

# REGIONE SARDEGNA

Provincia del Nord-Est Sardegna

## COMUNI DI LURAS E TEMPIO PAUSANIA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/02/22	URSO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	31/01/22	URSO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

# VGE 04

Volta Green Energy

Piazza Manifattura, 1 - 38068 Rovereto (TN)  
Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge04@legalmail.it



Società di Progettazione:



Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409

Ingegneria & Innovazione

Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

Progetto:

## PARCO EOLICO PETRA BIANCA

Progettista/Resp. Tecnico:

Dott. Ing. Cesare Furno  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6130 sez. A

Elaborato:

### RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA, ESSENZE E PAESAGGIO AGRARIO

Documento informatico firmato digitalmente  
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii

Agronomo:

Dott. Agr. Arturo Urso  
Ordine dei Dottori Agronomi e  
dei Dottori Forestali di Catania  
n° 1280

Scala:

N.A.

Nome DIS/FILE:

C20042S05-VA-RT-03-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

## DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



## Sommario

1	Localizzazione e descrizione dell'intervento	3
1.1	Localizzazione .....	5
1.2	Descrizione dell'intervento .....	5
2	Macro-area di riferimento	7
3	Clima	7
4	Pedologia del sito	10
4.1	Cenni sulle caratteristiche geologiche del sito .....	10
4.2	Informazioni ricavabili dalla Carta Uso Suolo con Classificazione CLC .....	11
4.3	Qualità catastale e destinazione reale delle aree di intervento.....	16
5	Capacità d'uso del suolo delle aree di impianto ( <i>Land Capability Classification</i> )	17
5.1	La classificazione LCC.....	17
5.2	LCC rilevata nell'area di impianto .....	19
6	Possibili interferenze del progetto sui suoli agricoli e le produzioni dell'area	20
7	Fitogeografia	21
8	Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area	23
9	Situazione rilevata sui luoghi	25
10	Considerazioni conclusive	30
11	L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura 2010	31
12	Produzioni agroalimentari a marchio di qualità ottenibili sul territorio in esame	33
12.1	Produzioni alimentari DOP, IGP, PAT ottenibili nell'area di intervento.....	33
12.2	Produzioni Vinicole DOC e IGT ottenibili nell'area di intervento .....	36
13	Interferenze dell'intervento con il paesaggio agrario e con le produzioni dell'area	37

## Premessa

VGE 04 S.r.l. (di seguito anche la “Società”) è una società appartenente al Gruppo Volta Green Energy (di seguito anche “VGE”).

Volta Green Energy, con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02469060228, REA TN – 226969, Codice Fiscale e Partita IVA 02469060228 opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nasce dall’esperienza più che decennale di professionisti, con oltre 500 MW di parchi eolici e 100 MW di impianti fotovoltaici sviluppati, costruiti e gestiti.

Ad oggi, Volta Green Energy impiega poco più di una ventina di risorse e svolge in proprio la ricerca, lo sviluppo e la costruzione di nuovi progetti.

Ogni attività è svolta sulla base della conoscenza delle specifiche criticità e nel rispetto degli equilibri sociali, ambientali e territoriali in cui si inseriscono gli impianti in esercizio e le nuove iniziative.

Le attività svolte da Volta Green Energy afferiscono all’intero processo che porta alla produzione di energia da fonti rinnovabili: sviluppo di nuovi progetti, finanziamento, costruzione, Operation & Maintenance, vendita dell’energia; queste attività coinvolgono direttamente l’ambiente e le comunità dove sono presenti gli impianti. Per questo, Volta Green Energy è dotata di un Sistema di Gestione Integrato che include temi etici e legali (D.Lgs. 231/01), requisiti di sistema ambientale (ISO 14001:2015) e di gestione salute e sicurezza (UNI ISO 45001:2018).

Volta Green Energy ha recentemente completato i lavori di una delle prime installazioni eoliche in Italia che, da aprile 2020 con successo, è operativa su base merchant, e cioè si sostiene economicamente senza il ricorso a produzione incentivata.

Si tratta di due ampliamenti di un parco eolico già in esercizio da 48 MW con una potenza aggiuntiva di 18 MW. Tutte le altre attività di realizzazione dei due impianti (ingegneria, permitting, lavori civili ed elettrici, acquisti, consulenze, ecc), le attività di collaudo, nonché gestione, coordinamento e armonizzazione tra tutti i diversi soggetti coinvolti e le rispettive attività, sono state svolte da Volta Green Energy, le cui professionalità avevano portato avanti anche lo sviluppo delle iniziative.

Oggi Volta Green Energy, insieme ad un partner di primaria importanza nel settore delle energie rinnovabili, sta realizzando un impianto eolico della potenza di circa 44 MW, costituito da 9 aerogeneratori dopo aver portato avanti direttamente anche lo sviluppo dell’iniziativa.

VGE 04, anch’essa con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02630420228, REA n° TN - 238605, Codice Fiscale e Partita IVA 02630420228, ha in progetto la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l’installazione di 14 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW, per una potenza complessiva di 84 MW, sito nei Comuni di Luras e di Tempio Pausania, in provincia del Nord-Est Sardegna (di seguito anche “Parco Eolico Petra Bianca”).

Secondo quanto previsto dalla soluzione di connessione con Codice Pratica 202002705, rilasciata da Terna SpA in data 14/04/2021, poi accettata in data 21/05/2021, l’impianto si collegherà alla RTN per la consegna della energia elettrica prodotta attraverso una sottostazione elettrica utente di trasformazione e consegna (di seguito anche “SSEU”) da collegare in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata “Tempio” da inserire in entra – esce alla linea 150 kV “Olbia - Tempio” previa realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò.

Il modello tipo di aerogeneratore (di seguito anche “WTG”) scelto, dopo opportune considerazioni tecniche ed economico finanziarie, è il modello tipo Siemens Gamesa SG170 da 6 MW con altezza mozzo pari a 115

m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Questo modello tipo di aerogeneratore è allo stato attuale quello ritenuto più idoneo per il sito di progetto dell'impianto.

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade in località Silonis, Calvonaiu, Cae'e Figu/Labias e Bisettara del Comune di Luras e in località La Menta, Monte Cuscuscione, Padru di Lampada, Petra Ruia, Li Espi, Funtana di casa, Tanca Longa e Bonifica Padulo del Comune di Tempio Pausania entrambi in provincia di Nord-Est Sardegna, su una superficie prevalentemente destinata a pascolo.

I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata; di questi, quelli su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori sono per lo più già nella disponibilità della Società proponente. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare, le posizioni delle macchine hanno all'incirca un'altitudine che varia dai 260 m ai 520 m s.l.m.

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la Sotto Stazione Elettrica (SSEU) in progetto di proprietà di VGE 04 S.r.l. nel Comune di Calangianus, in provincia del Nord-Est Sardegna, nelle particelle 216 e 213 del foglio 45, per la trasformazione e la consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale.

Detta Sotto Stazione sarà collegata alla stazione 150 kV "Tempio" nel Comune di Calangianus, in provincia del Nord-Est Sardegna, in catasto nel foglio 45, particella n. 271, da connettere alla rete di trasmissione nazionale.

L'elettrodotto in media tensione ("MT") collegherà tutti gli aerogeneratori e serve per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dagli stessi fino alla sottostazione elettrica utente. Un breve tratto di elettrodotto, previsto all'interno di una strada pubblica, ricadrà anche nel territorio del Comune di Aggius.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl, con sede in Siracusa.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale, nel settore della transizione ecologica e non solo.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze tecniche, ingegneristiche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata.

La società pone a fondamento delle proprie attività ed iniziative, i principi fondamentali della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

## 1 Localizzazione e descrizione dell'intervento

### 1.1 Localizzazione

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n. 14 nuovi aerogeneratori nei territori dei comuni di Tempio Pausania (n. 9 aerogeneratori), Luras (n. 5 aerogeneratori), con potenza unitaria di 6,00 MW, e potenza massima complessiva di impianto di 84,00 MW.

