



Statkraft



Per Ski 21 S.r.l

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE

WINDFARM IGLESIAS

**RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI
STUDI DI COMPATIBILITÀ
GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA**

HH0694A-IG-PD-RE-02

0	03/11/2023	Emissione finale	BAVESTRELLI	ESPOSITO	CLERICI
Rev.	Data di emissione	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato

WSP E&IS Italy S.r.l

Via S. Caboto, 15 – 20094 Corsico- Milan – Italy

Tel. +39 02 4486 1 - Capitale Sociale i.v. € 190.000,00

Codice Fiscale/Partita IVA/Reg. Imprese Milano 12363640967 – R.E.A. MI N° 2656546

PEC: Environment.infrastructure@legalmail.it

Fatturazione Elettronica: Codice Destinatario ISHDUAE – PEC: Invoices-woodplc@legalmail.it

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 2 a 31

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	PREMESSA	5
2.1	Normativa di Riferimento	5
2.2	Documenti tecnici di Riferimento.....	7
3	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	8
3.1	Modello dell'aerogeneratore di progetto	9
4	INQUADRAMENTO CLIMATICO	10
4.1	Precipitazioni	10
4.2	Temperature	11
5	GEOMORFOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO.....	14
6	GEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO.....	15
6.1	Stratigrafia geologica in corrispondenza degli aerogeneratori	18
6.1.1	Stratigrafia WTG 06	18
6.1.2	Stratigrafia WTG 03	18
6.1.3	Modello Geologico di riferimento	19
7	IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO	20
8	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO.....	22
8.1	Individuazione delle Unità' pedologiche interessate dalle opere.....	22
8.2	Caratteristiche della Unità Pedologica 1	23
8.3	Caratteristiche della Unità Pedologica 4	24
8.4	Caratteristiche della Unità Pedologica 5	26
8.5	Descrizione della Classe di Capacità d'Uso specifica	27
8.6	Conclusioni sugli aspetti Pedologici	28
9	CONCLUSIONI	30
10	PRECISAZIONI.....	31

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 3 a 31

ALLEGATI

HH0694A-IG-PD-PL-27_COROGRAFIA DEI BACINI

HH0694A-IG-PD-PL-29_AREE SOGGETTE A PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE - PGRA

HH0694A-IG-PD-PL-32_CARTA DEI DISSESTI

HH0694A-IG-PD-RE-35_RELAZIONE SPECIALISTICA ED ELABORATI GRAFICI INDAGINI GEOGNOSTICHE

HH0694A-IG-PD-PL-37A_PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

HH0694A-IG-PD-PL-37B_PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

HH0694A-IG-PD-PL-39_CARTA IDROGEOLOGICA

HH0694A-IG-PD-PL-40_PROFILI GEOLOGICI

HH0694A-IG-PD-PL-45_CARTA GEOLOGICA

HH0694A-IG-PD-PL-46_CARTA GEOMORFOLOGICA

HH0694A-IG-PD-PL-47_CARTA PEDOLOGICA

HH0694A-IG-PD-PL-48_CARTA DI ZONIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

HH0694A-IG-PD-PL-49_CARTA USO DEL SUOLO

HH0694A-IG-PD-RE-42_RELAZIONE COMPATIBILITA' CON IL PTA

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 4 a 31

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato predisposto da parte di WSP E&IS Italy S.r.l., parte di WSP Group (qui di seguito WSP E&IS) su incarico di SKI 21 s.r.l. (qui di seguito SK) e costituisce la Relazione Geologica e relativi studi di compatibilità geologica e geotecnica di progetto redatta ai sensi della normativa in materia.

La presente relazione viene redatta in riferimento alla normativa vigente e le considerazioni di carattere geologico specifico in corrispondenza delle opere verranno confermate con apposite indagini da eseguirsi in sede di progettazione definitiva per il cui piano si rimanda all'elaborato **HH0694A-IG-PD-RE-35**, RELAZIONE SPECIALISTICA ED ELABORATI GRAFICI INDAGINI GEOGNOSTICHE.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 5 a 31

2 PREMESSA

La presente relazione geologica è relativa al progetto denominato “IGLESIAS” per la realizzazione di un parco eolico nel comune di Iglesias (SU) che prevede l’installazione di n. **6 aerogeneratori** per una potenza complessiva dell’impianto stimabile in **39,6 MWp**.

I nuovi aerogeneratori del progetto sono previsti in territorio di Iglesias e saranno elettricamente collegati alla RTN in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis-Oristano” situata a **20 km** di distanza nel territorio del Comune di Gonnese

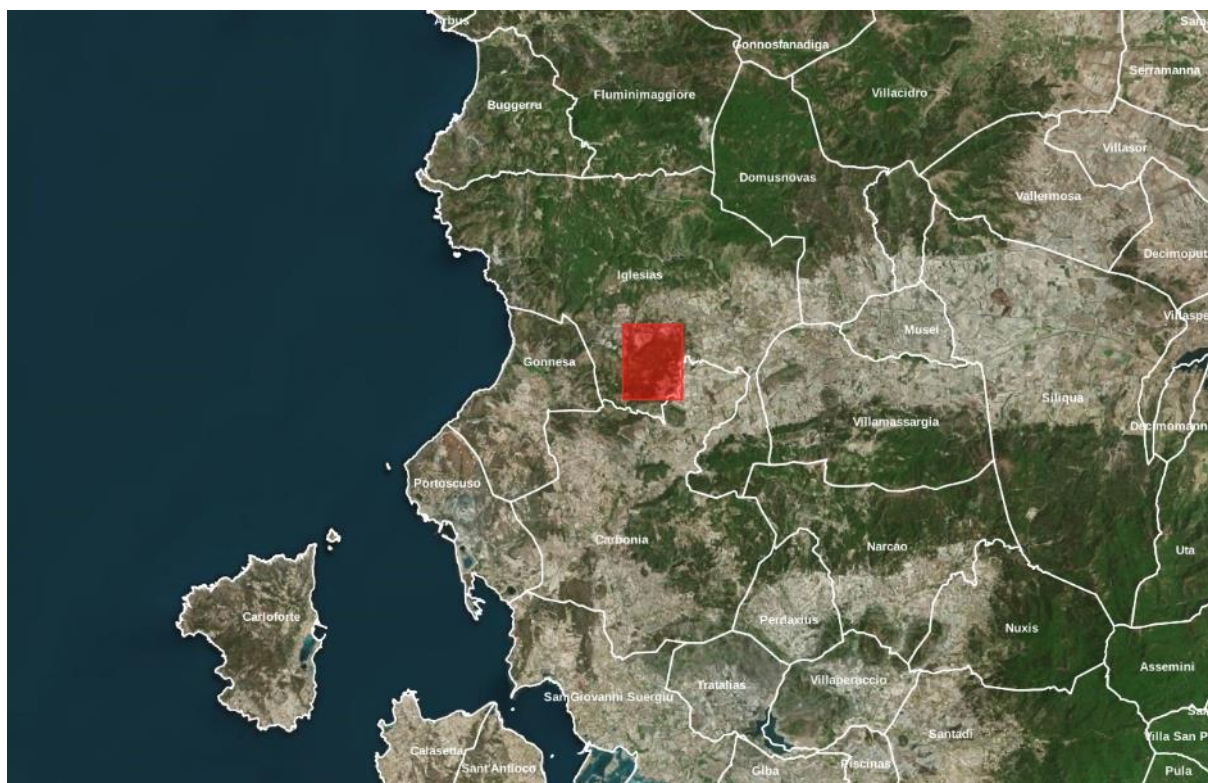


Figura 2-1: Localizzazione dell'impianto eolico in progetto.

