

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 :

REL013 - RELAZIONE PAESAGGISTICA

TAVOLA:

REL013

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.	INTRODUZIONE	2
2.	STATO DI FATTO DEL CONTESTO PAESAGGISTICO	3
2.1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.2.	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOLOGICHE	6
2.3.	CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO VEGETALE	9
3.	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE	10
3.1.	PIANIFICAZIONE REGIONALE	11
3.1.1.	<i>Piano territoriale paesistico regionale (P.P.R.)</i>	11
3.1.2.	<i>Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria</i>	17
3.2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	22
3.2.1.	<i>Interferenze con il sistema delle risorse ambientali e culturali</i>	22
3.2.2.	<i>Interferenza con l'armatura urbana e con il sistema della protezione industriali</i>	24
3.2.3.	<i>Infrastrutture della mobilità e dei trasporti</i>	24
3.2.4.	<i>Difesa e sicurezza del territorio e delle acque</i>	25
3.4	PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	25
3.3.1	<i>Stato di dissesto del territorio del comune di Teulada (SU)</i>	32
3.4	AREE PROTETTE E AREE NATURA 2000	34
3.5	PIANIFICAZIONE COMUNALE	36
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	38
4.1	DIMENSIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	38
5	IMPATTO VISIVO IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	41
6	MISURE DI MITIGAZIONE	44
7	COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI	45
8	CONCLUSIONI	47

1. INTRODUZIONE

La presente relazione paesaggistica, prevista ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42, recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, corredata unitamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare, l'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui agli art. 159, comma 1, art. 146, comma 2, del Codice. La presente tiene, inoltre, in considerazione le richieste della Convenzione Europea del Paesaggio sottoscritta a Firenze nell'Ottobre 2000, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137", integrato e modificato dal D. Lgs 24.03.2006 n. 156, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005 e della "Relazione Paesaggistica – finalità e contenuti" guida all'applicazione del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 redatta per conto del Ministero per i Beni e le attività Culturali e approvato dall'Osservatorio Regionale per la qualità del Paesaggio nella seduta del 13/07/2006 per le diverse tipologie di intervento. La relazione inquadra, quindi, l'ambiente paesaggistico della zona interessata dal progetto al fine di indicare e valutare la compatibilità paesaggistica e le possibili modifiche che su tale paesaggio il progetto può produrre. La presente è stata elaborata, dunque, al fine di attestare la congruità paesaggistica dell'area interessata dall'intervento con il contesto circostante. L'impianto agro-fotovoltaico in oggetto si sviluppa su di una superficie lorda complessiva di circa 72,6251 Ha (726.251 m²), all'interno del comune di Teulada (SU) e avrà una potenza installata di 42.591,9 kWp. L'indagine definisce il quadro conoscitivo esistente del paesaggio locale, in riferimento al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), confrontando le informazioni alla luce delle trasformazioni che il progetto prevede nel sito, stimando la compatibilità paesaggistica della nuova formula figurativa con l'immagine collettiva che del sito viene percepita con i suoi connotati identificativi. Pertanto, l'elaborato analizzerà il contesto paesaggistico dell'intervento e dell'opera con note descrittive dello stato attuale; descriverà sinteticamente l'intervento e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera indicando le misure di compensazione e mitigazione previste e documenterà, infine, fotograficamente il sito.

2. STATO DI FATTO DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

2.1. Inquadramento territoriale

La Alter Uno S.r.l. Unipolare intende realizzare nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa", un impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica. L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 72,6251 Ha (726.251 m²) e sorgerà nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa", nelle particelle catastali n. 473 del foglio di mappa catastale n. 309; nelle particelle catastali n. 1 - 3 - 9 del foglio di mappa n. 702; nelle particelle n. 8 - 9 - 10 - 24 - 25 - 53 - 54 - 103 del foglio di mappa n. 311. L'impianto avrà una potenza di 42.591,9 kWp e l'energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, tramite la futura stazione di consegna a 150 kV, idonea ad accettare la potenza. L'area di interesse ricade nella Zona Territoriale Omogenea "ZONA E", ossia Zona Agricola e non vi è alcun tipo di vincolo in corrispondenza delle strutture, locali e attrezzature che compongono l'impianto. Le coordinate geografiche (baricentro approssimativo) del sito di impianto sono:

Coordinate impianto	
Lat:	38.9641827
Long:	8.735673



Figura 1 – Ubicazione dell'area d'impianto (Google Earth)



Figura 2 - Ortofoto dell'area dell'impianto ricadente sul territorio di Teulada (SU)

L'impianto si allaccerà alla RTN attraverso collegamento in antenna a 36 kV sulla stazione a 36 kV di una futura stazione RTN a 150/36 kV da inserire in e-e alla linea “Villaperuccio – Teulada – S. Margherita”, previo potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV “Teulada – Cagliari Sud”, così come da Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) emessa da Terna in data 25/01/2022.

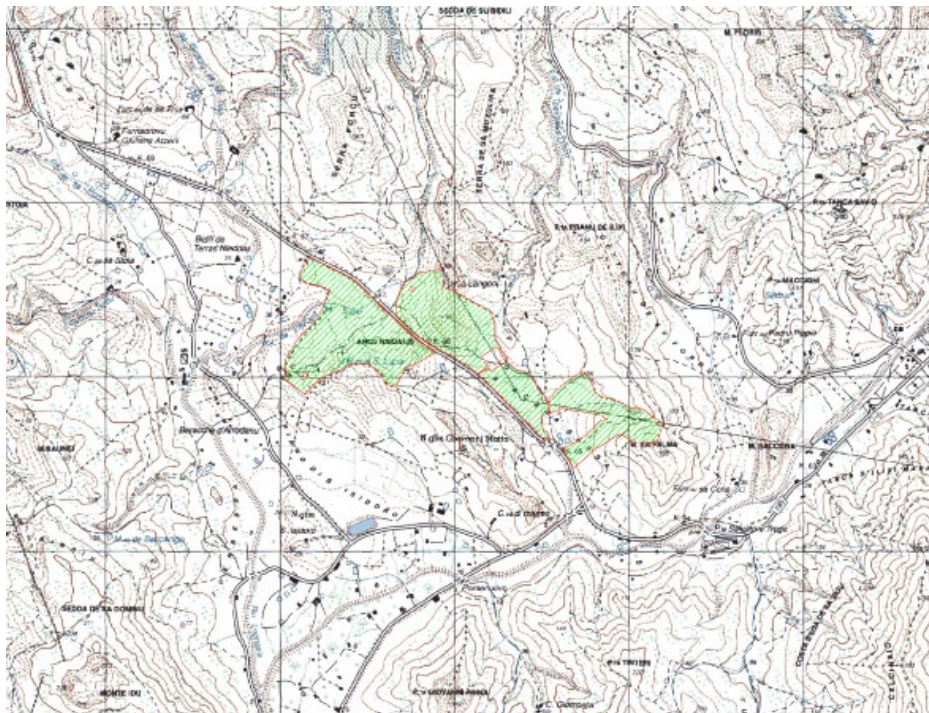


Figura 3 – Inquadramento territoriale dell'area di impianto ricadente nel territorio di Teulada (SU) su IGM

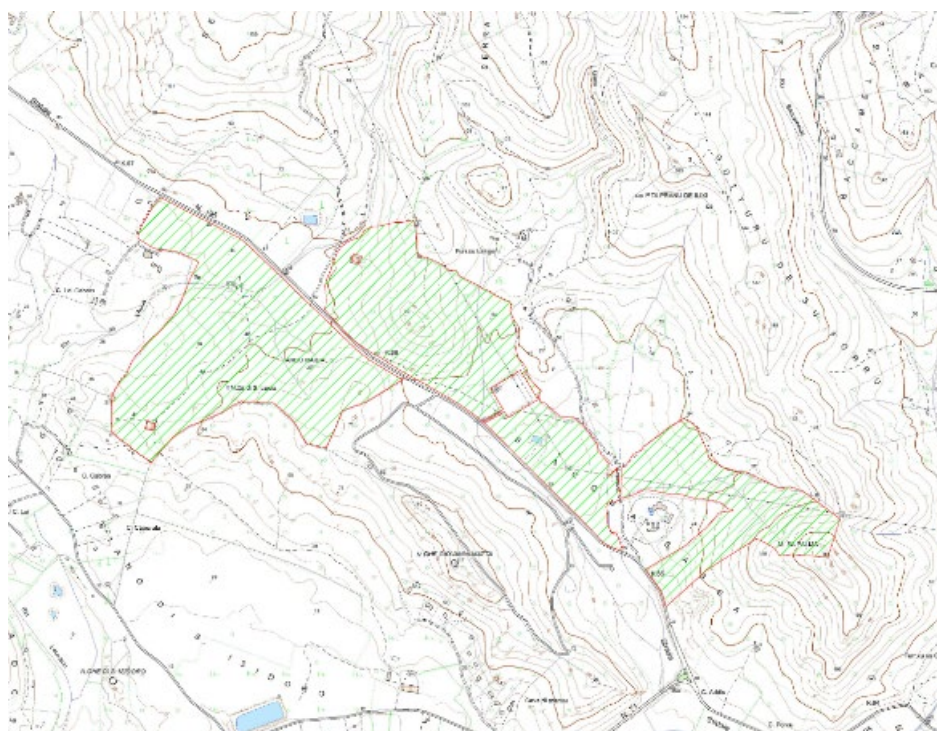


Figura 4 – Inquadramento territoriale dell'area di impianto ricadente nel territorio di Teulada (SU) su C.T.R.

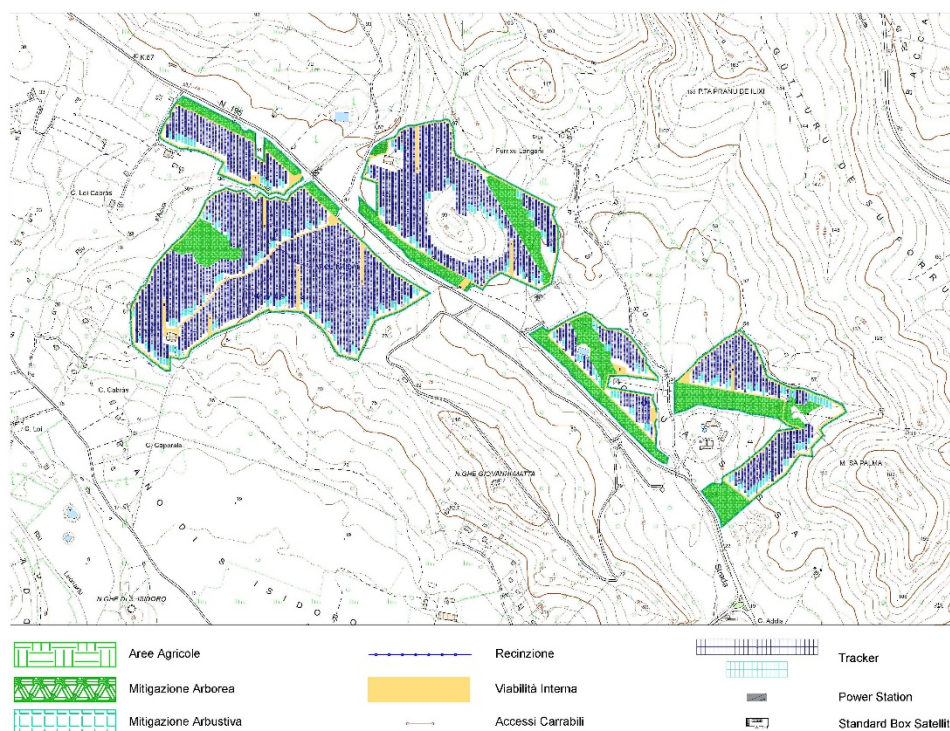


Figura 5 – Layout dell'area d'impianto ricadente sul territorio di Teulada (SU) su C.T.R.