L'area di intervento ricade per intero nell'area nord-orientale della Sardegna, nella sub-regione della *Gallura*; in questo caso ci troviamo nell'area più a N-W della Gallura, denominata *Alta Gallura*. Le nuove torri, identificate con i codici ID WTG L-00 o T-00, a seconda dei comuni di ubicazione, saranno installate alle seguenti coordinate:

ID WTG	Est	Nord	Comune
T-01	506480.00 m E	4536204.00 m N	Tempio Pausania
T-02	504365.00 m E	4536101.00 m N	Tempio Pausania
T-03	506251.00 m E	4534856.00 m N	Tempio Pausania
T-04	505938.00 m E	4533637.00 m N	Tempio Pausania
T-05	508322.00 m E	4535131.00 m N	Tempio Pausania
T-06	509471.00 m E	4534051.00 m N	Tempio Pausania
T-07	508691.00 m E	4535822.00 m N	Tempio Pausania
T-08	509538.00 m E	4535751.00 m N	Tempio Pausania
L-09	512397.00 m E	4537601.00 m N	Luras
T-10	505013.00 m E	4536122.00 m N	Tempio Pausania
L-11	511532.00 m E	4537148.00 m N	Luras
L-12	515567.00 m E	4534488.00 m N	Luras
L-13	516376.00 m E	4534732.00 m N	Luras
L-14	516245.00 m E	4535206.00 m N	Luras

Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, si riportano di seguito le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali e delle Aree della Rete Natura 2000 (cfr. Cartografia C20042S05-VA-PL-3.1 allegata all'istanza):

Denominazione	Tipologia	Distanza minima [km]
ITB012211 - Isola Rossa - Costa Paradiso	ZSC - Direttiva Habitat	9,075 da T02
ITB011109 - Monte Limbara	ZSC - Direttiva Habitat	5,550 da L12

Su queste Aree della Rete Natura 2000, è stata redatta un'apposita relazione di screening (cfr. elaborato C20042S05-VA-RT-12-00).

### 1.2 Descrizione dell'intervento

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova sottostazione elettrica utente di trasformazione e consegna (SSEU), che sarà ubicata nel comune di Calangianus (SS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà quindi ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, in GIS denominata "Tempio", da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Olbia - Tempio" previa realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò.

L'intervento consisterà in una prima fase, durante la quale dovranno compiere gli scavi, compresi quelli per i relativi cavidotti, e la realizzazione della viabilità e delle piazzole; seguirà poi una seconda fase di trasporto e montaggio delle 14 nuove macchine sui punti sopra elencati, con tutte le strutture annesse (cavidotti e fondazioni in c.a.).

Le nuove macchine, tra le più potenti al mondo nell'ambito dell'eolico *on-shore*, presentano i seguenti dati:

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza di rotazione
6,00 MW	115,00 m	200,00 m	170,00 m	<10,60 rpm

Di seguito le dimensioni delle opere civili necessarie all'installazione di ogni macchina, escludendo viabilità e cavidotti (dati indicativi):

Area di sedime	Diametro base torre	Diametro massimo fondazione c.a.	Altezza fondazione c.a.	Volume fondazione c.a.
730,00 m <sup>2</sup>	6,40 m	23,10 m	4,40 m	905,00 m <sup>3</sup>

Le piazzole che saranno realizzate accanto alle nuove macchine, ad intervento ultimato, avranno a seconda dei casi una superficie, a seconda dei casi, pari a circa 970 o 1.130 m<sup>2</sup> ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 730 m<sup>2</sup>. L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a m 5.320. Considerando una larghezza media di m 5,00, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m<sup>2</sup> 26.600. A queste superfici va inoltre aggiunta quella dell'area di sedime della SSEU, pari a 1.820 m<sup>2</sup>. Le superfici occupate dal progetto vengono dettagliate alla seguente tabella:

ID WTG	Nuova viabilità [m <sup>2</sup> ]	Piazzola [m <sup>2</sup> ]	Area di sedime [m <sup>2</sup> ]	Totale [m <sup>2</sup> ]
T-01	2.875	970	730	4.575
T-02	3.450	1.130	730	5.310
T-03	950	1.130	730	2.810
T-04	800	1.130	730	2.660
T-05	2.100	970	730	3.800
T-06	1.125	970	730	2.825
T-07	2.200	1.130	730	4.060
T-08	1.150	1.130	730	3.010
L-09	1.000	970	730	2.700
T-10	4.125	970	730	5.825
L-11	2.100	970	730	3.800
L-12	1.075	1.130	730	2.935
L-13	2.225	1.130	730	4.085
L-14	675	970	730	2.375
SSEU	750	-	1.820	2.570
<b>Totale superficie occupata dal progetto [m<sup>2</sup>]</b>				<b>53.340</b>

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 53.340, con un rapporto potenza/superficie pari a 15,75 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (84,00 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 193,00 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato).

## Parte I – Relazione Pedo-agronomica

### 2 Macro-area di riferimento

L'areale di riferimento è di fatto un'antica sub-regione della Sardegna nord-orientale, denominata *Gallura*, che comprende la parte nord-orientale dell'isola, dal fiume Coghinas che la delimita a ovest, passando poi per il massiccio del Limbara, che ne delimita la parte meridionale, fino al massiccio del monte Nieddu a sudest, nei comuni di San Teodoro e Budoni.

La parte attorno all'agro di Olbia è delimitata dagli antichi confini delle Baronie montacutesi di Silvas de Intro e dei Saltos de Giosso, avamposti della confinante regione storica del Monteacuto. Per Silvas de Intro dalla catena del Limbara lungo il confine comunale tra Calangianus e Berchidda la delimitazione seguiva la località Pedra de campos, in passato territorio berchiddese, oggi zona demaniale di Calangianus denominata Santa Caterina. Seguendo il corso del fiume Pedru Nieddu costeggiava il limite meridionale di Telti per poi scendere verso Enas e Su canale, territori di Silvas de Intro e dunque storicamente non facenti parte della Gallura, nonostante siano abitati da genti galluresofone. Il confine tra Gallura e Montacuto passa dunque per la Conca di Zappalì, Monte Litu, Funtana Barattu, Punta Maruddu, Punta Santu Paulu, Punta Lacabatu, Punta La ceddha, Li Tre Puntitti, e Andriottu. Da qui si collega alla catena montuosa trasversale di Monte Nieddu che scema verso la piana di Oviddè.

### 3 Clima

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano) dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di luglio e agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone di montagna (Vallicciola nelfebbraio 1956 ha toccato i -11°C). Considerando le medie annuali, con l'eccezione della piccola penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra. Per quanto riguarda l'area di impianto, i dati pluviometrici della stazione di Aggius (SS), forniti da Arpa Sardegna, indicano per il 2020 una piovosità media complessiva pari a 1.036 mm, in questo caso fortemente concentrata in aprile e nel periodo da settembre a dicembre.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un elemento costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale

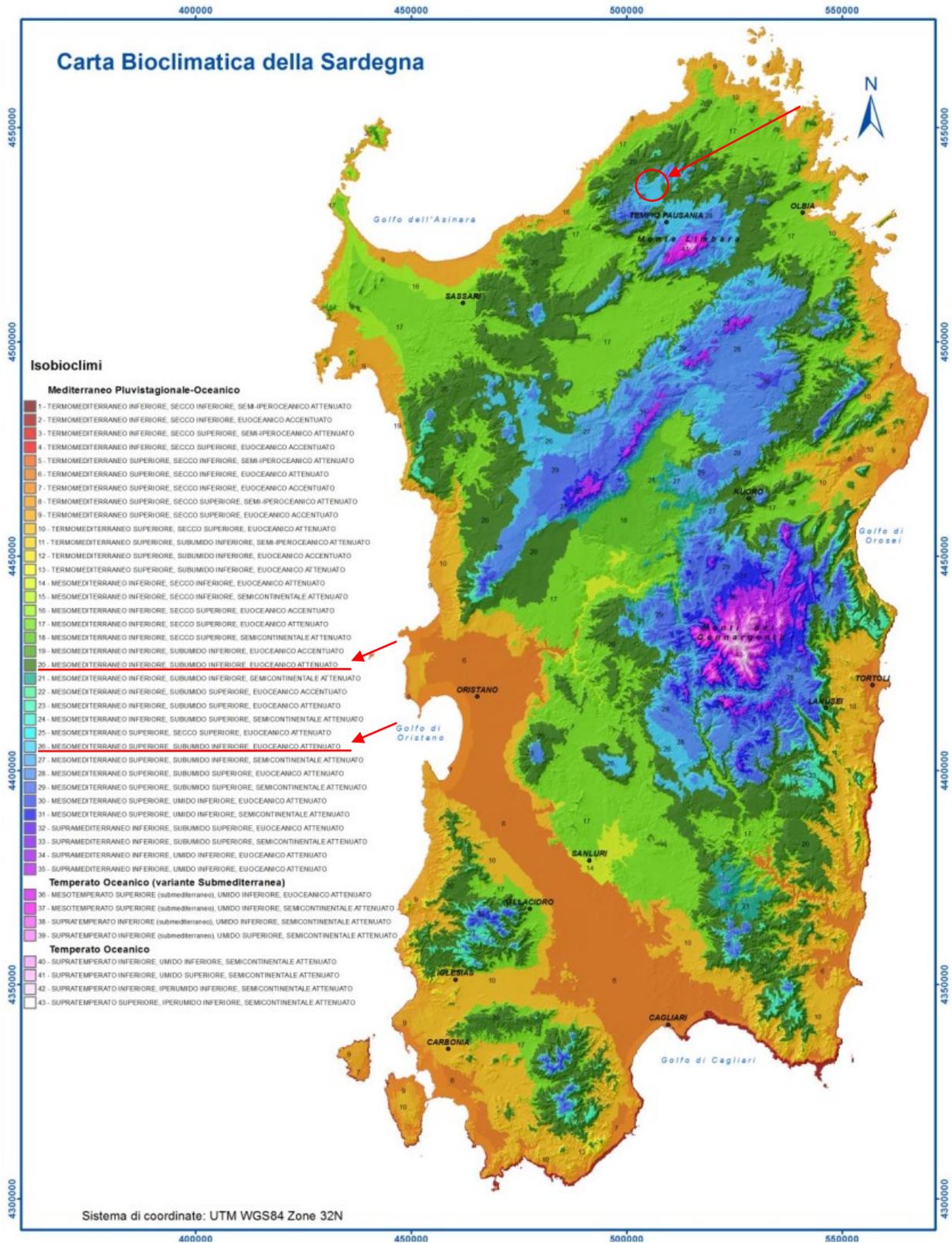
dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale. In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardo-vernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu *et al.*, 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura I-1) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade tra la fascia bioclimatica n. 20 (*Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato*) e la n. 26 (*Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato*).