2.1 Normativa di Riferimento

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

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 6 a 31

- 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. 14.01.2018 «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»;
- Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 «Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone»;
- 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»;
- 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;
- Legge n. 64 del 02.02.1974 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», che prevede l'obbligatorietà dell'applicazione per tutte le opere, pubbliche e private, delle norme tecniche che saranno fissate con successivi decreti del Ministero LL.PP.;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 e reso esecutivo con Decreto

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 7 a 31

Assessoriale n. 3 del 21.02.2005 con pubblicazione nel BURAS n. 8 del 11.03.2005;

- Norme di Attuazione del P.A.I. - Testo coordinato e ss.mm.

2.2 Documenti tecnici di Riferimento

I principali documenti tecnici consultati ai fini della redazione del presente documento sono:

- Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al piano paesaggistico regionale del Comune di Gonnese - riordino delle conoscenze, assetto ambientale – Carta Idrogeologica in scala 1:10.000.
- ISPRA – Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 foglio 555 Iglesias
- Cartografia tematica e relative note illustrative disponibili sul Geoportale della Regione Sardegna (www.sardegna.geoportale.it)
- Climatologia della Sardegna per il trentennio 1981-2010, Agenzia Regionale Pro S'Amparu de S'Ambiente. ARPAS

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 8 a 31

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

Il parco eolico del progetto Iglesias ricade interamente nel Comune di Iglesias ed è limitrofo al comune di Carbonia sul lato a Est; sarà costituito da 6 generatori eolici la cui ubicazione definitiva è qualitativamente illustrata in Figura 3-1, e i cui dati altimetrici sono indicati in Tabella 3-1.



Figura 3-1: Ubicazione dei generatori dell'impianto eolico in progetto.

ID WTG	COORDINATE (WGS84)	QUOTA TERRENO
WTG01	39.2624525;8.52643106	297 m
WTG02	39.26342746;8.53386027	266 m
WTG03	39.26841087;8.53616316	300 m
WTG04	39.27475714;8.53392362	319 m
WTG05	39.28072557;8.54094975	350 m
WTG06	39.26958031;8.52985446	296 m

Tabella 3-1: Posizione di installazione degli aerogeneratori in progetto.

	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 9 a 31

3.1 Modello dell'aerogeneratore di progetto

Il modello previsto di aerogeneratore selezionato per il layout di progetto è prodotto dall'azienda Siemens; il modello scelto, tra quelli disponibili in commercio è il **Gamesa SG 6.6-170** da **6,6 MW** le cui caratteristiche principali sono riportate nella Tabella 3-2. Le dimensioni riportate fanno riferimento alla schematizzazione dell'aerogeneratore riportata in Figura 3-2.

MODELLO WTG	ALTEZZA DEL MOZZO (H)	DIAMETRO ROTORE (D)	DIAMETRO ALLA BASE (Lb)	DIAMETRO AL MOZZO (Lm)	POTENZA
SIEMENS Gamesa SG 6.6-170	135 m	170 m	6,0 m	3,5 m	6,6 MW

Tabella 3-2: Dati di base degli aerogeneratori in progetto.

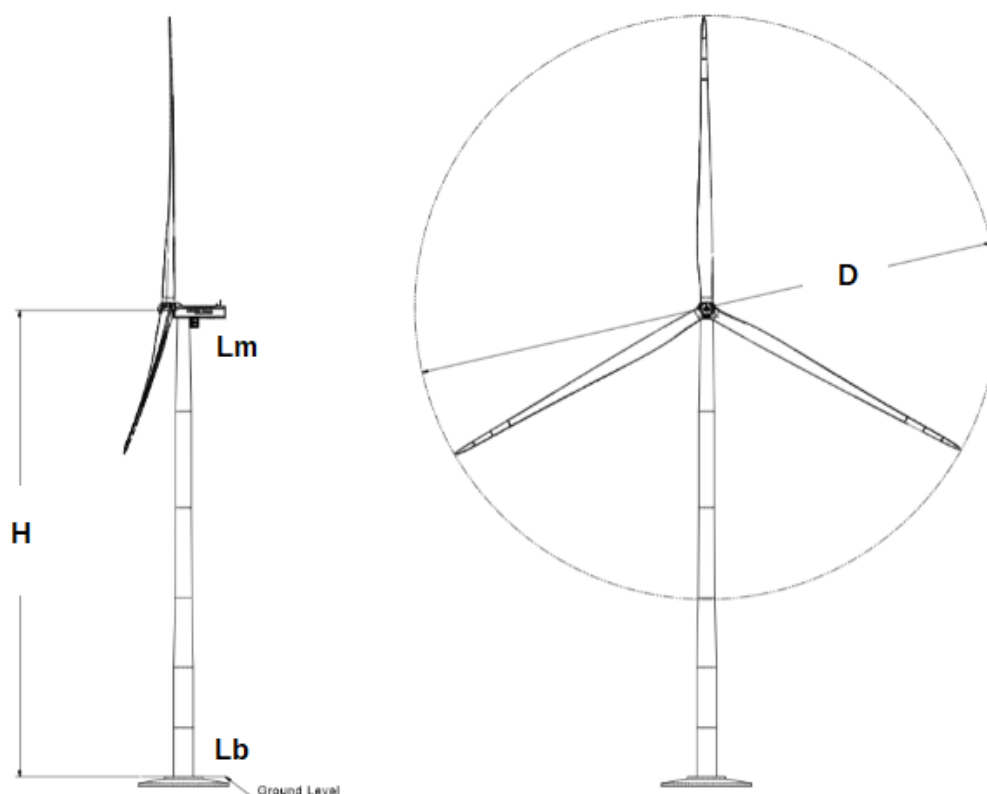


Figura 3-2: Aerogeneratore tipo in progetto: Altezza del mozzo (H), Diametro rotore (D), Diametro alla base (Lb), Diametro al mozzo (Lm).

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 10 a 31

4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

La caratterizzazione climatica è sviluppata con riferimento alle banche dati della Agenzia Regionale Pro S'Amparu de S'Ambiente. ARPAS.

L'agenzia redige report periodici sull'andamento climatico e nella presente analisi si considerano i dati del report "Climatologia della Sardegna per il trentennio 1981-2010".

Le stazioni prese come riferimento per la analisi sono indicate nella Figura 4-1. L'agenzia effettua poi una analisi dei dati al fine di eliminare quelli di stazioni apparentemente non idonee per le elaborazioni.

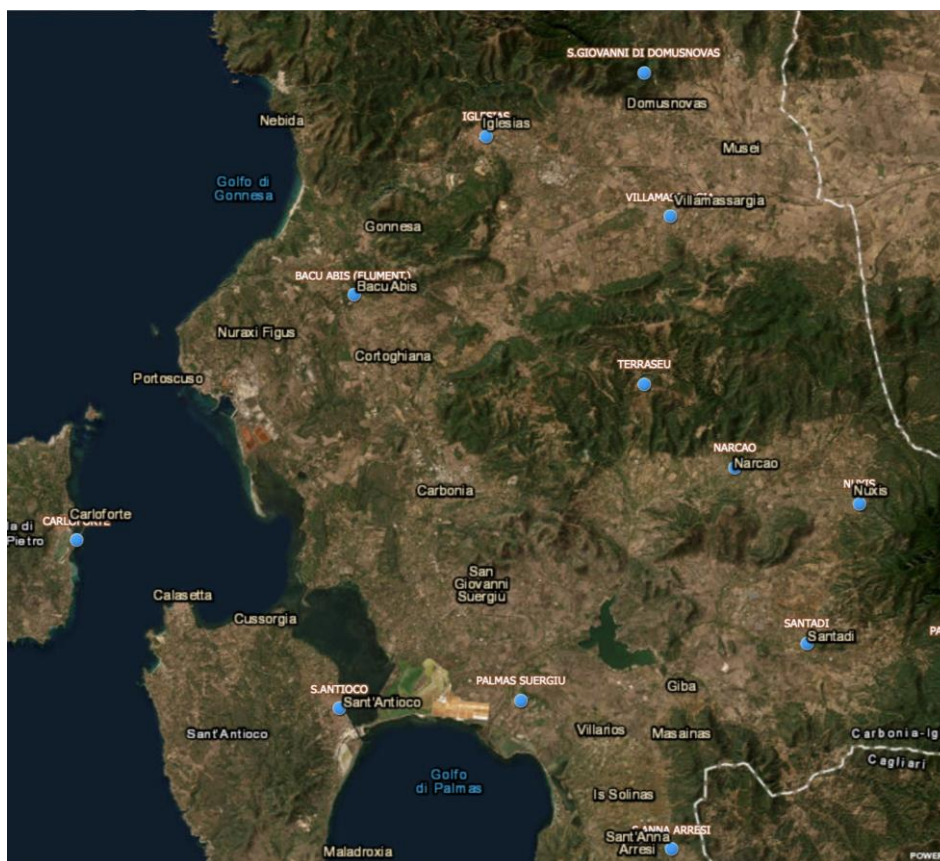


Figura 4-1: Ubicazione delle stazioni Arpas considerate nell'analisi climatologica locale