L'accesso all'area in cui sarà realizzato l'impianto sito nel comune di Teulada (SU), in località "S'Acqua Sassa" sono raggiungibili attraverso la S.S. 195 "Sulcitana", strade comunali e vicinali.

2.2. Caratteristiche geomorfologiche e geologiche

L'analisi basata sull'acclività dei versanti e sulla morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del territorio in esame, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

L'assetto geomorfologico di un territorio dipende da tre gruppi di fattori:

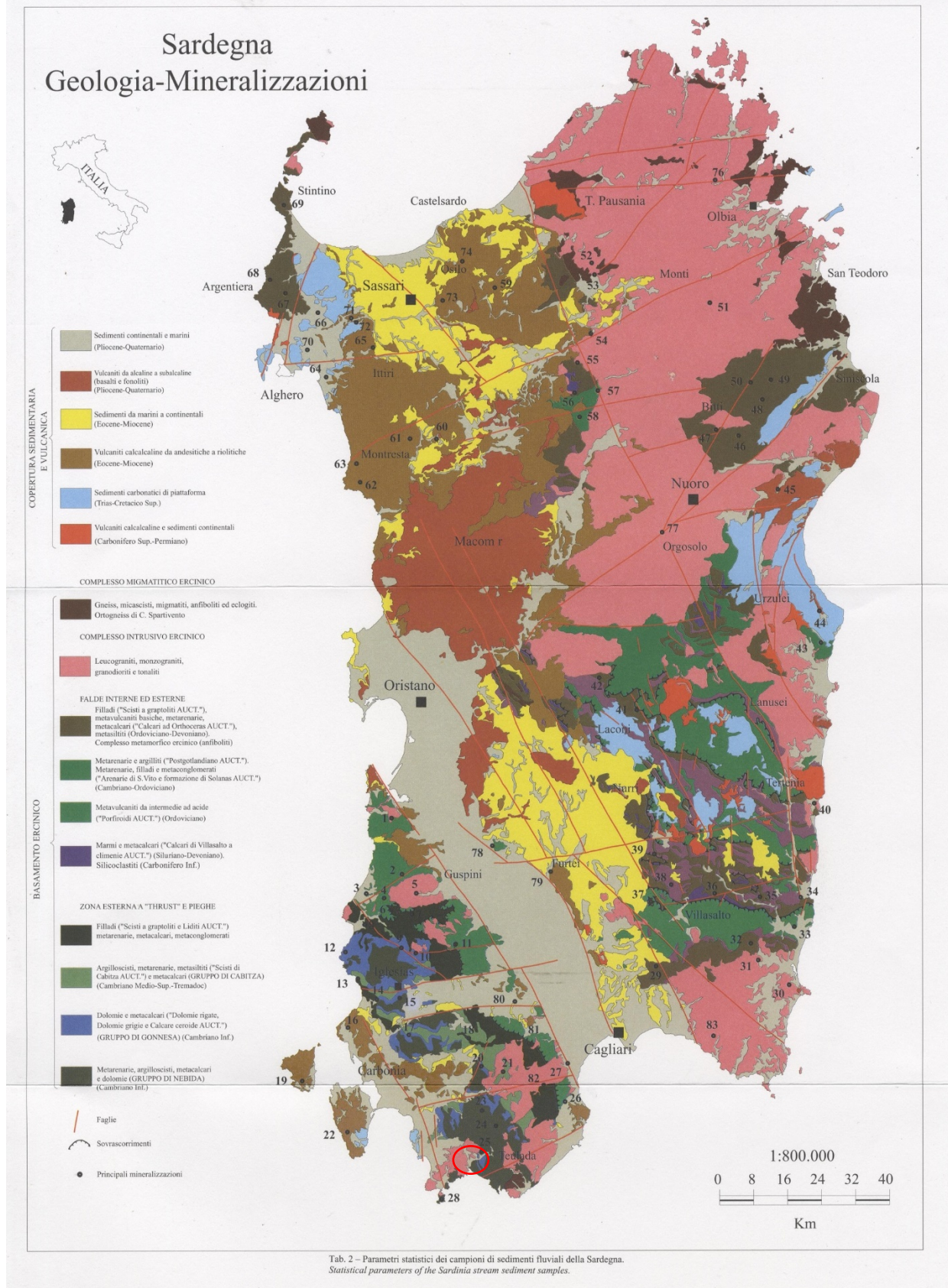
1. Fattori strutturali, riferibili alla litologia ed all'assetto tettonico degli affioramenti esposti ai processi erosivi;
2. Copertura vegetale;
3. Orientamento e pendenza dei versanti.

Lo studio geologico eseguito per il piano regolatore generale del comune di Teulada (SU) comprende una relazione generale che affronta geologia, geomorfologia, idrogeologia dell'intero territorio, anche con la redazione di alcune carte tematiche in scala 1:10.000, e uno studio geologico relativo alle aree per i piani particolareggiati che comprende la redazione di carte in scala 1:2.000 e la caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni. Ambedue gli studi sviluppano anche le problematiche inerenti la sismicità dell'area. Lo studio geologico generale si conclude con una zonazione in classi di suscettività all'utilizzazione, mentre quello relativo ai piani particolareggiati individua precisi orientamenti progettuali per le aree di prescrizioni esecutive. Il territorio di Teulada appartiene al complesso geologico presente nella regione storica del "Sulcis-Iglesiente". Lo studio permette di individuare l'area d'intervento in una zona con caratteristiche litologiche del basamento è in parte sedimentaria e metamorfica e in parte magmatica. La geomorfologia dei luoghi è quindi anch'essa molto varia e comprende svariate forme e vari fenomeni morfodinamici. L'idrogeologia è anch'essa molto varia. L'idrogeologia sotterranea, dipendente anche dal grado e tipo di permeabilità dei terreni, viene descritta nello studio attraverso l'assemblamento dei terreni in complessi idrogeologici di cui vengono descritte le caratteristiche. La sismicità del sito, infine, è quella derivante prevalentemente dagli eventi delle aree sismogenetiche del "Golfo di Teulada"; la zona è inclusa, nella normativa statale, tra le località sismiche, individuata come zona sismica "4": zona con pericolosa sismica molto bassa, dove i terremoti sono rari, la possibilità di danni provocati da terremoti è bassa ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. Le maggiori problematiche geologiche dell'area appaiono quindi legate alla geomorfologia dei luoghi, interessati in alcune aree da grandi frane o paleofrane. Le carte generali di classificazione del territorio rispetto alla suscettività d'uso, in scala 1:10.000, descrivono i vari ambiti di territorio, con varie litologie, acclività, fenomeni geomorfologici, ecc., delineando per grandi linee la suscettività d'uso e le condizioni di stabilità. Nel settore direttamente interessato e nelle immediate adiacenze, affiorano rocce sedimentarie di età pre-discordanza sarda, paleozoiche metamorfiche deformate dall'orogenesi ercinica, rocce vulcaniche (intrusive ed effusive) e depositi quaternari continentali. Per gli aspetti litologici si è fatto riferimento alla Carta Geolitologica redatta in scala 1:10.000 (gennaio 2015) per lo studio di adeguamento del Piano Urbanistico Comunale (PUC), in itinere. Più puntuali sono le considerazioni esposte negli studi relativi ai piani particolareggiati, che si avvalgono anche di indagini specifiche, e che riportano una serie di considerazioni, oltre che a proposte di interventi sistematori, ecc. per rendere possibile l'urbanizzazione di determinate aree.

Si vuole a questo punto sottolineare che nella pianificazione urbanistica la compatibilità dell'assetto geologico di un territorio, rispetto alle scelte progettuali, non può essere limitata alla individuazione di aree ove è impossibile edificare (oggi d'altra parte quasi inesistenti grazie anche alle metodologie di consolidamento e di costruzione sempre più avanzate), ma deve affrontare una valutazione dei costi benefici (in termini economici, paesaggistici, di impatto ambientale in generale, di rischio sismico e geologico accettabile, ecc.) che si possono ipotizzare, zona per zona, rispetto alle problematiche evidenziate dagli studi, ai prevedibili interventi di consolidamento ed alle metodologie costruttive; quindi nella conseguente valutazione di alternative possibili. Insomma non una semplice localizzazione di aree in frana o instabili, ma una attenta analisi di tutte le pericolosità geologiche, della vulnerabilità dei sistemi esistenti e da insediare (con conseguente valutazione del rischio), degli impatti e dei costi derivanti per una sicura urbanizzazione. Operare quindi una sorta di analisi comparata che permetta di preferire certe aree ed altre, e ciò dovrebbe essere fatto anche dal geologo insieme ai progettisti urbanisti. L'analisi del piano di Teulada e delle compatibilità delle scelte urbanistiche operate con le problematiche geologiche desumibili dalla relazione e dalle carte tematiche di base, nonché dalle indicazioni di vincoli e proposte di interventi sistematori, mette in evidenza come, pur in presenza di situazioni delicate (prime fra tutte le questioni della stabilità dei terreni, dello smaltimento delle acque superficiali e della tutela dei laghi e dei loro bacini di alimentazione), si sia proceduto ad una previsione di urbanizzazione su vaste aree, forse sottovalutando gli oneri derivanti dalle prescrizioni geologiche. Vedi, ad esempio, per le aree dei piani particolareggiati le prescrizioni previste dal geologo, e riprese dal Genio civile, di "prevedere interventi che non alterino la stabilità dei pendii, che le costruzioni siano eseguite su pali, che si evitino scavi o rinterri, che vengano sempre previste adeguate opere di sostegno, che si evitino fognature disperdenti, che si provveda alla realizzazione di canali di gronda, all'esecuzione di opere di regimentazione delle acque superficiali, alle sistemazioni idraulico-forestali degli impluvi, alla definizione di fasce di rispetto cautelative dalle loro sponde, alla esecuzione di accurate indagini geotecniche e geognostiche, ecc.", tutte prescrizioni notevolmente onerose, spesso con grossi impatti ambientali, e per altro non sempre totalmente previste nelle prescrizioni esecutive relative alle zone pianificate. Nella assoluta necessità di urbanizzare aree di questo tipo, e dimostrando l'impossibilità di soluzioni alternative, la scelta di edificare aree con tali problematiche potrebbe essere forse accettata, non si ritiene condivisibile invece quando ciò non si verifica, ed anzi viene rilevato, da altre analisi, che non esiste la necessità di tali espansioni.