Figura I-1. Area di intervento sulla Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al., 2014)



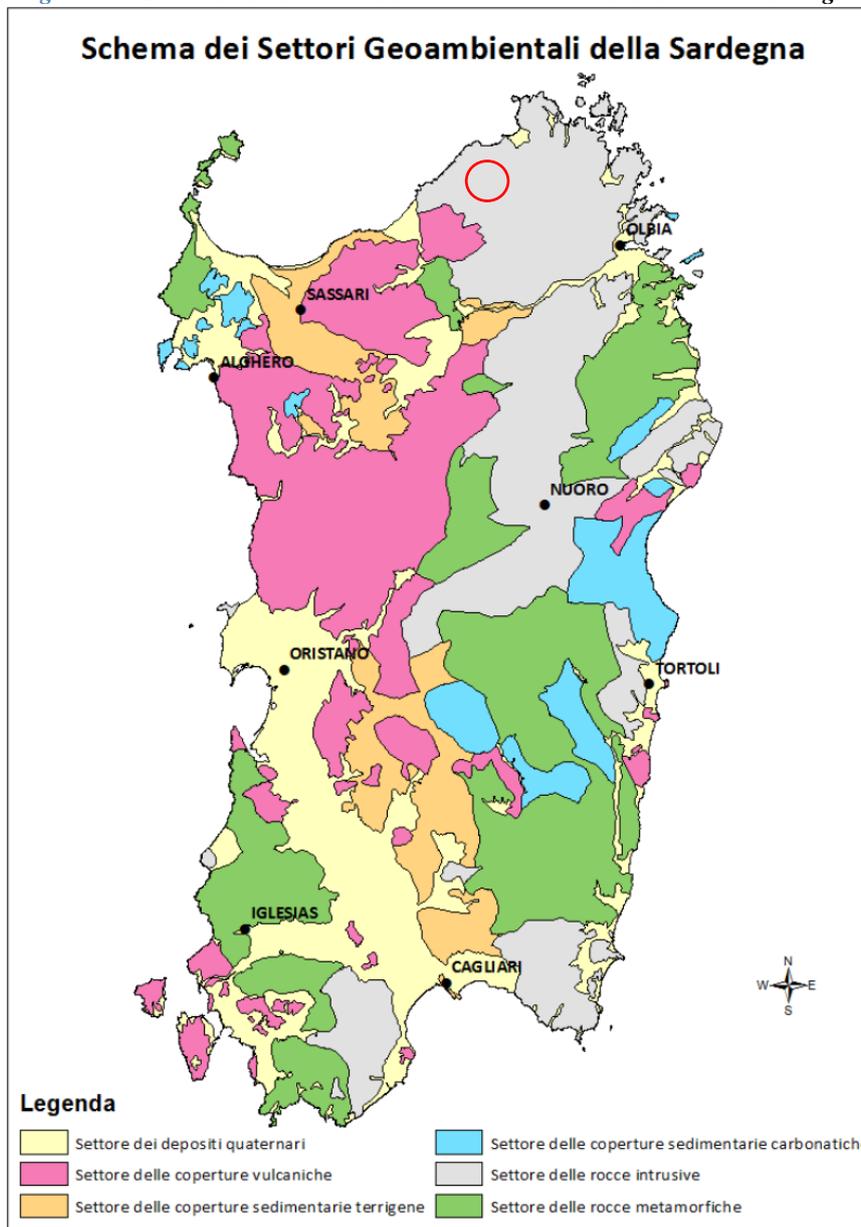
#### 4 Pedologia del sito

##### 4.1 Cenni sulle caratteristiche geologiche del sito

Premesso che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda *et al.*, 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. *et al.*, 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regione della *Gallura*, ricade nel Settore Geoambientale delle *rocce intrusive*, riconducibile alle *Complessi litologici del Basamento Ercinico* (fig. I-1).

*Figura I-1. Area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna*



Il **Settore Geoambientale delle rocce intrusive** del basamento ercinico è costituito dal complesso delle plutoniti connesse al magmatismo di età compresa tra il Carbonifero superiore e il Permiano. Si tratta principalmente di graniti e granodioriti, secondariamente di tonaliti, sieniti, gabbri.

Questo Settore interessa diffusamente la Sardegna settentrionale, ma è ben presente anche in quella centrale e meridionale; è il settore delle colline e montagne granitiche che da un punto di vista paesaggistico contraddistinguono buona parte del versante nord-orientale della Sardegna: l'intera Gallura e le Isole dell'Arcipelago della Maddalena, ma anche più a Sud buona parte del nuorese (Goceano, Barbagia di Bitti, Barbagia di Ollolai, Baronie), il Sarrabus (dal M. Sette Fratelli sino al Capo Carbonara) ed alcune località del Sulcis sul versante occidentale. I paesaggi di queste aree sono i più tipici e conosciuti della Sardegna: quelli della Costa Smeralda, con rilievi a morfologie levigate e forme caratteristiche dovute alla persistente azione eolica, tratti di costa rocciosa intercalati a piccole calette. Le porzioni montuose di questo Settore sono invece caratterizzate da più elevata energia di rilievo, con morfologie più aspre, valli torrentizie e fluviali anche profondamente incise, versanti acclivi e superfici sommitali che possono presentare creste e forme aspre ma anche localmente arrotondate a seconda dell'efficacia dell'agente morfogenetico principale che in questo caso è quello eolico.

Questo Settore Geoambientale racchiude aree di grandissimo pregio naturale a copertura boschiva, soprattutto sugherete e leccete, nelle porzioni più interne, ed arbustiva con specie tipiche della macchia mediterranea ed anche endemiche della Sardegna specialmente nelle porzioni costiere.

L'urbanizzazione è scarsa con centri urbani di modeste dimensioni ad eccezione della città di Nuoro e pochi altri centri più importanti come Tempio Pausania o Lanusei.

#### 4.2 Informazioni ricavabili dalla Carta Uso Suolo con Classificazione CLC

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

Tale scelta è stata dettata dall'esigenza di adeguare, nella maniera più rigorosa possibile, le unità tipologiche del presente lavoro a sistemi di classificazione già ampiamente accettati, al fine di rendere possibili comparazioni ed integrazioni ulteriori. Infatti, il programma CORINE (*COoRdination of Information on the Environment*) fu intrapreso dalla Commissione Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985 allo scopo di raccogliere informazioni standardizzate sullo stato dell'ambiente nei paesi UE. In particolare, il progetto *CORINE Land Cover*, che è una parte del programma CORINE, si pone l'obiettivo di armonizzare ed organizzare le informazioni sulla copertura del suolo. La nomenclatura del sistema *CORINE Land Cover* distingue numerose classi organizzate in livelli gerarchici con grado di dettaglio progressivamente crescente, secondo una codifica formata da un numero di cifre pari al livello corrispondente (ad esempio, le unità riferite al livello 3 sono indicate con codici a 3 cifre, il livello 4 con codici a 4 cifre, etc.).

##### 4.2.1 CLC dell'areale considerato

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nelle sezioni della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 427130, 427140, 427150, 443010, 443020, 443030, 443050, 443060, 443070. Le CTR e la Carta Uso Suolo sono ricavabili dal Geoportale Sardegna direttamente in file .shp. I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 dell'area sud (torri, viabilità, cavidotti) e dell'area nord (cavidotti, sottostazione di collegamento) con relativa legenda, in allegato all'istanza.

Di seguito si riportano le classi riscontrabili nell'areale in cui ricade l'area di intervento. I casi contrassegnati da asterisco sono quelli che presentano superfici molto ridotte.

