

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI SUD SARDEGNA

COMUNE DI TEULADA

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 42,5919 MWp DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL
COMUNE DI TEULADA
LOCALITÀ S'ACQUA SASSA**

Elaborato :

REL011 - RELAZIONE VULNERABILITÀ E DESERTIFICAZIONE

TAVOLA:

REL011

PROPONENTE :

Alter Uno S.R.L. Unipolare

Sede
Via Principessa Clotilde 7, 00196 Roma (RM)



PROGETTAZIONE :



GAMIAN CONSULTING SRL

Sede
Via Gioacchino da Fiore 74
87021 Belvedere Marittimo (CS)

Tecnico
Ing. Gaetano Voccia

Team Tecnico
Guerriero Alessandra Cairo Stefano
Greco Francesco Addino Roberto
Martorelli Francesco



SCALA:

DATA:

Novembre 2022

REDAZIONE :

CONTROLLO :

APPROVAZIONE :

Codice Progetto: FM.21.002

Rev.: 00 - Presentazione Istanza VIA e AU

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO

1	PREMESSA	2
2	INTRODUZIONE.....	4
3	CONCETTI METODOLOGICI GENERALI	6
3.1.	Analisi climatica	6
3.2.	Analisi della copertura vegetale	8
3.3.	Analisi dei dati socioeconomico	10
3.4.	Analisi dei dati morfologici	10
3.5.	Analisi dei dati tettonici	13
4	CONCLUSIONI	14

1 PREMESSA

Il presente documento descrive lo studio sulla “Vulnerabilità alla Desertificazione” dell’area di interesse dello Studio di Impatto Ambientale e ne diventa pertanto parte integrante. La Società Alter Uno S.r.l. Unipolare, titolare del progetto, è una società attiva nella produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, in particolar modo, dal solare fotovoltaico. In questo contesto, la Alter Uno S.r.l. Unipolare si propone di realizzare impianti fotovoltaici per sé stessa con consegna alla rete dell’energia prodotta, curando in proprio tutte le attività necessarie. Nel caso specifico, la presente relazione descrive l’area di interesse relativa alla costruzione di un Impianto agro-fotovoltaico denominato “FV_TEULADA” da realizzarsi nel comune di Teulada (SU), in località “S’Acqua Sassa”. Tale impianto, avrà una potenza complessiva di 42.591,9 kWp e una durata prevista di vita operativa pari ad almeno trenta anni. L’energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, idonea ad accettare tale potenza. In considerazione dell’alta specificità che il suolo regionale della Sardegna riveste nell’ambito “Desertificazione”, sarà cura del presente analizzare tutti gli aspetti inerenti tale tematica al fine di rendere compatibile e di minor impatto l’installazione dell’impianto agro-fotovoltaico.

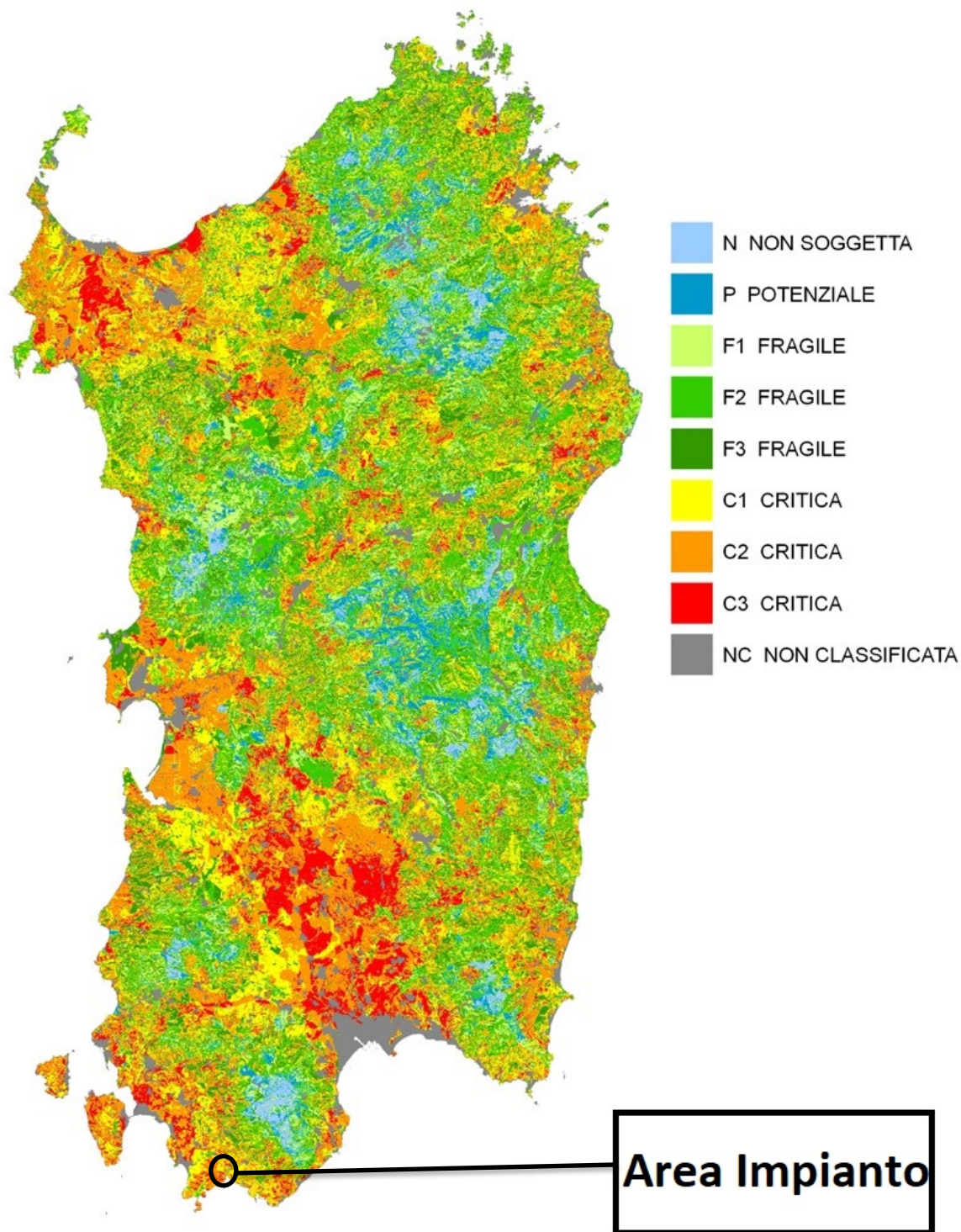


Figura 1 - Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione

2 INTRODUZIONE

La desertificazione è un processo provocato in particolar modo dall’attività antropica che porta alla perdita di fertilità e di produttività del suolo attraverso interventi quali:

- Coltivazioni intensive che inaridiscono il suolo;
- L’allevamento che riduce la vegetazione e quindi espone il suolo ai processi erosivi;
- La deforestazione e il disboscamento;
- Le molteplici pratiche inquinanti legate alle attività produttive.