Allegato a: MEMORIE DESCRITTIVE DELLA CARTA GEOLOGICA D' ITALIA – VOL. LVII

TAV. 2



Tab. 2 – Parametri statistici dei campioni di sedimenti fluviali della Sardegna.
Statistical parameters of the Sardinia stream sediment samples.

Figura 6 – Carta Geologica della Sicilia

2.3. Caratteristiche del paesaggio vegetale

L’analisi vegetazionale oggetto del presente lavoro è stata condotta in due fasi differenti, precisamente: la consultazione delle ortofoto digitali a colori, utili al fine di poter inquadrare la zona e poter ottenere le prime informazioni di tipo macroscopico e una fase di rilievo in campo, in corrispondenza delle aree che accoglieranno l’impianto agro-fotovoltaico. La cartografia dei sistemi antropici e naturali ha avuto un riconoscimento importante nella comunità europea attraverso la realizzazione del progetto CORINE Land Cover che ha l’obiettivo di fornire un’informazione geografica, localizzata e omogenea sull’occupazione del suolo. La legenda che descrive, dal punto di vista dell’uso del suolo, le aree interessate dall’impianto del sito fotovoltaico è definita da una nomenclatura unitaria per tutti i paesi della Comunità Europea ed è articolata in tre livelli gerarchici fondamentali. Il paesaggio vegetale è inteso essenzialmente come l’insieme delle associazioni vegetali presenti in un determinato territorio, considerando i loro collegamenti di carattere dinamico ed ecologico e le relazioni che intercorrono tra flora, natura del substrato e caratteristiche climatiche, ovvero le interazioni tra fitocenosi e ambiente fisico. Tale metodica viene definita Fitosociologia integrata (o Sinfitosociologia) che nello specifico consente un approccio sistemico dell’espressione delle interazioni dei fattori abiotici (clima e suolo) e biotici (flora, vegetazione e complessi di vegetazione) che concorrono a caratterizzarlo. Questo approccio si esplica mediante lo studio diacronico delle caratteristiche sistemiche della flora e dei dati rilevati sulla vegetazione reale.

Vegetazione – 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. Nella fattispecie il territorio di interesse all’area d’impianto è classificato come piano basale, costiero e planiziario, 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).

Flora – Sono numerose le testimonianze della vegetazione caratteristiche delle zone umide della Sardegna di un tempo. La presenza lecci, pioppi, querce, sugherete, mirto, carrubi, lentischi e cisti ricoprono le alture. Nello specifico nel “Parco naturale del Sulcis”, territorio limitrofo all’area d’impianto, contiene vette elevate oltre i mille metri, è ricchissimo di boschi di lecci con frequenza di tassi e agrifogli negli anfratti più remoti; sughere, corbezzoli, filliree arborescenti e lentischi.

Fauna – Sotto l’aspetto faunistico per le migrazioni stagionali del cervo sardo e del cinghiale, presenti anche la volpe, il gatto selvatico sardo, la martora, la beccaccia, il colombaccio e picchi rossi. La riserva naturale, 19.685 ettari di macchia-foresta che si estende dal comune di Assemini a Teulada, presenta un’area gestita dal WWF dove viene salvaguardata la biodiversità, attraverso la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche.

3. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE

Si osservi la seguente figura, tratta dalle linee guida emanate dalla Regione Sardegna consultabili sul sito web <http://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7263&n=10&p=0> che reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sardegna:



PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42 e succ. mod.

L.R. 25 novembre 2004 n.8

QUADRO D'UNIONE

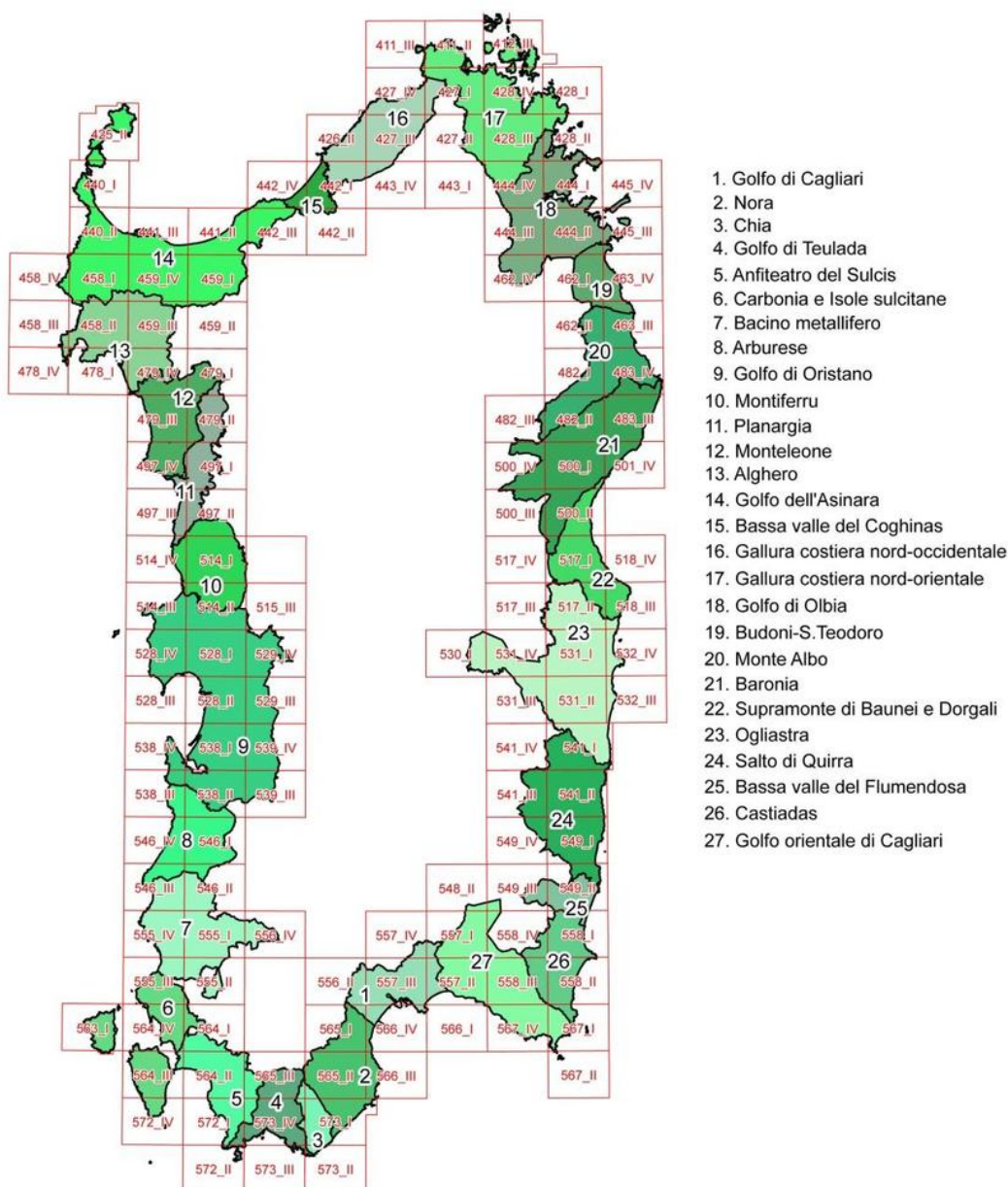


Figura 7 - Ambiti regionali della Sardegna

3.1. Pianificazione regionale

3.1.1. Piano territoriale paesistico regionale (P.P.R.)

La Regione Sardegna ha elaborato un unico Piano Paesaggistico Regionale individuando 27 ambiti territoriali, ognuno dei quali deve approvare il proprio PPR, seguendo la struttura impartita dalle Linee Guida. Gli Ambiti territoriali sono "aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici", e sono articolati a loro volta in Paesaggi Locali in base a fattori naturali, antropici e culturali che caratterizzano singoli settori territoriali, determinando un'identità morfologica, paesaggistica e storico-culturale unitaria, definita e riconosciuta. Ogni ambito ha un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individuati e d'insieme. Al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna. L'intervento ricade nell'ambito 4, il quale è disciplinato dal Piano Paesaggistico Ambito Regionale "Golfo di Teulada" ricadenti nella provincia Cagliari.

Il Golfo di Teulada individua un sistema ambientale chiuso, indipendente dal punto di vista morfodinamico dagli altri settori costieri ad esso attigui, in cui la costa ha uno sviluppo prevalentemente roccioso ed il suo profilo tipicamente a rias, appare caratterizzato da profonde insenature, piccoli archi di spiaggia ubicati nel fondo di baie poco pronunciate, ripe d'erosione e falesie attive. L'Ambito è strutturato dal vasto sistema ambientale che si estende da Capo Spartivento fino alla Punta di Cala Piombo, e comprende l'arco costiero chiuso tra il Promontorio di Capo Teulada a ovest e quello di Capo Malfatano a est. L'entroterra si struttura sul sistema orografico sud-occidentale del massiccio del Sulcis comprendente da un lato i versanti interni che drenano verso il bassopiano di Giba-Narcao, e dall'altro confina i bacini idrografici che afferiscono direttamente al sistema costiero. Il sistema orografico compreso all'interno dell'Ambito è caratterizzato da un articolato sistema di rilievi che vedono le loro culminazioni principali nel Monte Chia (803 m s.l.m.) e nella Punta Sebera (975 m s.l.m.). L'area montuosa è ricoperta da formazioni forestali racchiuse nelle foreste di Pixinamanna e Is Cannoneris, caratterizzate da associazioni tipiche della vegetazione mediterranea, dalla macchia foresta alle foreste miste termo-xerofile e montane. Il paesaggio dei pascolativi indica un utilizzo dei territori prevalente indirizzato all'allevamento estensivo di ovini e caprini. In definitiva, la struttura dell'Ambito comprende sistemi territoriali estremamente diversificati e apparentemente contrapposti ma che si sviluppano senza soluzione di continuità dal sistema montano all'articolato sistema costiero, in cui l'azione meteomarina si sovrappone e si interseca con le dinamiche fluviali, connotandosi quali importanti fattori morfoevolutivi del sistema marinolitoraneo. Infatti, in questo Ambito l'evoluzione geoambientale del settore continentale e gli eventi meteorici che in esso si manifestano hanno una stretta relazione con quanto avviene nel settore costiero. Le piane costiere delle basse valli fluviali si aprono verso mare attraverso profonde insenature, tali da rappresentare dei veri e propri porti naturali, come la baia di Porto Malfatano, Piscinni, Porto Teulada, Porto Scudo, Porto Zaffaranu e Cala Piombo. La portualità del golfo di Teulada si incentra nell'antichità negli approdi naturali alla radice del Chersonesos (Capo Teulada), corrispondenti alle attuali Cala Zaffaranu e Cala Piombo, che servivano il primitivo insediamento di Tegula, di denominazione ignota, costituito dai Fenici, sull'istmo del Capo Teulada. In età romana il centro di Tegula era collegato da una strada con Bithia e con Sulci. Il territorio, che è per molta parte soggetto ad esclusivi usi militari, ha una struttura insediativa imperniata sul centro di Teulada, su un sistema agricolo rurale sparso, e sul piccolo nucleo di Porto Teulada, che richiede indirizzi per un prudente potenziamento, mentre per il sistema ambientale, i processi erosivi sui versanti dell'Ambito richiamano indirizzi mirati a frenare fenomeni di dissesto idrogeologico sia nel settore costiero, sia in quello continentale.

