



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.021.01

PAGE

1 di/of 32

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

## PROGETTO DEFINITIVO

### RELAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE

File: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.021.01 - Relazione floristico-vegetazionale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	09/02/2024	Seconda emissione	E. Bronzini	G. Alfano	E. Bronzini
00	15/07/2022	Prima emissione	I. Manca	G. Alfano	I. Manca

#### GRE VALIDATION

G. Alfano

COLLABORATORS

VERIFIED BY

VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

Sanluri-Sardara

#### GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	2	1	0	1

CLASSIFICATION

**PUBLIC**

UTILIZATION SCOPE

**BASIC DESIGN**

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

## INDEX

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE .....	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. VEGETAZIONE E FLORA .....	6
3.1. Metodologia di indagine .....	6
3.2. Inquadramento vegetazionale dell'area di studio.....	7
3.3. Carta della vegetazione presente, espressa come essenze dominanti sulla base di specifiche analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette .....	8
3.3.1. VEGETAZIONE PRATIVA E PASCICOLA .....	10
3.3.2. VEGETAZIONE DEI COLTIVI ABBANDONATI .....	12
3.3.3. VEGETAZIONE SUFFRUTICOSA E FRUTICOSA.....	15
3.3.4. VEGETAZIONE ARBUSTIVA .....	18
3.3.5. VEGETAZIONE SINANTROPICA .....	19
3.3.6. RIMBOSCHIMENTI E COLTIVI.....	19
3.4. Eventuale presenza di emergenze e di fattori di degrado e di minaccia "anteoperam" .....	19
3.5. Flora significativa potenziale.....	20
3.5.1. Liste delle specie botaniche.....	20
3.6. Livelli di qualità preesistenti all'intervento.....	26
3.6.1. QUALITÀ AMBIENTALE ELEVATA: .....	27
3.6.2. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIO ALTA .....	27
3.6.3. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIA .....	28
3.6.4. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIO BASSA.....	28
3.6.5. QUALITÀ AMBIENTALE SCARSA .....	28
3.7. Stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti sul sistema ambientale .....	29
3.7.1. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI CANTIERE .....	30
3.7.2. Intervento di ripristino della vegetazione.....	31
3.7.3. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI ESERCIZIO .....	32
3.7.4. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI DISMISSIONE .....	32
3.8. Stima della modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti..	32

Allegato 1: Carta della vegetazione

## 1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nei comuni di Sanluri e Furtei.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, con un tempo di scarica di 8h, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legate a processi di produzione di energia elettrica.

Si precisa che il progetto della stazione elettrica SE "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei è stato oggetto di un'altra iniziativa, proposta dalla società GREENENERGYSARDEGNA2 e sviluppata dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l.. Il progetto è stato sottoposto per l'approvazione al gestore di rete Terna S.p.a. e ha ottenuto il benestare tecnico. Nel presente documento, in relazione alle lavorazioni relative alla costruzione della stazione elettrica di Terna e ai raccordi aerei, sono riportati nel seguito alcuni stralci della documentazione afferente al Piano Tecnico delle Opere benestariato da Terna S.P.A.. Per gli approfondimenti si rimanda alla lettura dei documenti di progetto del PTO.

La revisione del progetto riguarda la modifica della posizione della turbina V01 e relative piazzola e strada di accesso, del sistema BESS, della SSE e della SE di Terna. Le modifiche sulla turbina V01, BESS e SSE derivano dalla volontà del Proponente di ridurre al minimo l'interferenza con le aree tutelate; lo spostamento della Stazione Elettrica 150/380 kV "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei deriva da una specifica richiesta di Terna al fine di contenere, il più possibile, i movimenti scavo-risporti necessari alla costruzione della Stazione Elettrica.

### 1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl, in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

### 1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha l'obiettivo di studiare la copertura vegetale su tre livelli: floristico, vegetazionale e paesaggistico. L'analisi floristica permetterà di conoscere le specie presenti nel territorio nella loro complessa articolazione biogeografica, strutturale (forme biologiche e forme di crescita) e tassonomica, che consente di valutare il territorio sia in termini di ricchezza che di diversità di specie. L'analisi vegetazionale rileverà gli aspetti associativi e permetterà di riconoscere le diverse fisionomie e fitocenosi. A titolo esplicativo le verifiche e le analisi dovranno essere orientate alla riduzione al minimo dei seguenti impatti:

- Impatti su flora e vegetazione:
- Eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse paesaggistico o naturalistico- scientifico;
- Eliminazione e/o danneggiamento del patrimonio arboreo esistente;
- Impatti sugli ecosistemi

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto, nel suo complesso, ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n° 14, n° 17, n° 19, n° 22;
- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 58, n° 59;
- Comune di Villanovaforru: n° 10, n° 11, n° 12, n° 14, n° 15, n° 16;
- Comune di Furtei: n° 5.

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.

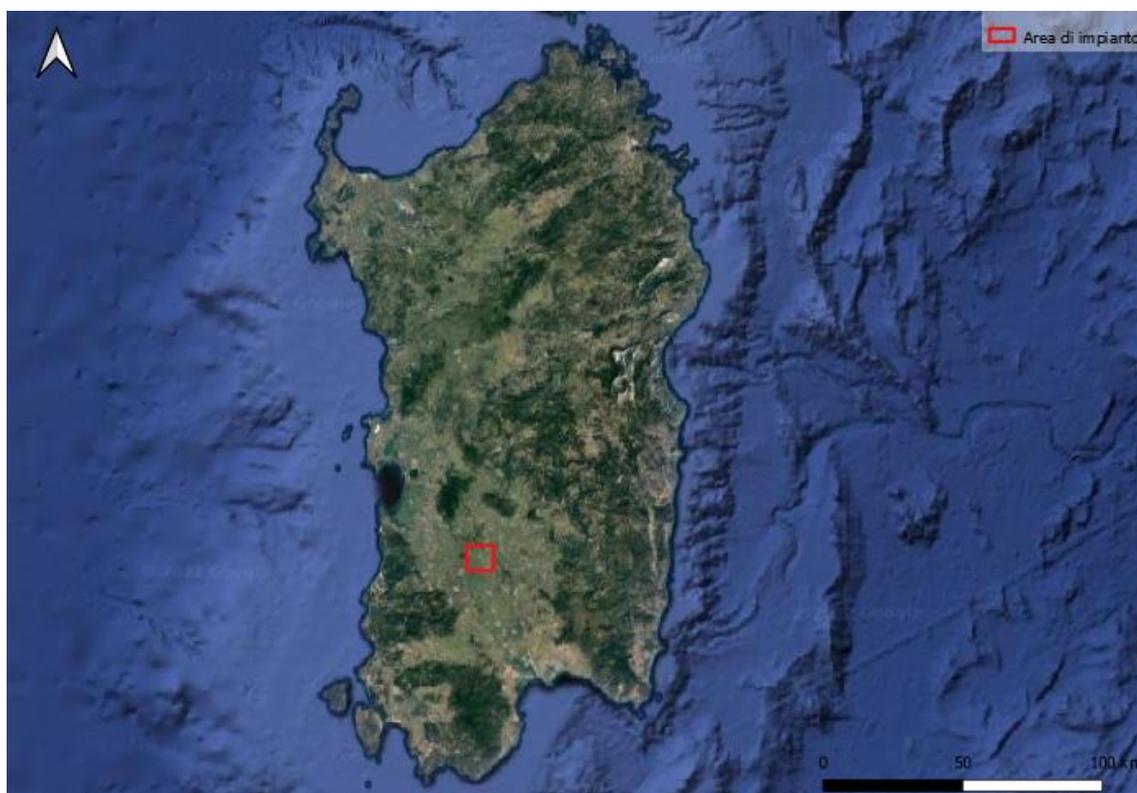
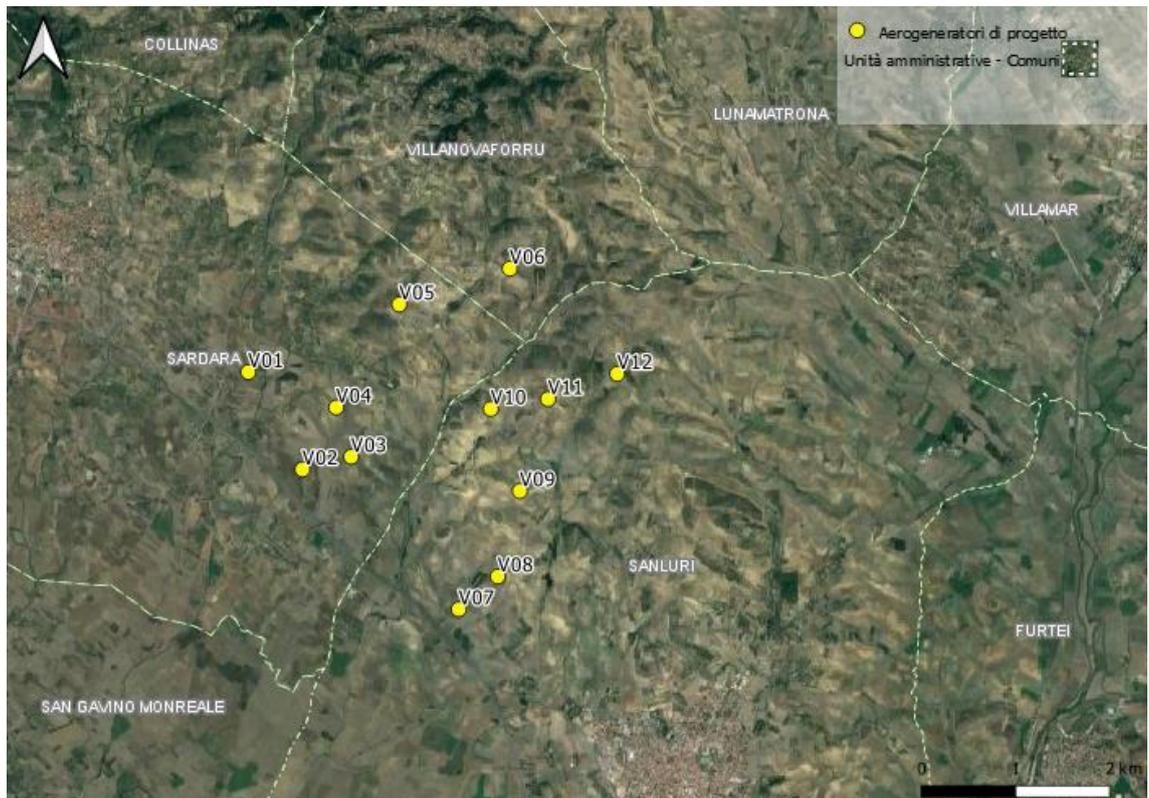


Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto



**Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto**

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

**Tabella 2-1: Coordinate aerogeneratori**

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486759	4383418	157
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

### 3. VEGETAZIONE E FLORA

Lo studio di impatto delle opere in progetto sulla vegetazione e sulla flora è stato sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e revisionali, e ha analizzato i seguenti punti:

- a) l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità della flora e della vegetazione;
- b) i sistemi vegetazionali e i popolamenti floristici interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- c) le aree e le componenti floristiche e vegetazionali ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- d) i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente floristica e vegetazionale interessata e gli eventuali fenomeni di incidenza positiva e/o negativa in atto.