Alla progressiva degradazione del suolo concorrono, quindi, fattori molteplici, alcuni derivanti dal clima altri invece sono determinati dall’attività dell’uomo con la conseguente modifica degli ecosistemi agro-forestali che risultano progressivamente più vulnerabili agli agenti atmosferici. Dai dati inerenti le ultime pubblicazioni in materia di “desertificazione” risulta che circa il 5,5% del territorio nazionale (pari a circa 16.577 km²) è a rischio per quanto riguarda tale tematica. Altresì, gran parte di queste aree caratterizzano il territorio nazionale e in particolar modo la Sardegna. Dopo la preliminare identificazione delle aree sensibili alla desertificazione effettuata nel 1999, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha avviato nel 2001 il progetto per la realizzazione dell’Atlante Italiano della desertificazione. Tra le regioni che l’hanno redatta, la cartografia tematica relativa alla sensibilità alla desertificazione è stata realizzata con una metodologia mutuata dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna e si avvale della interazione di indici climatici e pedologici. La letteratura recente sui cambiamenti del clima a livello planetario si diffonde sull’ormai noto “effetto serra naturale” e su quello indotto dall’uomo, il cosiddetto fattore “U”, a causa di un accumulo di CO₂ pari, oggi, a 380 p.p.m.v. (parti per milione in volume) nell’atmosfera. La causa di tutto viene attribuita a fattori esterni, estranei al sistema climatico (flussi energetici provenienti dal sistema solare che viaggiano come energia ad onda corta, radiazioni del visibile) ed a fattori interni allo stesso sistema (flussi energetici ad onda lunga, energia termica), che, nell’uscire dallo stesso sistema, sono trattenuti nell’atmosfera. Dobbiamo prendere atto dei fenomeni anomali che determinano cambiamenti climatici, ma non possiamo trascurare l’effetto dei fattori antropici che sono causa di profonde lesioni nel sistema “terra”. La desertificazione è una lesione che lascia tracce profonde anche in Sardegna. È utile chiarire subito che la desertificazione non prevede la comparsa di scenari sahariani o del Namib con dune di sabbie gialle e rosse (in questo caso si parla di desertizzazione). Consiste in un indebolimento dei suoli, fino alla perdita della fertilità fisica, chimica e biologica a causa della combinazione di fattori di origine naturale, come i cambiamenti climatici, le erosioni “fisiologiche”, di origine idrica ed eolica, tutti fattori predisponenti e cause determinanti, e di azioni antropiche inopportune che, spesso, sono cause scatenanti. Le organizzazioni internazionali per la difesa dalla desertificazione considerano questa come fase finale del degrado dei suoli nelle regioni aride e semiaride. La desertificazione distrugge la biodiversità e contribuisce a mettere a rischio la sopravvivenza umana o a determinare grandi migrazioni di popoli verso altri territori: processo già in atto nell’Italia meridionale e insulare, territori recettori di ondate successive provenienti da aree tropicali e subtropicali desertiche. Il processo di desertificazione lascia profonde lesioni anche in Sardegna. L’Isola è tra le regioni d’Europa a maggior rischio.

Le motivazioni sono legate ad un aumento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione a seguito di variazioni climatiche, ma soprattutto di attività antropiche. La Regione Sardegna considera il controllo delle zone a rischio uno degli obiettivi prioritari per la tutela del territorio, per gli inevitabili effetti sull'ambiente e sullo sviluppo economico e sociale dell'Isola. D'altro canto l'Ente Foreste della Sardegna come risposta agli obiettivi succitati ha avviato un processo di innovazione delle politiche di gestione del patrimonio forestale e agro-forestale per creare non solo maggiori occasioni di competitività ma anche una fondamentale azione contro il processo di desertificazione e le vulnerabilità indotte dai cambiamenti climatici.

**Carta delle aree vulnerabili al rischio di desertificazione
sulla base di parametri meteorologici, fisiografici e pedologici**