La rete dei furriadroxius costituisce una modalità insediativa che rappresenta un elemento di permanenza delle consolidate tradizioni storiche e culturali di questo Ambito territoriale. Tale modalità dell'insediarsi si collega con un modello produttivo economico basato sulla agricoltura e la pastorizia, in cui gli schemi localizzativi seguono precise regole insediative, legate alla presenza di suoli fertili, di sorgenti o corsi d'acqua, di accessibilità alla rete viaria. La diffusione degli insediamenti rurali tradizionali dei Furriadroxius sulla valle del canale di Malfidano, costituisce un esempio territoriale di un sistema insediativo caratterizzato dalla riconoscibilità di piccoli nuclei insediativi a valenza rurale; in essi il modello abitativo comprende una dimensione residenziale turistica, legata alla riconversione delle tipologie edilizie tradizionali, ed una dimensione di residenzialità, legata ad attività di allevamento. Il sistema delle attività di valorizzazione del complesso delle risorse ambientali, localizzate in questo Ambito territoriale, riflette il rapporto fra la popolazione insediata ed il territorio, offrendo la possibilità di individuare canali e reti di collegamento fisico, sociale ed economico sviluppate attorno agli importanti riferimenti ambientali. Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il promontorio di Capo Teulada che chiude ad occidente l'arco costiero sotteso dall'Ambito e rappresenta l'estrema propaggine sud-occidentale dell'isola, connotato da una linea di costa frastagliata intercalata da piccole baie, tra le quali Cala Brigantino nella parte orientale, Cala Galera nella parte meridionale e Cala Aligusta in quella occidentale. L'istmo che separa il promontorio dall'entroterra si eleva per soli 3 metri sopra il livello del mare e delimita due ampie insenature più o meno simmetriche;
- la Baia di Porto Zaffaranu ad est e la Baia di Cala Piombo ad ovest;
- la Cala di Porto Zaffaranu (tipica spiaggia di fondo baia di 1500 metri di lunghezza) caratterizzata da un campo dunare di retrospiaggia in parte stabilizzato;
- la Cala di Piombo (caratterizzata dalla presenza di materiale ciottoloso, anche di rilevanti dimensioni, originato dal disfacimento dei costoni rocciosi limitrofi. Anche qui è presente un settore sommerso sabbioso-ciottoloso con prateria di posidonie);
- la piana alluvionale e la piccola baia del Rio Porto Scudo, delimitata dai rilievi carbonatici di Punta della Torre e Monte Lapanu, che individua una profonda insenatura nel tratto costiero occidentale del Golfo di Teulada. L'entroterra dell'insenatura di Portoscudo è occupato da una piccola piana costiera costituita dalla colmata detritica alluvionale che si raccorda con i depositi detritici dei rilievi limitrofi;
- il sistema orografico granitico-riolitico di Monte S'Impeddu e Monte Benazzeddu, rappresentato da dolci morfologie collinari intorno ai 200 metri di quota, che individuano il bacino idrografico del Rio di Porto Scudo;
- la piccola baia di Porto Pirastru e il bacino idrografico afferente racchiusa dall'omonimo promontorio a ovest e dai versanti di Monte S'Impeddu a est. L'insenatura si colloca in corrispondenza dello sbocco a mare del rio omonimo, piccolo corso d'acqua a regime occasionale che estende il proprio bacino imbrifero ai rilievi collinari di Monte Benazzeddu ed ai versanti di Guardia de Is Ogas;
- il settore costiero di Porto Tramatzu e dell'Isola Rossa, che sottende un bacino idrografico che si estende tra Porto Pirastru e Punta della Torre, comprendendo al suo interno il Porto turistico di Teulada e l'omonima baia tra Punta Niedda e Pala di Levante (L'Isola Rossa prende il nome dalla colorazione della compagine granitica porfirica di cui è composta. Con un'estensione di circa 0.2 Kmq, il rilievo dell'isola raggiunge i 54 m s.l.m. nella sua estremità nord-orientale);

- il Sistema orografico granitico di Punta de su Scovargiu, caratterizzato da modeste colline che confinano con la piana del Rio Leonaxiu, con la quale instaurano relazioni in termini di apporto detritico ed idrico;
- l'articolata piana alluvionale del medio e basso corso del Rio Leonaxiu, che costituisce il più importante sistema di piana fluviale dell'Ambito, in gran parte interessata da attività agricole. La piana del basso corso del Rio Leonaxiu si estende in modo da rappresentare la continuità interna della profonda insenatura costiera della ria di Porto Teulada. La piana si origina dalla confluenza di alcuni importanti immissari quali il Riu de Monti ed il Riu Su Strumpu de is Arcu de is Giudeus caratterizzati da un tracciato tortuoso, in alcuni tratti meandriforme, spesso incassato nella roccia. La parte terminale dell'insenatura di Porto Teulada è occupata dall'area stagnale denominata Su Stangioni, modificata rispetto al suo assetto naturale originario da lavori di bonifica e sistemazione idraulica ai fini produttivi e per l'orticoltura;
- i rilievi carbonatici di Serra de Calcinaio e Punta de Sardori (separati da un'ampia valle a fondo pianeggiante orientata N-S, detta valle Tuerra de Sardori, ubicata a circa 100 metri sopra il livello del mare e costituita da depositi alluvionali antichi e detriti calcarei);
- il sistema orografico orientale rappresentato da rilievi collinari e montuosi che racchiudono gran parte del bacino idrografico del Rio Leonaxiu (alcune porzioni di territorio sono interessate da interventi di forestazione, con specie alloctone (Pini ed eucalipti), spesso impiantate previa eliminazione meccanica della vegetazione e terrazzamento dei versanti);
- la ria di Porto Malfatano (che rappresenta la più profonda insenatura del tratto costiero dell'Ambito e la cui origine è da collegare con la sommersione della valle fluviale originata dalla confluenza tra il Canale Malfatano ed il Rio Ega de Piscinnì. La fascia di transizione tra piana alluvionale e settore marino presenta carattere di circolazione idrica e vegetazionale tipicamente lagunare. Sfruttando questo naturale assetto fisico e idraulico il settore interno della ria è utilizzato come peschiera al cui scopo è stato costruito un argine che riduce ulteriormente gli scambi idrici con il mare aperto);
- il Porto di Piscinnì (comprendente la piana alluvionale del canale di Piscinnì e del sistema idrografico afferente) caratterizzato da una piccola baia sul fondo della quale si estende una spiaggia sabbiosa che sbarrando una limitata area stagnale nella depressione retrodunare;
- il sistema orografico di Monte Filau – Capo Spartivento (culminante con Monte sa Guardia Manna, 176 m s.l.m., è un promontorio roccioso costituito da rocce di natura essenzialmente granitica nella sua parte centrale e da gneiss affioranti nella punta estrema, che chiude ad oriente l'arco costiero dell'Ambito e la separa sia da un punto di vista fisiografico, che dinamico, dalla costa rettilinea che, con andamento NE-SW, individua il tratto terminale del Golfo di Cagliari);
- la Spiaggia di Tuarredda, situata nel fondo della baia retrostante l'isola omonima, immediatamente ad est della ria di Porto Malfatano;
- il sistema orografico sud-occidentale del massiccio del Sulcis, che racchiude a nord l'Ambito di paesaggio e drena le acque superficiali verso Santadi e il bassopiano di Giba-Narcao, attraverso un articolato reticolo idrografico;
- i siti di importanza comunitaria: Isola Rossa e Capo Teulada, Stagno di Piscinnì, Foresta di Monte Arcosu.

Di seguito, si riportano le schede dei seguenti sottosistemi del PPR, riguardanti l'ambito 4, inerenti al comune di Teulada (SU).

- Beni Identitari per il comune di Teulada (SU)

REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA			
Num. Prog: 1			
Codice: 1801	Coordinate geografiche: X: 1.467.190 Y: 4.307.740		
Comune: TEULADA			
Denominazione:			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 2			
Codice: 1803	Coordinate geografiche: X: 1.471.000 Y: 4.307.170		
Comune: TEULADA			
Denominazione:			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 3			
Codice: 1804	Coordinate geografiche: X: 1.473.520 Y: 4.307.820		
Comune: TEULADA			
Denominazione:			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 4			
Codice: 1805	Coordinate geografiche: X: 1.480.095 Y: 4.307.433		
Comune: TEULADA			
Denominazione:			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 5			
Codice: 1831	Coordinate geografiche: X: 1.483.017 Y: 4.305.286		
Comune: TEULADA			
Denominazione: PORTO DI MALFATANO			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		

46 | Repertorio del Mosaic | 2016 |

REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA			
Num. Prog: 6			
Codice: 6097	Coordinate geografiche: X: 1.480.447 Y: 4.313.296		
Comune: TEULADA			
Denominazione: CASA SANJUST			
Tipologia: CASA			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 7			
Codice: 6098	Coordinate geografiche: X: 1.480.473 Y: 4.313.302		
Comune: TEULADA			
Denominazione: CASA SPIGA			
Tipologia: CASA			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 8			
Codice: 6100	Coordinate geografiche: X: 1.480.479 Y: 4.313.354		
Comune: TEULADA			
Denominazione: CASA PARROCCHIALE			
Tipologia: CASA			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 9			
Codice: 6101	Coordinate geografiche: X: 1.480.437 Y: 4.313.234		
Comune: TEULADA			
Denominazione: MUNICIPIO			
Tipologia: MUNICIPIO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 10			
Codice: 6102	Coordinate geografiche: X: 1.480.194 Y: 4.313.524		
Comune: TEULADA			
Denominazione: SCUOLA ELEMENTARE			
Tipologia: SCUOLA			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
Num. Prog: 11			
Codice: 6103	Coordinate geografiche: X: 1.480.437 Y: 4.313.333		
Comune: TEULADA			
Denominazione: CASA EX COMBATTENTI			
Tipologia: FABBRICATO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		

81 - Beni Identitari

Piano Paesaggistico Regionale | 47



Num. Prog: 12			
Codice: 6329	Coordinate geografiche: X:	1.469.670	Y: 4.304.930
Comune: TEULADA			
Denominazione: PORTO ZAFFERANO			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
<hr/>			
Num. Prog: 13			
Codice: 6342	Coordinate geografiche: X:	1.467.400	Y: 4.309.880
Comune: TEULADA			
Denominazione: CANALE E MOLO			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
<hr/>			
Num. Prog: 14			
Codice: 6351	Coordinate geografiche: X:	1.483.844	Y: 4.305.612
Comune: TEULADA			
Denominazione: VILLA ROMANA			
Tipologia: INSEDIAMENTO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
<hr/>			
Num. Prog: 15			
Codice: 7381	Coordinate geografiche: X:	1.482.239	Y: 4.305.163
Comune: TEULADA			
Denominazione: TONNARA DI CAPO MALFATANO			
Tipologia: TONNARA			
Fonte: PPR 2006	Atto:		
<hr/>			
Num. Prog: 16			
Codice: 9340	Coordinate geografiche: X:	1.480.002	Y: 4.307.363
Comune: TEULADA			
Denominazione:			
Tipologia: PORTO STORICO			
Fonte: PPR 2006	Atto:		

Dall'analisi delle schede è emerso che nel comune di Teulada (SU), sono presenti 16 Beni Identitari. È stata effettuata un'analisi riguardante la distanza dei Beni Identitari rispetto al baricentro approssimato dell'impianto FV_TEULADA, ricadente nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa". Dall'analisi si rileva quanto segue:

- **PORTO STORICO DI ZAFFARANEDDU**, dista circa 11,2 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO DI PORTOSCUDO**, dista circa 8,50 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO DI PIRASTRU**, dista circa 6,23 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO DI CAMPIONNA 1**, dista circa 6,17 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO DI MALFATANO**, dista circa 9,6 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **CASA SANJUST**, dista circa 3,3 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **CASA SPIGA**, dista circa 3,33 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **CASA PARROCCHIALE**, dista circa 3,34 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";

- **MUNICIPIO**, dista circa 3,32 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **SCUOLA ELEMENTARE**, dista circa 3,1 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **FABBRICATO CASA EX COMBATTENTI**, dista circa 3,3 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO ZAFFERANO**, dista circa 11 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO CANALE E MOLO**, dista circa 10,25 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **INSEDIAMENTO VILLA ROMANA**, dista circa 9,9 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **TONNARA DI CAPO MALFATANO**, dista circa 9,3 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **PORTO STORICO DI CAMPIONNA 2**, dista circa 6,25 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa".