In seguito a queste analisi è stato possibile definire i seguenti punti:

- a) stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sulla vegetazione nonché le interazioni degli impatti con le altre componenti ambientali, in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- b) descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, della componente vegetale e delle relative interazioni con il sistema ambientale complessivo;
- c) descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- d) definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio documentando i parametri ritenuti necessari da analizzare;
- e) illustrare i sistemi di intervento nell'ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

#### 3.1. METODOLOGIA DI INDAGINE

Le analisi hanno tenuto conto della necessità di definire i seguenti punti:

- Le entità floristiche presenti nel sito direttamente interessato dall'opera, con particolare riguardo per la flora significativa (specie e popolamenti rari e protetti, specie endemiche o comunque di interesse biogeografico sulla base delle informazioni esistenti, della documentazione disponibile e del clima);
- Carta della vegetazione presente, espressa come formazioni dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette;

In base alle necessità espresse si è provveduto a stilare l'inventario della flora locale.

Per la determinazione sono state consultate La Nuova Flora Analitica d'Italia (Fiori, 1923-1927), La "Flora d'Italia" Pignatti (Pignatti 1982), Flora Europea (Tutin et al., 1964-1980) la classica Flora Sardoia (Moris, 1837-1859) e per le specie endemiche sono stati consultati i contributi specifici (Arrigoni et al., 1976-1986). Per le alloctone invasive: Celesti-Grappo L. & al. (2009) The inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143(2):386-430; Celesti-Grappo, Laura & Pretto, Francesca & Carli, Emanuela & Blasi, Carlo. (2010). Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia [Alien and invasive vascular flora of the Italian Regions]. Conti, F. & Manzi, A.: *Centaurea di Iuta Aiton, new to the Italian flora*. ~ *Fl. Medit.* 7: 51-53. 1997. - ISSN 1120-4052.

Per l'ordinamento sistematico e la nomenclatura ci si è attenuti a Pignatti e per ogni entità specifica e sottospecifica sono state indicate, secondo le sigle, sempre di Pignatti, il binomio specifico ed eventualmente la sottospecie, la forma biologica, la forma corologica e per le endemiche la distribuzione.

La forma biologica si basa sulla classificazione di RAUNKIAER (1934) ed è espressa secondo le sigle di PIGNATTI. Per la forma corologica, oltre alle monografie utilizzate per la nomenclatura tassonomica, si è fatto riferimento a "Le piante endemiche della Sardegna" (ARRIGONI *et al.*, 1976-1991).

Le singole entità riportate sono state corredate, oltre che della forma biologica, anche delle notizie riguardanti l'eventuale inquadramento dell'elemento corologico relativo al territorio studiato (Takhtajan A., 1986 e Arrigoni, 1983). Vengono inoltre riportate sintetiche indicazioni circa l'habitat in cui vive la specie o i siti in cui sono state rinvenute e qualche nota su abbondanza, frequenza o rarità con cui sono presenti nel territorio.

Ai fini dello studio sono stati eseguiti diversi rilevamenti sul campo eseguiti nel periodo di giugno 2022, e sulla base di informazioni bibliografiche, di conoscenze pregresse del territorio e della fotorestituzione da foto aeree, è stato possibile avere una visione globale dell'area e poter identificare l'eventuale impatto determinato dal progetto.

Le tipologie di vegetazione sono state individuate attraverso rilievi di tipo fitosociologico. La verifica in campo delle tipologie è stata condotta mediante un sopralluogo eseguito nel mese di giugno 2022. Tale data, pur non permettendo il rilevamento delle entità a fenologia primaverile, ha permesso di rilevare le specie caratteristiche e diagnostiche delle diverse formazioni.

La tipologia di campionamento utilizzata per ottenere un quadro delle specie presenti sotto un profilo qualitativo e quantitativo nello strato erbaceo è stata quella del transetto lineare della vegetazione, seguendo il metodo della linea intercetta. Sono stati disposti in maniera casuale dei transetti paralleli, lunghi ciascuno 10 metri, ripetuti per un numero di volte idoneo alle dimensioni delle diverse aree di impianto. Per ogni transetto sono state rilevate tutte le entità floristiche intercettate, determinandone la specie e riportandone la copertura. Ciò ha permesso di valutare quantitativamente il grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche.

I valori di copertura seguono il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet (1932). Utilizzando le seguenti classi di ricoprimento, ogni entità floristica è stata quantificata attraverso i relativi:

- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 e 1/2 della superficie di rilievo;
- 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

Il rilievo fitosociologico eseguito ha avuto lo scopo di raccogliere dati dettagliati, sia di tipo qualitativo (specie) sia quantitativo (abbondanza-dominanza), al fine di poter effettuare un raffronto con altri rilievi riportati nella letteratura bibliografica e comprenderne le eventuali affinità floristico-fitosociologiche.

I rilievi non hanno incluso le aree attraversate dal cavidotto, in quanto gli interventi di realizzazione di quest'ultimo si sovrappongono in gran parte con l'esistente viabilità, comportando pertanto impatti trascurabili sulla componente vegetazionale.

### **3.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DELL'AREA DI STUDIO**

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-occidentale della Sardegna, nel settore biogeografico della Marmilla. Il territorio è prevalentemente collinare e subpianeggiante, e presenta litologie di tipo sedimentario risalenti al Miocene. L'area è caratterizzata da ambienti alluvionali con superfici spesso terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che dai paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene.

Il territorio in cui ricade il progetto è caratterizzato dal termotipo mesomediterraneo, con ombrotipo secco superiore.

Tale territorio presenta una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*), nella subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*.

**Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero***

### ***implexae-Quercetum virgilianae***

Questa serie si sviluppa come edafo-mesofila su marne e colluvi di ridotta estensione in territori a prevalenza di leccete termofile (*Prasio majoris-Quercus ilicis quercetosum virgilianae*). La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetum ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

La subassociazione *quercetosum virgilianae*, presente nel territorio considerato, è caratterizzata anche dalla presenza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ampelodesmos mauritanicus*.

Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluviostagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore.

Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematide cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*.

Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili all'associazione *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

La serie predomina tra le aree in cui il terreno si presenta più profondo e non in quelle di erosione.

Nel territorio in analisi la serie non è presente nella sua tappa matura boschiva, se non per la presenza di singoli individui.

Gli ambiti ripariali, presenti solo per brevi tratti raramente boschivi prevalentemente con formazioni prative o di macchia bassa, hanno le potenzialità per la presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (rispondenti alla serie *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*). Queste formazioni quando mature presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche tipiche sono di tipo Mediterraneo pluviostagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione.

### **3.3. CARTA DELLA VEGETAZIONE PRESENTE, ESPRESSA COME ESSENZE DOMINANTI SULLA BASE DI SPECIFICHE ANALISI AEROFOTOGRAFICHE E DI RILEVAZIONI FISIONOMICHE DIRETTE**

I tipi vegetazionali riscontrati dall'analisi fitosociologica ed i limiti vegetazionali evidenziati dalla fotointerpretazione e dai controlli sul campo, hanno portato al riconoscimento di diverse unità cartografiche della carta della vegetazione attuale, documento conoscitivo puntuale di base per le altre cartografie tematiche e indispensabile strumento per qualunque intervento sul territorio.

Lo studio della vegetazione ha portato al riconoscimento di numerose unità vegetazionali, tutte cartografabili e riscontrabili nella carta della vegetazione allegata (Allegato 1).

L'indagine ha coperto una superficie nella quale sono stati evidenziati ambienti eterogenei, dominati da aree antropizzate, in cui l'uomo ha apportato notevoli modifiche agli habitat naturali, tra le quali permangono tuttavia aree seminaturali dove, dopo un periodo di qualche anno di abbandono delle attività agricole si è sviluppata una vegetazione naturale tipica dei coltivi abbandonati della Sardegna centro meridionale.

Nel dettaglio, il paesaggio vegetale dell'area vasta in cui si inserisce il parco eolico in progetto

appare formato da diverse tipologie di ambienti:

- il primo, caratterizzato dal paesaggio agricolo, nel quale si rinvergono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto.
- il secondo, costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acclivi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti informazioni sulla vegetazione di questi territori in periodi precedenti. Questa tipologia non è direttamente intercettata dalle piazzole in progetto, ma è presente in piccoli lembi tra le aree coltivate nelle aree a maggiore altitudine, ossia quelle che interessano le torri eoliche dei punti V05, V06; V10, V11, V12.
- il terzo, costituito dai corsi d'acqua, caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali;
- il quarto, caratterizzato da formazioni boschive in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte acclività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento.