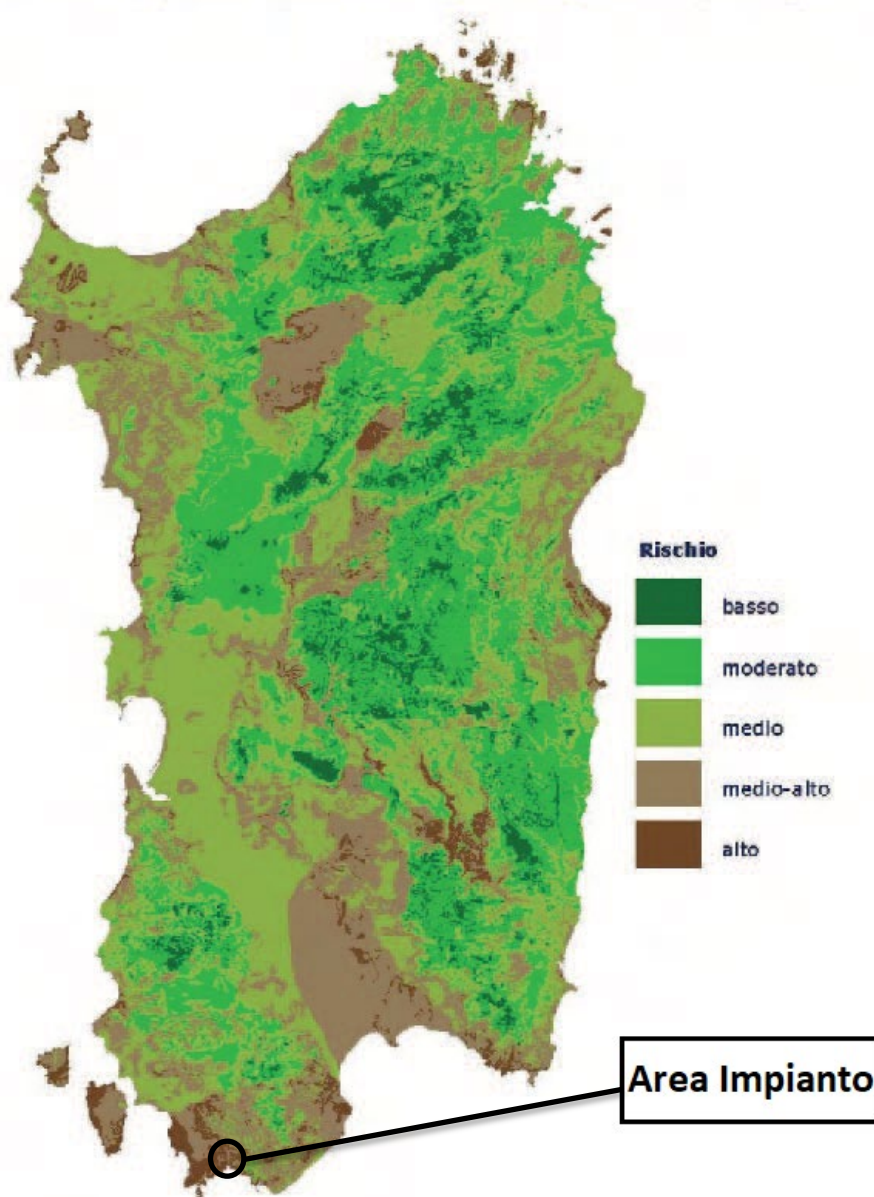


Figura 2 - Carta delle aree vulnerabili al rischio desertificazione

3 CONCETTI METODOLOGICI GENERALI

In questo contesto la regione Sardegna ha ritenuto opportuno porre attenzione su tematiche ritenute fondamentali per il monitoraggio dei fenomeni di desertificazione: il clima, la vegetazione, aspetti socioeconomici, gli aspetti morfologici, i contributi neotettonici ai fenomeni idrogeologici. Di seguito verranno analizzati in modo specifico le tematiche suddette al fine di meglio evidenziare il fenomeno nelle sue dinamiche.

3.1. Analisi climatica

Il clima riveste una fondamentale importanza nei processi di desertificazione. Le zone aride e semiaride del mediterraneo sono spesso soggette a condizioni di crescente aridità, caratterizzate da sempre più frequenti annate siccitose. La distribuzione irregolare delle precipitazioni durante l’anno, la frequenza degli eventi estremi e la natura irregolare della stagione vegetativa e della pioggia nell’ambiente mediterraneo sono i fattori principali che contribuiscono al degrado del territorio. Le condizioni atmosferiche che caratterizzano un clima desertico sono quelle che creano un severo deficit idrico, caratterizzato da valori di evapotraspirazione potenziale (ET_o) maggiori rispetto agli apporti idrici sotto forma di precipitazioni. Tali condizioni sono calcolate per diversi indici, tra i quali l’indice bioclimatico FAO-UNESCO, dato dal rapporto P/ET_o. Le zone climatiche possono essere suddivise in base a tale indice in:

Regime di umidità	Rapporto P/ET _o
Iperaride	<0.05
Aride	0.05 – 0.2
Semi-aride	0.2 – 0.5
Secche sub-umide	0.5 – 0.65
Umide sub-umide	0.65 – 1
Umide	> 1

Per definizione, la desertificazione interessa le aree aride, semi-aride e sub-umide secche. Un’area subisce comunque un processo naturale di desertificazione quando il rapporto P/ET_o raggiunge valori al di sotto di una certa soglia (0.05), a prescindere dal valore degli altri parametri. D’altro canto, quando il rapporto supera una soglia superiore (0.65), la desertificazione trova le condizioni climatiche che innescano tali processi. La metodologia delle ESAs, messa a punto da Kosmas et al. (1999), prende in considerazione tre parametri, legati alle variabili climatiche, che tendono a definire le aree maggiormente sensibili alla desertificazione: le precipitazioni, un indice di aridità e l’esposizione dei versanti. I cumulati di precipitazione da gennaio a dicembre sono la somma delle piogge della seconda parte della stagione piovosa 2013-2014 e della prima parte della stagione piovosa 2014-2015. Tenendo presente questa peculiarità, si può osservare che le piogge del 2014 hanno interessato maggiormente la parte occidentale dell’Isola (figura 3). La mappa mostra un andamento crescente da Est a Ovest, con piogge inferiori a 500 mm sulla parte orientale dell’Isola e piogge tra gli 800 mm e i 1000 mm in molte zone della Sardegna occidentale.

Sulla Sardegna centrale e occidentale, zona in cui ricade l'impianto in progetto, queste piogge risultano di poco inferiori al clima o in linea con quest'ultimo. Sulla Sardegna orientale invece, i cumulati del 2014 risultano tra il 50% e l'80% del totale annuale.

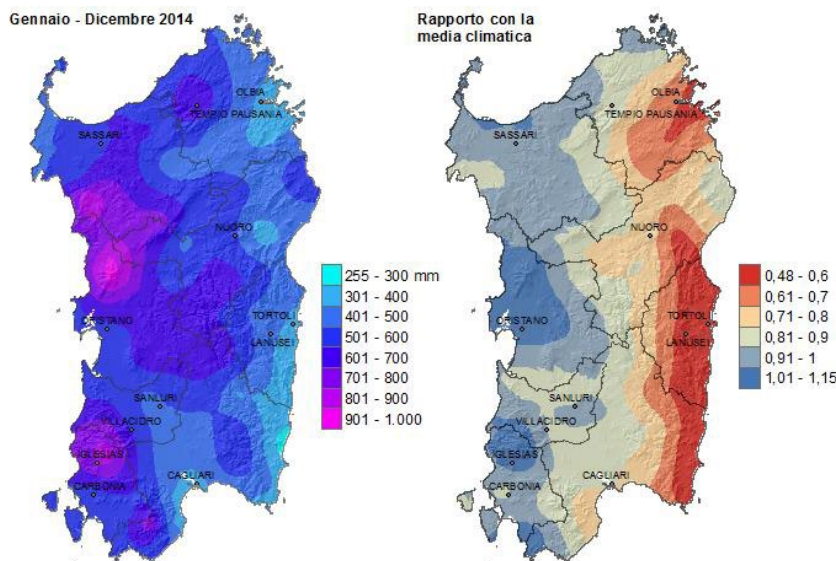


Figura 3 - Cumulato di precipitazione da gennaio a dicembre 2014.