4.1 Precipitazioni

Nella tabella seguente sono riportati i cumuli climatologici mensili e annuali delle precipitazioni per alcune stazioni rappresentative presenti nell'intorno dell'area di progetto.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 11 a 31

Stazioni	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
CARLOFORTE	49.8	47.0	37.5	52.2	24.9	11.7	1.2	10.4	38.6	59.8	81.0	72.4	486.5
DECIMOMANNU (VIVAIO)	42.7	48.1	34.7	46.3	22.3	12.5	3.8	6.4	41.4	55.1	95.9	61.0	470.3
DOMUS DE MARIA	70.5	61.4	56.0	60.6	29.2	9.3	3.7	10.0	42.7	61.1	79.9	83.0	567.5
FLUMINIMAGGIORE	88.6	70.2	58.0	79.8	40.7	22.0	2.2	8.5	49.2	83.1	121.7	108.6	732.7
IGLESIAS	80.4	71.8	56.7	73.6	35.2	19.8	1.6	7.5	49.3	78.2	111.5	102.2	687.7
IS CANNONERIS	122.6	109.0	95.4	110.7	49.6	21.6	4.5	17.0	61.8	96.7	133.9	146.8	969.5
PORTO PINO	48.9	47.3	41.4	40.6	17.8	6.7	0.5	8.2	36.5	51.6	63.0	55.4	417.8
S.ANNA ARRESI	50.7	54.6	47.5	47.8	26.8	10.6	1.0	10.5	43.9	58.7	78.6	72.3	502.9
S.ANTIOCO	56.2	57.1	42.2	53.3	28.6	12.1	0.6	7.4	41.9	60.3	83.5	73.9	517.1
S.BARBARA (C.RA)	59.1	54.5	50.8	59.2	25.3	11.6	7.5	10.7	78.3	85.8	99.2	96.6	638.5
S.GIOVANNI DI DOMUSNOVAS	89.9	84.4	66.5	77.5	39.6	19.1	3.2	10.5	48.6	73.0	117.8	115.3	745.1
SANTADI	64.0	63.3	56.0	59.8	33.7	14.7	2.0	16.5	43.1	63.3	83.8	88.5	588.6
SILQUA	57.7	54.4	38.1	58.9	27.9	18.8	5.2	7.7	43.0	57.8	93.2	77.2	539.9
SIMAXIS	49.0	43.1	37.6	55.5	32.6	15.1	2.8	6.9	39.3	60.8	85.8	70.4	499.0
SU ZURFURU (M.RA)	85.5	75.4	62.7	79.9	43.6	19.7	2.4	8.1	53.0	88.2	122.2	115.5	756.3
VALLERMOSA	63.8	62.1	48.7	55.3	29.2	13.8	4.2	12.1	41.2	54.4	88.9	82.0	555.8
VILLAMASSARGIA	66.9	62.5	51.6	69.4	35.2	16.4	1.6	7.2	48.7	66.7	94.1	91.3	611.7

Tabella 4-1: Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle precipitazioni per alcune stazioni site in prossimità dell'area di progetto.

4.2 Temperature

Le elaborazioni includono una analisi climatica relativamente alle temperature in termini di registrazione dei dati minimi e massimi relativi al trentennio, la tabella e le figure sotto riportano gli stessi per le stazioni disponibili nell'area di interesse.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 12 a 31

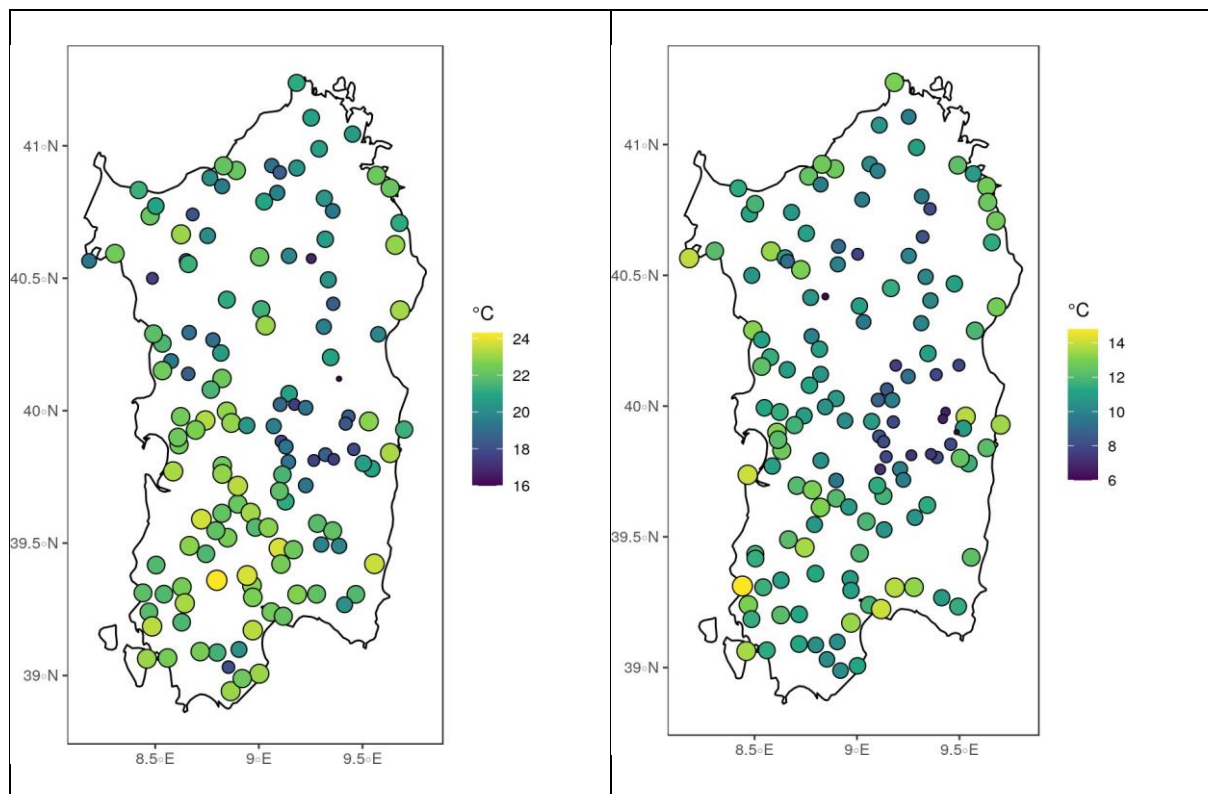


Figura 4-2 Valori climatologici medi annuali di temperatura massima (a sinistra) e minima (a destra) per il trentennio 1981-2010.