L'area in esame fa parte di una realtà geografica e antropica in cui il paesaggio più caratteristico è quello agricolo, dei campi coltivati. L'area è, infatti, per gran parte della sua superficie, utilizzata da secoli per la coltivazione di colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le formazioni forestali rilevabili attualmente sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali.

Nelle colline presenti nell'area, di origine mioceniche e con morfologia tipicamente arrotondata, in assenza di interventi colturali si sviluppano praterie perenni e garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

Queste formazioni, insieme ai piccoli lembi frammentati di *Quercus* sporadicamente rilevabili nell'area vasta, costituiscono la vegetazione di maggior rilievo dal punto di vista ecologico, restituendo informazioni sulle dinamiche vegetazionali passate e future e conservando gli elementi che maggiormente si avvicinano agli stadi più maturi della vegetazione potenziale per l'area di studio.

La vegetazione ripariale dei corsi d'acqua e degli impluvi risulta notevolmente ridotta e semplificata. Per l'area di studio, i corsi d'acqua legati alle zone a minore acclività che si ricollegano alla pianura sono caratterizzati da fragmiteti con presenza alternata di *Typha latifolia* e sporadici esemplari di *Tamarix*; quelli a maggiore altitudine presentano una composizione in specie caratterizzata da arbusti dell'alleanza *Pruno-Rubion*, principalmente *Rubus*, e micro-formazioni a *Populus alba*.

Di seguito è riportata una descrizione delle unità vegetazionali presenti nell'area di indagine: tale descrizione viene fatta analizzando in senso dinamico l'evoluzione della vegetazione naturale per poi passare a quella legata alla presenza dell'uomo: si fa presente, in ogni caso, che gran parte dell'area interessata dal progetto in esame risulta occupata da aree agricole destinate a coltivi. L'area di interesse è infatti costituita per la maggior parte da coltivi, sia a livello di area vasta che a livello di area di progetto.

Vista la mole di graminacee presenti e visto che non sono state rinvenute specie di particolare interesse per la conservazione, né in queste aree né nell'area limitrofa all'intervento, e visto che non si andrà ad interessare singole specie ma gruppi di specie e quindi formazioni vegetali, si è ricompreso lo studio della flora approfondendo lo studio delle unità vegetazionali con particolare riferimento alle specie che ne fanno parte, per restituire una lettura del territorio in esame comprensiva sia dello stato di conservazione che delle dinamiche evolutive della vegetazione.

### 3.3.1. VEGETAZIONE PRATIVA E PASCICOLA

#### VEGETAZIONE DEI COLTIVI

Le formazioni prevalenti per l'area di studio e per le superfici direttamente interessate dalle torri eoliche in progetto sono rappresentate da campi di specie coltivate, quali *Triticum durum* e *Vicia faba*. A tali forme di vegetazione antropica si affiancano formazioni sinantropiche e nitrofile di specie spontanee che crescono lungo i confini dei campi, complessivamente riferibili alla classe *Stellarietea mediae*. Tali formazioni presentano il maggior numero di specie alloctone, soprattutto invasive dei campi.

#### **Stellarietea mediae R.Tx., Lohmeyer & Preisig ex v. Rochow 1951**

**Sinonimi:** Ruderali-*Secalietalia* Br. -Bl. in Br. -Bl., Gajevski, Wraber & Walas 1936

**Struttura e sinecologia:** Vegetazione infestante caratterizzata da specie nitrofile annuali e da geofite. Specie caratteristiche sono *Borago officinalis*, *Chenopodium album*, etc.

**Sindinamica:** Questa vegetazione è legata ai processi di nitrificazione dovuti alle colture. L'abbandono culturale o la diminuzione del disturbo antropico porta questa vegetazione ad essere sostituita dalle praterie steppiche dei *Ligeo-Stipetea*.

**Sincorologia:** La classe ha una distribuzione olartica.

Codice torre	V01	V02	V07
Altitudine (m. s.l.m.)	157	160	157
Pietrosità (%)	0	0	0
Copertura totale (%)	90	100	65
Altezza media strato erbaceo (cm)	40	90	30
Note	Tra vigneto e campi coltivati a <i>Triticum</i>	Vegetazione presente principalmente tra campi coltivati a <i>Triticum</i>	Campo coltivato a <i>Vicia faba</i>
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	2	2
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1	+	+
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	3	3	1
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	1	2	+
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	2	+	1
<i>Phalaris canariensis</i> L.	+	2	+
<i>Centaurea diluta</i> Aiton	+	1	3
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	1	r	+
<i>Lactuca serriola</i> L.	1	+	+
<i>Rumex pulcher</i> L.	+	+	+
<i>Phalaris paradoxa</i> L.		2	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	r	+	
<i>Verbascum sinuatum</i> L.		+	+

**Engineering & Construction**

<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	1		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+		
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	2		
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	+		
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	+		
<i>Solanum nigrum</i> L.	r		
<i>Beta vulgaris</i> L.	1		
<i>Cichorium intybus</i> L.			2
<i>Chenopodium album</i> L.			r
<i>Scolymus maculatus</i> L.			+
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.			+
<i>Thapsia garganica</i> L.			1





Figura 3-1: Vegetazione spontanea sinantropica (V02, V07)

### 3.3.2. VEGETAZIONE DEI COLTIVI ABBANDONATI

Laddove i terreni fortemente antropizzati, principalmente per uso agricolo, non sono stati coltivati e lavorati negli ultimi anni, è presente una vegetazione termofila e nitrofila dominata da compositi spinose, perenni e bienni, a ciclo tardo primaverile-estivo, legate ad un macrobioclima di tipo mediterraneo e riferibile alla classe *Artemisetea vulgaris*.

#### **Onopordetea acanthi Br.-Bl. 1964**

**Struttura e sinecologia:** Vegetazione caratterizzata da specie ipernitrofile, di media e grossa taglia legate a suoli profondi e freschi ricchi in sostanza organica. Si ritrova anche in ambienti steppici dalla fascia costiera fino in quota. Nell'area di studio è caratterizzata da specie come *Cynara cardunculus*, *Eryngium campestre*, *Carthamus lanatus*., *Notobasis syriaca*.

**Sindinamica:** Questa vegetazione è collegata ad aree soggette a forti disturbi antropici. Le cenosi di questa alleanza sono dinamicamente collegate agli aspetti annuali erbacei dei *Thero-Brometalia*, sostituendoli in situazioni ruderali più stabili in cui viene a mancare il rimaneggiamento del suolo, unitamente ad un arricchimento in sostanza organica.

**Sincorologia:** La distribuzione è molto ampia Eurosiberiana e Mediterranea.

**Stato di conservazione:** Buono

**Localizzazione e distribuzione:** Vegetazione diffusa tra i coltivi e i pascoli, nei terreni a soggetti ad abbandono/interruzione delle pratiche agricole. È presente nella parte più meridionale e pianeggiante dell'area di studio.

Codice	V08	V12
Altitudine (m. s.l.m.)	176	297
Pietrosità (%)	5	25
Copertura totale (%)	100	75
Altezza media strato erbaceo (cm)	130	30
Note	Coltivo in abbandono	Coltivo in abbandono su suolo petroso
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	3	2
<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	2	1
<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	1	1
<i>Cichorium intybus</i> L.	+	3
<i>Carthamus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	2	2
<i>Eryngium campestre</i> L.	+	+
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	+	+
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	+	+
<i>Echium italicum</i> L.	+	+
<i>Festuca bromoides</i> L.	1	
<i>Filago pyramidata</i> L.		1
<i>Verbascum sinuatum</i> L.		1
<i>Phalaris canariensis</i> L.	+	
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	+	
<i>Onopordum illyricum</i> L.	+	
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	+	
<i>Carlina lanata</i> L.	+	
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borbás	+	
<i>Dactylis glomerata</i> L.		1
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>		1
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach		r
<i>Thapsia garganica</i> L.		+
<i>Centaurea diluta</i> Aiton		+
<i>Bartsia trixago</i> L.		+
<i>Reseda alba</i> L.		r
<i>Reseda lutea</i> L.		r
<i>Euphorbia cupanii</i> Guss. ex Bertol.		r
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>		+
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.		+
<i>Chondrilla juncea</i> L.		r
<i>Prunus spinosa</i> L.		r



**Figura 3-2:** In alto a sinistra: formazioni dell'Onopordetea *acanthi* in contatto con il campo coltivato in cui ricade il punto V08. A destra: dettaglio della vegetazione. In fondo: a sinistra omologhe formazioni in cui ricade il punto V12 (300 m s.l.m. circa); a destra *Eryngium*

Trattasi di pratelli e di praterie ricche di specie annuali a sviluppo primaverile e di praterie xerofitiche di tipo steppico nord-africano, ove dominano invece emicriptofite graminiformi. Sono formazioni caratterizzate da una grossa percentuale di terofite a scarso ricoprimento. Sono formazioni semi-naturali costituite da specie spontanee ma mantenute ad un certo stadio dalla pratica del pascolo e dall'incendio.

Tra le specie più frequenti si ricordano *Brachypodium ramosum* (L.) R.et S., *Hypochoeris* sp.pl., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Urospermum dalechampii* (L.) Schmidt. *Evax pygmaea* (L.) Brot. e *Carlina corymbosa* L. e talora con la massiccia presenza di *Cynara cardunculus* L. *Asphodelus microcarpus*. Inquadrate nei *Brachypodietalia distachyae* e nei *Lygeo-Stipetalia*..

In situazioni post-culturali su suoli ricchi di azoto e in ambienti antropo-zoogeni si inseriscono specie quali *Avena fatua*, *Hordeum murinum*, *Bromus madritensis*, *B. scoparius* ecc.. Nelle situazioni in cui la percentuale di azoto è ancora più alta si ha la comparsa di comunità infestanti di specie per lo più spinose quali *Cynara cardunculus* e varie specie di *Carduus*.

