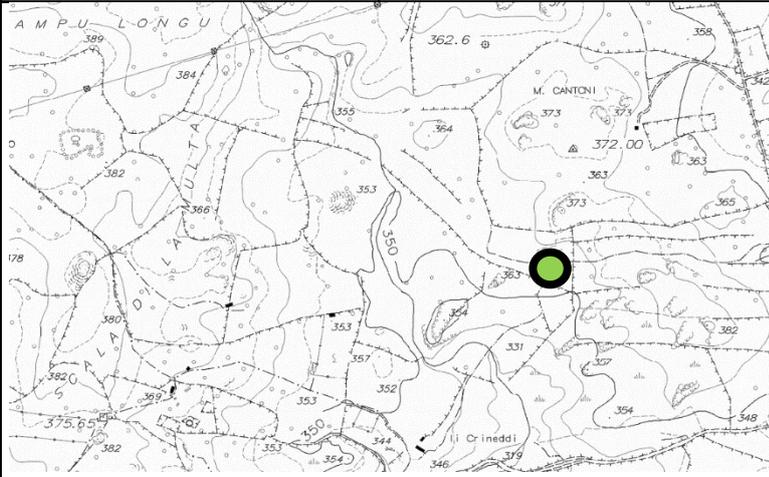
GEOLOGIA E GEOTECNICA

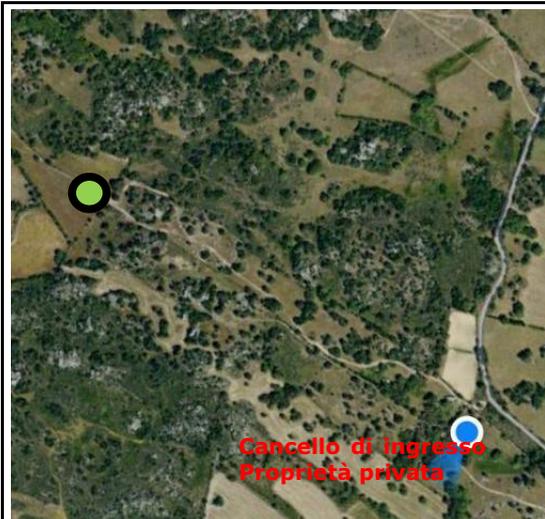
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche da mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcoso eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente sub-affiorante.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è tabulare.</p> <p>Il sito ricade in località "Scala di La Multa"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un'area pressoché pianeggiante, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<p>SCAVABILITÀ</p>	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
<p>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI</p>	<p>Nessuno</p>

AEROGENERATORE TL-03

PROGETTO

Impianto eolico "Telti"

UBICAZIONE

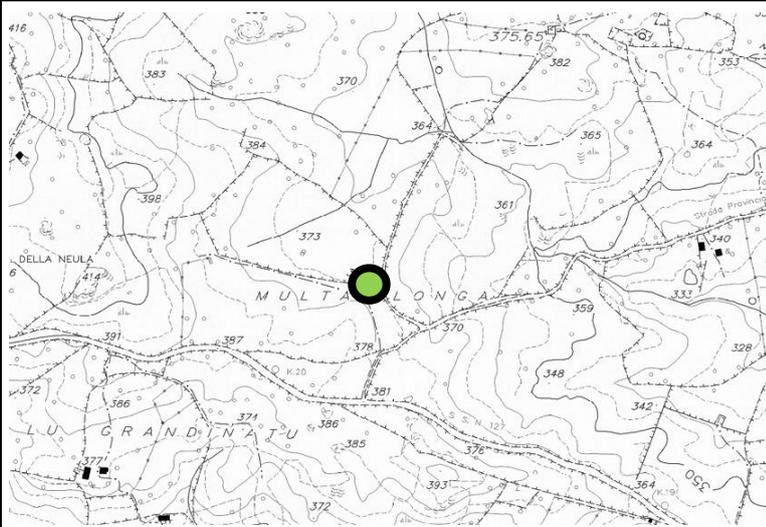
Comune di Telti - Provincia di Sassari

GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente subaffiorante.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è tabulare.</p> <p>Il sito ricade in località "Multa Longa"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un'area pressoché pianeggiante, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p>