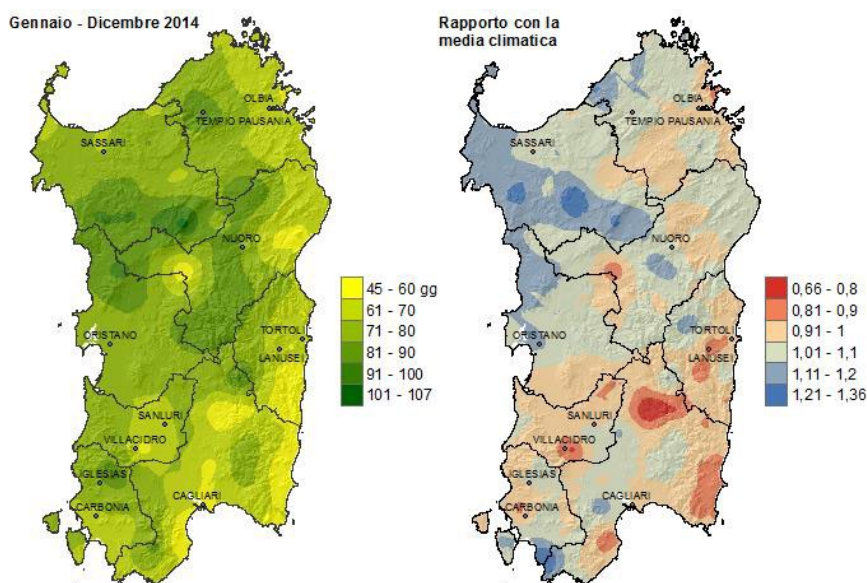


Figura 4 - Numero di giorni piovosi da gennaio a dicembre 2014.

Le piogge sono distribuite su un numero di giorni compreso tra 50-70 sulla Sardegna orientale e centro meridionale e 80-100 sulle zone montuose (figura 4). Il confronto col clima indica che si è trattato, quasi ovunque, di un numero di giorni entro $\pm 20\%$ dalla media. L'impianto situato nella Sardegna sud occidentale con un indice di giorni compreso tra 60-80 con un rapporto con la media Nazionale tra lo 0,8 – 1.

3.2. Analisi della copertura vegetale

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle descrizioni di Della Marmora, Terracciano, Herzog, Béguinot e dalle analisi della vegetazione forestale. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo. La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, che se intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente. La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo. In senso fitoclimatico si possono riconoscere, secondo Arrigoni (2006), cinque piani/aree di vegetazione potenziale secondo lo schema seguente:

- un piano basale, costiero e pianiziano, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Anagyris foetida* e *Euphorbia dendroides* (Fitoclima delle boscaglie e macchie costiere);
- un piano collinare e montano, caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio (Fitoclima dei boschi termo-xerofili);
- un piano relativamente termofilo, corrispondente all'associazione *Viburno tini-Quercetum ilicis* frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. (Fitoclima delle leccete termofile);
- un piano montano mesofilo di suoli silicei rappresentato dall'*Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* (Br. Bl.) Riv. Martinez) localizzato nella Sardegna centro-settentrionale e un tipo montano su substrato calcareo rappresentato dall'*Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* (Arrig., Di Tomm., Mele) differenziato da specie calcicole e endemiche, sull'altopiano centrale del Supramonte. (Fitoclima delle leccete mesofile montane);
- Un piano culminale di arbusti oromediterranei, in genere bassi e prostrati, sulle aree più elevate del Gennargentu e sporadicamente sulle cime di rilievi minori oltre 1300-1400 m. in cui prevalgono *Juniperus sibirica*, *Astragalus genargenteus*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Daphne oleoides*, con un ricco corteggio di emicriptofite molte delle quali endemiche (Fitoclima degli arbusti montani prostrati).

L'area di interesse ricade secondo quanto descritto prima in un piano basale, costiero e planiziario, il quale è caratterizzato da un clima arido e caldo in cui sono presenti sclerofille sempreverdi e le caducifoglie a crescita autunnale invernale.

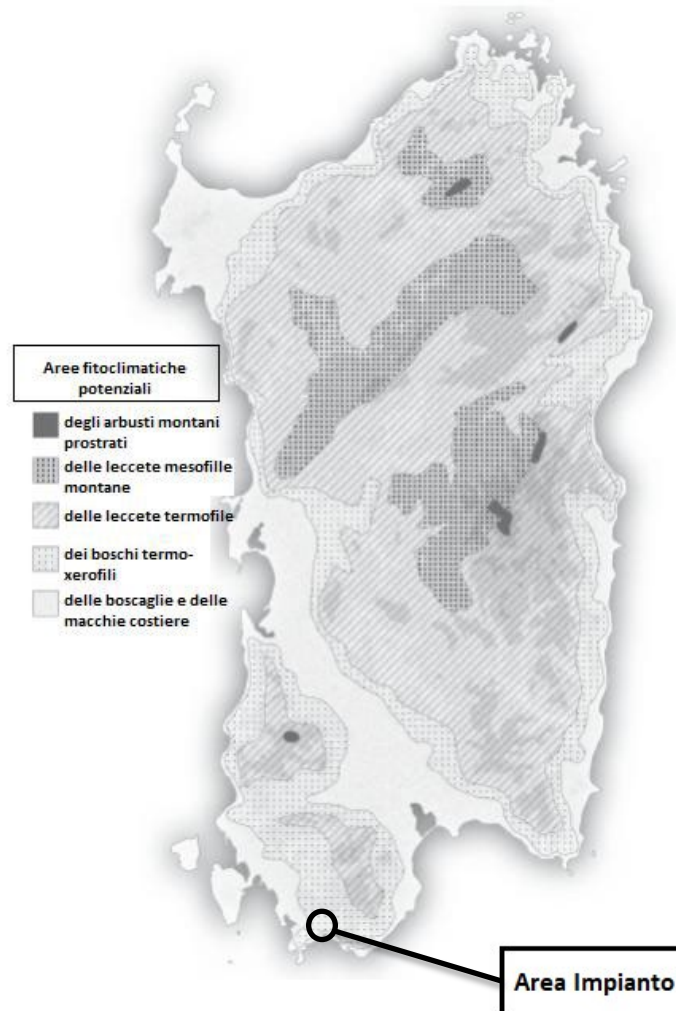


Figura 5 - Aree Fitoclimatiche Sardegna

L'analisi della copertura vegetale è stata effettuata utilizzando i tematismi di pubblico dominio contenuti nel Piano Paesistico Regionale della Sardegna. Lo sviluppo di un suolo e le sue proprietà dipendono dai cosiddetti fattori di stato o fattori di pedogenesi che essenzialmente sono: clima, organismi viventi, topografia, matrice litologica. Tutti questi fattori interagiscono fra loro determinando effetti diversi con il trascorrere del tempo. I suoli della Sardegna sono caratterizzati da una più o meno accentuata vulnerabilità ai principali processi di degrado che sono: erosione, diminuzione della sostanza organica, salinizzazione, compattazione e contaminazione locale diffusa che in ambiente mediterraneo favoriscono la desertificazione dei suoli. In base all'analisi sulla copertura vegetale si evince come l'area interessata dall'intervento ricada in una zona con vulnerabilità vegetazionale medio/elevata con una vegetazione potenziale che prevede formazioni forestali di querce caducifoglie mesofite con dominanza di cerro.