CLC	NOME CLASSE
<b>11</b>	<b>Zone urbanizzate</b>
1111	Tessuto residenziale compatto e denso
1112	Tessuto residenziale rado
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1122	Fabbricati rurali*
<b>12</b>	<b>Zone industriali, commerciali e infrastrutturali</b>
1211	Insedamenti industriali e artigianali e spazi annessi
1212	Insedamenti di grandi impianti e servizi
1221	Reti stradali
1222	Reti ferroviarie
1224	Impianti a servizio delle reti di distribuzione
<b>13</b>	<b>Zone estrattive, discariche e cantieri</b>
131	Aree estrattive
133	Aree in costruzione
1321	Discariche
<b>14</b>	<b>Zone verdi artificiali non agricole</b>
1421	Aree ricreative e sportive
1422	Aree archeologiche
<b>21</b>	<b>Seminativi</b>
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2123	Vivai
<b>22</b>	<b>Colture permanenti</b>
221	Vigneti*
223	Oliveti
<b>23</b>	<b>Prati stabili</b>
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
<b>24</b>	<b>Zone agricole eterogenee</b>
2411	Colture temporanee associate all'olivo
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
<b>31</b>	<b>Zone boscate</b>
313	Boschi misti di conifere e latifoglie
3111	Boschi a prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi
31121	Pioppeti, saliceti ed eucalipteti
31122	Sugherete
3121	Boschi in prevalenza di pini mediterranei
<b>32</b>	<b>Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee</b>
321	Aree a pascolo naturale
3222	Formazioni ripariali non arboree
3231	Macchia Mediterranea*
3232	Gariga
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
<b>33</b>	<b>Zone aperte con vegetazione rada o assente</b>
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
<b>41</b>	<b>Paludi interne</b>
411	Zone umide interne
<b>51</b>	<b>Acque continentali</b>
5111	Fiumi, torrenti e fossi
5122	Laghi e bacini artificiali

\*Superfici di modesta entità

Di seguito delle brevi descrizioni dei raggruppamenti delle tipologie di suolo riscontrate nell'area.

#### *Zone residenziali a tessuto compatto e denso*

Le uniche aree urbanizzate nelle vicinanze dell'area di intervento (2,30 km di distanza minima) sono gli abitati di Luras (SS), di Aggius (SS) e, più a Sud, di Calangianus (SS), in cui sarà realizzata la SSEU.

#### *Discariche e aree estrattive*

Comprende aree destinate a discarica di rifiuti solidi urbani e rottami, o all'estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia, pietre), o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Vi sono compresi gli edifici e le installazioni industriali associate, oltre a superfici pertinenti, a cave, miniere abbandonate e non recuperate.

#### *Aree ricreative e sportive*

Comprende i parchi e tutte le aree a verde urbano, compresi gli impianti sportivi.

#### *Suoli agricoli*

Come si descriverà nella sezione dedicata al paesaggio agrario, si tratta per la maggior parte di incolto e si pascolo arido. È anche la tipologia più frequente nell'area di impianto, oltre che nella sezione cartografica in cui ricade. Superfici molto ridotte, in questa sezione cartografica, sono dedicate a frutteti (per la maggior parte piccoli agrumeti e mandorleti), oliveti. Per quanto riguarda i seminativi, si tratta sempre di colture foraggere (orzo) coltivate tra i muretti a secco, nelle aree a ovest dell'impianto.

#### *Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura*

Formazioni vegetali costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale, altrimenti è da classificare come bosco misto di conifere e latifoglie (313).

#### *Formazioni ripariali*

Questa unità rappresenta una peculiarità di elevato valore fitogeografico, rinvenibile esclusivamente in particolari contesti ecogeografici costituiti dai canyon (spesso denominati *cave*); le aree rocciose sia negli ambienti costieri, sia soprattutto montani, ospitano una serie di associazioni poco estese in superficie ma spesso particolarmente ricche di endemismi e specie rare. In particolare le rupi calcaree montane sono caratterizzate dall'associazione *Laserpitio garganicae-Asperuletum pumilae con Ribes sardoum, Nepeta foliosa, Armeria morisii, Asperula pumila, Campanula forsythii, Limonium morisianum, Polygala sardoa, Centranthus amazonum, Lonicera cyrenaica*.

A quote inferiori e nelle aree più calde *Helichrysum saxatile, Seseli bocconi ssp. praecox, Brassica insularis* ed altre specie meno rilevanti sono inquadrare nella vegetazione casmofila termofila di *Helichryso saxatili-Cephalarietum*. Non meno interessanti sono le rupi silicee e le roccaglie delle aree montane del Gennargentu, dove si trovano specie ad areale puntiforme come *Lamyropsis microcephala, Ribes sandalioticum, Armeria genargentea, Euphrasia genargentea, Saxifraga cervicornis* e accantonamenti fitogeografici come *Asplenium septentrionale* e la rarissima *Sorbus aucuparia ssp. praemorsa*. Sono presenti in modo diffuso e in piccole superfici nella sezione cartografica in esame, ma non sono mai interessati dai generatori in progetto.

### Vegetazione forestale

Tra le formazioni forestali, le leccete sono senza dubbio quelle che presentano maggiore diffusione, presenti dal livello del mare sino ai 1.200 m di quota, con esempi di alta naturalità. Il complesso delle querce caducifoglie, con *Quercus congesta* e *Quercus pubescens* si mostra preferente delle aree silicee, ma dalla fascia costiera risale sino a 1.400 di quota e si presenta quindi come il tipo di foresta più mesofilo, al pari delle residue formazioni di tasso ed agrifoglio, oggi relegate come tali in poche aree, rispetto alle altre più comuni. *Quercus suber* è tuttavia la più diffusa, per l'astrazione del sughero.

Nel bacino mediterraneo la macchia è considerata generalmente come una formazione secondaria dovuta alla attività diretta e indiretta dell'uomo, che tramite le utilizzazioni agricole, il pascolamento degli animali domestici e gli incendi, già dal lontano passato, hanno ridotto considerevolmente le foreste a favore di specie di sclerofille o comunque piante maggiormente plastiche e con caratteristiche biologiche (elevato potere pollonifero, proprietà tossiche, spinescenza, elevata produzione ed efficacia nella dispersione dei semi, attività fotosintetica in diversi periodi dell'anno) in grado di rispondere con maggiore successo ai diversi impatti sull'ambiente (aridità, degrado dei suoli, decremento della sostanza organica per effetto del fuoco e del dilavamento delle acque meteoriche, pascolamento, andamento incostante del clima).

### Macchia

La macchia mediterranea, nella sua massima espressione della macchia-foresta, è una formazione climacica, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali, come già evidenziato da Béguinot e come dimostrano tuttora le estese formazioni a *Olea oleaster* e *Pistacia lentiscus*, di *Phillyrea latifolia*, di *Arbutus unedo*, di *Pistacia terebinthus* ed anche la presenza dei grandi alberi di queste specie. Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus villosus*, *Cistus monspeliensis*) o calcaree (*Pistacia terebinthus*). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (*Erica scoparia*), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (*Anagyris foetida*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) arbusti (già menzionati) liane (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (*Erica multiflora*), con rami fotosintetizzanti (*Spartium junceum*, *Genista* sp. pl.).

### Garighe

Il pascolo brado, soprattutto nel passato ha determinato la riduzione della copertura boschiva a vantaggio delle macchie, delle garighe e dei popolamenti erbacei, creando la notevole articolazione di tipologie variabili in rapporto al substrato ed alle quote. Negli ultimi decenni la riduzione della presenza pastorale ha consentito la buona ripresa della copertura boschiva in molte aree; in altre aree, invece, le sugherete sono state spesso trasformate in prati arborati. È soprattutto nelle zone altomontane che si ha un'ampia gamma di tipologie di garighe che, a seconda della prevalenza delle specie (*Genista* sp.pl., *Helichrysum microphyllum*, *Astragalus genargeteus*, *Anthyllis hermanniae*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*,

*Prunus prostrata*, *Teucrium marum*), soprattutto nel Gennargentu e nei Supramonti calcarei, originano associazioni caratteristiche e spesso esclusive. Nessuna superficie a gariga risulta direttamente interessata dall'installazione dell'impianto.

### ***I popolamenti erbacei***

La vegetazione prativa si caratterizza per la maggiore diffusione delle specie terofitiche negli ambienti aridi e calcicoli, anche se talora sono specie perenni come asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), carlina (*Carlina corymbosa*) e ferula (*Ferula communis*), specie rifiutate dal bestiame, a caratterizzare il paesaggio. Nelle aree montane prevalgono invece le emicriptofite spesso cespitose e pulvinate che si sviluppano negli spazi liberi e negli intermezzi delle garighe e delle macchie. Le formazioni erbacee sono quelle maggiormente complesse, anche perché in esse si concentra la maggiore quantità delle specie presenti nell'Isola, rappresentate proprio dalle terofite e dalle emicriptofite. Ancora, le diverse tipologie di pascolo e delle pratiche agrarie contribuiscono alla variabilità della composizione floristica ed alle associazioni conseguenti.