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

35 di/of 54

	L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
SCAVABILITÀ	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore esatto della coltre terrigena di copertura. Per tale motivo non è possibile avanzare un'ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento.</p> <p>Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante l'esecuzione di tomografia elettrica allo scopo di ottenere informazioni sulla natura e sulla struttura del sottosuolo e la profondità del livello litoide compatto.</p>

AEROGENERATORE TL-04**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

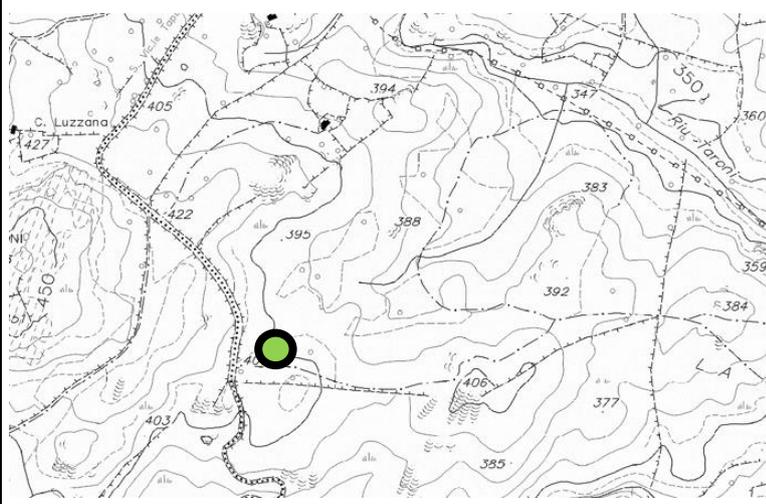
GEOLOGIA E GEOTECNICA

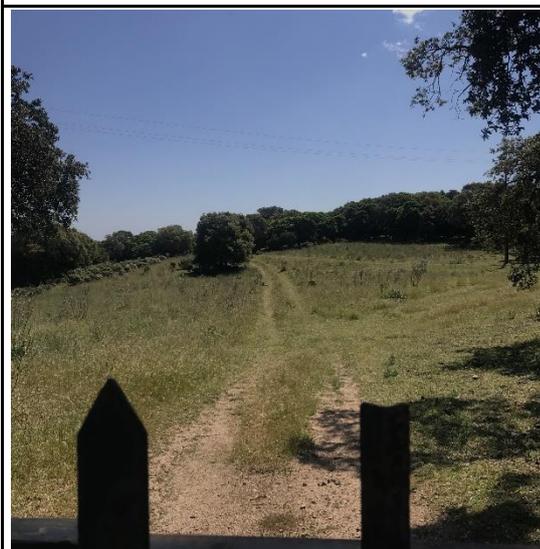
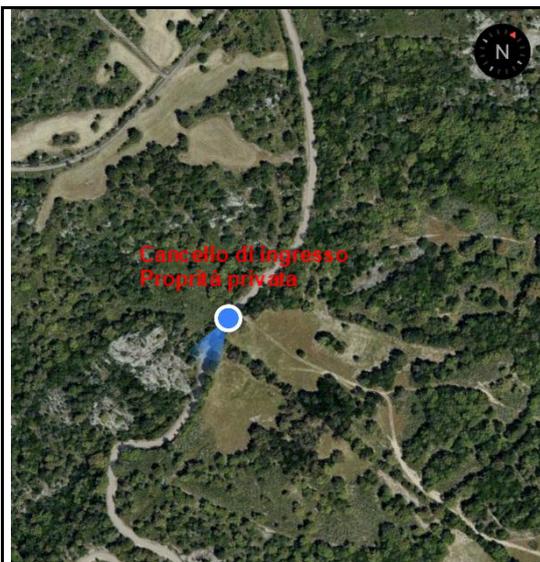
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente subaffiorante.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "La Ittichedda"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a</p>