Dall'analisi effettuata, si evince che nel comune di Teulada (SU), appartenente all'ambito 4, il Bene Identitario più vicino all'area d'impianto sita nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa" risulta essere la **SCUOLA ELEMENTARE** codice n. 6102, il quale dista dal baricentro dell'impianto sito nel comune preso in esame in località S'Acqua Sassa circa 3,1 km.

- **Beni Culturali Archeologici** per il comune di Teulada (SU)



Num. Prog: 1			
Codice: 5938	Coordinate geografiche: X: 1.483.175 Y: 4.306.119		
Comune: TEULADA			
Denominazione: RUDERI DI VILLA ROMANA - SA CRESIEDDA			
Tipologia: VILLA			
Fonte: DM			
<hr/>			
Num. Prog: 2			
Codice: 5939	Coordinate geografiche: X: 1.484.054 Y: 4.305.218		
Comune: TEULADA			
Denominazione: RUDERI DI NURAGHE - TUERREDDA			
Tipologia: NURAGHE			
Fonte: DM			
<hr/>			
Num. Prog: 3			
Codice: 5940	Coordinate geografiche: X: 1.482.885 Y: 4.305.621		
Comune: TEULADA			
Denominazione: RESTI DI VILLA ROMANA - CASA DELLA PESCHIERA			
Tipologia: VILLA			
Fonte: DM			
<hr/>			
Num. Prog: 4			
Codice: 5941	Coordinate geografiche: X: 1.483.318 Y: 4.305.012		
Comune: TEULADA			
Denominazione: RUDERI DI VILLA ROMANA - SCHIENA DEL SICILIANO			
Tipologia: VILLA			
Fonte: DM			
<hr/>			
Num. Prog: 5			
Codice: 5942	Coordinate geografiche: X: 1.476.045 Y: 4.311.994		
Comune: TEULADA			
Denominazione: AREA ARCHEOLOGICA DI SANT'ISIDORO			
Tipologia: INSEDIAMENTO			
Fonte: DM			

Dall'analisi delle schede è emerso che nel comune di Teulada (SU), sono presenti 5 Beni Culturali Archeologici. È stata effettuata un'analisi riguardante la distanza dei Beni Culturali Archeologici rispetto al baricentro approssimato dell'impianto FV_TEULADA, ricadente nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa". Dall'analisi si rileva quanto segue:

- **RUDERI DI VILLA ROMANA – SA CRESIEDDA**, dista circa 9,12 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **RUDERI DI NURAGHE - TUERREDDA**, dista circa 10,35 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **RESTI DI VILLA ROMANA – CASA DELLA PESCHIERA**, dista circa 9,3 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **RUDERI DI VILLA ROMANA – SCHIENA DEL SICILIANO**, dista circa 10 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa";
- **AREA ARCHEOLOGICA DI SANT'ISIDORO**, dista circa 1,5 km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio del comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa".

Dall'analisi effettuata, si evince che nel comune di Teulada (SU), appartenente all'ambito 4, il Bene Culturale Archeologico più vicino all'area d'impianto sita nel comune di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa" risulta essere l'**AREA ARCHEOLOGICA DI SANT'ISIDORO** codice n. 5942, il quale dista dal baricentro dell'impianto sito nel comune preso in esame in località S'Acqua Sassa circa 1,5 km.

In conclusione si può ritenere che **la realizzazione dell'impianto proposto non inciderà significativamente sui vari sottosistemi analizzati dal P.P.R.**

3.1.2. Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi. A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria. La presente proposta di piano e misure per la gestione della qualità dell'aria è stata elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

L'analisi dei punti di forza e di debolezza del territorio regionale svolta nell'ambito della pianificazione regionale (POR FESR 2007-2013) per gli aspetti di interesse del presente piano. Le principali conclusioni della suddetta analisi sono, dal punto di vista della situazione attuale, riassumibili, per gli aspetti più legati alle tematiche del presente piano, come segue:

- popolazione di dimensioni limitate che presenta saldi naturali negativi compensati, da positivi saldi migratori e caratterizzata da una elevata concentrazione nella fascia d'età comprese tra i 24 e i 44 anni;
- livello di qualità della vita in alcune aree della comunità regionale caratterizzato da tassi di povertà elevati, da problemi di legalità – presenti soprattutto nelle aree interne - che ostacolano lo sviluppo economico, da difficoltà nel mercato del lavoro che potrebbero creare ulteriori fenomeni di marginalità, di disagio sociale e di emigrazione giovanile;
- mancato consolidamento del sistema produttivo regionale, alla luce dei processi di integrazione, globalizzazione e internazionalizzazione, chiamato a definire un nuovo e più efficace posizionamento competitivo da realizzarsi attraverso un accentuato livello di integrazione, un graduale ampliamento dei prodotti/mercati, un ricorso più ampio e sistematico ai mercati esteri;
- capacità di innovare del sistema produttivo regionale nel suo insieme modesta sia per le limitate dimensioni della popolazione presente e del sistema economico che per la forte presenza di piccole e medie imprese, non sempre pronte a cogliere le potenzialità della ricerca e dell'innovazione;
- dotazione infrastrutturale (stradale e ferroviaria) ancora inadeguata, che rappresenta un vero e proprio nodo che tuttora condiziona le prospettive di sviluppo, penalizzando la circolazione delle persone e delle merci;
- scarso sviluppo di economie legate all'ambiente (valorizzazione delle risorse naturali) a fronte di un ampio fabbisogno di interventi nel sistema ambientale regionale, sia per tutelare sia per ripristinare le valenze minacciate da eventi naturali e da altre calamità (dissesti idrogeologici).

Nel contempo il documento evidenzia concrete potenzialità, opportunità e risorse sulle quali poter far leva per accelerare i processi di sviluppo già in corso, legati soprattutto alla presenza di:

- una crescita del sistema produttivo;
- un patrimonio naturale, culturale e storico-artistico significativo e diffuso sul territorio regionale; • una forte potenzialità turistica;
- una collocazione geografica che pone la Regione al centro del Mediterraneo;
- una crescente integrazione con il continente attraverso il trasporto aereo; • una forte potenzialità del trasporto marittimo.

Nella seguente figura (Figura 8) è rappresentata la fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni, in cui a ciascun Comune è assegnata l'altitudine media del territorio di competenza. Gli intervalli considerati sono tra 0 e 200 metri per la pianura, tra 201 e 600 metri per la collina e oltre i 601 metri per la montagna.

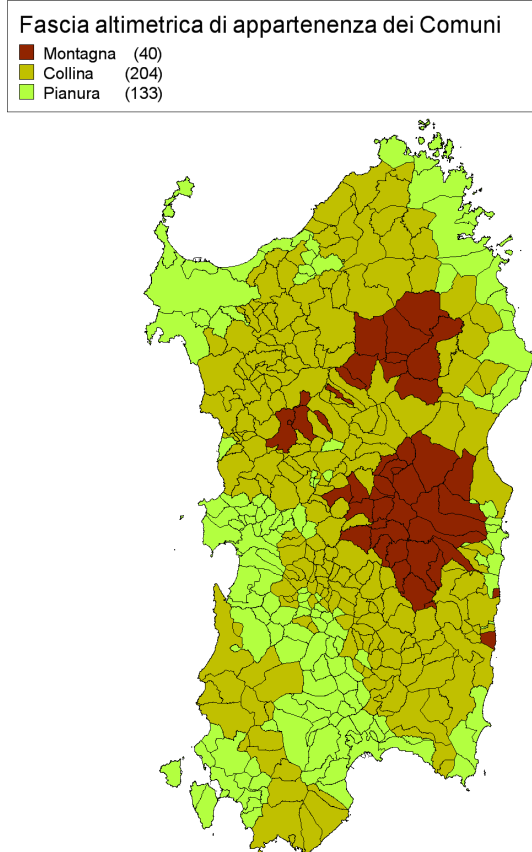


Figura 8 – Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate nella tabella seguente. L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