#### 4.2.2 CLC dell'area di progetto

Delle classi rinvenute sull'areale, le tipologie presenti su un'area buffer di 500,00 m dall'area di intervento (cfr. elaborato cartografico in allegato), inclusa la SSEU, risultano essere le seguenti:

CLC	NOME CLASSE
1122	Fabbricati rurali
1211	Insedamenti industriali e artigianali e spazi annessi
131	Aree estrattive
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi culturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
31122	Sugherete
321	Aree a pascolo naturale
3231	Macchia mediterranea
3232	Garighe
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
3111	Boschi di latifoglie
5122	Laghi e bacini artificiali

Con una netta prevalenza delle categorie 2111, 2112.

Riducendo ulteriormente l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112, 2413, come indicato alla seguente tabella:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
T-01	2112	Prati artificiali
T-02	2112	Prati artificiali
T-03	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-04	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-05	2111	Seminativi in aree non irrigue
T-06	2111	Seminativi in aree non irrigue

Segue da pag. 17

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
T-07	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
T-08	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
L-09	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-10	2112	Prati artificiali
L-11	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-12	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-13	2111	Seminativi in aree non irrigue
L-14	2111	Seminativi in aree non irrigue
SSEU	2111	Seminativi in aree non irrigue

#### 4.3 Qualità catastale e destinazione reale delle aree di intervento

Si riporta di seguito le particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installate le nuove torri con le relative piazzole. Le superfici che riguarderanno il cavidotto, una volta conclusa l'installazione, saranno del tutto ripristinate, pertanto non vengono considerate nel presente studio. Inoltre, quasi tutto il percorso del cavidotto sarà ubicato lungo strade di pubblica viabilità, pertanto senza aumentare il livello di antropizzazione dell'area.

ID WTG	Comune	Foglio	Particella	Qualità	Destinazione reale
T-01	Tempio Pausania	154	6	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto
T-02	Tempio Pausania	153	137	Pascolo	Pascolo
T-03	Tempio Pausania	154	25	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
T-04	Tempio Pausania	157	1	Seminativo Pascolo Pascolo Arb.	Erbaio
T-05	Tempio Pausania	155	16	Pascolo	Incolto/pascolo
T-06	Tempio Pausania	156	60	Seminativo Pascolo	Incolto/pascolo
T-07	Tempio Pausania	155	9	Seminativo Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
T-08	Tempio Pausania	155	13	Pascolo	Pascolo
L-09	Luras	12	198	Seminativo	Incolto
T-10	Tempio Pausania	153	127	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo
L-11	Luras	5	83	Seminativo	Incolto
L-12	Luras	17	36	Pascolo	Incolto
L-13	Luras	17	99	Seminativo	Pascolo
L-14	Luras	17	17	Pascolo Pascolo Arb.	Incolto/Pascolo

Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive, come verrà dettagliato al Cap. 9. Come visibile anche alle immagini nei paragrafi seguenti, è già presente una viabilità, che verrà ovviamente sfruttata per le operazioni. Le piazzole che dovranno ospitare nuove macchine, che presentano una superficie pari a circa 1.800 m<sup>2</sup> ciascuna (inclusa area di sedime), sulla base dei dati forniti risulta che saranno comunque ubicate in punti in cui gli abbattimenti di piante arboree, se necessari, saranno minimi. Gli eventuali abbattimenti che si renderanno necessari (ad oggi stimati in n. 47), oltre che per le piazzole, anche per le superfici di servizio logistico (es. depositi temporanei di materiali) saranno comunque ripristinati con opere di rimboschimento su analoghe superfici, limitrofe a quelle esistenti, che verranno eseguite immediatamente dopo il completamento dell'opera.

## 5 Capacità d'uso del suolo delle aree di impianto (*Land Capability Classification*)

La classificazione della capacità d'uso (*Land Capability Classification, LCC*) è un metodo che viene usato per classificare le terre non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per un ventaglio più o meno ampio di sistemi agro-silvo-pastorali (Costantini *et al.*, 2006). La metodologia originale è stata elaborata dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961) in funzione del rilevamento dei suoli condotto al dettaglio, a scale di riferimento variabili dal 1:15.000 al 1:20.000. È importante ricordare che l'attività del Servizio per la Conservazione del Suolo degli Stati Uniti aveva ricevuto un formidabile impulso dal *Soil Conservation and Domestic Allotment Act* del 1935. Tale legge era stata emanata in seguito al drastico crollo della produzione agricola della seconda metà degli anni venti, causato dall'erosione del suolo in vaste aree agricole, sulle quali si praticava normalmente la monocoltura, senza alcuna misura per la conservazione del suolo. La comprensione che questo crollo produttivo era stato una delle cause della grave *Crisi del '29* aveva motivato la volontà politica di orientare le scelte degli agricoltori verso una agricoltura più sostenibile, in particolare più attenta ad evitare l'erosione del suolo e a conservare la sua fertilità. In seguito al rilevamento e alla rappresentazione cartografica, tramite la *Land Capability Classification* i suoli venivano raggruppati in base alla loro capacità di produrre comuni colture, foraggi o legname, senza subire alcun deterioramento e per un lungo periodo di tempo. Lo scopo delle carte di capacità d'uso era quello di fornire un documento di facile lettura per gli agricoltori, che suddividesse i terreni aziendali in aree a diversa potenzialità produttiva, rischio di erosione del suolo e difficoltà di gestione per le attività agricole e forestali praticate. In seguito al successo ottenuto dal sistema negli Stati Uniti, molti paesi europei ed extraeuropei hanno sviluppato una propria classificazione basata sulle caratteristiche del proprio territorio, che differiva dall'originale americana per il numero ed il significato delle classi e dei caratteri limitanti adottati. Così, ad esempio, mentre negli Stati Uniti vengono usate otto classi e quattro tipi di limitazioni principali, in Canada ed in Inghilterra vengono usate sette classi e cinque tipi di limitazioni principali. La metodologia messa a punto negli Stati Uniti rimane però di gran lunga la più seguita, anche in Italia, sebbene con modifiche realizzate negli anni per adattare le specifiche delle classi alla realtà italiana, alle conoscenze pedologiche sempre più approfondite e alle mutate finalità. La LCC infatti non è più il sistema preferito dagli specialisti in conservazione del suolo che lavorano a livello aziendale, perché sono stati messi a punto, sempre a partire dalle esperienze realizzate negli Stati Uniti, sistemi più avanzati per la stima del rischio di erosione del suolo. La LCC è stata invece via via sempre più utilizzata per la programmazione e pianificazione territoriale, cioè a scale di riferimento più vaste di quella aziendale.

### 5.1 La classificazione LCC

I fondamenti della classificazione LCC sono i seguenti:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare.
- Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.

- La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;
2. la sottoclasse;
3. l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani da I a VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue.

Suoli arabili.

- *Classe I.* Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- *Classe II.* Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
- *Classe III.* Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
- *Classe IV.* Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.
- *Classe V.* Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- *Classe VI.* Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.
- *Classe VII.* Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- *Classe VIII.* Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (*s*), ad eccesso idrico (*τ*), al rischio di erosione (*e*) o ad aspetti climatici (*c*).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- *s*: limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- *τ*: limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione);
- *e*: limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa)

- *c*: limitazioni dovute al clima (tutte le interferenze climatiche).

La classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera *s*, *w*, *c*, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente.

### 5.2 LCC rilevata nell'area di impianto

In base alla cartografia consultata e, soprattutto, all'osservazione dei luoghi, è possibile affermare, che le superfici direttamente interessate dai lavori presentino una LCC compresa tra la classe IVsc e Vsc.

In particolare:

- le limitazioni dovute al suolo (*s*) risultano di grado compreso tra moderato e severo, e sono causate da elevata pietrosità superficiale, eccesso di scheletro, rocciosità, ridotta fertilità dell'orizzonte superficiale, eccessivo drenaggio interno.
- le limitazioni dovute al clima (*c*), di grado moderato, sono dovute – chiaramente - all'eccessiva ventosità del sito. La piovosità media annua risulta su livelli accettabili, anche se le precipitazioni risultano sempre concentrate nel periodo autunno-vernino.