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

38 di/of 54

	<p>pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
SCAVABILITÀ	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore esatto della coltre terrigena di copertura. Per tale motivo non è possibile avanzare un'ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento. Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante l'esecuzione di indagini geofisiche di tipo MASW e SRT allo scopo di ottenere informazioni sulla natura e sulla struttura del sottosuolo e la profondità del livello litoide compatto.</p>

AEROGENERATORE TL-05**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

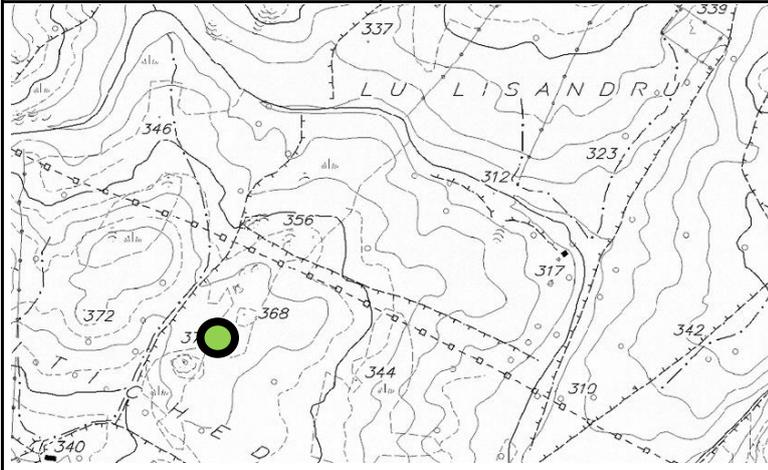
GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





NATURA DEL SUBSTRATO	Ridotta copertura di spessore centimetrico di sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi. Il substrato lapideo, in facies granitoide è subaffiorante.
ASSETTO MORFOLOGICO	L'ambito è debolmente acclive. Il sito ricade in località "La Itichedda"
ASSETTO IDROGEOLOGICO	La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche. La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).
CRITICITÀ GEOLOGICHE	Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
SCAVABILITÀ	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	Nessuno

AEROGENERATORE TL-06**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

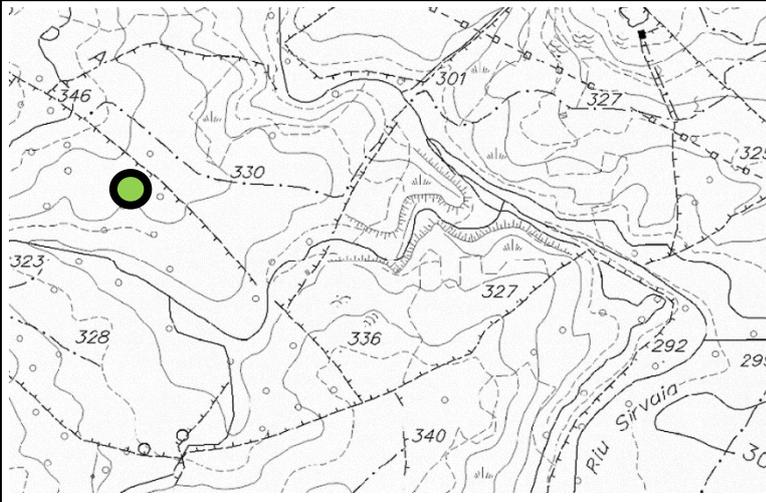
GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





NATURA DEL SUBSTRATO	Ridotta copertura di spessore centimetrico di sabbione arcocico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi. Il substrato lapideo, in facies granitoide è subaffiorante.
ASSETTO MORFOLOGICO	L'ambito è debolmente acclive. Il sito ricade in località "La Itichedda"
ASSETTO IDROGEOLOGICO	La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata a profondità decametriche. La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).
CRITICITÀ GEOLOGICHE	Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
SCAVABILITÀ	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	Nessuno