3.3. Analisi dei dati socioeconomico

La Sardegna attualmente fa registrare una popolazione di 1.659.433 di abitanti, con densità demografica di 68.9 ab. / km² ; ma nel corso del tempo, l’andamento demografico ha subito numerose fluttuazioni strettamente connesse alle vicende storiche verificatesi e che hanno inciso profondamente sull’uso che è stato fatto del suolo. Gli incrementi demografici che nel corso della storia si sono registrati sull’Isola, sono dipesi fortemente dalla sua posizione geografica, dalle peculiarità ambientali e paesaggistiche insite di grande potenzialità produttiva. Proprio questo genere di situazione ha portato non solo al rafforzamento di attività che fin dall’antichità sono state praticate, quali agricoltura e pastorizia, ma anche allo sviluppo dell’artigianato, dell’attività mineraria estrattiva e soprattutto del turismo. Con la crescita della popolazione sono di conseguenza aumentate le esigenze, provocando uno sfruttamento sempre più intenso del territorio e delle sue risorse. Pertanto insediamenti umani sono sorti numerosi nel corso del tempo nelle zone più ricche, dove cioè le caratteristiche ambientali come l’accessibilità alla risorsa idrica, l’abbondanza di suoli fertili per praticare efficacemente l’attività agropastorale, erano tali da garantire il sostentamento della popolazione.

3.4. Analisi dei dati morfologici

L’analisi dei dati morfologici riportata è stata effettuata in parte con l’ausilio del modello di elevazione digitale (DEM) per gli elementi relativi alla densità di drenaggio e all’acclività. Gli elementi geomorfologici e i processi erosivi sono stati in parte cartografati con l’ausilio dei dati del PPR e in parte provengono da rilievi diretti. Anche l’inclinazione dei versanti è un aspetto importante in particolar modo per la stabilità delle masse rocciose e del suolo. Tanto maggiore risulta l’acclività di un versante più incisivo, altrettanto maggiore sarà l’effetto degli agenti erosivi che agiscono su di esso. Dal punto di vista morfologico, le pendenze dei versanti rivestono una notevole importanza nel concorrere a determinare l’entità dei deflussi in particolar modo per quanto riguarda la loro velocità di scorrimento. Anche l’erosione idrica è, nel territorio della Sardegna, il più importante e diffuso processo di degradazione del suolo. All’erosività delle piogge vanno aggiunte l’erodibilità dei suoli, caratterizzati da tessiture fini o mediamente fini. Lo studio permette di individuare l’area d’intervento in una zona con vulnerabilità morfologica moderata con caratteristiche litologiche del basamento è in parte sedimentaria e metamorfica e in parte magmatica. Agli inizi del Paleozoico la successione di fasi di trasgressione marina e di continentalità ha determinato il deposito di sedimenti da cui si sono originate tre formazioni stratigrafiche (Formazione di Nebida e Formazione di Gonnese nel Cambriano inferiore, Formazione di Cabitza tra il Cambriano superiore e l’Ordoviciano inferiore). Questi sedimenti hanno successivamente subito metamorfismi di carico e di contatto nel corso dell’orogenesi ercinica (Carbonifero). A questi eventi si è sommata l’intrusione tardo-ercinica del plutone che ha originato il batolite sardo-corso.