Tabella 3 – Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

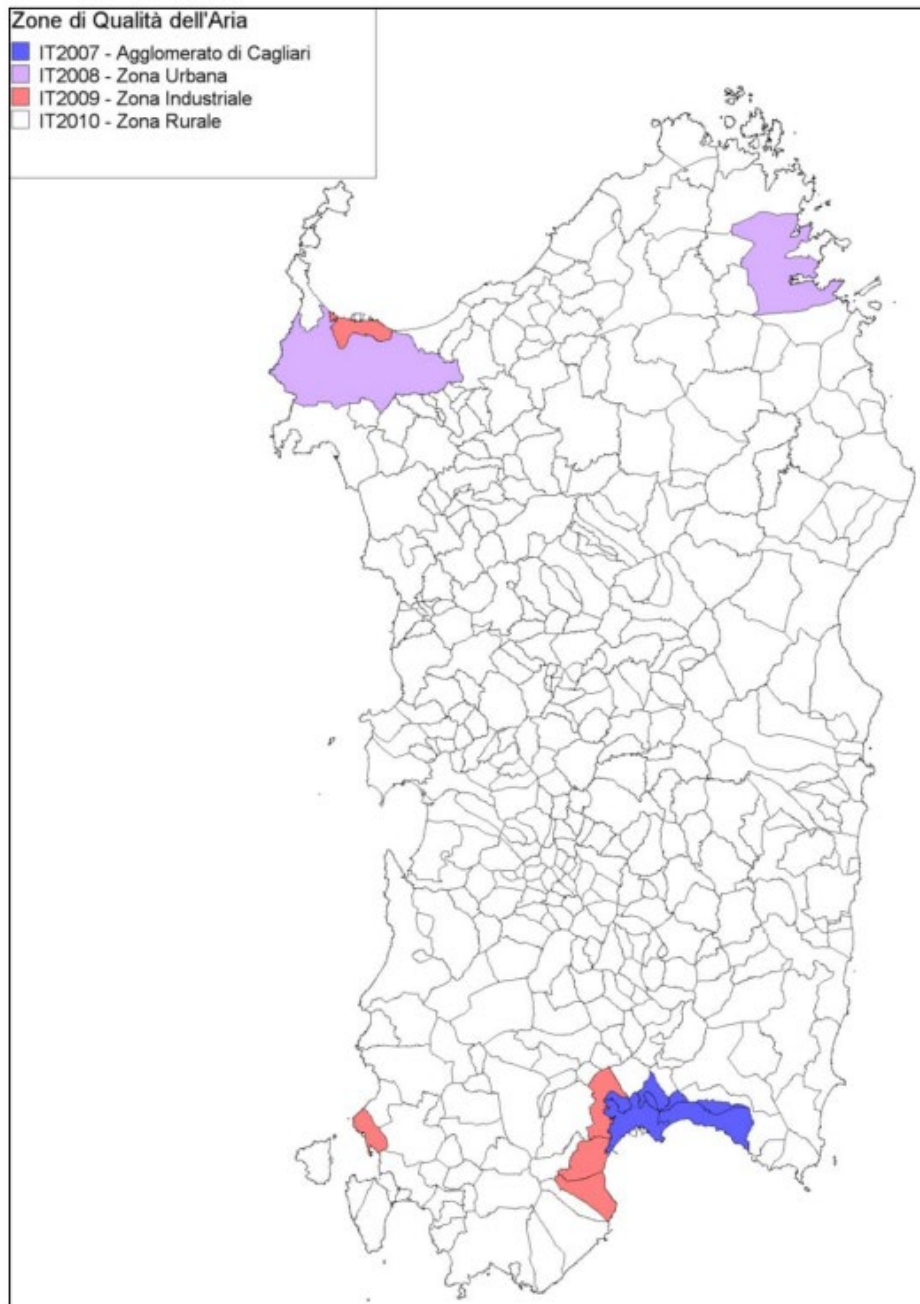


Figura 9 - Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

La valutazione a scala regionale, basata sull'applicazione del modello Chimere, evidenzia la presenza di superamenti della media annuale del biossido di azoto nell'area industriale di Sarroch e superamenti della media giornaliera del PM10 nelle zone urbana e rurale. Non risultano superamenti degli standard legislativi per biossido di zolfo ed ozono.

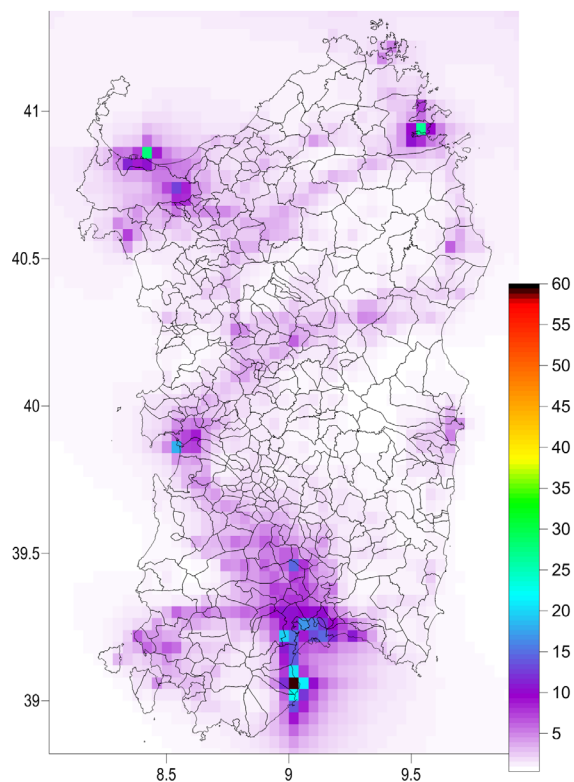


Figura 10 – Media annuale stimata delle concentrazioni di NO₂ sul territorio regionale (modello CHIMERE)

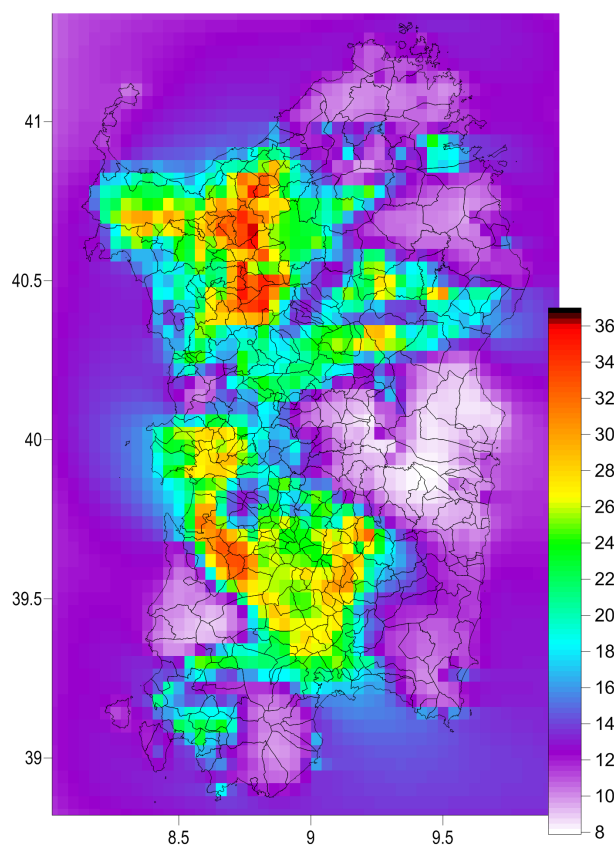


Figura 11 – Media annuale delle concentrazioni di PM10 totale sul territorio regionale

3.2. Inquadramento territoriale

Il paese di Teulada è un centro di 3.389 abitanti, si trova nella zona Sud-Occidentale della Sardegna. È rinomato per le sue meravigliose spiagge e per il mare cristallino, circondato da un paesaggio ancora selvaggio e incontaminato, che conserva tratti e scenari dalle mille sorprese. I suoi 60 chilometri di coste stupiscono per l'inaspettata varietà di paesaggi, calette e spiagge mozzafiato, alternati da lunghi litorali di coste aspre e frastagliate e si caratterizza per lo splendido Capo Malfatano, che comprende un buon tratto di costa fino a giungere a Capo Teulada, sua punta estrema. Teulada offre al visitatore anche suggestivi panorami ad alta quota, alle spalle della costa i rilievi offrono scenari sorprendenti con la foresta di lecci e sughere secolari di Gutturu Mannu e il monte Punta Sebera. Il nome di Teulada risale al latino tegula e documenta la grande produzione di terracotta nella zona. Il borgo Seicentesco è il cuore del territorio, ricco di atmosfera, è caratterizzato dalle antiche case a corte, dai siti storici, dai ritmi e dall'ospitalità di un tempo. I maggiori artisti sardi del XX secolo sono stati ispirati dai suoi paesaggi e costumi, tra i quali: Giuseppe Biasi, Tarquinio Sini, Cesare Cabras, Mario Mossa De Murtas, Eugenio Tavolara, Edina Altara, Melkiorre Melis fino ad arrivare a Stanis Dessy.

3.2.1. Interferenze con il sistema delle risorse ambientali e culturali

Come si evince dalla Figura 12 l'area oggetto dell'intervento non interessa direttamente né indirettamente aree Natura 2000.

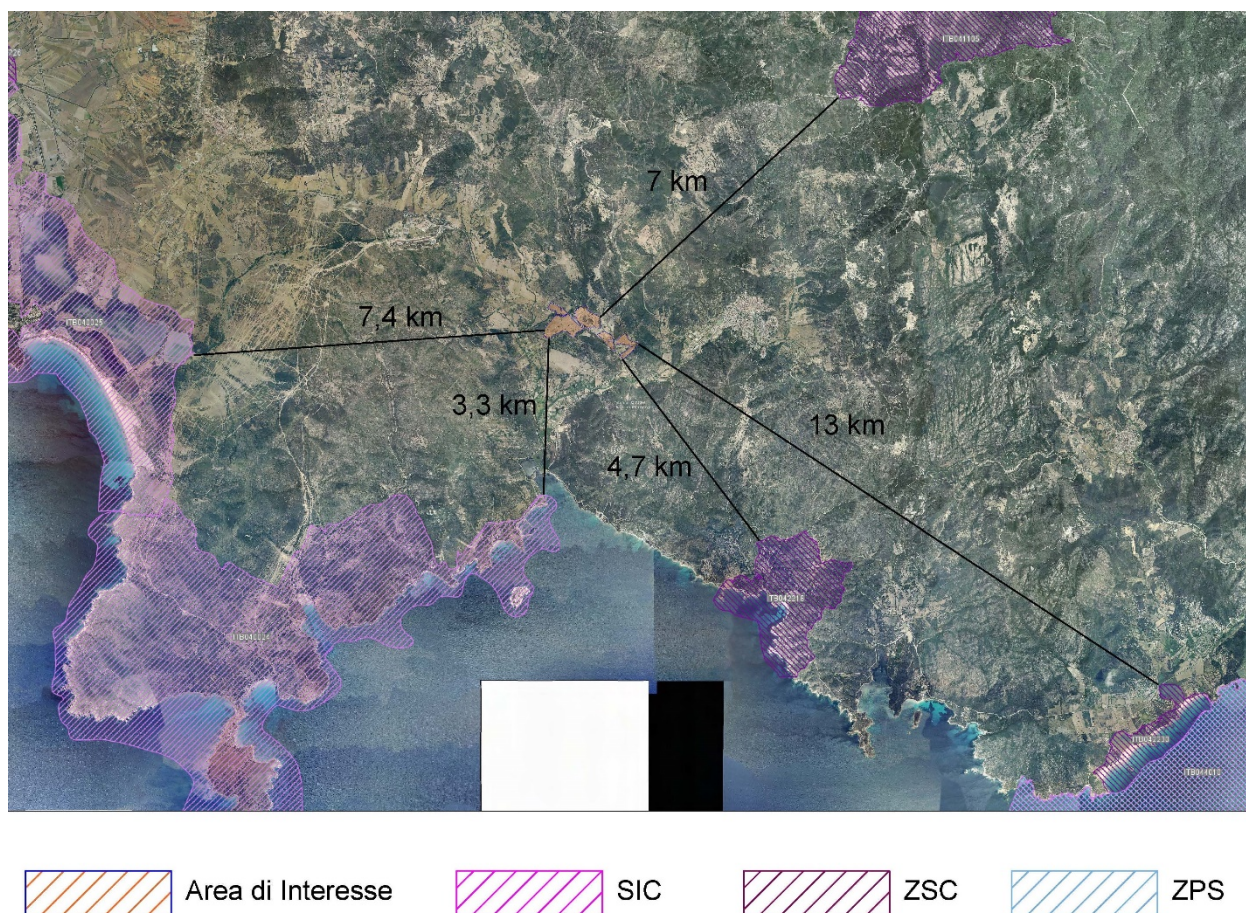


Figura 12 – Area di impianto con relative distanze dalle zone Natura2000 più vicine

Il sito ricadente totalmente in zona agricola interessa aree destinate a seminativi in aree non irrigue come mostrato in figura 13.