AEROGENERATORE TL-07

PROGETTO

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

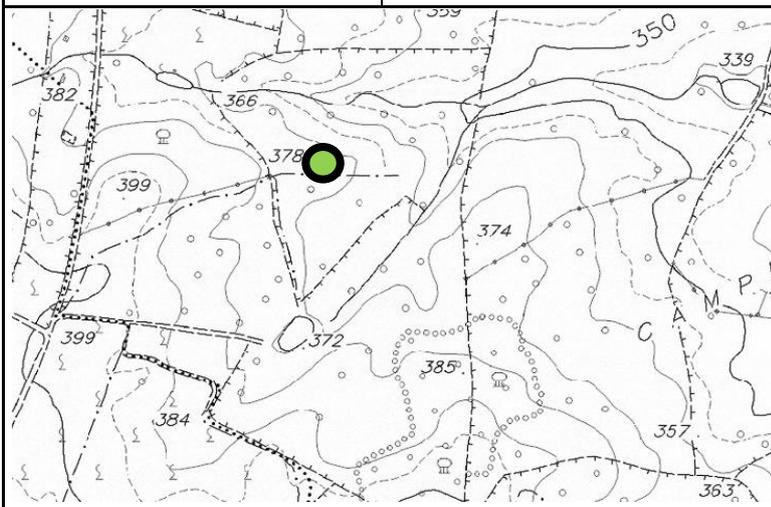
GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





NATURA DEL SUBSTRATO	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbiosa limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p>
ASSETTO MORFOLOGICO	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "Campu di Ficu"</p>
ASSETTO IDROGEOLOGICO	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
CRITICITÀ GEOLOGICHE	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
SCAVABILITÀ	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	<p>Nessuno</p>

AEROGENERATORE TL-08

PROGETTO

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

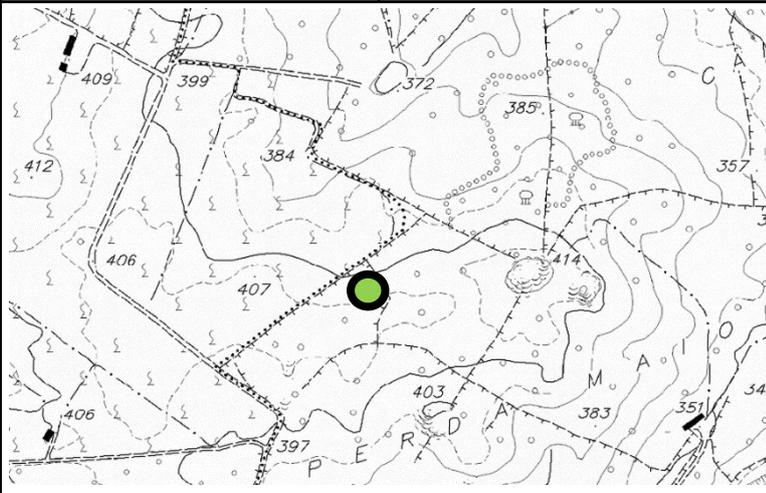
GEOLOGIA E GEOTECNICA

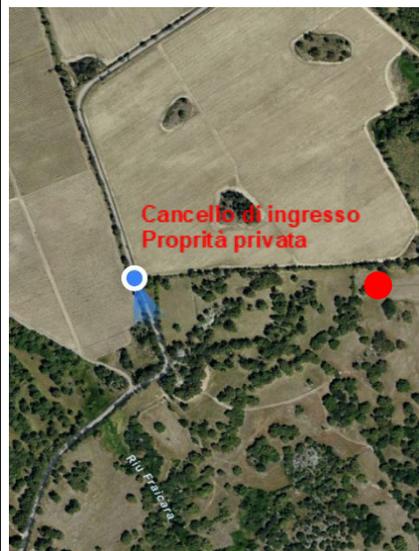
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "Perda Maggiore"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato graniticoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p>



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

47 di/of 54

	L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
SCAVABILITÀ	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore esatto della coltre terrigena di copertura. Per tale motivo non è possibile avanzare un'ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento.</p> <p>Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante l'esecuzione di indagini geofisiche di tipo MASW e SRT allo scopo di ottenere informazioni sulla natura e sulla struttura del sottosuolo e la profondità del livello litoide compatto.</p>