#### **Praterie meso-igrofile a *Pteridium aquilinum***

**Struttura e sinecologia:** Si tratta di un aggruppamento caratterizzato da *Pteridium aquilinum*, che si insedia su substrati di varia natura in terreni umidi e freschi, con suoli ben umificati grazie al denso apparato stolonifero di *Pteridium aquilinum* che protegge abbastanza bene queste superfici dall'erosione. In genere nel territorio in esame questa formazione si rinvia lungo i corsi d'acqua molto spesso in situazioni che evidenziano una certa nitrofilia,

dovuta al pascolamento degli animali.

**Sindinamica:** queste associazioni hanno un ruolo prevalentemente secondario, in quanto sono collegate ai processi di degradazione della vegetazione arborea ed arbustiva derivata dal taglio e dall'incendio dei boschi ad ontani.

**Sincorologia:** risultano distribuiti nei territori dell'area mediterranea.

**Localizzazione:** si riscontrano nelle aree in cui vi è una maggiore umidità edafica e un ristagno d'acqua.

### 3.3.3. VEGETAZIONE SUFFRUTICOSA E FRUTICOSA

Sono formazioni caratterizzate da arbusti bassi a struttura aperta tendenzialmente pulvinata e a mosaico ad altezza media della vegetazione intorno ai 50 cm. La variabilità di questi mosaici è legata alle specie che li caratterizzano (*Helichrysum italicum* (Roth) Donn. ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman, *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Rosmarinus officinalis* L.) che possono di volta in volta variare anche in seguito all'azione antropica (es. incendio).

La formazione di gariga presente nell'area di studio è quella dominata da *Ampelodesmos mauritanicus*, riferibili all'associazione *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. Tali formazioni localmente evolvono verso formazioni arbustive arricchendosi in specie tipiche della macchia mediterranea dell'Alleanza *Oleo-Ceratonion*, che per la zona in esame sono soprattutto *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Anagyris foetida* e *Asparagus acutifolius*.

Tali formazioni corrispondono all'habitat comunitario non prioritario 5330 "Arbusteti termomediterranei e pre-desertici", nel sottotipo 32.23 - "Garighe dominate da *Ampelodesmos mauritanicus*". In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

Questa grande graminacea ha un areale di tipo mediterraneo-occidentale ed è diffusa in Sardegna e ben rappresentata nell'area vasta. Forma cespi molto densi di foglie lunghe fino a un metro ed è caratterizzata da una buona rapidità di ripresa dopo il fuoco. Laddove presente, essa costituisce infatti praterie secondarie che sostituiscono diverse tipologie vegetazionali laddove gli incendi siano molto frequenti.

Nell'area di studio i settori caratterizzati dalla presenza di substrati rocciosi sedimentari (marne ed arenarie del Miocene) e suoli colluviali da essi derivati, presentano le potenzialità per tali formazioni e per sue evoluzioni verso la macchia dell'*Oleo-Ceratonion*. La loro estensione attualmente è tuttavia ridotta. Le uniche formazioni estese sono circoscritte a nord ovest dell'area di studio, mentre nel resto del territorio si presentano solo in superfici di piccole dimensioni, prevalentemente lungo i pendii. Nelle aree interessate dalle torri eoliche in progetto (in particolare V05, V06; V10, V11, V12), permangono piccoli lembi posti al confine dei terreni coltivati, che ospitano formazioni ad *Ampelodesmos* ampiamente degradate, frammentate e impoverite nella composizione floristica.

Un altro tipo di formazione a gariga la cui presenza è molto limitata nell'area e quella costituita da una vegetazione caratterizzata da arbusti bassi in genere a copertura elevata ed altezza media della vegetazione intorno al metro, inquadrata nelle classi *Ononido-Rosmarinetea* e *Cisto-Lavanduletea*.

Comprende tutte le formazioni dominate prevalentemente da cisti e precisamente *Cistus monspeliensis* L. (Cisto bianco), *Cistus salvifolius* L. e *Cistus incanus* L. accompagnate da altre specie arbustive della macchia bassa mediterranea. Derivano dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e foresta e sono pertanto di origine secondaria, legati soprattutto alla pratica dell'incendio.

Inoltre insieme a queste specie si ritrovano le specie prevalentemente annuali dei pascoli aridi e le specie delle formazioni arbustive e arboree sempreverdi (*Quercus ilex* L., *Phillyrea latifolia* L. ecc.) che ne evidenziano le potenzialità dinamiche.

Sono evidenti nelle aree non coltivate, emergono anche all'interno delle aree agricole dove, per presenza di asperità o rocciosità, diviene difficile l'attività agricola e le specie arbustive riescono ad avere il sopravvento. Anche ai bordi delle strade e tra i coltivi spesso si evolvono queste specie arbustive divenendo macchie, in taluni casi raggiungono l'altezza dei 3 m.

In gran parte del territorio è difficile trovare aree di una certa dimensione in cui la macchia riesce a superare il metro di altezza ed evolversi a boscaglia; sono le garighe, le macchie basse e quelle fortemente frammentate a occupare il territorio.

**Garighe e mosaici di vegetazione basso arbustive con dominanze di *Cistus sp. pl.* (Cisto-Lavanduletea)**

Comprende la vegetazione caratterizzata da arbusti bassi in genere a copertura elevata ed altezza media della vegetazione intorno al metro e mezzo. Questa formazione nell'area è molto rara.

Trattasi di formazioni dominate prevalentemente da cisti e precisamente *Cistus monspeliensis* L. (Cisto bianco), *Cistus salvifolius* L. e *Cistus incanus* L. accompagnate da altre specie arbustive e suffruticose della macchia bassa mediterranea. Derivano dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e foresta e sono pertanto di origine secondaria, legati alla pratica dell'incendio.

Tra questi si ricordano quelli a *Rosmarinus officinalis* L. e *Pistacia lentiscus* L., quelli a *Genista corsica* (Loisel.) D.C., quelli a *Cistus* L. sp.pl. e quelli a *Erica multiflora* L..

**Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis Arrigoni, Di Tommaso, Camarda & Satta 1996**

**Struttura e sinecologia:** In seguito a tagli, incendi ed al pascolo la struttura compatta del bosco e delle macchie a sclerofille tende a diradarsi. Questa formazione è molto rara nell'area di studio. Si ha quindi un aumento del quantitativo di luce e della temperatura in prossimità del suolo che porta all'insediamento di specie eliofile e xerofile. Ciò è dimostrato dal fatto che nei primi stadi di degradazione è alta la frequenza di specie che indicano, negli incendi ripetuti, l'origine di tali cisteti. Tra queste *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, *Rosa sempervirens* L., *Erica arborea* residui di altre formazioni già descritte. Inoltre a rappresentare la potenzialità del territorio si ritrova, sia pure sporadico, anche *Quercus ilex* L.. Questa vegetazione è caratterizzata d'abbondanza e dominanza di *Cistus monspeliensis* L. e *Lavandula stoechas* L.. Strutturalmente queste formazioni arrivano fino ad 1,50 m, la copertura dello strato arbustivo è sempre molto elevata (60-100 %).

**Sindinamica:** Queste situazioni con struttura irregolare dovrebbero essere transitorie, ma spesso l'erosione del suolo, l'incendio e la presenza del pascolo sono dei fattori limitanti che bloccano il dinamismo fino a rendere più o meno permanente questo stadio di degradazione.

**Sincorologia:** Queste formazioni sono distribuite nel Mediterraneo occidentale.

**Garighe ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici)**

**Struttura e sinecologia:** Garighe mediterranee calcicole ricche in erbacee terofite e specie cespitose caratterizzate da grosse graminacee e dalla dominanza dalla graminacea *Ampelodesmos mauritanicus*. La fisionomia è quella di una prateria alta e piuttosto discontinua, dove l'ampelodesmo è accompagnato da camefite o arbusti sempreverdi della macchia mediterranea, da diverse lianose e da numerose specie annuali. Tali formazioni sono attualmente presenti in corrispondenza dei versanti di alcuni rilievi non sfruttate a fini agricoli, normalmente associate a specie della macchia termofila (*Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Asparagus acutifolius*, etc.) ma anche a piccoli arbusti caratteristici dell'All. *Rosmarino-Ericion multiflorae* come *Thymelaea hirsuta*. L'ambito di pertinenza delle comunità dominate da *Ampelodesmos mauritanicus* sono le aree a termotipo termo- o mesomediterraneo, su substrati di varia natura, l'ampelodesmo è infatti una specie indifferente al substrato ma predilige suoli compatti, poco areati, ricchi in argilla e generalmente profondi; infatti, si insedia su pendii rocciosi anche scoscesi ma dove siano presenti accumuli di suolo, come ad esempio nei terrazzamenti abbandonati.

**Sindinamica:** Queste formazioni rappresentano un tipico aspetto di evoluzione delle praterie verso la macchia a sclerofille. La sua espansione è favorita dagli incendi, grazie alla resistenza dell'apparato vegetativo sotterraneo.

**Sincorologia** Gli ampelodesmeti sono formazioni ben diffuse in Sardegna, dove presentano una ecologia differente dalle corrispondenti formazioni dell'Italia continentale, in quanto si

insediano soprattutto sui substrati più aridi delle vulcaniti e sui calcari arenacei e marne calcaree del Miocene inferiore della Marmilla, e nella Sardegna nord-orientale sui calcari mesozoici costieri di Capo Figari, dove è associata a *Erica terminalis*, e con poche altre eccezioni (Santa Teresa di Gallura su substrato clastico tirreniano). Stazioni isolate si ritrovano presso Ulassai e in Sarcidano. Si sviluppano sui versanti delle colline con substrati ricchi in carbonati, spesso su superfici percorse dagli incendi e con elevate pendenze. Nell'area di studio sono presenti piccole aree solo nella sua parte più a Nord, comunque distanti dalle aree interessate dal progetto.