## 6 Possibili interferenze del progetto sui suoli agricoli e le produzioni dell'area

Dall'analisi cartografica e dai riscontri ottenuti durante il sopralluogo in merito alle caratteristiche dei suoli agricoli dell'area, appare evidente che le superfici direttamente interessate dall'intervento in programma non siano in alcun modo in grado fornire un valido substrato per colture intensive e produzioni agricole complesse, principalmente a causa di forti fenomeni erosivi, sebbene i dati pluviometrici risultino più che buoni. L'attuale fruizione agricola dell'area di installazione degli aerogeneratori è di fatto limitata esclusivamente al pascolamento di animali (ovini e bovini) allo stato semi-brado.

Le aree di scavo che non saranno occupate dalle torri verranno comunque ripristinate, cedendo nuovamente superfici al pascolo: la perdita netta di suolo, di fatto costituito esclusivamente da superfici destinate a pascolo - con un investimento di capitali limitato o nullo - dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

Per quanto - per la frammentazione e le caratteristiche generali delle aree coinvolte - si tratti di un ragionamento *per assurdo*, è comunque possibile effettuare un calcolo sulle quantità di biomassa per l'alimentazione animale sottratte dall'installazione dell'impianto.

Le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità, risultano pari a circa 5,857 ha. Si tratta, come indicato in precedenza, esclusivamente di prati/pascoli per l'allevamento ovino e bovino (quest'ultimo allo stato semi-brado).

È possibile fare un calcolo sulle perdite di biomassa per l'alimentazione animale premesso che, nella prassi, data la collocazione degli aerogeneratori su più aree, andrebbe effettuato per singolo allevamento e non in termini di perdita complessiva.

Ogni ettaro di superficie a prato/pascolo fornisce in media una quantità di biomassa per l'alimentazione animale pari a 120 q, che equivalgono a 1.920 UFL (Unità Foraggiere Latte), ovvero 16 UFL/q.

Considerando un fabbisogno annuo per ovini da latte in produzione pari a 609 UFL, si avrà una perdita in biomassa per l'alimentazione animale per 3,15 capi/ha (inteso come n. capi che possono essere alimentati da 1,0 ha di superficie). Svolgendo lo stesso calcolo per bovini da carne, che hanno un fabbisogno annuo di 2.555 UFC (Unità Foraggiere Carne), la perdita in biomassa equivale a 0,70 capi/ha. La resa in UFC è lievemente inferiore alla resa in UFL (15 UFC/q), pertanto avremo una resa ettaro pari a 1.800 UFC/ha.

### Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di ovini da latte

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFL biomassa [UFL/q]	Resa/ha [UFL/ha]	fabbisogno alim. [UFL/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5,857 ha]
prato/pascolo	120	16	1.920	609	3,15	18,45

### Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di bovini da carne

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFC biomassa [UFC/q]	Resa/ha [UFC/ha]	fabbisogno alim. [UFC/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5,857 ha]
prato/pascolo	120	15	1.800	2.555	0,70	4,10

È tuttavia opportuno fare presente che si tratta di fatto di un ragionamento *per assurdo*, e che queste perdite di superficie a pascolo risultano essere frammentate su n. 14 diversi aerogeneratori, che saranno ubicati ciascuno (o al massimo due aerogeneratori) su una diversa azienda agricola.

La perdita in termini di produzione di biomassa per l'alimentazione animale andrebbe pertanto suddivisa per ogni azienda - ipotizzando sempre che ciascuna azienda sia dedita anche all'allevamento - ottenendo, di fatto, un valore nullo.

## Parte II – Relazione sulle essenze

### 7 Fitogeografia

La Fitogeografia è la branca della biogeografia (detta anche geobotanica) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o fitocenosi), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l'individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra. Come indicato alla Parte I, a livello bioclimatico l'area di intervento ricade tra la fascia bioclimatica n. 20 (*Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato*) e la n. 26 (*Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato*).

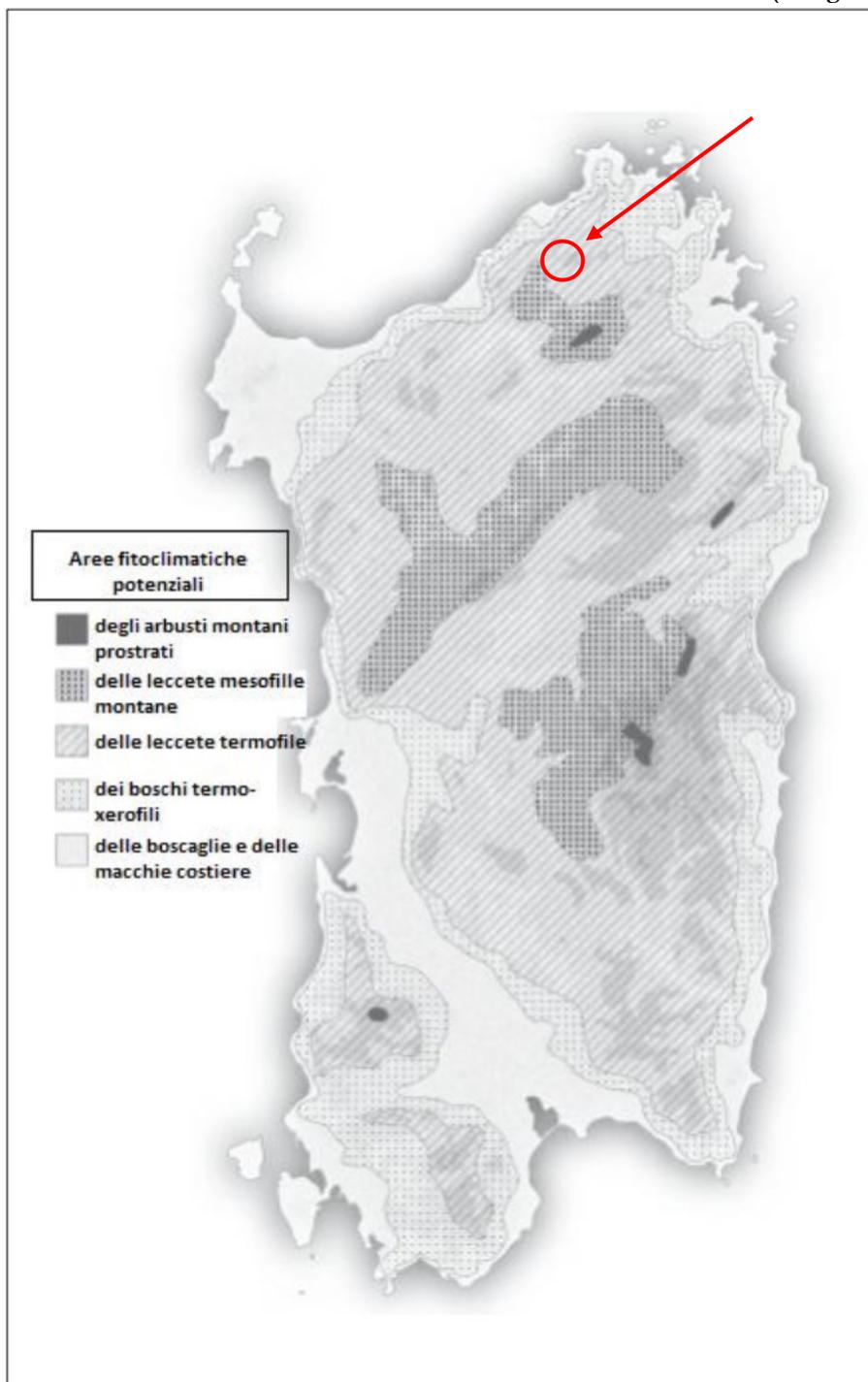
Arrigoni (2006) ha messo in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Figura II-1):

- Area degli *arbusti montani prostrati*
- Area delle *leccete mesofille montane*
- Area delle *leccete termofile*
- Area dei *boschi termo-xerofili*
- Area delle *boscaglie e delle macchie costiere*

L'area in esame al presente studio è quella delle *leccete termofile*.

Il quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera (*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività di silvicoltura - sia da parte degli enti pubblici che da parte di privati - hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori.

Figura II-1. Individuazione dell'area di intervento sulla carta fitoclimatica (Arrigoni, 2006).



Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix sp.pl.*), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*).

## 8 Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area

Secondo il Piano Forestale Regionale – All. 1 Schede descrittive di Distretto – Distretto 1 *Alta Gallura*, dal punto di vista biogeografico il distretto dell'Alta Gallura ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare ad eccezione di Capo Figari e dell'isola di Tavolara che ricade invece nel distretto nord orientale del sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale (Arrigoni, 1983). Le cenosi forestali sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi a dominanza di sughera e di leccio. La serie più diffusa nel distretto è la serie sarda, termo-mesomediterranea, del leccio (serie *Prasio majoris-Quercetum ilicis*). La testa di serie è rappresentata dalle leccete riferibili all'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* prevalentemente nella subassociazione *phillyreosum angustifoliae* che ha il suo optimum su substrati silicei a quote comprese tra i 200 e 160 m s.l.m. Si tratta di boschi climatofili a netta dominanza di *Quercus ilex* con *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta riferibile all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*; dai densi arbusteti riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* subass. *phillyreosum angustifoliae*; dalla gariga dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, anche nella sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio; dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africana-Brachypodietum ramosi* nella subass. *brachypodietosum ramosi* e, infine, dalle comunità terofitiche effimere che possono essere riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*. Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.