Nelle sotto sono riportati i valori climatologici mensili e annuali per il trentennio 1981-2010, relativirispettivamente alle temperature minime e massime, per le stazioni selezionate.

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANN O
DECIMOMANNU	B	4.0	4.3	5.8	7.9	11.6	15.5	18.6	19.2	16.7	13.2	8.8	5.7	10.9
DECIMOMANNU (VIVAIO)	A	3.9	4.2	6.3	8.0	11.8	15.5	19.5	19.6	16.3	12.8	8.6	5.6	11.0
FLUMINIMAGGIORE	A	5.5	5.4	7.1	9.3	12.9	16.0	18.3	18.7	16.5	13.7	9.8	6.8	11.7
IGLESIAS	A	5.4	5.4	7.0	8.9	12.4	15.9	18.6	19.2	16.6	13.6	9.6	6.7	11.6
IS CANNONERIS	A	3.4	3.2	4.9	6.9	11.2	15.4	19.1	19.2	15.3	12.2	7.9	4.7	10.3
NEBIDA	B	9.1	9.1	10.3	11.8	15.2	18.6	21.1	21.9	19.6	17.1	13.1	10.0	14.8
S.GIOVANNI DI DOMUSNOVAS	B	4.9	5.2	6.6	8.5	11.8	14.9	17.6	18.0	15.9	13.1	9.1	6.3	11.0
S.GIUSTA	A	5.5	5.6	7.3	9.6	13.3	16.9	19.7	19.8	17.3	14.3	10.1	7.0	12.2
SANTADI	C	5.1	4.9	6.5	8.5	12.5	15.7	18.3	18.8	16.1	13.3	9.4	6.3	11.3
SU ZURFURU (M.RA)	B	5.5	5.2	6.8	8.8	12.2	15.4	18.1	18.9	16.4	13.6	9.7	6.8	11.5

Tabella 4-2 – Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle temperature minime

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
CAPOTERRA	B	14.8	15.6	18.4	20.5	25.5	30.3	33.7	33.9	29.0	24.6	19.3	15.6	23.4
DOMUS DE MARIA	B	14.7	15.3	17.7	19.8	24.4	29.5	32.9	33.2	28.3	24.9	19.2	15.6	23.0
IGLESIAS	A	13.2	13.5	16.1	18.4	23.7	28.4	32.1	32.5	27.7	23.3	17.4	13.9	21.7
IS CANNONERIS	A	9.1	9.4	11.9	14.6	20.2	25.5	29.6	29.3	23.8	19.2	13.5	10.2	18.0
NEBIDA	B	13.4	13.9	16.9	19.3	24.3	28.5	31.9	32.2	27.6	23.5	17.6	13.9	21.9
S.ANTIOCO	C	15.1	15.9	18.3	20.3	24.8	29.1	31.9	32.3	28.2	24.7	19.5	16.0	23.0
S.GIOVANNI DI DOMUSNOVAS	B	13.8	14.4	17.1	19.2	24.6	29.8	33.4	33.6	28.1	23.7	18.0	14.3	22.5
SANTADI	C	13.9	14.7	17.6	19.7	24.8	29.5	32.7	32.8	27.7	23.4	18.0	15.0	22.5
SU ZURFURU (M.RA)	B	13.6	14.0	16.7	18.5	23.7	28.1	31.2	31.7	27.3	23.4	17.7	14.2	21.7
VILLAMASSARGIA	B	15.3	15.7	18.0	20.0	25.4	30.0	33.1	33.1	28.4	24.5	19.0	15.7	23.2

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 13 a 31

Tabella 4-3 – Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle temperature massime.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 14 a 31

5 GEOMORFOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO

Per quanto riguarda l'areale di riferimento ove insistono gli aerogeneratori, il paesaggio è caratterizzato da morfologie collinari perlopiù ondulate la cui altezza non supera gli 500 metri s.l.m.m.

I litotipi affioranti in questo territorio sono prevalentemente metapeliti, indicati nella carta geomorfologica di riferimento (TAVOLA HH0694A-IG-PD-PL-46_CARTA GEOMORFOLOGICA) come "Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, metamorfiti", questi interessano l'area dove sono previste gli aerogeneratori da WTG03 al WTG06. Nella porzione più a sud dell'area di progetto dove è prevista la installazione degli aerogeneratori WTG01 e WTG02 si ha il passaggio dai litotipi sopra elencati (Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, metamorfiti) a litotipi dolomitici indicati nella CARTA GEOMORFOLOGICA come "Calcarei, Dolomie".

Come anzi detto, questi litotipi hanno dato origine ad un paesaggio collinare armonico dotato generalmente di una buona copertura arborea boscosa e generalmente privo di tratti geomorfologici marcati e di fenomeni di instabilità.

In particolare, gli aerogeneratori sono posizionati in radure e/o campi ove sono presenti prati o coltivo con assenza di vegetazione arborea.

La carta dei dissesti (TAVOLA HH0694A-IG-PD-PL-32_CARTA DEI DISSESTI) non riporta l'evidenza di fenomeni di instabilità e/o dissesti che interessano l'areale sul quale insiste l'impianto in progetto ne tantomeno nelle porzioni di terreno ove insistono direttamente gli aerogeneratori.

Per quanto riguarda il cavidotto di lunghezza pari a 20km esso attraversa diversi contesti geomorfologici ove non sono indicati dissesti e la stazione utente sita in Comune di Gonnese interessa un paesaggio pianeggiante tipico dei litotipi affioranti che sono denominati "Arenarie, conglomerati" e che rappresentano depositi di probabile natura eolica.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 15 a 31

6 GEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO

L'assetto geologico dell'area vasta di progetto viene descritto sulla base delle conoscenze bibliografiche relative a questa porzione dell'iglesiente verificate in sito tramite appositi sopralluoghi diretti e il supporto di riscontri di indagini dirette effettuate sul sito.

La Tavola HH0694A-IG-PD-PL-45_CARTA GEOLOGICA riporta la geologia dell'area di progetto in corrispondenza delle opere ed è redatta con riferimento alla documentazione disponibile sul Geoportale della Sardegna.

Questa porzione del territorio è caratterizzata dall'affioramento di successioni sedimentarie e corpi metamorfici di età antica, alcuni dei quali sono interessati da eventi deformativi orogenici che hanno prodotto intense deformazioni, fenomeni di metamorfismo e hanno prodotto intrusioni di corpi granitoidi (orogenesi caledoniana e orogenesi varisica).

A questi importanti eventi geologici sono seguiti altri eventi deformativi di minore intensità, legati alla complessa ed articolata evoluzione geologica successiva all'orogenesi ercinica, di età mesozoica e cenozoica, che hanno prodotto deformazioni soprattutto di tipo fragile, con sviluppo di faglie trascorrenti e di faglie dirette.

Dal punto di vista geologico-stratigrafico, l'area è costituita prevalentemente da rocce metamorfiche paleozoiche, da subordinati depositi sedimentari di età terziaria e da coperture alluvionali ed eluvio-colluviali di età quaternaria.

La successione stratigrafica circostante l'area di interesse ha inizio con rocce metamorfiche di età cambriana appartenenti alla Formazione di Nebida, sormontate dalla potente successione carbonatica della Formazione di Gonnese ("Metallifero", Auct.). Si passa quindi prima alla formazione carbonatica terrigena di Campo Pisano ("Calcescisti", Auct.) e poi a quella terrigena di Cabitza. Queste formazioni affiorano progressivamente da est verso ovest in questa porzione del territorio e costituiscono i colli che separano la piana del Riu Cixerri ad est e la valle del Rio San Giorgio ad Ovest.

La Tavola HH0694A-IG-PD-PL-40_PROFILI GEOLOGICI riporta il profilo geologico dell'area di intervento ed illustra i rapporti stratigrafici tra i diversi complessi e le successioni geologiche presenti nell'area.