Codice	V06
Altitudine (m. s.l.m.)	270
Pietrosità (%)	0
Copertura totale (%)	100
Altezza media strato erbaceo (cm)	60
Note	Aree attigue al coltivo in cui ricade il punto V06
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand et Schinz	3
<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	2
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	1
<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Cambess. subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Willd.) Bacch., Brullo et Mossa	1
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	2
<i>Artemisia arborescens</i> L.	1
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+
<i>Lagurus ovatus</i> L.	+
<i>Briza maxima</i> L.	+
<i>Melica ciliata</i> L.	+
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+
<i>Anagyris foetida</i> L.	+
<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet	r
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	r
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	r
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	+
<i>Eryngium campestre</i> L.	r
<i>Lavatera olbia</i> L.	r



**Figura 3-3: Vegetazione prossima all'aerogeneratore V6**

### **3.3.4. VEGETAZIONE ARBUSTIVA**

La specie legate a questa vegetazione sono presenti in tutte le aree non coltivate, ma anche nei filari ai bordi delle strade e tra i coltivi spesso con elementi arborei. In gran parte dei casi sono formazioni basse fortemente frammentate e associate alla gariga.

#### **Macchie termofile a *Pistacia lentiscus* e *Olea europea* (*Oleo-Ceratonion siliquae*)**

arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetaalia alaterni*,

Questa macchia è fisionomicamente e strutturalmente caratterizzata da *Pistacia lentiscus* L. (lentisco), *Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoffm. et Link, *Phillyrea angustifolia* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Myrtus communis* L., e a seconda del substrato e dello stadio di degradazione, subordinatamente da *Asparagus albus* L., *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz. ecc..

Insieme al lentisco talvolta è abbondante l'olivo selvatico e il leccio che caratterizza gli aspetti riconducibili a vecchie colture.

Nell'area in esame le formazioni di sclerofille sono dominate da *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* e *Anagyris foetida*. Si tratta di macchie che, nelle aree esposte a sud e maggiormente xeriche, rappresentano le formazioni edafoxerofile, rappresentate da boscaglie di olivastri. Nell'area di studio sono assenti vere e proprie formazioni forestali a olivastro; tuttavia elementi arbustivi di macchia termofila si insediano in limitate superfici di scarpata naturale non utilizzabili per l'agricoltura.

**Valore patrimoniale:** Nell'area di studio rappresentano le comunità vegetali con il maggiore livello di naturalità. Questa vegetazione entra inoltre in contatto con gli ampelodesmeti, dando luogo all'habitat non prioritario "*Arbusteti termo-mediterranei e predesertici*"

contrassegnato dal codice 5330, nel sottotipo 32.23 – “Garighe dominate da *Ampelodesmos mauritanicus*”. In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

### 3.3.5. VEGETAZIONE SINANTROPICA

Questa vegetazione è composta da specie di origine diversa, locale o alloctona, trasportata qui dall'uomo, che invade le aree ruderali dove il suolo talvolta è consumato da un eccesso di pascolo o da un'errata attività agricola. Più spesso è posta in prossimità delle aree in cui vi è stato un asporto del terreno o lo scarico di inerti. Comunque, sono un indicatore delle condizioni di bassa qualità ambientale e scarsa diversità biologica.

#### Vegetazione sinantropica annuale

Lungo reti stradali e spazi accessori, fabbricati rurali, aziende agricole sono presenti prati nitrofilo e annuali. Si tratta delle associazioni vegetali *Resedo albae-Chrysanthemum coronarii*, *Lavateretum ruderale*, *Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae* e *Sinapidetum albae*, dei luoghi di deposito di rifiuti organici e *Bromo rigidi-Dasypiretum villosi*, vegetazione annuale dei prati falciati, tutte della classe *Stellarietea mediae*. Questa vegetazione pur essendo probabile la presenza è da verificare la presenza nell'area.

#### Canneti dulciacquicoli

Nome scientifico: *Phragmitetum communis* (Koch 1926) Schmale 1939

Specie ad alta frequenza: *Phragmites australis*.

Ecologia: canneti legati ad acque dolci in canali ed aree perfluviali, include varianti a *Typha* sp.

Si tratta di formazioni vegetali elofitiche dominate da *Phragmites australis* o *Typha latifolia* legate ai corsi d'acqua, ai canali artificiali e agli impluvi. Rappresentano formazioni di sostituzione in seguito alla scomparsa di formazioni ripariali più mature. Sporadicamente, sono presenti esemplari di *Tamarix africana*, presenti in diverse situazioni di umidità edafica. Più a monte o nei tratti meno antropizzati, sono più frequenti invece esemplari di *Populus alba* misti a cespuglieti inquadrati nell'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* a prevalenza di *Rubus ulmifolius*.

### 3.3.6. RIMBOSCHIMENTI E COLTIVI

I rimboschimenti sono costituiti prevalentemente da *Eucalyptus* sp. pl. e, subordinatamente da *Pinus pinea* L., *Acacia cyanophylla* Lindley, *Myoporum tenuifolium* Forster e *Cupressus sempervirens* L.. Presenti o con singole piante o a formare estensioni anche di qualche ettaro, sempre di origine alloctona.

Le aree destinate ad uso agricolo occupano la maggior parte del territorio.

Il paesaggio agrario è caratterizzato in particolar modo lungo i confini tra un terreno e l'altro dalla vegetazione tipica dell'area. Si riscontrano piccoli nuclei a *Pistacia lentiscus*, a *Pyrus spinosa* (perastro), e a olivo selvatico ma sempre nelle aree lasciate libere dalle attività agricole.

### 3.4. EVENTUALE PRESENZA DI EMERGENZE E DI FATTORI DI DEGRADO E DI MINACCIA “ANTEOPERAM”

L'area di studio non presenta ambienti di particolare interesse per la vegetazione. Essa risulta essere particolarmente influenzata dalla presenza dell'uomo con poche aree naturali dove le formazioni più importanti dal punto di vista vegetazionale sono quelle della macchia bassa e rada. Possiamo, infatti, individuare un'area del sito dove ad un progressivo aumento dell'altitudine corrisponde una maggiore copertura arbustiva e spesso una maggiore naturalità.

Nell'area sono ampiamente diffusi i coltivi che presentano una scarsa naturalità e sono ricchi di specie sinantropiche, dove, a causa del forte carico antropico, la naturalità dei luoghi risulta

oppressa, e le aree potenzialmente importanti per una ripresa della vegetazione naturale ridotte a minuti appezzamenti circondati dai coltivi, dalle cave o da aree urbanizzate.

### 3.5. FLORA SIGNIFICATIVA POTENZIALE

Alcuni tra gli elementi della flora presenti nel territorio sono da considerare come importanti per la loro rarità, per il loro significato biogeografico o per il loro interesse conservazionistico.

*Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand et Schinz. La specie è importante in quanto costituisce, quando presente con un adeguato grado di copertura, un habitat di interesse comunitario per la Direttiva "Habitat".

#### 3.5.1. LISTE DELLE SPECIE BOTANICHE

La lista delle specie della flora di interesse conosciute per il territorio sono le seguenti:

##### **Specie arboree:**

*Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot.

*Pyrus spinosa* Forssk

*Quercus ilex* L.

*Quercus suber* L.

*Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.

##### **Specie arbustive (alcune presenti potenzialmente)**

*Anagyris foetida* L.

*Calicotome villosa* (Poir.) Link in Schrader

*Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet

*Cistus monspeliensis* L.

*Cistus salviifolius* L.

*Crataegus monogyna* Jacq.

*Cytisus villosus* Pourr.

*Erica arborea* L.

*Euphorbia dendroides* L.

*Genista corsica* (Loisel.) DC.

*Helichrysum microphyllum* (Willd.)

*Lavandula stoechas* L.

*Nerium oleander* L.

*Osyris alba* L.

*Phillyrea angustifolia* L.

*Phillyrea latifolia* L.

*Pistacia lentiscus* L.

*Rhamnus alaternus* L.

*Rosa sempervirens* L.

*Rosmarinus officinalis* L.

*Stachys glutinosa* L.

*Tamarix gallica* L.

*Teucrium marum* L.

Famiglia	Specie	Forma Biologica	Corologia	Ambiente	Frequenza nell'area di studio
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	H scap	S-Americ.	Ruderi, tra orti e vigneti	Sporadica. Neofita invasiva.
Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand et Schinz	H caesp	Steno-Medit.-Sudoccid.	Macchie, gariga, praterie perenni	Comune
Asteraceae	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	T scap	Steno-Medit.	Incolti	Rara
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	T rept	Subcosmop.	Incolti, tra campi, orti	Comune
Fabaceae	<i>Anagyris foetida</i> L.	P caesp	S-Medit.	Garighe, macchie	Frequente
Asteraceae	<i>Artemisia arborescens</i> L.	NP suff.	S-Medit.	Macchie degradate, gariga, bordi delle strade	Frequente
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.	Macchia, gariga	Comune
Asphodelaceae	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.	Macchie degradate, gariga, pratelli, bordi delle strade	Frequente
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.	Ambienti ruderali, margini delle strade, tra coltivi	Frequente
Orobanchaceae	<i>Bartsia trixago</i> L.	T scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga, pratelli	Sporadica
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	H scap	Euri-Medit.	Tra coltivi e vigneti	Comune
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Eurimedit	Ambienti ruderali, margini delle strade	Comune
Poaceae	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.	Gariga	Comune
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	H bienn	Steno-Medit.	Incolti, margini dei coltivi	Sporadico
Asteraceae	<i>Carlina lanata</i> L.	T scap	Steno-Medit.	Incolti	Sporadica
Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	Incolti	Comune