Una delle serie riscontrabili nell'area di progetto è denominata serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (serie n. *Galio scabri-Quercetum suberis*), che si rinviene in genere a quote comprese tra i 200 e i 500 m s.l.m., e costituisce una fascia pressoché continua a contatto nel suo limite inferiore con le formazioni della serie termo-mesomediterranea, del leccio (serie *Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Si può rinvenire però anche su superfici di estensione limitata con basse pendenze, su *saboulon* granitici, come ad esempio nelle isole di La Maddalena e Santo Stefano. In cartografia, 3 dei 14 aerogeneratori (L-12, L-13, L-14) ricadono su aree caratterizzate da questa serie vegetazionale. La testa di serie è rappresentata da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido la serie termo-mesomediterranea della sughera viene sostituita dalla serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera (serie *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), la più rappresentativa dell'area di progetto (9 dei 14 aerogeneratori ricadono in cartografia su questa serie). La testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con quercecaducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula*

VGE 04	PARCO EOLICO PETRA BIANCA <b>RELAZIONE PEDOAGRONOMICA, ESSENZE E PAESAGGIO AGRARIO</b>	 Ingegneria & Innovazione	
		25/02/2022	REV: 1

*forsteri* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e da comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea* e *Poeteabulbosae*.

Limitatamente ai settori sommitali del Monte Puntaccia (640 m s.l.m.) e del Monte Beccazzittu (708 m s.l.m) è presente la serie sardo-corsa, calcicola, meso-supramediterranea del leccio (n. 16: *Galio scabri-Quercetum ilicis*) la cui testa di serie è la lecceta dell'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis* nella subass. *clematidetosum cirrhosae*. Sempre in cartografia, 2 aerogeneratori (T-02, T-10) ricadono su un'area con questa serie di vegetazione, anche se ad altitudini inferiori (500 m s.l.m.). Si tratta di un mesobosco a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix*. Ben rappresentate le lianose come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e talvolta *Clematis cirrhosa*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum* e *Galium scabrum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis*, da praterie di della classe *Artemisietea* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

È tuttavia importante specificare che, per quanto le specie (e le relative associazioni) elencate siano piuttosto facili da rinvenire sulle aree considerate - oltre a non presentare problematiche a livello conservazionistico - l'intervento umano, con l'attività agro-pastorale *in primis*, ha fortemente modificato il paesaggio, semplificando di molto le biocenosi vegetali, rendendo di conseguenza "uniformi" anche aree che molto probabilmente presentavano, in origine, caratteristiche differenti. Nel nostro caso, l'area di intervento presenta altitudini comprese tra 260 m e 500 m s.l.m.: si tratta di un *range* di altitudine che non determina particolari differenze in termini di associazioni vegetali.

Al capitolo seguente si riporta la documentazione fotografica che dà evidenza di questa "semplificazione" di molte aree come conseguenza della secolare attività agricola.

## 9 Situazione rilevata sui luoghi

Durante i sopralluoghi effettuati in campo nel periodo tardo-estivo, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, con relativa descrizione.

*Figura I-2 e I-3.* Area di installazione T-01. Area incolta, con presenza di rovi sparsi.



*Figura I-4 e I-5.* Area di installazione T-02. Pascolo arido, utilizzato per l'alimentazione di bovini.



*Figura I-6 e I-7.* Riprese dal punto di installazione T-03. Area incolta, utilizzata esclusivamente come pascolo. Piante sparse di sughera, erica arborea e numerosi rovi.



*Figura I-8 e I-9.* Riprese dal punto di installazione T-04. Erbaio a fine ciclo, sfalciato e raccolto. Superficie vitata non coinvolta nel progetto.



*Figura I-10 e I-11.* Riprese dal punto di installazione T-05. Incolto pietroso, del tutto inutilizzato.



*Figura I-12 e I-13.* Riprese dal punto di installazione T-06. Anche in questo caso si tratta di un incolto pietroso, con presenza di rovo, edera, e querce da sughero sparse.



*Figura I-14 e I-15.* Riprese dal punto di installazione T-07. Condizioni analoghe alla precedente.



*Figura I-16 e I-17.* Riprese dal punto di installazione T-08. Anche in questo caso si tratta di un pascolo arido. Sughere sparse, in questo caso non coinvolte nel progetto. Si noti la forma assunta dagli alberi per l'elevata ventosità.



*Figura I-18 e I-19.* Riprese del punto di installazione L-09. In questo caso si tratta di un erbaio, normalmente coltivato.



*Figura I-20 e I-21. Riprese dal punto di installazione T-10. Incolto pietroso, chiaramente utilizzato per il pascolamento di bovini.*



*Figura I-22 e I-23. Riprese dal punto di installazione L-11. Incolto. Alberi e arbusti non coinvolti in progetto.*



*Figura I-24 e I-25. Riprese dal punto di installazione L-12. Incolto. Condizioni analoghe alla precedente.*



*Figura I-26 e I-27. Riprese dal punto di installazione L-13. Pascolo semi-naturale, con arbusti sparsi.*



*Figura I-27 e I-28. Riprese dal punto di installazione L-14. Pascolo semi-naturale, prevalenza di avena selvatica. Muretto a secco non coinvolto in progetto.*



*Figura I-29 e I-30. Riprese dell'area SSEU. Erbaio a fine ciclo, delimitato da arbusti e rovi.*



Su tutti i siti esaminati risulta evidente una “semplificazione” delle biocenosi vegetali, intesa come una forte riduzione del numero di specie, caratteristica di tutte le aree agricole.

## 10 Considerazioni conclusive

Come già riportato ai precedenti paragrafi, l'area di intervento è costituita da pascoli semi-naturali, in questo caso consociati ad una vegetazione naturale spontanea tipica della gariga Sarda e aree boscate costituite da querce da sughero, con un numero piuttosto limitato di specie.

Tutti gli abbattimenti di querce da sughero che si renderanno necessari per la realizzazione del progetto, stimati ad oggi in numero di 47, su 8 dei 14 aerogeneratori, saranno compensati da re-impianti su superfici analoghe o superiori rispetto a quelle occupate da alberi, limitrofe a quelle coinvolte in progetto. Il numero di piante da abbattere è stato ridotto al minimo, oltre che con un'accurata scelta dei siti di installazione, anche con una serie di accorgimenti progettuali, come l'adozione della modalità di costruzione *just in time*, per ridurre la superficie delle piazzole di deposito temporaneo dei materiali.

Per tale ragione, l'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno nuovamente liberate al termine dei lavori (es. piazzole temporanee, scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

## Parte III – Paesaggio agrario

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il cavidotto), anche tutti i comuni limitrofi, nelle province di Sassari e Nord-Est Sardegna. L'area è da secoli dedita all'allevamento ovino e alla pastorizia, attività che in quasi tutte le altre regioni d'Italia sta lentamente scomparendo. In misura minore, si pratica anche l'allevamento bovino semi-brado (linea vacca-vitello), presente in alcune delle aree di intervento.

Ciò ha determinato, nel corso dei secoli, un reale (e corretto) sfruttamento dei pascoli naturali, in aree che altrimenti sarebbero state abbandonate o, in presenza di fertilità adeguata dei suoli, convertite a seminativo.

### 11 L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura 2010

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame presenta le seguenti caratteristiche (Tabella III-1). Evidenziati i comuni direttamente coinvolti nel progetto.

I prati permanenti e i pascoli costituiscono nei comuni interessati circa il 50,0% della SAU complessiva, e valori simili si riscontrano anche sugli altri territori. Come descritto alla Parte II, l'orografia e l'elevata diffusione di roccia affiorante, non hanno consentito uno sviluppo di terreni (o *pedogenesi*) con fertilità particolarmente elevata.

Relativamente bassa, rispetto a molte aree d'Italia, risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate, in quanto le superfici a prato e a pascolo, per via dell'allevamento, sono ancora considerate una risorsa. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta occupare solo poche centinaia di ettari (meno di 450 ha tra Luras, Tempio Pausania e Calangianus). L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

La voce "boschi annessi ad aziende agricole", molto rilevante nell'areale considerato, si riferisce all'attività di raccolta del sughero.

Per quanto invece riguarda le produzioni animali (Tabella III-2), la parte preponderante è costituita da allevamenti ovi-caprini - con oltre 10.000 di capi nei soli due comuni di Luras e Tempio Pausania - sia per la produzione di latte da destinare alla caseificazione del formaggio pecorino che per la carne di agnello, entrambi elementi cardine della cucina sarda.