	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 16 a 31

La figura sotto, estratta dalla Tavola HH0694A-IG-PD-PL-45_CARTA GEOLOGICA, illustra nello specifico l'assetto geologico dell'area di interessata dagli aerogeneratori.

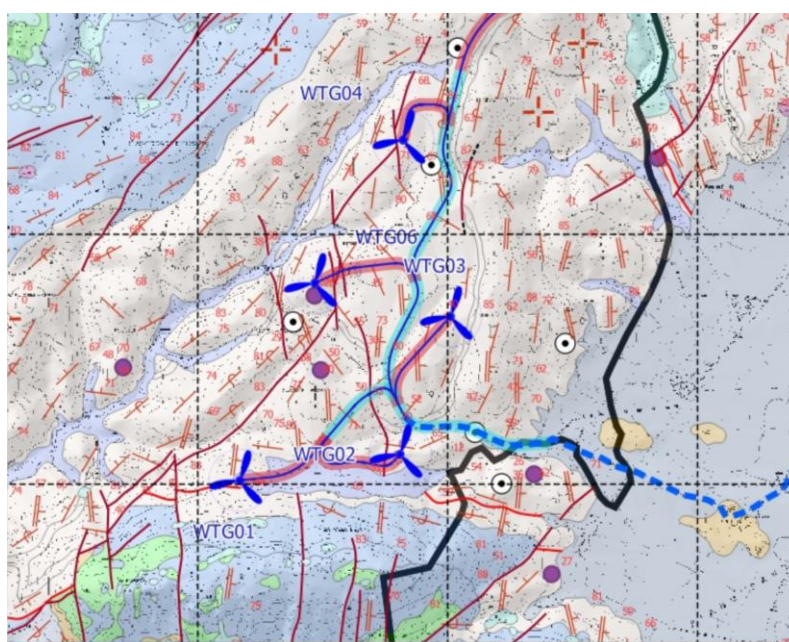


Figura 6-1: Geologia dell'area, estratto dalla Tavola HH0694A-IG-PD-PL-45_CARTA GEOLOGICA

Nello specifico in corrispondenza dell'areale di progetto si rileva la presenza delle seguenti rocce e depositi:

- *Metarenarie quarzose e siltiti, con laminazioni incrociate e piano parallele, verso l'alto con alternanze di calcari, talvolta ricchi in archeociati, e dolomie con bioturbazioni, spesso sicilizzate. CAMBRIANO. Membro di Punta Manna, (FORMAZIONE DI NEBIDA), [NEB];*
- *Dolomie grigio chiare ben stratificate e laminate, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base. CAMBRIANO INF. Membro della Dolomia rigata (FORMAZIONE DI GONNESA), [GNN1].*
- *Alternanze di metasiltiti e metapeliti. CAMBRIANO I MEDIO – ORDOVICIANO. Membro di Punta Su Funu e Membro di Riu Cea de Mesu (FORMAZIONE DI CABITZA), [CAB2/3].*
- *Sabbie ed Arenarie Eoliche del Sistema di Portovesme; [PVM2b]*

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 17 a 31

- *Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE; [B2]*

In riferimento alla natura del substrato ed alla ubicazione planimetrica delle opere principali di progetto, come evidenziato nella Carta Geologica (Tavola HH0694A-IG-PD-PL-45_CARTA GEOLOGICA) e nell'estratto riportato nella precedente Figura 6-1, il substrato geologico direttamente interessato dalle singole opere è il seguente:

- Metarenarie del Membro di Punta Manna, Formazione di Nebida [NEB2], interessano gli aerogeneratori WTG02, WTG03, WTG04, WTG05 e WTG06;
- Depositi eluvio colluviali [b2], interessano l'aerogeneratore WTG01;
- Formazione di Gonnese [GNN1] e Formazione di Cabitza [CAB2/3], interessano parte della viabilità e dei cavidotti

La natura del substrato interessato dalle opere di progetto è schematizzato nella Tabella 6-1 che riporta la litologia/geologia dei terreni in corrispondenza delle singole opere di progetto.

Si evince come 5 dei 6 aerogeneratori, che sono le opere certamente di maggiore rilievo per sollecitazione sulle fondazioni, poggiano sul substrato roccioso costituito dalle Metarenarie quarzose [NEB2] appartenenti al Membro di Punta Manna (FORMAZIONE DI NEBIDA). Si può anticipare che trattasi di rocce metamorfiche di buone caratteristiche tecniche.

Unicamente l'aerogeneratore WTG01 poggia su uno strato detritico di depositi stabilizzati [b2] di potenza limitata sotto i quali sono ancora presenti le Metarenarie della FORMAZIONE DI NEBIDA.

La Cabina Utente è invece posizionata a 20km di distanza nel territorio del Comune di Gonnese ove affiorano Sabbie ed Arenarie Eoliche del Sistema di Portovesme [PVM2b].

NEB2 (metarenarie quarzose)	PVM2b (Sabbie ed Arenarie Eoliche)	b2 (depositi stabilizzati)	GNN1 e CAB2/3
WTG02, WTG04 WTG06, WTG03 WTG05 Viabilità e Cavidotti	Cabina Utente	WTG01	Viabilità e Cavidotti

Tabella 6-1: Geologia dei terreni in corrispondenza delle opere

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 18 a 31

6.1 Stratigrafia geologica in corrispondenza degli aerogeneratori

Sulla base delle considerazioni geologiche sin qui fatte, dei sopralluoghi, degli esiti di indagini geotecniche fatte in passato nelle aree di interesse è stato possibile ricostruire la stratigrafia tipo in corrispondenza delle WTG 03 e WTG06. Data l'omogeneità geologica sulla quale insistono tutte le WTG di progetto, la stratigrafia descritta relativa alle pale WTG03 e WTG 06 può essere considerata rappresentativa anche dei terreni di fondazione delle restanti WTG.

6.1.1 Stratigrafia WTG 06

In corrispondenza di questa WTG le indagini hanno rilevato uno spessore di circa 2,5 metri di terreno incoerente/detritico, di questi i primi 20/60 cm sono costituiti da suolo e la parte restante da depositi e dallo strato di alterazione del substrato roccioso.

Sotto lo strato incoerente affiorano le "Metarenarie e metapeliti quarzoso feldspatiche", la giacitura della stratificazione ha direzione 15°N ed inclinazione 75°NO. L'acclività media dell'area è tra il 2-4%, l'esposizione del è Nord-Ovest.

Fino alla profondità indagata tramite saggi con escavatore, che corrisponde al contatto tra i terreni sciolti e la roccia non è stata rilevata evidenza di circolazione idrica.

6.1.2 Stratigrafia WTG 03

Anche in questo caso, in corrispondenza di questa WTG, le indagini hanno rilevato uno spessore di circa 2,5 metri di terreno incoerente/detritico, di questi i primi 05/20 cm sono costituiti da suolo e la parte restante da depositi e strato alterazione del substrato roccioso.

Anche in questo caso al di sotto dello strato incoerente/detritico affiorano le "Metarenarie e metapeliti quarzoso feldspatiche", la giacitura della stratificazione in questo caso ha una direzione di 170°N, ed una inclinazione di 75°NO. La acclività media dell'area è del 6-8%, l'esposizione Nord.

Fino alla profondità indagata e nell'area non è stata rilevata evidenza di circolazione idrica.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 19 a 31

6.1.3 *Modello Geologico di riferimento*

In considerazione delle risultanze della valutazione bibliografica delle condizioni geologiche locali, degli esiti dei sopralluoghi svolti sul sito, e delle risultanze delle indagini disponibili, si può definire il modello geologico preliminare dell'area di intervento. Tale modello verrà verificato in sede esecutiva attraverso una apposita campagna geognostica descritta nell'elaborato HH0694A-IG-PD-RE-35, RELAZIONE SPECIALISTICA ED ELABORATI GRAFICI INDAGINI GEOGNOSTICHE e mirata alla conferma delle ipotesi fatte ad alla raccolta di dati sito specifici a conferma della caratterizzazione geotecnica dei materiali necessaria al dimensionamento delle opere.