	subsp. <i>lanatus</i>				
Asteraceae	<i>Centaurea diluta</i> Aiton	T scap	Medit - N-Afric.	Coltivi	Frequente. Neofita invasiva.
Gentianaceae	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	H scap	Paleotemp.	Roccai, garighe	Comune
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	T scap	Subcosmop.	Ambienti ruderali, margini delle strade, coltivi	Sporadica
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L.	H scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga	Rara
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	Ambienti ruderali, margini delle strade, coltivi	Frequente
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	Margini delle strade, tra coltivi e vigneti	Comune
Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.	Incolti, margini dei coltivi, margini delle strade	Comune
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp	Paleotemp.	Macchia, gariga, margini di vie	Comune
Poaceae	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borbás	T scap	Medit.-Turan.	Incolti	Comune
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Subcosmop.	Incolti, lungo le vie, tra coltivi	Comune
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	Margini delle strade, tra coltivi e vigneti	Sporadica
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	G bulb	Euri-Medit.	Margini delle strade, tra coltivi e vigneti	Comune
Boraginaceae	<i>Echium italicum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	Incolti, bordi dei coltivi, pascoli aridi	Comune
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.	Macchia, gariga,	Sporadica

				incolti	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	P scap	Australia	Coltivato per scopi forestali e lungo i confini	Comune
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cupanii</i> Guss. ex Bertol.	Ch suffr	Endem. (It)	Bordi degli incolti	Rara
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T scap	Cosmop.	Ambienti ruderali, margini delle strade	Comune
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	T rept	N-Americ.	Eucalipteti, terreni smossi e disturbati	Neofita invasiva. Rara
Poaceae	<i>Festuca bromoides</i> L	T caesp	Paleotemp.	Incolti	Comune
Asteraceae	<i>Filago pyramidata</i> L.	T scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga, pratelli	Sporadica
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	H scap	S-Medit.	Margini delle strade, tra coltivi	Frequente
Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.	Margini delle strade, pascoli	Comune
Asteraceae	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Steno-Medit.	Margini di strade, campi, vigneti, oliveti, incolti	Comune
Asteraceae	<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Cambess. subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Willd.) Bacch., Brullo et Mossa	Ch suffr	Euri-Medit.	Gariga	Comune
Asteraceae	<i>Helminthotheca echiodes</i> (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.	Bordi di vie, pascoli aridi, tra coltivi	Comune
Poaceae	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	H caesp	Paleotrop.	Garighe	Comune
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	H bienn	Euri-Medit.-S-Siber.	Margini delle strade, incolti, vigneti	Sporadica
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga, pratelli	Comune
Malvaceae	<i>Lavatera olbia</i> L.	P caesp	Steno-Medit.	Margini delle	Comune

				strade, scarpate	
Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	T scap	Euri-Medit.	Tra coltivi, vigneti, oliveti	Sporadica
Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L.	H caesp	Medit.- Tur.	Gariga	Sporadica
Lamiaceae	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	Ch suffr	Steno-Medit.	Gariga	Comune
Asteraceae	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	T scap	Steno-Medit.	Incolti, margini dei coltivi	Comune
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	P caesp	Stenomedit	Rocci,ai, macchie	Comune
Fabaceae	<i>Ononis reclinata</i> L.	T scap	Medit.- Tur.	Rocci,ai, garighe	Rara
Asteraceae	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H bienn	Steno-Medit.	Incolti, margini dei coltivi	Sporadico
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P succ	Neotrop.	Bordo strada, siepi divisorie	Sporadica
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>	T scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga, margini di vie	Sporadica
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	T scap	E-Medit.	Ambienti ruderali, margini delle strade, tra coltivi	Comune. Esoticit� dubbia. Infestante dei cereali e delle colture
Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L.	T scap	- Macaronesia	Coltivi	Frequente. Neofita invasiva.
Poaceae	<i>Phalaris paradoxa</i> L.	T scap	Steno-Medit.	Tra campi coltivati, bordi delle vie, impluvi	Comune
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	G rhiz	Subcosmop.	Corsi d'acqua, luoghi umidi	Comune
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	Steno-Medit.	Macchie, gariga	Comune
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	P scap	Paleotemp.	Corsi d'acqua, luoghi umidi	Sporadica
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Europ.- Caucas.	Incolti, gariga, corsi	Sporadica

				d'acqua	
Rosaceae	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P caesp	Eurasiat.	Margini di strade e coltivi	Sporadica
Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	Incolti, gariga	Comune
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	H scap	Steno-Medit.	Incolti, gariga, pratelli	Sporadica
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	H scap	Subcosmop.	Incolti, gariga, pratelli	Rara
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit.	Corsi d'acqua, luoghi umidi	Comune
Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L.	H scap	Euri-Medit.	Ambienti ruderali, incolti, tra vigneti e coltivi	Comune
Asteraceae	<i>Scolymus maculatus</i> L.	T scap	S-Medit.	Coltivi	Rara
Dipsacaceae	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter et Burdet	T scap	Steno-Medit.	Gariga, pratelli	Comune
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	Cosmop.	Ambienti ruderali, margini delle strade, vigneti, coltivi	Comune
Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poir.	P scap	W-Medit.	Corsi d'acqua, luoghi umidi	Sporadica
Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i> L.	H scap	S-Medit.	Pascoli aridi, bordi dei coltivi	Comune
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Ch suffr	S-Medit.	Macchie, gariga	Comune
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	Gariga, pratelli	Sporadica
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.	G rhiz	Cosmop.	Corsi d'acqua, luoghi umidi	Sporadica
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	Incolti, tra coltivi e vigneti	Comune

### 3.6. LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO

L'area di studio non presenta ambienti di particolare interesse per la vegetazione. Essa risulta essere particolarmente influenzata dalla presenza dell'uomo con poche aree naturali dove le formazioni più importanti dal punto di vista vegetazionale sono quelle della macchia bassa e rada e le aree a pascolo naturale. Nel sito sono individuabili solo poche aree e di limitata estensione dove si ha una copertura arbustiva e spesso una maggiore naturalità.

Nell'area sono ampiamente diffusi i coltivi che presentano una scarsa naturalità e sono ricchi di specie sinantropiche, dove, a causa del forte carico antropico, la naturalità dei luoghi risulta oppressa, e le aree potenzialmente importanti per una ripresa della vegetazione naturale ridotte a minuti appezzamenti circondati dai coltivi o da aree urbanizzate.

Lo Studio ha potuto definire lo stato di qualità ambientale del sito e quindi la destinazione d'uso del territorio, basandosi sul valore di bioindicazione di specie e di comunità vegetali.

Si è cercato di utilizzare gli stessi criteri che sono stati adottati dall'unione europea per riconoscere lo stato di un "Sito di Importanza Comunitaria" (SIC), prendendo in esame parametri quali:

- presenza di habitat e di specie di interesse
- unicità
- elevata qualità
- elevata diversità

L'analisi della qualità ambientale per ogni tipo di vegetazione già cartografata scaturisce da diversi parametri quali: a) la naturalità, b) la ricchezza di habitat, c) la presenza di habitat prioritari e non prioritari inclusi nella Direttiva CEE 92/43, d) la frequenza e la rarità di tali habitat in Sardegna, e) la ricchezza di specie, f) il valore biogeografico g) la distanza dalla vegetazione potenziale ecc.

L'analisi della qualità ambientale per ogni tipo di vegetazione già cartografata scaturisce dall'integrazione di diversi parametri attraverso i quali è possibile stimare qualità delle risorse vegetazionali:

#### LA NATURALITÀ:

intesa come la coerenza floristica e strutturale della vegetazione con le componenti ambientali, intesa come la distanza dalla vegetazione climax. Ogni vegetazione cartografata ha un suo valore di naturalità espresso secondo i seguenti valori:

- ALTA NATURALITÀ: Riferita ad aree in cui si ha la serie completa della vegetazione o nonostante l'alterazione permangono unità molto rare o di interesse fitogeografico
- NATURALITÀ MEDIA: Zone dove sono rinvenibili solo frammenti della serie di vegetazione tipo, ma dove la cessazione del disturbo potrebbe permettere la ricostituzione delle condizioni naturali.
- NATURALITÀ ATTENUATA: Grado attenuato di naturalità in seguito a disturbi antropici con la presenza di vegetazione con strutture modificate o di origine secondaria
- NATURALITÀ SCARSA: aree con frammenti di vegetazione naturale per la maggior parte è costituita da vegetazione seminaturale e di prateria
- NATURALITÀ SCARSISSIMA QUASI NULLA: in cui la vegetazione sinantropica è la predominante, aree in cui la copertura vegetale è quasi nulla, aree urbanizzate.

#### LA RICCHEZZA DI HABITAT:

intesa come numero e percentuale di superficie interessata rispetto all'area di studio complessiva e indicata qualitativamente sulla base della presenza di habitat prioritari o non prioritari.

#### LA FREQUENZA E RARITÀ DI TALI HABITAT IN SARDEGNA:

Indice basato sulla presenza di tali habitat nel resto della Sardegna

LA RICCHEZZA DI SPECIE:

Il numero di specie presenti complessivamente nel sito di indagine

IL VALORE BIOGEOGRAFICO:

L'importanza che la vegetazione ha rispetto alla presenza di specie endemiche sarde o fortemente localizzate e esclusive di quel territorio

LA DISTANZA DALLA VEGETAZIONE POTENZIALE:

Lo stato della serie vegetale rispetto alla tappa matura della stessa serie nelle condizioni di climax

Con tale integrazione si è cercato di ridurre le variabili, per individuare quelle più significative e facilmente rilevabili, con la possibilità di monitorare queste zone e di confrontare tra loro la situazione ambientale di settori anche molto diversi per caratteristiche fisiche e biologiche, escludendo le aree urbanizzate, è stata adottata una scala a sei gradi di qualità ambientale:

1. Qualità ambientale **elevata**
2. Qualità ambientale **medio-alta**
3. Qualità ambientale **media**
4. Qualità ambientale **medio-bassa**
5. Qualità ambientale **scarsa**
6. Qualità ambientale **nulla**

### **3.6.1. QUALITÀ AMBIENTALE ELEVATA:**

Comprende aree in cui la salvaguardia deve essere prioritaria, sono aree ad alta valenza naturalistica, nelle quali si ha la serie completa della vegetazione, o nonostante l'alterazione, permangono unità molto rare, habitat prioritari della Direttiva Habitat o di interesse fitogeografico.