AEROGENERATORE TL-09**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

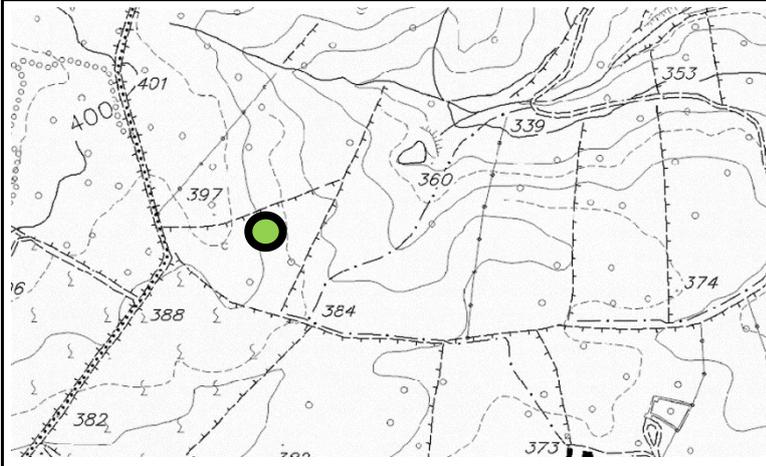
GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina - Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

Accessibilità attraverso uno stradello esistente percorribile agevolmente anche dai mezzi pesanti.

Per raggiungere il sito è però necessario transitare in una proprietà privata, recintata e chiusa da un cancello di accesso.





<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcoso eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "Perda Maggiore"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato graniticoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<p>SCAVABILITÀ</p>	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
<p>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI</p>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore esatto della coltre terrigena di copertura.</p>



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.49.001.00

PAGE

50 di/of 54

GEOGNOSICI

Per tale motivo non è possibile avanzare un'ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento.

Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante l'esecuzione di indagini geofisiche di tipo MASW e SRT allo scopo di ottenere informazioni sulla natura e sulla struttura del sottosuolo e la profondità del livello litoide compatto.

AEROGENERATORE TL-10**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

Comune di Telti - Provincia di Sassari

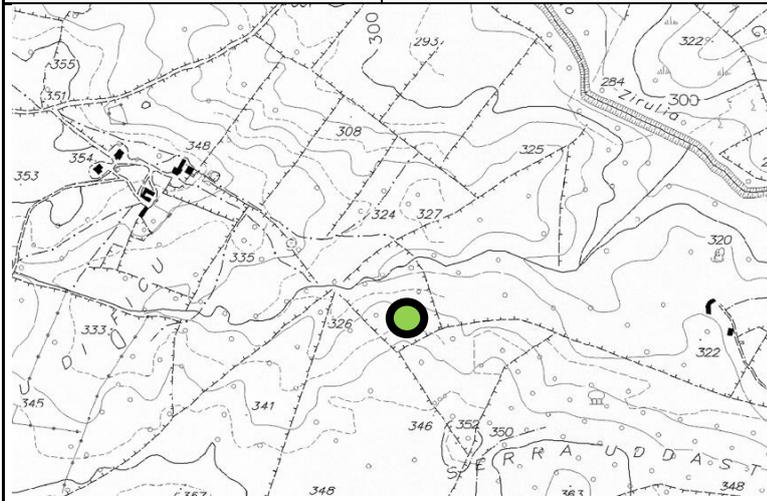
GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

L'accesso al sito avviene agevolmente attraverso uno stradello esistente percorribile anche dai mezzi pesanti, all'interno di una proprietà privata.

In prossimità del sito di sedime dell'aerogeneratore è necessario realizzare una pista in quanto il sentiero non è attualmente tracciato.



<p>NATURA DEL SUBSTRATO</p>	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente subaffiorante.</p>
<p>ASSETTO MORFOLOGICO</p>	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "Serra Uddastru"</p>
<p>ASSETTO IDROGEOLOGICO</p>	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
<p>CRITICITÀ GEOLOGICHE</p>	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<p>SCAVABILITÀ</p>	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
<p>NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI</p>	<p>Nessuno</p>

AEROGENERATORE TL-11**PROGETTO**

Impianto eolico "Telti Wind Farm"