In considerazione della geologia dei terreni riscontrata nell'area di progetto e descritta precedentemente delle opere descritta precedentemente in Tabella 6-2 si riporta la stratigrafia geologica attesa in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto.

WTG02, WTG04, WTG06, WTG03, WTG05	
Da p.c. a -2,5 metri	Depositi sciolti e/o strato di alterazione di spessore compreso tra 1 e 2,5 metri
Da -2,5 metri	Bedrock costituito da metarenarie e metapeliti fratturate classificate in Classe IV secondo la Rock Mass Rating
WTG01	
Da p.c. a -2 metri	Depositi sciolti e/o strato di alterazione di spessore compreso tra 1 e 2 metri
Da -2 mt a -5 metri	Strato detritico di depositi stabilizzati di spessore poco potente
Da -5 metri	Bedrock costituito da metarenarie e metapeliti fratturate classificate in Classe IV secondo la Rock Mass Rating

Tabella 6-2: Modello Geologico in corrispondenza delle fondazioni

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 20 a 31

7 IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO

Come abbiamo visto in precedenza, l'impianto in progetto è posizionato in corrispondenza dell'alto morfologico che costituisce lo spartiacque tra i bacini del Rio San Giorgio, Riu Scibasca e Riu Cixerri.

In quest'area come abbiamo visto affiorano rocce metamorfiche di natura terrigena che sono classificate a bassa permeabilità per fratturazione e rocce di origine sedimentaria ad elevata permeabilità in quanto soggette a carsismo. La permeabilità delle rocce affioranti nell'areale di progetto è illustrata nella TAVOLA HH0694A-IG-PD-PL-39_CARTA IDROGEOLOGICA.

In particolare gli aerogeneratori interessano l'area dove affiora la litologia B2.1/B2.2 (Formazione NEB2, Membro di Punta Manna) composta da *Metarenarie quarzose e siltiti, con laminazioni incrociate e piano parallele*. Queste litologie/formazioni sono da considerarsi a bassa permeabilità per fratturazione, le stesse sono riportate come BF, Bassa Permeabilità per fratturazione, nella Carta della Permeabilità dei substrati della Sardegna in scala 1:25.000.

Per contro le rocce parametamorfiche poste a nord dell'area, di origine dolomitica (carta Litologica codice B2.2), sono classificate come ACF, ad alta permeabilità per carsismo e fratturazione. Le stesse sono interessate dal progetto solo per quanto riguarda i cavidotti.

I litotipi/rocce elencate sopra non sono presumibilmente caratterizzate dalla presenza di corpi idrici (falde) a profondità tale da essere interessate dalle opere di progetto.

Ad Alta Permeabilità per porosità sono invece da considerarsi i depositi eluvio colluviali [b2] e Sabbie ed Arenarie Eoliche del Sistema di Portovesme [PVM2b]. i primi interessati unicamente dall'aerogeneratore WTG01 mentre i secondi sono interessati dalle opere di connessione in Comune di Gonnese. In corrispondenza dei depositi eluvio colluviali si potrà avere la presenza di corpi idrici superficiali di ridotte dimensioni e tendenzialmente non perenni, non sfruttabili per approvvigionamento.

Le sabbie del Sistema di Portovesme sono invece interessate dalla presenza di un sistema di falde sovrapposte che interessano l'areale. In questa porzione del territorio il primo acquifero interessa i sedimenti sabbiosi superficiali, costituiti principalmente da sabbia eoliche di età Olocenica, con rari subordinati livelli limosi, e da una coltre argilloso limosa di ambiente transizionale; la sua presenza si registra dal p.c. fino ad una profondità variabile in alcuni casi

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 21 a 31

superiore ai 30 m. Questo è sede della falda libera, in diretta connessione coi corpi idrici superficiali, con soggiacenza variabile dai pochi metri dal piano campagna, tanto che affiora in corrispondenza di alcune depressioni, ad una decina di metri nella parte morfologicamente più elevata. L'assenza di livelli impermeabili continui (i livelli limosi a modesta permeabilità infatti sono caratterizzati da geometria lentiforme) all'interno dei terreni quaternari sabbiosi di copertura, comporta che questi formino un unico acquifero libero. La base dell'acquifero superficiale è costituita dal tetto del basamento Paleozoico composto da metarenarie e metasiltiti sostanzialmente impermeabili.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 22 a 31

8 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

8.1 Individuazione delle Unità' pedologiche interessate dalle opere

Per la classificazione dei suoli interessati dalle opere di progetto si fa riferimento alla "Carta dei suoli della Sardegna a scala 1:250.000" ed alla relativa "Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, scala 1: 250.000" a cura di Angelo Ara, Paolo Baldaccini e Andrea Vacca.

La Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250.000 costituisce la sintesi delle attuali conoscenze pedologiche dell'isola e deriva, per buona parte, da rilievi di maggior dettaglio. La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici.

Nella composizione della suddetta carta sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff) e lo schema FAO (1989).

Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di profilo e relativi caratteri, i rapporti tra suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro. La Tavola HH0694A-IG-PD-PL-07X, tratte dalla Carta dei Suoli della Sardegna alla scala 1:250.000, riporta i suoli affioranti nell'area di progetto. Le opere relative al progetto ricadono prevalentemente sulle unità 1 e 4 e 5. Sulla base della ubicazione delle opere di progetto, si osserva che gli aerogeneratori e le opere principali (SU) interessano le seguenti unità di suolo (vedasi anche Figura xx):

UNITA' 1	UNITA' 4	UNITA' 5	UNITA' 15-16
WTG 01 WTG 02 Nuovi raccordi stradali e cavidotti.	WTG 03 WTG 06 Nuovi raccordi stradali e cavidotti.	WTG 05 WTG 04 Nuovi raccordi stradali e cavidotti.	Stazione Utente Cavidotti.

Tabella 8-1: Unità di suolo in corrispondenza delle opere di progetto

Per quanto riguarda la Stazione Utente la stessa è ubicata a circa 20km di distanza nel territorio del Comune di Gonnese e interessa le Unità 16 e 15.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 23 a 31