**Unità vegetazionale**

Apelodesmeto e aree substeppiche

o **Presenza di habitat della Direttiva 92/43 CEE**

gli habitat

***Nel caso in esame, le aree ad elevata qualità ambientale sono relegate ad alcune zone periferiche all'area di studio e non sono interessate dal progetto in esame.***

### **3.6.2. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIO ALTA**

Comprende aree dove sono rinvenibili unità vegetazionali e specie vegetali per lo più spontanee che possono aver subito modificazioni strutturali, ma che nonostante l'alterazione con la cessazione del disturbo potrebbero riportarsi nelle condizioni naturali.

**Unità vegetazionale**

VEGETAZIONE ARBUSTIVA

*Macchie a Pistacia lentiscus e Olea oleaster (Oleo lentiscetum) - Chamaeropetosum*

o **Presenza di habitat della Direttiva 92/43 CEE**

Habitat non prioritario

"*Arbusteti termo-mediterranei e predesertici*" contrassegnato dal codice 5330.

- Presenza di specie di particolare interesse

*Chamaerops humilis* L *Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoffm. et Link

***Nell'area l'unico aspetto che si riscontra con una certa valenza naturalistica è quello***

**rappresentato da alcuni lembi di macchia presente tra le aree coltivate o in superfici a forte acclività. Nessun aerogeneratore ricade su questa tipologia.**

### **3.6.3. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIA**

Comprende specie vegetali perlopiù spontanee che hanno subito modificazioni strutturali o di origine secondaria in seguito a disturbi antropici e presentano una naturalità media.

#### **Unità vegetazionale**

##### **VEGETAZIONE ARBUSTIVA**

-Boscaglie e macchie dell'Oleo-Ceratonion

-Macchie a *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus* (*Myrto communis*-*Pistacietum lentisci*)

##### **VEGETAZIONE SUFFRUTICOSA E FRUTICOSA**

Garighe e mosaici di vegetazione basso arbustive con dominanze di *Cistus sp. pl.* (*Cisto-Lavanduletea*) *Lavandulo stoechadis*-*Cistetum monspeliensis*

#### **o Presenza di habitat della Direttiva 92/43 CEE**

nessun habitat

- Presenza di specie di particolare interesse

##### **VEGETAZIONE ARBUSTIVA**

**Questa tipologia di macchia è presente nel sito in alcune radure di piccole dimensioni dove l'attività agricola e il pascolo risultano da diversi anni sospesi, non è interessato dalle opere.**

### **3.6.4. QUALITÀ AMBIENTALE MEDIO BASSA**

Comprende aree con frammenti di vegetazione naturale, nelle quali la maggior parte della vegetazione è rappresentata da vegetazione seminaturale o di prateria e presenta una naturalità bassa, quali, ad esempio:

#### **Unità vegetazionale**

##### **VEGETAZIONE PRATIVA E PASCICOLA**

*Pratelli terofitici* (*Helianthemetea guttati*) *Tuberario guttatae*-*Sedetum stellati* Brullo, Scelsi, Spampinato 2001

##### **COLTIVI E PASCOLI ABBANDONATI E/O A RIPOSO**

*Onopordetea acanthi*

*Stellarietea mediae*

*Asphodelo ramosi*-*Brachypodietum ramosi*

*Praterie meso-igrofile a Pteridium aquilinum*

##### **VEGETAZIONE SINANTROPICA**

#### **o Presenza di habitat della Direttiva 92/43 CEE**

non sono presenti habitat

- Presenza di specie di particolare interesse

nessuna

**Queste forme di vegetazione sono presenti nelle aree incolte, lasciate al pascolo brado o ai perimetri delle aree coltivate. Non sono interessate dai lavori se non dagli allargamenti delle strade e solo in misura minima.**

### **3.6.5. QUALITÀ AMBIENTALE SCARSA**

La qualità ambientale scarsa comprende specie sinantropiche con il più basso livello di naturalità. Questa viene attribuita alle colture specializzate e ai seminativi che richiedono

l'intervento dell'uomo.

**Unità vegetazionale**

AREE AGRICOLE

RIMBOSCHIMENTI

o **Presenza di habitat della Direttiva 92/43 CEE**

nessun habitat

- Presenza di specie di particolare interesse

nessuna

Queste sono presenti in gran parte dell'area di indagine.

**3.7. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI INDOTTI SUL SISTEMA AMBIENTALE**

La vegetazione che verrà interessata dalla messa in opera degli aerogeneratori è per lo più agricola e sinantropica a scarsa qualità ambientale e sui coltivi abbandonati e pascoli a riposo con la vegetazione a brachipodium e asphodelo a medio bassa qualità ambientale.

Per la previsione dell'incidenza dell'opera sulla componente botanica sono stati ricercati i possibili impatti raccogliendo le seguenti informazioni:

- visione d'insieme completa del tipo di progetto, della progettazione, delle attività di costruzione e della tempistica e individuazione dei singoli impatti;
- previsioni dettagliate delle alterazioni fisiche e chimiche che si verificherebbero con il progetto proposto;
- informazioni su progetti passati, presenti o in corso di approvazione nelle aree limitrofe, passibili di causare un impatto interattivo o cumulativo con il progetto in fase di valutazione;
- descrizione della matrice degli impatti sulla componente dei singoli elementi progettuali e dalle alterazioni ambientali da questi prodotti.

Nella valutazione dei possibili impatti è necessario suddividere il progetto nella fase di realizzazione, di esercizio e di dismissione dell'opera. Per ciascuna fase possiamo, infatti, avere tipologie di impatti differenti e pertanto sono richieste valutazioni diverse.

Nella fase di **cantierizzazione** le attività previste sono:

- Adeguamento viabilità di accesso e interna al sito;
- Allestimento aree di cantiere;
- Realizzazione opere civili (fondazioni e basamenti strutture, edificio sottostazione elettrica);
- Posa cavi elettrici interrati;
- Trasporto componenti delle apparecchiature;
- Installazione delle apparecchiature;
- Allacci

Nella fase di **operatività dell'impianto** delle opere sono previste le attività

- Funzionamento degli aerogeneratori;
- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere.

Nella fase **dismissione** sono previste le seguenti attività

- Rimozione delle opere;
- Rimozione dei cavi di connessione;
- Rimozione delle strutture ausiliarie;

- Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere;
- Ripristino delle strade non più utilizzate.

Ciascuna attività ricade in una tipologia di impatto differente, pertanto è necessario che sia analizzata singolarmente e per ciascuna siano indicate le possibili alterazioni ambientali che possono incidere.

Il progetto pur non interessando porzioni rilevanti del territorio può comunque interferire con l'ambiente circostante in modalità differenti e produrre impatti di vario tipo. Questi possono essere ordinati per categorie:

- effetti diretti e indiretti;
- effetti a breve e a lungo termine;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Per ciascuna delle fasi previste dal progetto e quindi per ciascuna delle attività precedentemente indicate devono essere analizzati i possibili impatti e inseriti nella categoria più attinente alla loro caratteristica. Potremmo pertanto avere per ciascuna attività prevista impatti che possono essere diretti o indiretti, contemporaneamente avere effetti per il breve e il medio e lungo termine e avere conseguenze isolate, o che interagiscono e si sovrappongono ad altri impatti.

Per ogni tipologia di impatto, inoltre, sono necessari metodi di analisi differenti per poter essere previsti e capire i reali effetti. Possono essere misurati direttamente, come nel caso di coperture vegetazionali perse o di frammentazione degli habitat. In taluni casi si possono adottare modelli previsionali in grado di ipotizzare secondo le condizioni ambientali ante opera e l'opera a forza e la direzione degli impatti.

In tutti i casi l'utilizzo di *sistemi d'informazione geografica (GIS)* sia per la creazione dei modelli previsionali sia per la mappatura delle perdite di habitat o riduzione della vegetazione è assolutamente necessario.

Ciascuno degli impatti che sarà possibile registrare sarà comunque sottoposto ad una valutazione della significatività basata sui fattori elencati di seguito:

- la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- l'affidabilità delle previsioni relative ai possibili cambiamenti;
- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità.

### **3.7.1. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI CANTIERE**

Gli unici impatti previsti sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione.

Le aree direttamente interessate dal cantiere saranno:

- i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati, che in buona parte coincidono con le aree per la realizzazione e/o rifacimento delle strade di accesso agli aerogeneratori;
- le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori. Tali piazzole saranno realizzate temporaneamente per il montaggio degli aerogeneratori e sono essenzialmente divise in due parti: una per la posizione e movimentazione delle due gru per il montaggio degli aerogeneratori, l'altra per il deposito temporaneo dei componenti degli aerogeneratori;
- la piazzola di cantiere adiacente all'area destinata al posizionamento della Sottostazione elettrica. Tale area è consigliato sia utilizzata per le funzioni logistiche di cantiere

(stoccaggio materiali, deposito mezzi) e per le funzioni organizzative (allestimento baracca di cantiere e servizi sanitari). Tale area, terminata la fase di cantiere, sarà opportunamente ripristinata ad uso agricolo (seminativo e/o pascolo);

Le attività in fase di cantiere che comporteranno interazioni sulla componente vegetazione sono gli interventi di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio al campo eolico e le operazioni di preparazione del sito per le aree su cui insisteranno gli interventi in progetto (allestimento piazzole aerogeneratori, preparazione area sottostazione, ecc.) che potranno comportare un effetto di riduzione e frammentazione degli habitat presenti.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto verrà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristinati e rinterri).

Poco rilevanti saranno gli altri interventi, come la posa dei cavi elettrici interrati, la realizzazione dei raccordi aerei per l'allaccio alla linea elettrica e la realizzazione delle sottostazioni.

Tra le attività di cantiere è previsto il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, la loro installazione e posa: tali attività produrranno, come unico effetto apprezzabile sulla componente vegetazione, un aumento delle polveri in atmosfera dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sulle strade non asfaltate.