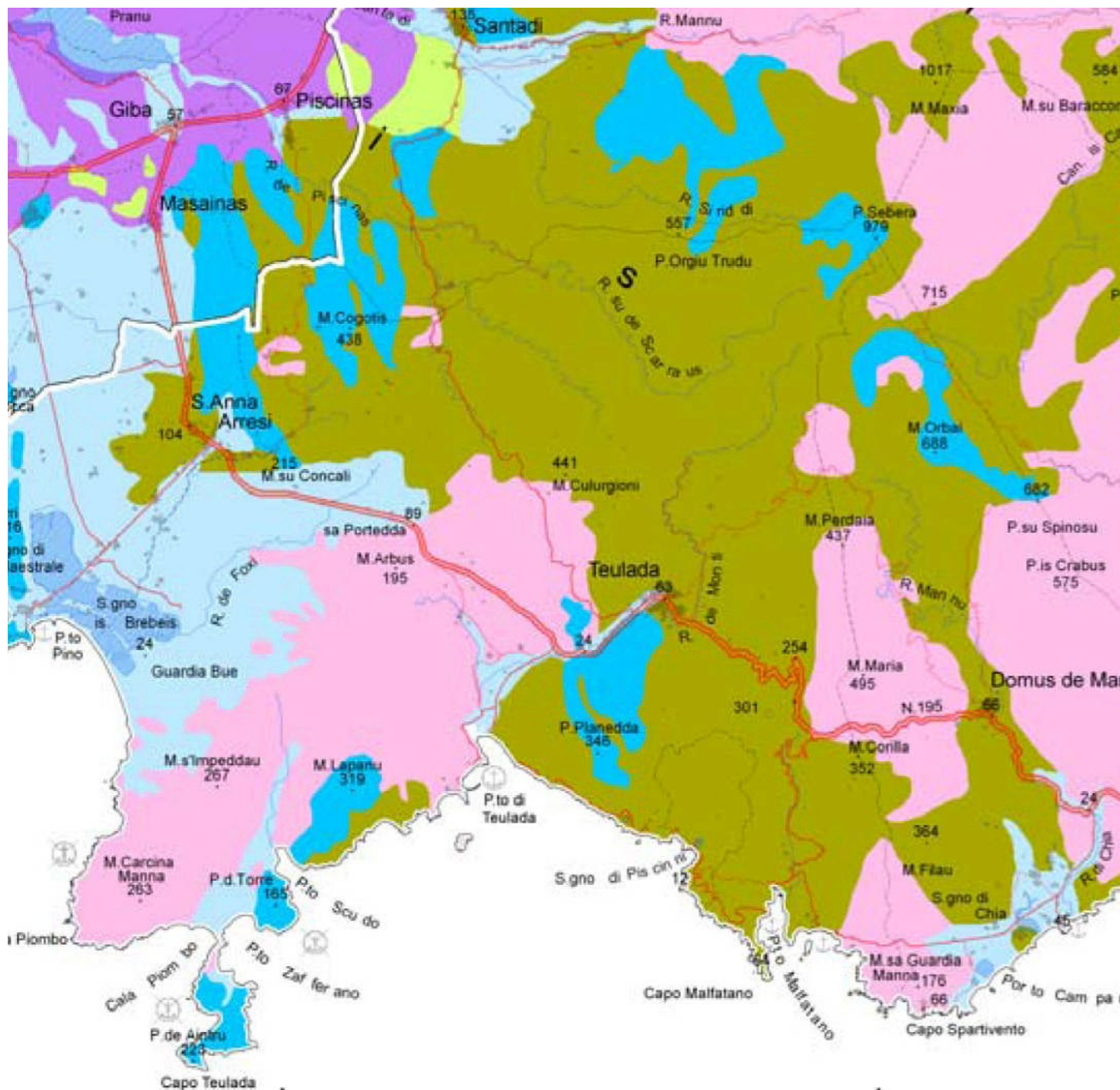


Figura 6 - Piano Forestale Ambientale Regionale: Carta dell'unità di paesaggio

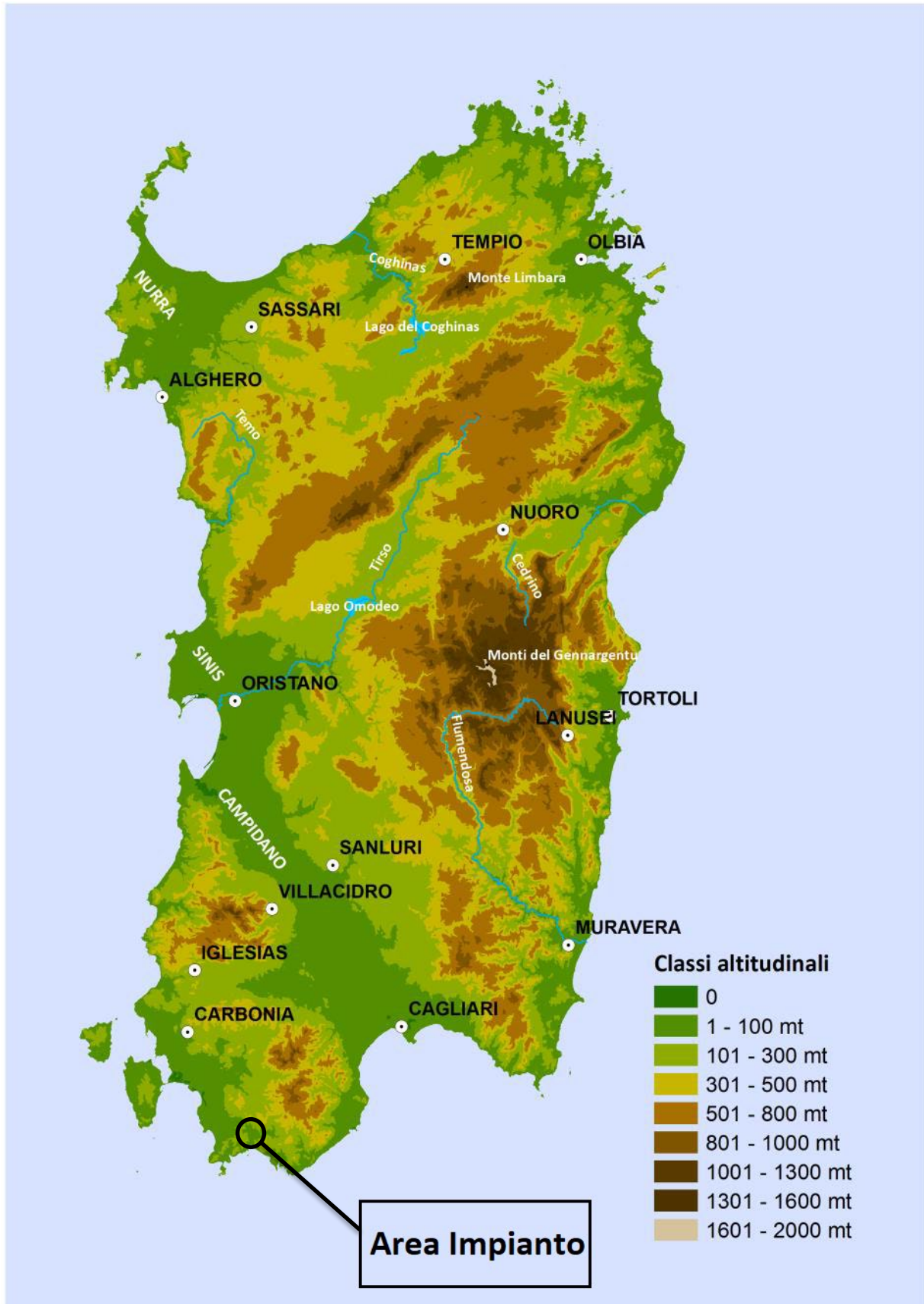


Figura 7 - Carta dell'analisi morfologica

3.5. Analisi dei dati tettonici

Un contributo alla vulnerabilità del territorio alla desertificazione viene offerto anche dai diversi elementi geologici. L’analisi dei dati tettonici è stata effettuata in parte con dati inediti. Le caratteristiche litologiche delle rocce affioranti in Sardegna sono anch’esse in relazione al processo della desertificazione, sia in termini di composizione mineralogico-petrografica che per il loro grado di fratturazione. La composizione litologica si traduce in termini di erodibilità da parte delle acque meteoriche e può aumentare con l’aumentare dei reticoli di fratture che l’attraversano. Per indicizzare le litologie affioranti in termini di stato di fratturazione sono stati eseguiti dei campionamenti mesostrutturali in circa cento siti e sono stati utilizzati dati di pubblico dominio. I sistemi di fratturazione presenti nelle successioni rocciose siciliane sono associati a discontinuità meccaniche di dimensione maggiori (faglie). Queste zone di deformazione fragile sono costituite da bande di vario spessore entro le quali le rocce si presentano particolarmente fratturate, costituendo degli ammassi rocciosi particolarmente soggetti ad essere erosi. Proprio in tal senso, la loro presenza nel territorio costituisce un elemento che può incidere nel processo di desertificazione. Dall’analisi dei dati tettonici si evince come l’area d’intervento ricada in una zona con vulnerabilità geologica bassa ovvero presenta, in termini di stato di fratturazione, tali caratteristiche litologiche: litologiche del basamento è in parte sedimentaria e metamorfica e in parte magmatica, inoltre dalla lettura dei dati geoambientali della sardegna il sito risulta ricadere nel settore di rocce intrusive, formatesi appunto in seguito al raffreddamento lento del magma al di sotto della crosta terrestre e possono essere di due tipi: plutoniche o ipoabissali.