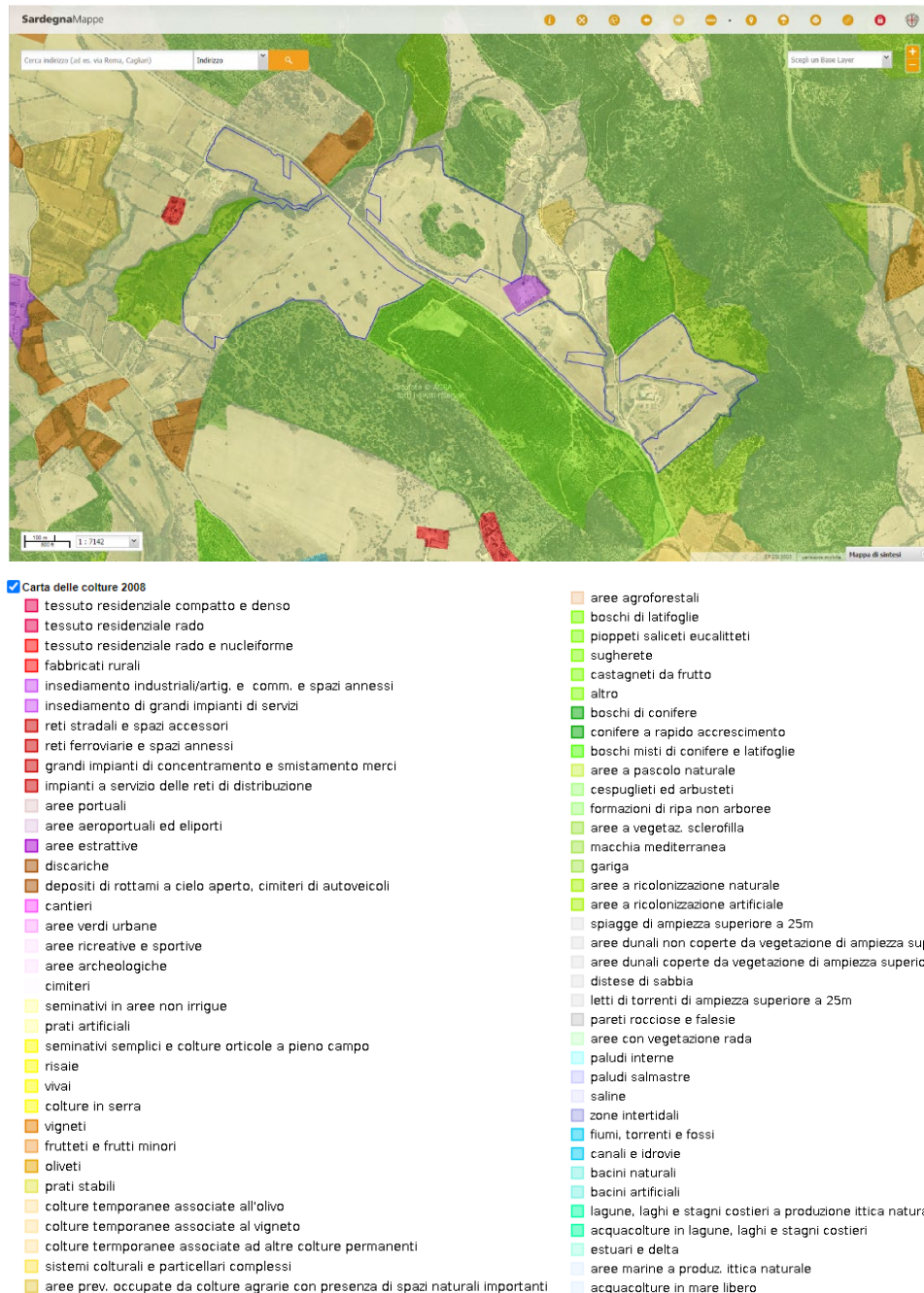


Figura 13 - Stralcio carta uso del suolo

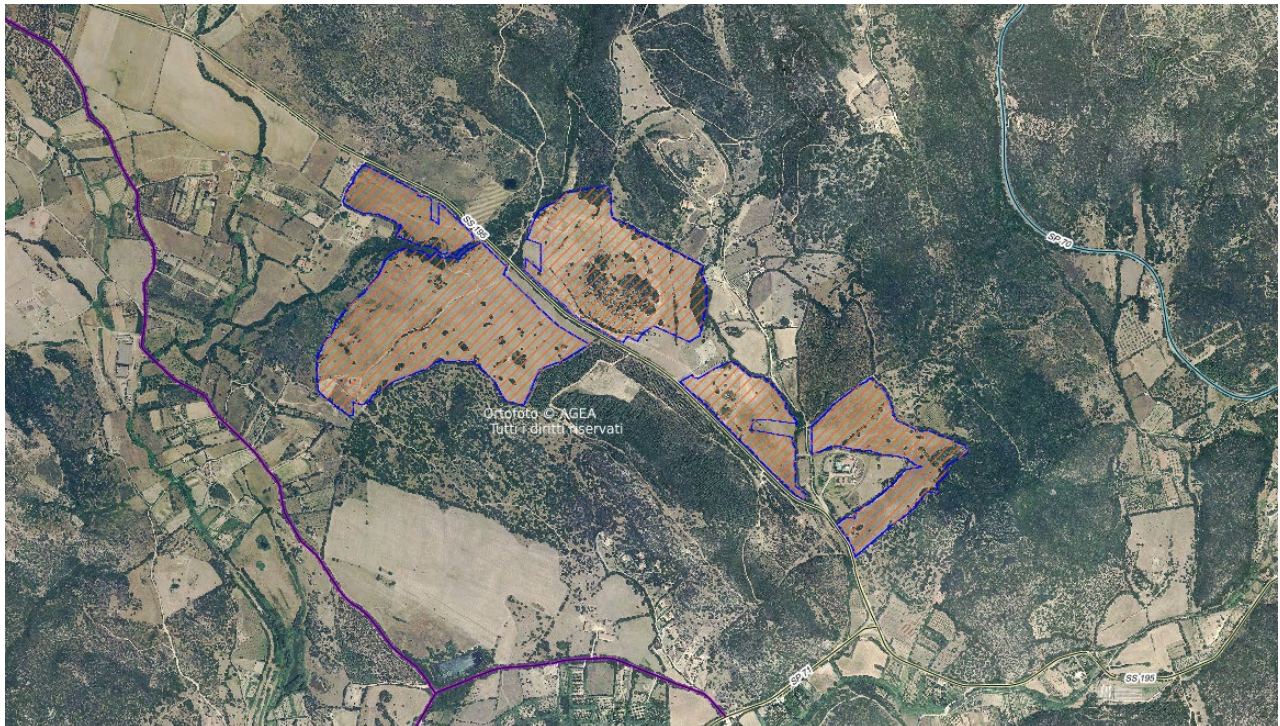
Poiché all'interno dell'area d'interesse, non risultano presenti colture definibili pregiate ma semplici colture è possibile affermare che il sito rientra nella categoria "Aree agricole ordinarie" e di conseguenza è possibile realizzare l'impianto agro-fotovoltaico in oggetto.

3.2.2. Interferenza con l'armatura urbana e con il sistema della protezione industriali

L'area del progetto non interferisce con l'area ASI né con le aree industriali e produttive. Il sito, inoltre, non interferisce con i servizi sovracomunali.

3.2.3. Infrastrutture della mobilità e dei trasporti

Il sistema delle reti tecnologico e di trasporto indica che il sito non interferisce con le reti esistenti (Figura 14).



Rete stradale








-  Strada a valenza paesaggistica – di fruizione turistica
-  Strada di fruizione turistica
-  Strada di impianto
-  Strada di impianto – a valenza paesaggistica
-  Strada di impianto – a valenza paesaggistica – di fruizione turistica
-  Strada in costruzione
-  Strada locale

Figura 14 – Stralcio carta Infrastrutture e Viabilità paesaggistica

3.2.4. Difesa e sicurezza del territorio e delle acque

Il piano identifica le seguenti principali aree di rischio:

- Rischio idraulico (valutato secondo il PAI);
- Rischio sismico;
- Rischio da inquinamento delle risorse idriche sotterranee;
- Rischio delle aree con propensione al dissesto (valutato secondo il PAI).

Le strutture che compongono l’impianto agro-fotovoltaico non ricadono in aree con questo tipo di rischio.

3.4 Piano per l’assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (in seguito denominato PAI) è redatto, adottato e approvato ai sensi:

1. della legge 18.5.1989, n. 183, “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22;
2. dell’articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis, del decreto legge 11.6.1998, n. 180, “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”, convertito con modificazioni dalla legge 3.8.1998, n. 267;
3. dell’articolo 1-bis, commi 1-4, del decreto legge 12.10.2000, n. 279, “Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali”, convertito con modificazioni dalla legge 11.12.2000, n. 365;
4. del D.P.C.M. 29 settembre 1998, “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180”;
5. della legge della Regione Sardegna 22.12.1989, n. 45, “Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale”, e successive modifiche e integrazioni, tra cui quelle della legge regionale 15.2.1996, n.9.

Le disposizioni e le leggi indicate nel precedente comma e le altre citate nei seguenti articoli si intendono richiamate insieme alle relative modifiche ed integrazioni. Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI ha le finalità di:

- garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;

- impedire l’aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull’equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- rendere armonico l’inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Sono quindi contenuti nel PAI:

- l’individuazione e la delimitazione delle aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;
- la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- l’individuazione e la delimitazione delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;
- le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l’incremento del rischio specifico fino all’eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile rilocalizzazione di elementi a rischio più alto;
- nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d’acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l’evoluzione dei dissesti.

La Regione Sardegna fino all’istituzione dell’Autorità di bacino regionale ed esercita le competenze di pianificazione di bacino idrografico attraverso i propri organi ed uffici.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990 è suddiviso nei seguenti sette sottobacini: sub-bacino n.1 Sulcis, sub-bacino n.2 Tirso, sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo, sub-bacino n.4 Liscia, sub-bacino n.5 Posada-Cedrino, sub-bacino n.6 Sud-Orientale, sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri. Il PAI:

1. prevede delle presenti norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
2. disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni ;
3. disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica di cui al precedente comma:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni ;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni .

Il PAI disciplina inoltre zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente nell'articolo 26. Il PAI contiene nel Titolo II delle presenti norme disposizioni generali di indirizzo per il controllo degli usi del territorio nelle aree di pericolosità idrogeologica potenziale non delimitate nella cartografia di piano. Essa costituisce insieme con gli altri Piani Stralcio1 al più ampio Piano di Bacino secondo quanto previsto dalla legge 183/89. Il Piano è il risultato delle seguenti fasi:

- predisposizione della "Proposta di Piano" nel giugno del 2001;
- pubblicazione presso gli Enti Locali coordinata dal Genio Civile delle diverse Province;
- Conferenze programmatiche (ai sensi art. 1bis L. 365/2000) per la raccolta delle osservazioni al piano;
- analisi e controdeduzioni delle osservazioni e loro integrazione nella stesura definitiva del Piano;
- redazione del Piano.