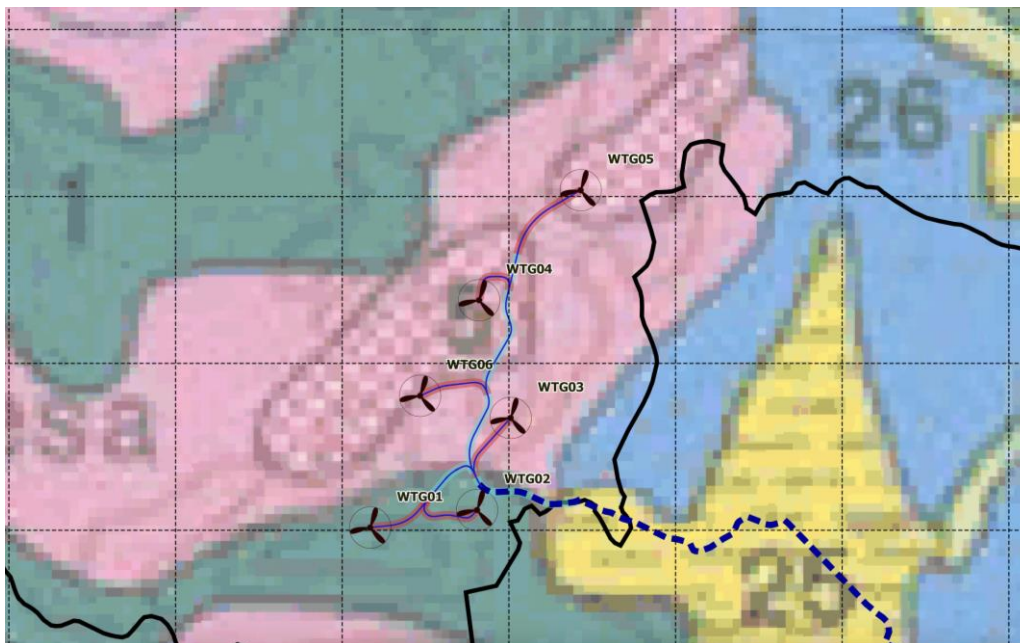


Figura 8-1: Carta dei Suoli, estratto Tavola HH0694A-IG-PD-PL-07X

Facendo riferimento alla “Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, scala 1: 250.000”, in questo paragrafo sono illustrate, in modo sintetico, le varie unità cartografiche pedologiche riportate in legenda, riunite nelle diverse unità di paesaggio. Vengono indicati i principali aspetti territoriali che caratterizzano l’unità 1, l’unità 4 e l’unità 5, le proprietà fondamentali dei suoli che le compongono e le considerazioni applicative. Infine, in un breve commento sono puntualizzate alcune valutazioni sull’insieme delle informazioni fornite relativamente all’unità esaminata.

8.2 Caratteristiche della Unità Pedologica 1

La “Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, scala 1: 250.000”, descrive questa unità come caratteristica dei territori ove affiorano le dolomie e generano alcuni paesaggi molto caratteristici e suggestivi dell’isola. La stessa nota riporta inoltre che: *“I suoli sono generalmente poco sviluppati e per questi motivi i territori caratteristici di tale unità non hanno più alcun interesse economico, mentre notevole risulta quello percettivo e scientifico. Si riscontrano infatti i relitti dell’antica copertura di suoli e spesso di specie vegetali endemiche della Sardegna. In passato certamente una parte di queste aree erano coperte da boschi di*

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 24 a 31

leccio e roverella, sostenuti da suoli evoluti ed appartenenti ai sottogruppi di Palexeralfs e, a tratti, Mollisols. La futura utilizzazione ed interesse è soltanto scientifica e paesaggistica.”

Sempre con riferimento alla nota illustrativa la tabella sotto riporta i tratti caratteristici della Unità 1.

DIFFUSIONE:	Nurra, M. Albo, Supramonte, Golfo di Orosei, Sarcidano, Ogliastro, Iglesiente, Sulcis.
SUPERFICIE OCCUPATA:	3,36%.
SUBSTRATO:	calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico.
FORME:	accidentate, da aspre a subpianeggianti.
QUOTE:	m. 0-1127 s.l.m.
USO ATTUALE:	pascolo caprino e suino.
SUOLI PREDOMINANTI:	Rock outcrop; Lithic Xerorthents.
SUOLI SUBORDINATI:	Rhodoxeralfs, Haploxerolls.
CARATTERI DEI SUOLI:	profondità - <i>variabile</i> tessitura - <i>argillosa</i> struttura - <i>grumosa, poliedrica subangolare e angolare</i> permeabilità - <i>poco permeabili</i> erodibilità - <i>elevata</i> reazione - <i>neutra</i> carbonati- <i>assenti</i> sostanza organica - <i>scarsa</i> capacità di scambio cationico - <i>da media ad elevata</i> saturazione in basi - <i>saturi</i>
LIMITAZIONI D'USO:	rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, forte pericolo di erosione.
ATTITUDINI:	conservazione e ripristino della vegetazione naturale; eliminazione totale del pascolamento.
CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:	VIII-VII

Tabella 8-2: Caratteristiche della Unità 1 (estratto Nota Illustrativa RAS)

8.3 Caratteristiche della Unità Pedologica 4

La “Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, scala 1: 250.000”, descrive questa unità come molto diffusa, con una superficie pari a oltre il 16% dell’intero territorio. La stessa nota riporta inoltre che: *“In questi suoli gravitano numerosi allevamenti, prevalentemente di ovini. Il numero dei capi è fortemente aumentato in questo secolo e soprattutto nell’ultimo dopoguerra.*

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 25 a 31

L'incremento del carico di bestiame è certamente il fattore maggiormente responsabile del diffondersi degli incendi, cui seguono necessariamente fenomeni di erosione e trasporto solido, sino alla scomparsa totale del suolo. Per questi motivi, per la natura dei substrati e per gli aspetti geomorfologici, il profilo è di tipo A-C, A-Bw-C e A-Bt-C.

Sulle quarziti ed arenarie la massima evoluzione è data da un profilo A-C, mentre su substrati più teneri il profilo, in condizioni naturali, è di tipo A-Bw-C. Sui depositi di versante si può riscontrare un profilo di tipo A-Bt-C. In questi casi, nonostante la pendenza, i suoli sono talvolta sottoposti a coltivazione o per la costituzione di pseudo-pascoli o per rimpianto di colture da legno.

Sempre nella nota illustrativa alla carta dei suoli si riporta che questi suoli non sono adatti alla coltivazione, la quale, se effettuata senza una valutazione di attitudine e suscettività, può portare a conseguenze nella maggior parte dei casi negative. Infatti la coltivazione può dare corso ad erosione che può gravare su tutto lo strato sottoposto a coltivazione. È evidente che le tecnologie di intervento debbono essere differenti rispetto a quelle tradizionali, sempre che la valutazione per un uso specifico dimostri la fattibilità del progetto.”

Sempre con riferimento alla nota illustrativa la tabella sotto riporta i tratti caratteristici della Unità 4.

DIFFUSIONE:	Nurra, Gallura, Lodò, Torpè, Serra di Orotelli, Barbagia, Ogliastra, Quirra, Gerrei, Sarrabus, Arburese, Iglesiente, Sulcis.
SUPERFICIE OCCUPATA:	16,89%.
SUBSTRATO:	metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.
FORME:	da aspre a subpianeggianti.
QUOTE:	m. 0-800/1000 s.l.m.
USO ATTUALE:	pascolo naturale, pascolo arborato con quercia da sughero e leccio, a tratti seminativi (erbai).
SUOLI PREDOMINANTI:	Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts.
SUOLI SUBORDINATI:	Palexeralfs, Haploxeralfs, Rock outcrop, Xerofluvents.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 26 a 31

CARATTERI DEI SUOLI:	profondità: <i>da poco a mediamente profondi</i> tessitura: <i>da franco-sabbiosa a franco-argillosa</i> struttura: <i>poliedrica subangolare e grumosa</i> permeabilità: <i>da permeabili a mediamente permeabili</i> erodibilità: <i>elevata</i> reazione: <i>subacida</i> carbonati: <i>assenti</i> sostanza organica: <i>media</i> capacità di scambio cationico: <i>da media a bassa</i> saturazione in basi: <i>parzialmente desaturati</i>
LIMITAZIONI D'USO:	a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.
ATTITUDINI:	conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.
CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:	VII-VI

Tabella 8-3: Caratteristiche della Unità 4

8.4 Caratteristiche della Unità Pedologica 5

La “Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, scala 1: 250.000”, descrive questa unità come: *“Trattasi di aree di ampiezza moderata e circoscritte, con copertura vegetale tra macchia e macchia foresta, con prevalenza della sugheriera.*

I suoli nelle aree più conservate, in equilibrio con l'ambiente, presentano un profilo A-Bw-C e, in funzione della saturazione appartengono ai sottogruppi Typic e Dystric Xerochrepts. Ove vi sono stati fenomeni erosivi i suoli sono troncati agli orizzonti Bw o C. Nelle aree a morfologia più tormentata ed a pendenze maggiori l'evoluzione arriva agli Entisuoli nei vari sottogruppi Typic, Dystric, Xerothendts. Sui depositi di versante, spesso antichi, si riscontrano dei suoli a profilo A-Bt-C talvolta cementati dai prodotti dell'alterazione (sesquiossidi di Fe e Al).”