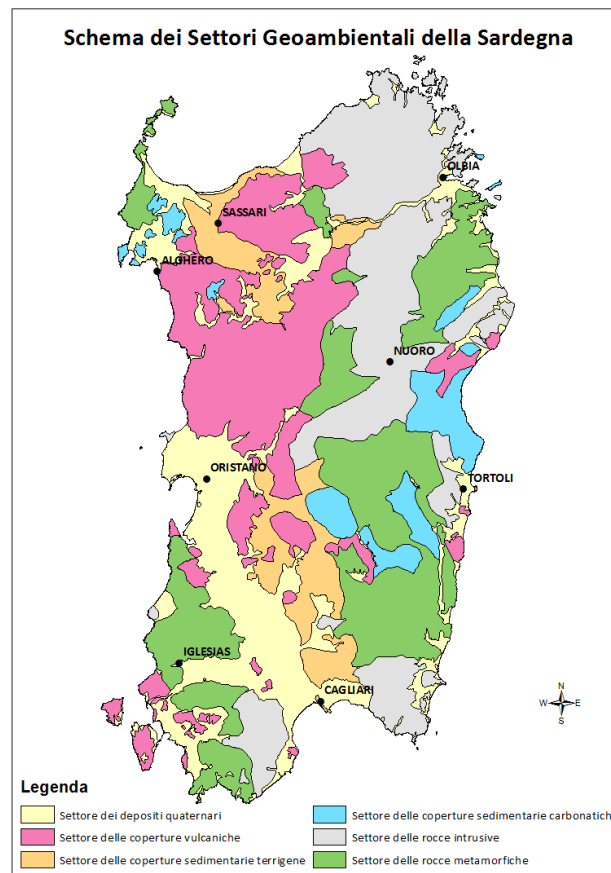


Figura 8 - Carta dell’analisi geoambientali Sardegna

4 CONCLUSIONI

I settori della Regione Sardegna maggiormente vulnerabili al processo di desertificazione sono quelli dell'estremità orientale dell'isola e della fascia costiera sud-ovest dell'isola. In particolare, per il progetto in oggetto del presente studio, si sottolinea come l'area di interesse ricada nel comune di Teulada (SU) in località “S’Acqua Sassa”, con vulnerabilità alla desertificazione critica ed a rischio elevato, risultato che si evince dall'analisi dei vari tematismi presenti all'interno dello stesso studio e che consentono di prevedere le migliori alternative di mitigazione. In considerazione di ciò sono state elaborate, in termini di S.I.A. (Studio di impatto ambientale), in base anche a considerazioni estrapolate dallo studio agronomico - botanico, delle “misure di mitigazioni” di cui in particolare si cita la copertura dell'area di interesse con una specifica coltura erbacea e arborea che permetta la compatibilità dell'impianto agro-fotovoltaico con le caratteristiche del terreno in considerazione degli studi effettuati. In merito alla vulnerabilità del sito rispetto a processi di desertificazione, con l'ausilio di un apposito studio agronomico, sono state scelte specie vegetali in grado di migliorare le caratteristiche pedologiche dei siti, senza che si debba fare ricorso a diserbanti e/o a trattamenti fitosanitari e di fertilizzazione per la conservazione delle stesse. La scelta di specie ad alta valenza ecologica, autoctone, come il mirto e il corbezzolo, consente di ripristinare in siti aree per il foraggiamento della fauna e dell'avifauna, permettendo contemporaneamente la fertilizzazione naturale del suolo. Per evitare di produrre una riduzione delle caratteristiche pedologiche viene, inoltre, utilizzata una specie tappezzante con elevata capacità di resistenza a stress idrici e termici come trifoglio sotterraneo e colture da foraggio che non necessita di trattamenti e si riproduce velocemente creando un prato uniforme, ideale habitat per la microfauna e il mantenimento dell'humus nel suolo. Inoltre, la piantumazione di tali colture prevista per tutta l'area, permetterà ai capi ovini presenti all'interno del campo agro-fotovoltaico di poter pascolare e brucare tali foraggi senza creare nessun tipo di ostacolo al funzionamento dell'impianto.