Nel caso degli allevamenti bovini, presenti anche nell'area di progetto, si tratta in genere della *linea vacca-vitello* allo stato brado o semi-brado, che prevede la permanenza del vitello accanto la madre per l'intero periodo della lattazione e svezzamento, prima di essere venduto, per la macellazione o il finissaggio, solitamente al raggiungimento del peso di 400 kg. Data la condizione di allevamento brado o semi-brado, per questa pratica si preferisce allevare manze di razze rustiche locali o meticce, da fecondare artificialmente con tori di razze da carne (in genere si impiegano tori di razze francesi *Charolaise* o *Limousine*). Tutte le altre produzioni zootecniche, a parte pochi allevamenti suini, appaiono trascurabili.

**Tabella III-1: Estensione SAU per tipologia di coltura dei comuni interessati dal progetto e dei comuni confinanti (Fonte: Istat)**

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboreicoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			superficie agricola utilizzata (sau)							
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>										
Erula	2.217,67	1.868,25	963,65	4,06	3,10	0,01	897,43	..	328,01	21,41
Perfugas	3.305,35	2.736,56	1.251,48	7,70	5,48	6,25	1.465,65	..	263,80	304,99
Tula	4.622,05	3.806,92	1.545,33	10,08	121,50	1,47	2.128,54	22,00	734,94	58,19
Aggius	5.863,32	3.846,78	429,57	5,01	24,55	2,96	3.384,69	..	1.535,32	481,22
Aglientu	6.480,81	3.860,66	727,46	16,67	29,55	6,22	3.080,76	50,00	2.106,54	463,61
Arzachena	6.867,84	4.262,82	787,65	80,86	68,17	7,58	3.318,56	2,00	1.029,44	1.573,58
Berchidda	7.832,96	5.724,30	1.197,62	350,36	47,60	0,81	4.127,91	..	1.114,37	994,29
Bortigiadas	2.696,30	1.692,64	295,24	3,15	4,98	1,37	1.387,90	10,00	775,36	218,30
<b>Calangianus</b>	<b>4.266,86</b>	<b>2.093,48</b>	<b>316,04</b>	<b>199,34</b>	<b>0,72</b>	<b>1,48</b>	<b>1.575,90</b>	..	<b>1.414,10</b>	<b>759,28</b>
Luogosanto	6.924,33	4.154,16	601,16	61,35	20,58	7,08	3.463,99	187,37	2.106,68	476,12
<b>Luras</b>	<b>4.697,15</b>	<b>3.134,44</b>	<b>473,84</b>	<b>138,92</b>	<b>4,31</b>	<b>4,31</b>	<b>2.513,06</b>	<b>53,90</b>	<b>1.093,68</b>	<b>415,13</b>
Oschiri	11.634,34	10.342,76	3.545,27	73,90	70,49	1,57	6.651,53	24,00	729,58	538,00
Palau	1.258,99	801,58	180,70	13,80	13,75	1,05	592,28	6,00	245,89	205,52
Santa Teresa Gallura	3.417,72	2.658,20	424,19	1,91	19,55	4,84	2.207,71	..	347,04	412,48
Sant'Antonio di Gallura	2.999,60	1.365,21	268,12	32,83	2,73	1,04	1.060,49	25,00	797,04	812,35
<b>Tempio Pausania</b>	<b>11.332,76</b>	<b>6.004,93</b>	<b>941,09</b>	<b>85,60</b>	<b>32,97</b>	<b>12,89</b>	<b>4.932,38</b>	<b>25,20</b>	<b>4.237,34</b>	<b>1.065,29</b>

**Tabella III-2: Numero di capi allevati per comune e specie – Comuni interessati dal progetto e comuni confinanti (Fonte: Istat)**

Tipo allevamento	totale bovini e bufalini	totale suini	totale ovini e caprini	totale avicoli
<b>Territorio</b>				
Erula	529	100	4.637	40
Perfugas	1.223	91	10.392	237
Tula	1.430	182	14.975	10
Aggius	2.724	56	854	10
Aglientu	1.982	49	900	20
Arzachena	2.384	786	733	241
Berchidda	1.612	160	20.819	..
Bortigiadas	1.008	69	1.360	..
<b>Calangianus</b>	<b>1.196</b>	<b>92</b>	<b>1.391</b>	..
Luogosanto	2.458	180	1.152	90
<b>Luras</b>	<b>1.460</b>	<b>32</b>	<b>5.514</b>	..
Oschiri	2.228	636	37.676	15
Palau	369	33	1.177	8
Santa Teresa Gallura	1.284	125	542	185
Sant'Antonio di Gallura	910	124	370	68
<b>Tempio Pausania</b>	<b>3.265</b>	<b>464</b>	<b>4.602</b>	<b>70</b>

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-042-S05



## 12 Produzioni agroalimentari a marchio di qualità ottenibili sul territorio in esame

### 12.1 Produzioni alimentari DOP, IGP, PAT ottenibili nell'area di intervento

In Italia i prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Di queste, le prime quattro sono producibili nell'areale di riferimento.

#### Fiore Sardo DOP

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine *fiore* deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (*pischeddas*) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio "a pasta cruda", viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.

Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo "a schiena di mulo", cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura,

friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

#### Pecorino Sardo DOP

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con "pietre arroventate immerse a tale scopo" erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l'Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall'Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta *Pecorino Sardo* è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia *dolce* dalla tipologia *matturo* ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia *matturo* anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Matturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Matturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

#### Pecorino Romano DOP

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna.

Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di

almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP

L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

Il termine IGP, acronimo di *Indicazione Geografica Protetta*, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu.

In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena)
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini

I PAT, acronimo di *Prodotti Agroalimentari Tradizionali*, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.

I Presidi Slow Food sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci.

## 12.2 Produzioni Vinicole DOC e IGT ottenibili nell'area di intervento

Non si rilevano superfici ad uva da vino direttamente coinvolte nel progetto. Più in generale, le superfici a vigneto su tutto l'areale considerato (territori dei comuni coinvolti e di quelli confinanti) risultano ridotte a poche centinaia di ettari, in maggioranza nel comune di Berchidda.

Comunque si elencano di seguito le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Vermentino di Gallura DOCG;
- Cannonau di Sardegna DOC;
- Monica di Sardegna DOC;
- Moscato di Sardegna DOC;
- Vermentino di Sardegna DOC.

### 13 Interferenze dell'intervento con il paesaggio agrario e con le produzioni dell'area

Il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o *naturale*, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio *naturale* è stato convertito in territorio *agrario*, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Ogni società ha modificato, peraltro, lo scenario naturale secondo la densità della propria popolazione e l'evoluzione delle tecniche di cui disponeva: ogni paesaggio agrario è la combinazione degli elementi originari (clima, natura dei terreni, disponibilità di acque) e delle tecniche usate dalle popolazioni dei luoghi, catalogate come sistemi agrari. Ogni sistema agrario, espressione del livello tecnico di un popolo ad uno stadio specifico della sua storia, ha generato un preciso paesaggio agrario.

Installazioni *ex-novo*, come in questo caso, di impianti eolici di grandi dimensioni non possono essere eseguite senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza alcuna modificazione del paesaggio. Questo argomento, nello specifico, verrà ampiamente trattato nell'apposita Relazione Paesaggistica.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione - che prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate - richieda la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa ha 5,86 di prato e pascolo, con un rapporto potenza/superficie elevatissimo (circa 14,50 MW/ha), pertanto con una perdita del tutto trascurabile in termini di produttività agricola dell'area.

VGE 04	PARCO EOLICO PETRA BIANCA <b>RELAZIONE PEDOAGRONOMICA, ESSENZE E PAESAGGIO AGRARIO</b>	 Ingegneria & Innovazione	
		25/02/2022	REV: 1

### Riferimenti bibliografici:

- Domenico Ruiu, 2019. *Montagne e Foreste della Sardegna*, Ilisso Edizioni.
- Costantini, e.a.c., 2006. *La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification)*. In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. 2015. *Bioclimate map of Sardinia (Italy)*. *Journal of Maps* (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718. - DOI: 10.1080/17445647.2014.988187.
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017. *Strategia Energetica Nazionale*.

### Siti internet consultati:

- Censimento Agricoltura 2010: <http://censimentoagricoltura.istat.it/>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List: <https://www.iucnredlist.org/>
- Sistema Informativo Territoriale della Sardegna - Geoportale: <http://www.sardegnageoportale.it/>
- Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna:  
<http://pcserver.unica.it/web/sechi/main/Corsi/Didattica/IDROLOGIA/DatiSISS/index.htm>
- Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS)  
<https://www.sardegnaforeste.it/>