D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, infatti si manterrà solo una piazzola antistante all'aerogeneratore e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

### **3.7.2. INTERVENTO DI RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE**

Allo scopo di favorire il ripristino delle condizioni essenziali per la ripresa della vegetazione si procederà secondo le seguenti fasi:

- Nella prima fase si procederà alla *preparazione delle superfici*, mediante movimentazione terra, livellamenti, sistemazione topografica, distribuzione della terra vegetale.
- Nella seconda fase si procederà all'*inerbimento, al trapianto e alla piantumazione*; si utilizzeranno delle specie vegetali autoctone realizzando la raccolta del germoplasma, la conservazione, il trasferimento in vivaio e la piantumazione di plantule o semi *in situ* per il consolidamento dei terreni.

L'inerbimento sarà attuato immediatamente dopo le prime piogge, in modo tale da proteggere il terreno dal ruscellamento dilavante delle acque. La semina verrà effettuata con miscugli di graminacee e leguminose autoriseminanti tipiche della flora locale.

La fase di adattamento prevede un continuo monitoraggio e assistenza, con interventi irrigui razionali di soccorso.

La fase di trapianto delle specie suffruticose e fanerofitiche verrà seguita da un esperto naturalista. La piantumazione prevede il cespugliamento ed il rimboschimento con piantumazione di specie appartenenti alla serie vegetali presenti nel territorio.

La rinaturalizzazione mediante specie autoctone verrà eseguita grazie alla messa a dimora, in un ordine caotico, irregolare, di piantine a piccoli gruppi monospecifici, che costituiranno gruppi più ampi (collettivi), questi ultimi intervallati da spazi aperti per creare maggiore variabilità ambientale per arrivare ad una copertura totale media del 50%.

Tale disposizione permetterà di costituire un ambiente molto simile a quello naturale, visivamente raccordato alle zone circostanti, che terrà conto delle differenze microstazionali mantenendo la varietà della fauna e della flora ed evitando di risultare troppo monotono ed artificiale.

- Nella terza fase: *regimazione idraulica*.

Onde evitare fenomeni di movimenti franosi di massa e contrastare efficacemente l'erosione dovuta al ruscellamento delle acque, si procederà alla immediata costruzione di una idonea

rete scolante delle acque meteoriche.

Verrà attivato un monitoraggio da parte di un esperto botanico naturalista durante tutta la fase dei lavori e successiva.

Gli Impatti a medio-lungo termine in seguito alla ricostituzione saranno positivi, perché si ripristinerà la qualità della vegetazione andando ad incrementare la superficie della vegetazione a medio alta qualità ambientale nonché habitat non prioritario della direttiva 92/43 CEE.

### **3.7.3. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI ESERCIZIO**

L'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente botanica.

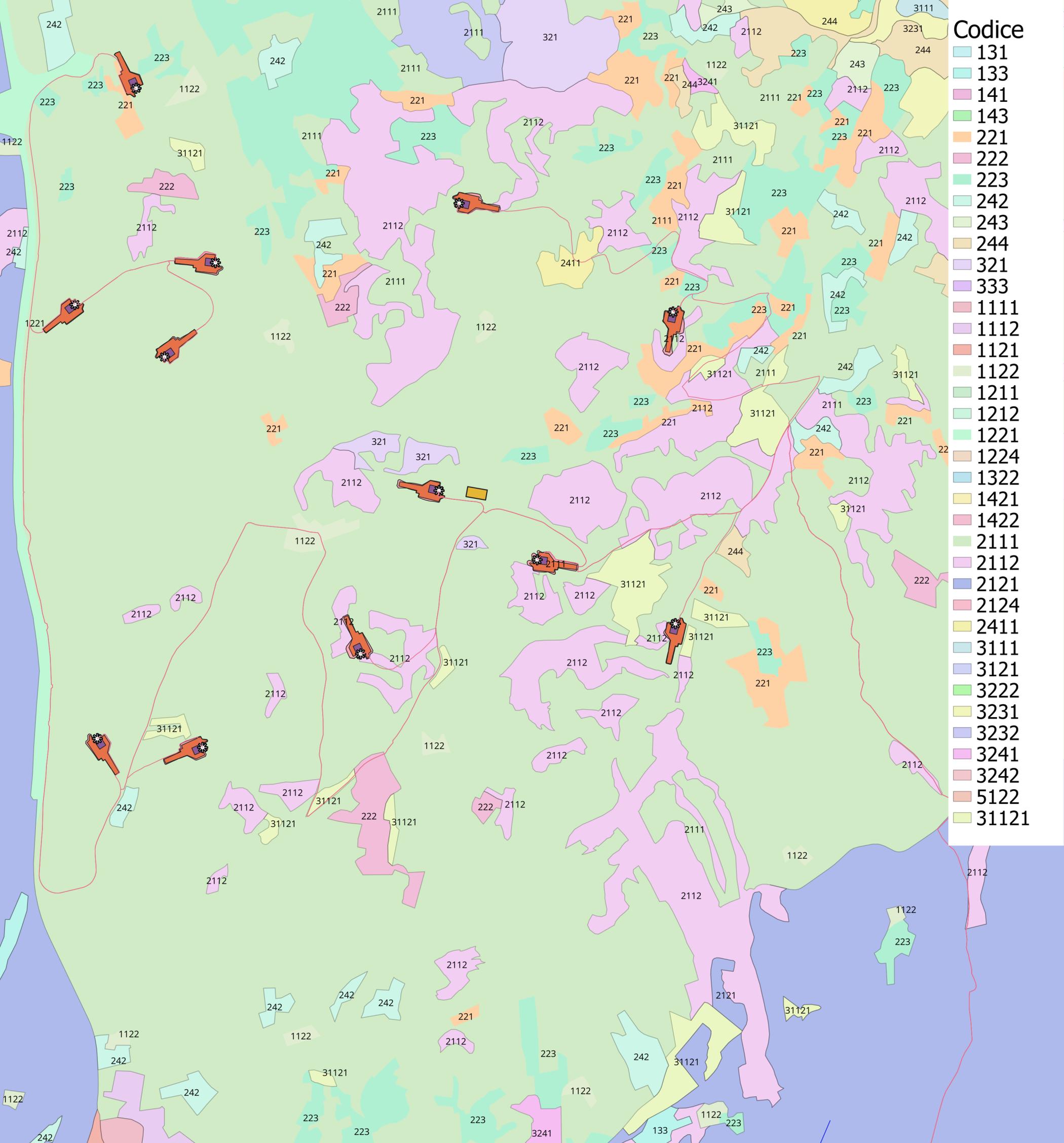
### **3.7.4. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI DISMISSIONE**

Nella fase di **dismissione** le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti è il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

### **3.8. STIMA DELLA MODIFICA, SIA NEL BREVE CHE NEL LUNGO PERIODO, DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI**

L'insieme delle informazioni raccolte e le analisi in precedenza riportate possono permetterci di concludere il lavoro con una valutazione complessiva circa i possibili impatti sulla componente botanica del territorio. Questi risultati sono sintetizzati per ogni fase di lavorazione prevista nel progetto all'interno delle matrici riportate in allegato. Per ciascuna attività di ogni fase sono esplicitamente indicati gli effetti, in generale sulla vegetazione, diretti o indiretti, a breve o a lungo tempo, e se gli impatti sono diffusi o isolati, qual è la loro diffusione spaziale, che capacità ha l'ambiente di rispondere all'impatto e le mitigazioni adottate.

La matrice è divisa in una parte generale dove sono riportati gli impatti su tutta la componente e in una specifica per ogni tipologia vegetazionale con indicata la presenza di effetti di diretti o indiretti, a breve o lungo termine, isolati o interattivi, il consumo in ettari possibile, dell'insieme degli interventi previsti per la fase.



- Codice**
- 131
  - 133
  - 141
  - 143
  - 221
  - 222
  - 223
  - 242
  - 243
  - 244
  - 321
  - 333
  - 1111
  - 1112
  - 1121
  - 1122
  - 1211
  - 1212
  - 1221
  - 1224
  - 1322
  - 1421
  - 1422
  - 2111
  - 2112
  - 2121
  - 2124
  - 2411
  - 3111
  - 3121
  - 3222
  - 3231
  - 3232
  - 3241
  - 3242
  - 5122
  - 31121

CODICE	Ambienti Fauna	Paesaggi	Vegetazione
222	Frutteti		VEGETAZIONE SINANTROPICA
223	Oliveti		VEGETAZIONE SINANTROPICA
242	Sistemi culturali e particellari complessi	<b>paesaggio agricolo</b> , nel quale si rinvencono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto.	VEGETAZIONE SINANTROPICA
243	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie		VEGETAZIONE SINANTROPICA
2111	Seminativi		VEGETAZIONE DEI COLTIVI
2112	Prati artificiali		VEGETAZIONE DEI COLTIVI ABBANDONATI
244	Aree agroforestali		RIMBOSCHIMENTI E COLTIVI
511	Corsi d'acqua	<b>corsi d'acqua</b> , caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali	VEGETAZIONE CORSI D'ACQUA
321	Pascoli	costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acciavi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti informazioni su quella che era un tempo la vegetazione di questi territori.	VEGETAZIONE DEI PASCOLI
3231	Macchia		VEGETAZIONE ARBUSTIVA
3232	Gariga		VEGETAZIONE SUFFRUTICOSA E FRUTICOSA
32321	Garighe ad Ampelodesmos	Garighe mediterranee calcicole ricche in erbacee terofite e specie cespitose caratterizzate da grosse graminacee e dalla dominanza dalla graminacea <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> .	VEGETAZIONE SUFFRUTICOSA E FRUTICOSA
311	Latifoglie	<b>formazioni boschive</b> in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte accività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento.	VEGETAZIONE BOSCHIVA
31121	Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.		RIMBOSCHIMENTI E COLTIVI
1122	Costruzioni rurali		