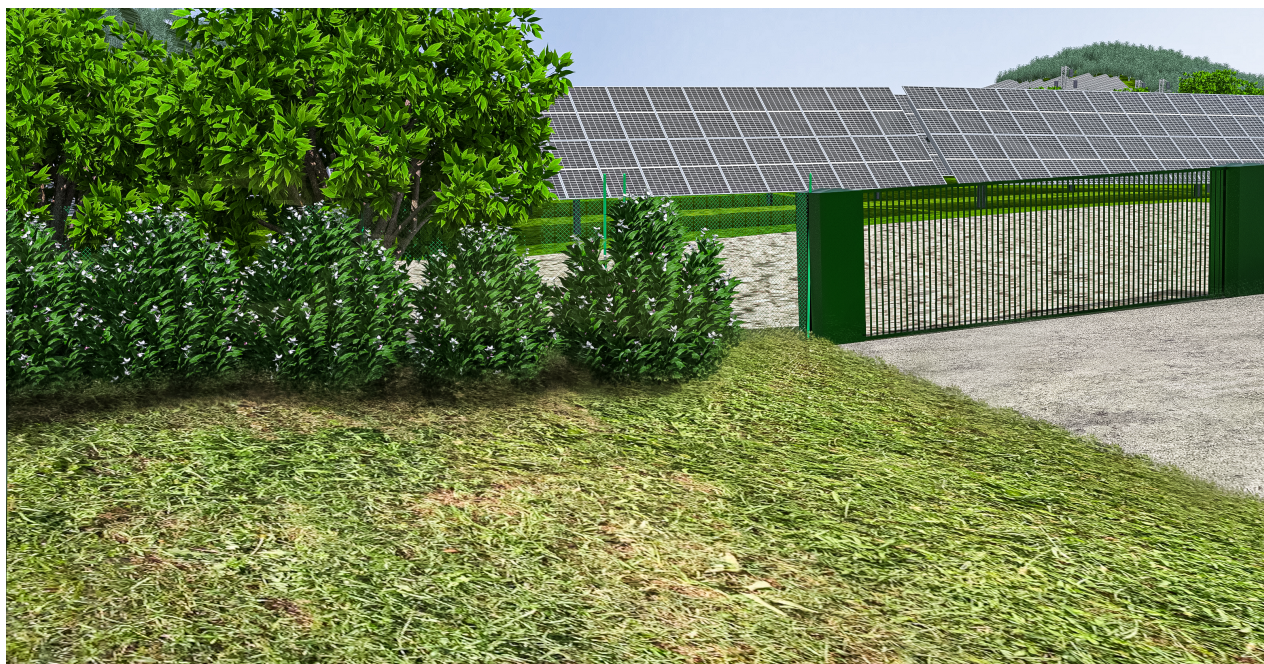



Figura 9 - Esempio vista mitigazione fascia perimetrale

Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in situ
<p>Trifoglio Sotterraneo (Trifolium Subterraneum)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Leguminose autogamica, annuale, a ciclo autunno-primaverile, di taglia bassa (15-30 cm) con radici poco profonde; • Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi; • La sua area di coltura è stimata in appena 15.000 HA, per l'80% situati in Sardegna e per la restante parte nell'Italia centro-meridionale, dalla Toscana alla Sicilia; • Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto; • È stato riscontrato che la produzione di seme aumenta quando il trifoglio viene pascolato (preferibilmente con ovini) in maniera continua e severa, anche durante il periodo di fioritura (che, contrariamente a quanto ritenuto in passato, non richiede una sospensione, ma solo un piccolo alleggerimento del carico) e, talvolta, anche in estate quando il calpestamento degli animali può favorire l'autorisemina per il miglior interrimento dei glomeruli; • Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da terreni acidi (con le differenze già dette per le diverse specie) e da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C); • Buona foraggera, si contraddistingue per le sue elevate qualità alimentari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Migliora la valenza ambientale del sito, rendendo inutile l'uso di concimi e trattamenti chimici; • Migliora la valenza agronomica del suolo sino a renderlo compatibile con sistemi di produzione biologica; • Impedisce l'evoluzione di processi di impoverimento delle caratteristiche pedologiche del suolo, riducendo il rischio di indurre processi di desertificazione; • Aumenta la disponibilità di foraggio per specie d'allevamento o selvatiche e per l'avifauna in transito.

Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in sito
<p>Erba Medica (Medicago Sativa)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pianta perenne, con un apparato radicale fittonante che può arrivare anche a una lunghezza di 3–5 m; presenta una corona basale da cui si originano steli più o meno eretti che possono raggiungere il metro di altezza; • Prato poliennale che è in grado di fornire anche diversi tagli in un anno; • Vista la provenienza da regioni aride, soffre degli eccessi di umidità durante il periodo vegetativo, mentre tollera bene l'umidità durante il riposo; • L'apparato radicale estremamente fittonante dell'erba medica le permette di non soffrire la mancanza d'acqua, dato che è in grado di accedere anche a riserve d'acqua profonde; • Pianta foraggera per eccellenza, è utilizzata principalmente come coltura da fieno o per produrre farina disidratata; • Presenta un alto tenore proteico, vitaminico (caroteni) e la possibilità di essere conservata, in genere, sotto forma di fieno o farina (sebbene quest'ultima abbia elevati costi energetici per la sua produzione); • Capace di autoimpollinazione e dopo 3 mesi dalla semina produce già seme. 	<ul style="list-style-type: none"> • È un vegetale azotofissatore (per la presenza del batterio Rhizobium meliloti) e quindi la sua coltivazione produce anche il risultato di arricchire nuovamente il suolo di azoto, in modo naturale, dopo l'impovertimento dato da precedenti coltivazioni di altre famiglie di vegetali; • I residui dei suoi apparati radicali migliorano la permeabilità del suolo; • Migliora la valenza agronomica del suolo sino a renderlo compatibile con sistemi di produzione biologica; • Impedisce l'evoluzione di processi di impoverimento delle caratteristiche pedologiche del suolo, riducendo il rischio di indurre processi di desertificazione; • Aumenta la disponibilità di foraggio per specie d'allevamento o selvatiche e per l'avifauna in transito.



Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in situ
<p>Mirto (Myrtus communis)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pianta perenne mediterranea; • Portamento arbustivo-cespuglioso; • Non necessita di cure, poichè è una pianta forte e rigogliosa; • Ottima la crescita e la sua attività pollonifera; • Lento accrescimento che può diventare plurisecolare; • Si adatta a tutti i tipi di suolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedisce la vista dell'impianto grazie alla possibilità di raggiungere l'altezza della recinzione; • Favorisce lo sviluppo di un habitat ideale per gli insetti pronubi.
<p>Corbezzolo (Arbutus unedo L.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Albero sempre verde dalla lenta crescita; • Crescita variabile tra i 5 e i 10 metri; • Abbastanza resistente al freddo; • Pressochè immune ai parassiti naturali; • Vegeta e produce discretamente anche su suoli magri e ricchi di scheletro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Migliora la contestualizzazione paesaggistica dell'impianto nel sito; • Limita l'impatto visivo; • Previene fenomeni di erosione superficiale e consolida il suolo.

Tabella 1 - Scheda delle specie vegetali con alta valenza ecologica, utilizzate per limitare il rischio "desertificazione".

“Nella normativa italiana che ratifica la Convenzione delle Nazioni Unite (Legge n.170 del 4 giugno 1997) sono state introdotte alcune specifiche terminologiche:

- il termine "desertificazione" designa il degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e subumide secche provocato da diversi fattori, tra i quali le variazioni climatiche e le attività umane;
- terre vulnerabili: aree con caratteristiche ambientali vicine a quelle delle aree a sterilità funzionale ma alcuni fattori, ad esempio, la copertura vegetale o l'irrigazione mitigano con successo la desertificazione;
- l'espressione "lotta contro la desertificazione" designa le attività connesse alla valorizzazione integrata delle terre nelle zone aride, semi-aride e subumide secche, in vista di uno sviluppo sostenibile e intese a: prevenire e/o ridurre il degrado delle terre, ripristinare le terre parzialmente degradate e restaurare le terre desertificate.

Per quanto sopra analizzato, l'impianto agro-fotovoltaico in oggetto non risulta compromettere lo stato di fatto dei terreni interessati né tantomeno né riduce le caratteristiche geomorfologiche negli anni avvenire.