Sempre con riferimento alla nota illustrativa la tabella sotto riporta i tratti caratteristici della Unità 5.

DIFFUSIONE:	Goceano, Nuorese, Barbagia, M. Mannu, Sarrabus, DIFFUSIONE: Sulcis
SUPERFICIE OCCUPATA:	2,36%
SUBSTRATO:	metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. SUBSTRATO:
FORME:	da aspre a subpianeggianti

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 27 a 31

QUOTE:	m. 0-800/1000 s.l.m
USO ATTUALE:	bosco, macchia ed, a tratti, coltivi.
SUOLI PREDOMINANTI:	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts; Typic Palexeralfs; Typic, Dystric e Lithic Xerorthents.
SUOLI SUBORDINATI:	Haploxeralfs, Xerofluvents.
CARATTERI DEI SUOLI:	permeabilità: da permeabili a mediamente permeabili struttura: poliedrica subangolare ed angolare, grumosa tessitura: da franco-sabbiosa a franco-argillosa profondità: da poco profondi a profondi erodibilità elevata
LIMITAZIONI D'USO:	a tratti pietrosità elevata, scarsa profondità, eccesso conservazione ed infittimento della vegetazione naturale, riduzione e regimazione del pascolamento. di scheletro; forte pericolo di erosione
ATTITUDINI:	conservazione ed infittimento della vegetazione naturale, riduzione e regimazione del pascolamento.
CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:	VI-VII

Tabella 8-4: Caratteristiche della Unità Pedologica 5

8.5 Descrizione della Classe di Capacità d'Uso specifica

Dall'analisi delle carte, nonché dai sopralluoghi effettuati, si è constatato come l'area che interessa il progetto sia fondamentalmente contraddistinta da due principali unità pedopaesaggistiche: Unità 1, Unità 4 e Unità 5.

In termini di classificazione questi suoli ricadono nelle Classi VI, VII e VIII di land capability, in particolare suoli affioranti nell'area di progetto sono classificati come rientranti nelle seguenti Classi:

- Unità 1 - CLASSE DI CAPACITÀ D'USO: VIII-VII
- Unità 4 - CLASSE DI CAPACITÀ D'USO: VII-VI.
- Unità 5 - CLASSE DI CAPACITÀ D'USO: VI-VII.

Nell'area si hanno pertanto suoli con forti limitazioni all'uso rispetto ad una funzione agricola/forestale. In particolare in relazione alle classi le limitazioni sono indicate nella tabella che segue.

Classe	Descrizione delle caratteristiche della classe specifica
Suoli in classe VI:	Presentano forti limitazioni che li rendono generalmente non adatti agli usi agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici. Inoltre, hanno limitazioni

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 28 a 31

	che non possono essere corrette quali pendenze elevate, rischi severi di erosione idrica ed eolica, gravi effetti di processi pregressi, strato esplorabile dalle radici poco profondo, eccessiva umidità del suolo o presenza di ristagni idrici, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità o condizioni climatiche non favorevoli. Una o più di queste limitazioni possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera. Alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.
Suoli in classe VII:	Questi suoli presentano delle limitazioni molto rigide che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Inoltre, sono inadatti anche all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti, e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazione di corpi idrici, ecc. Le limitazioni di questa classe sono permanenti e non possono essere eliminate o corrette quali, pendenze elevate, erosione, suoli poco profondi, pietrosità superficiale elevata, umidità del suolo, contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori in classe VII risultano non adatti alle colture più comuni. Possono essere destinati al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, alla raccolta dei frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Infine possono essere da adatti a poco adatti al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname. Essi non sono adatti, invece, a nessuna delle normali colture agrarie.
Suoli in classe VIII:	I suoli di questa classe hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche, realizzazione di invasi o a scopi paesaggistici. Di conseguenza, non è possibile attendersi significativi benefici da colture agrarie, pascoli e colture forestali. Benefici possono essere ottenibili dagli usi naturalistici, protezioni dei bacini e attività ricreative. Limitazioni che non possono essere corrette o eliminate possono risultare dagli effetti dell'erosione in atto o pregresse, elevati rischi di erosione idrica ed eolica, condizioni climatiche avverse, eccessiva umidità del suolo, pietrosità superficiale elevata, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità elevata. In questa classe, inoltre, sono state racchiuse tutte le aree marginali, quelle con rocciosità affiorante, le spiagge sabbiose, le aree di esondazione, gli scavi e le discariche. Infine, nelle aree in classe VIII possono essere necessari interventi per favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione per proteggere aree adiacenti di maggiore valore, per controllare i processi idrogeologici, per attività naturalistici e per scopi paesaggistici.

Tabella 8-5: Classi di capacità d'uso dei suoli

In riferimento alle Sottoclassi, sulla base dei sopralluoghi svolti sul sito si può affiancare alle classi sopra indicate le Sottoclasse lettera "s" dovuta a limitazioni come pietrosità superficiale abbondante, scheletro eccessivo, rocciosità affiorante e bassa profondità utile per le radici.

8.6 Conclusioni sugli aspetti Pedologici

Il contesto territoriale su cui è impostato il progetto del parco eolico, come ampiamente descritto, è caratterizzato dalla presenza di suoli ridotti ad una sottilissima copertura superficiale a causa delle difficoltà naturali di sviluppo dei processi pedologici.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 29 a 31

Valutata la modesta occupazione di suolo, e le misure progettuali previste per assicurare l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si può ritenere che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare processi degradativi o aggravare in modo apprezzabile quelli esistenti a carico delle risorse pedologiche. Ciò a condizione che detti sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 30 a 31

9 CONCLUSIONI

La presente Relazione Geologica è redatta dal Dott. Andrea Bavestrelli (iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Lombardia al Nr. 791) in relazione all'incarico affidato alla Società Maxxi Engineering S.r.l. e pertinente il progetto di realizzazione di un parco eolico da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Iglesias.

La relazione è redatta con riferimento alle Norme Tecniche di Settore (NTC 2018) e gli studi ed i sopralluoghi svolti hanno permesso la definizione del modello geologico e geotecnico preliminare delle aree interessate dalle opere di fondazione.

Le considerazioni effettuate nell'ambito della presente relazione hanno permesso di verificare la compatibilità dell'opera in progetto con le condizioni geomorfologiche, geologiche, idrogeologiche e sismiche presenti al contorno.

Le stesse saranno verificate in sede esecutiva tramite una apposita campagna di indagine geognostica/geotecnica da effettuarsi ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 prima della progettazione di dettaglio e della realizzazione dell'opera secondo quanto descritto nell'elaborato **HH0694A-IG-PD-RE-35**, RELAZIONE SPECIALISTICA ED ELABORATI GRAFICI INDAGINI GEOGNOSTICHE.

 	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-02	INDICE DI REVISIONE 0
	TITLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELATIVI STUDI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA E GEOTECNICA		Page 31 a 31

10 PRECISAZIONI

Il presente documento è stato preparato da WSP E&IS per SKI 21 S.r.l. unicamente per gli scopi previsti dal contratto che regola la prestazione del presente servizio. Nessun'altra garanzia, espressa o implicita, diversa da quella definita nel contratto, viene data da WSP E&IS in relazione ai contenuti oggetto del presente documento o su qualsiasi altro servizio fornito da WSP E&IS. Il presente documento non potrà essere utilizzato da terze parti senza il previo ed espresso accordo scritto di WSP E&IS.

Le valutazioni effettuate sono basate sulle informazioni ricevute da SKI 21 S.r.l. in relazione alle quali WSP E&IS non assume alcun tipo di responsabilità. Qualora intervengano significative variazioni rispetto alle informazioni utilizzate relativamente al sito, il presente documento dovrà essere aggiornato.