UBICAZIONE

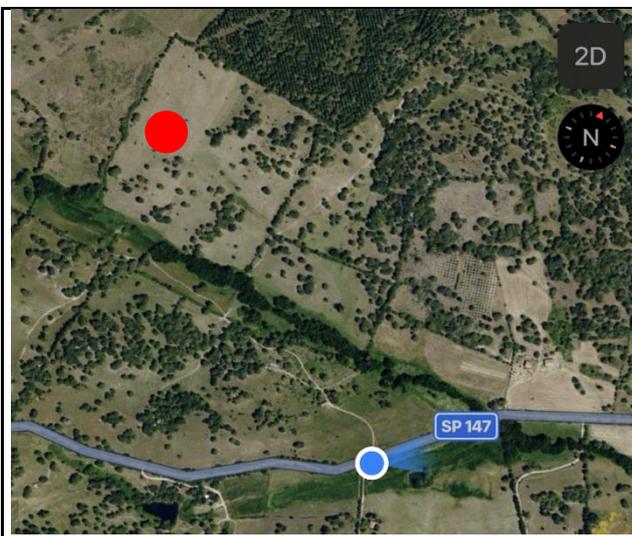
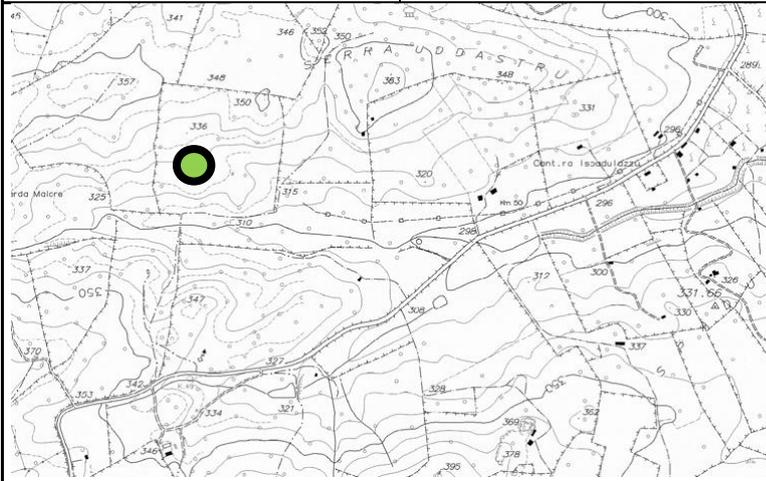
Comune di Telti - Provincia di Sassari

GEOLOGIA E GEOTECNICA

Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

ACCESSIBILITÀ

L'accesso al sito avviene agevolmente attraverso uno stradello esistente percorribile anche dai mezzi pesanti, all'interno di una proprietà privata. In prossimità del sito di sedime dell'aerogeneratore è necessario realizzare una pista in quanto il sentiero non è tracciato.



NATURA DEL SUBSTRATO	<p>Ridotta copertura di spessore massimo non superiore a 10 cm di suoli detritici costituiti da terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore bruno, a componente organica e granulometria sabbioso limosa e localmente argillosa, derivanti dall'alterazione spinta dei graniti.</p> <p>Al di sotto si rinviene il sabbione arcossico eluvio-colluviale di natura granitica che si presenta sotto forma di un sabbione quarzoso feldspatico da sciolto a mediamente addensato, derivante dall'alterazione delle sottostanti formazioni granitiche litoidi.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies granitoide è localmente subaffiorante.</p>
ASSETTO MORFOLOGICO	<p>L'ambito è debolmente acclive.</p> <p>Il sito ricade in località "Serra Uddastru"</p>
ASSETTO IDROGEOLOGICO	<p>La permeabilità medio bassa per fratturazione del substrato granitoide (acquifero fessurato) e la copertura paleozoica arenizzata eluvio-sabbiosa (acquifero poroso) fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei sia relegata 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>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).</p>
CRITICITÀ GEOLOGICHE	<p>Il sito specifico, localizzato in un versante debolmente acclive, senza criticità geomorfologiche al contorno, è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici direttamente interferenti non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
SCAVABILITÀ	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore in corrispondenza dei livelli più francamente litoidi.</p>
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSICI	<p>Nessuno</p>