Il piano è stato redatto dall'attività di sette gruppi di lavoro ed una commissione di coordinamento con il supporto dei funzionari e tecnici dell'Assessorato ai Lavori Pubblici.

Esso presenta le caratteristiche di approfondimento e di rappresentazione coerenti con l'ambito informativo territoriale e con gli indirizzi e prescrizioni della normativa a cui fa riferimento. La scala di analisi e rappresentazione spaziale, è stata assunta conforme alla Cartografia Tecnica Regionale (scala 1:10.000), dettaglio superiore a quanto previsto dalla normativa di riferimento. Indagini a scala più dettagliata avrebbero portato ad una migliore definizione dei problemi: è però evidente che tale operazione avrebbe richiesto risorse finanziarie, temporali ed umane assai ingenti ed esula dai requisiti posti dalla normativa (L.267). Sebbene la scala di analisi sia quella della CTR il lavoro di perimetrazione è stato condotto anche a dettagli molto superiori, in base a rilievi e sopralluoghi al fine di minimizzare le incertezze di interpretazione normativa che la definizione delle aree a rischio comporta. Va comunque osservato che nello spirito di un uso compatibile del territorio le amministrazioni locali, i consorzi di bonifica, le comunità montane, e non ultimi, gli utenti privati, dovranno utilizzare le indicazioni del presente lavoro come punto di partenza per indagini più accurate al fine di dedurre le azioni più idonee. Tali indagini, peraltro, anche successive a interventi strutturali, potranno integrare e modificare gli scenari di rischio descritti. Proprio in quest'ottica, il lavoro è stato organizzato in maniera tale da poter essere agevolmente e continuamente aggiornato in quanto compatibile col sistema informativo territoriale regionale. I singoli gruppi, ciascuno per ogni Sub_Bacino, hanno svolto quanto indicato nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento di cui al DPCM del 29 sett. 1998, secondo le seguenti fasi:

Fase 1 : individuazione delle aree a rischio idrogeologico.

Fase 2 : perimetrazione delle aree a rischio e definizione dei criteri di salvaguardia .

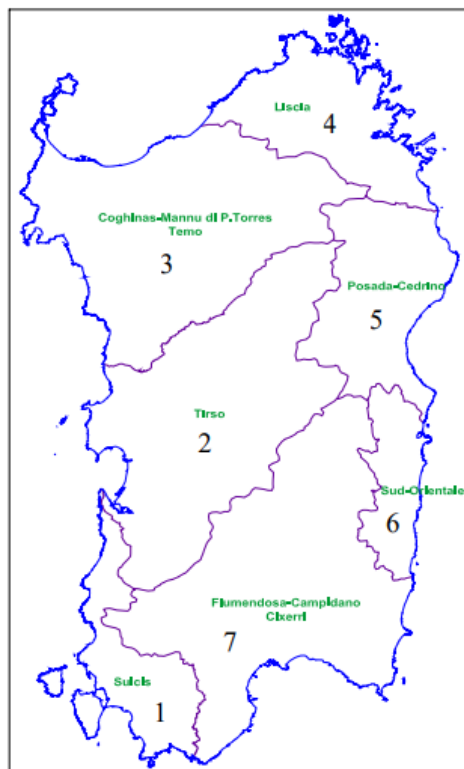
Fase 3 : programmazione delle misure di mitigazione del rischio La Commissione di Coordinamento, allo scopo di rendere omogeneo il lavoro dei Gruppi, ha dapprima redatto il volume delle Linee Guida, in cui sono state indicate le metodologie e i criteri per svolgere le attività previste, e, successivamente, con un'azione di coordinamento continua, ha cercato di rendere omogenea l'attività di Sub_Bacino sia nella fase di analisi della pericolosità idraulica e di frana che nella sintesi, consistita nella definizione delle aree a rischio e nella individuazione e quantificazione degli eventuali interventi di mitigazione.

Tra i risultati prodotti, oltre a quelli espressamente richiesti dal DL 180/98 è stata definita in maniera distinta anche la perimetrazione delle aree pericolose nella convinzione che queste non solo fossero il passaggio nella definizione delle aree a Rischio, ma bensì servissero come indicazioni guida ad interventi futuri. In questo modo, mentre la carta rappresentativa del tema "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, la carta del tema "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana " consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se non attualmente occupato da insediamenti antropici. Ciò allo scopo di prevenire un uso improprio del territorio in aree non sicure come ad esempio nuove aree di espansione dei centri abitati, attività turistiche in aree attualmente non occupate, nuove infrastrutture che purtroppo costituiscono la maggioranza di casi a rischio nell'attuale censimento. Dall'attività svolta si può osservare che il rischio di piena presente nell'intero territorio regionale risulta spesso indotto da una scarsa attenzione ai corsi d'acqua ed alle loro aree di pertinenza, soprattutto quando questi interagiscono con infrastrutture. Per quanto riguarda, invece, il Rischio di Frana, si può rilevare una situazione abbastanza diffusa di pericolosità derivante in parte dalle caratteristiche geologiche del territorio ed in parte dalle condizioni di uso del territorio stesso, soprattutto in relazione agli interventi antropici.

In tal caso contrariamente a quanto si osserva per il Rischio Idraulico, l'uso del territorio non modifica la pericolosità del territorio, ma introducendo insediamenti legati all'attività antropica (elementi a rischio) in aree naturalmente pericolose le trasforma in aree a rischio. L'estensione delle superfici a Rischio di Frana sono riportate in Tabella II per classi di rischio e per ciascun Sub Bacino. Si osserva che all'elevata estensione delle aree a rischio di frana, sebbene per classi di rischio non elevate, contribuisce in maniera sostanziale il Sub_Bacino del Sulcis, in quanto in tale Sub_Bacino vi è la presenza di molte cave dismesse residue dell'intensa attività mineraria. Gli interventi idonei alla mitigazione delle situazioni di rischio sia Idraulico che di Frana, sono stati individuati per ciascun Sub_Bacino e riportati in maniera sintetica in Tabella III. Va detto che trattasi di soli interventi strutturali in quanto l'eventuale messa a punto di interventi non strutturali, quali sistemi di allarmi ai fini dell'allertamento della Protezione Civile, dato l'elevato grado di approfondimento di cui necessitano per la loro efficace realizzazione non sono stati considerati in quanto esulano sia dalla scala temporale che spaziale del presente lavoro. Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub_Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987. L'intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini (Tabella V), ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.

Tabella V Superficie dei Sub_bacini Regionali Sardi

N°	Sub_Bacino	Superficie [Km ²]	%
1	Sulcis	1646	6.8
2	Tirso	5327	22.2
3	Coghinas-Mannu-Temo	5402	22.5
4	Liscia	2253	9.4
5	Posada – Cedrino	2423	10.1
6	Sud-Orientale	1035	4.3
7	Flumendosa-Campidano-Cixerri	5960	24.8
Totale		24'046	100.0



Dal punto di vista demografico, la Sardegna è caratterizzata da un elevato flusso migratorio estivo legato all'industria del turismo, che comporta un incremento della densità abitativa concentrato in particolare nelle zone costiere e per periodi brevi nell'arco dell'anno. La densa infrastrutturazione ed urbanizzazione del territorio in prossimità dei centri di attrazione turistica genera seri problemi dal punto di vista della difesa del suolo in quanto si osserva assai frequentemente come non vengano rispettate le condizioni necessarie ed un'evoluzione naturale dei bacini a causa dei vincoli apposti sul territorio dalla rete viaria, dalla intercettazione dei deflussi dovuta agli insediamenti, dall'incremento delle superfici impermeabili, etc. Inoltre, lo sviluppo del turismo costiero ha costituito una forte causa di migrazione interna con conseguente abbandono delle campagne e, perciò, della cura e manutenzione del territorio. Dal punto di vista pedologico, rimandando ai numerosi studi esistenti e utilizzati nell'ambito del presente lavoro, si può qui brevemente ricordare che i suoli sardi sono generalmente caratterizzati da una notevolissima variabilità tipologica, scarsità della massa, elevato grado di pietrosità e rocciosità, intensa erosione superficiale. Tali non elevate qualità, legate certamente alle caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche della regione, sono tuttavia frutto anche di un prolungato e talvolta imprevedibile uso del territorio. L'idrografia regionale è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni. Infatti, i soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumedosa, dal Coghinis, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo, unico navigabile nel tratto terminale. Inoltre, la necessità di reperire risorse idriche superficiali da tutti i corsi d'acqua disponibili ha portato alla costruzione di numerosissimi invasi artificiali che di fatto hanno completamente modificato il regime idrografico, tanto che anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno. La maggior parte dei corsi d'acqua, presenta caratteristiche torrentizie che, per la conformazione geomorfologica dei bacini imbriferi, presentano pendenze elevate per la maggior parte del loro percorso, con tratti vallivi, brevi che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi del alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise con frequenti fenomeni di instabilità planimentrica anche per portate non particolarmente elevate. Rimandando ai numerosi ed approfonditi studi sull'idrologia della Sardegna, riportati nelle Linee Guida, si ricordano in sintesi le principali caratteristiche del regime idrologico del Bacino Unico Regionale, che presenta clima semiarido con un'elevata variabilità temporale della precipitazione ed intensità orarie di elevata intensità tipiche dei regimi idrologici pluviometrici marittimi. In Tabella VI sono riportati la media e la deviazione standard della precipitazione annuale per alcune stazioni pluviometriche, mentre in Tabella VII, a titolo di esempio, si riportano le intensità orarie registrate durante il tragico evento del novembre 1999 nel basso Campidano confrontate con i corrispondenti valori medi annui.

Tabella VI Media e deviazione standard della piovosità annua [mm] in alcune stazioni pluviometriche nel periodo 1922- 1992.

Stazione	Cagliari	Oristano	Sassari	Nuoro	Tempio	Is Cannoneris
Media	430.1	581.3	593.2	714.8	800.0	1134.7
Dev.st.	114.6	128.8	123.9	213.0	186.8	266.5

Tabella VII Precipitazione registrata durante l'evento alluvionale del novembre '99 in alcune stazioni e confronto con i valori di precipitazione media annua

Stazione	24h	12h	6h	3h	1h	Anno	Dev. st.
Uta	464.4	448.6	313.8	179.4	105.8	526.5	127.9
Decimomannu	474.2	429.8	314.0	203.0	79.0	495.4	139.2

Alla variabilità temporale della precipitazione si aggiunge anche quella spaziale caratterizzata dalla forte influenza dell'orografia con le principali direzioni dei flussi di umidità indotte dalle perturbazioni atmosferiche come si evince dalla distribuzione spaziale della media giornaliera (Figura 15). Tale variabilità si manifesta anche sul valore annuale di precipitazione dove si può osservare come la precipitazione media annua varia dai 430 mm di Cagliari, praticamente al livello del mare, sino agli oltre 1100 mm di Is Cannoneris, ubicata a quota 700 m circa e ad appena 30 Km di distanza dalla precedente.

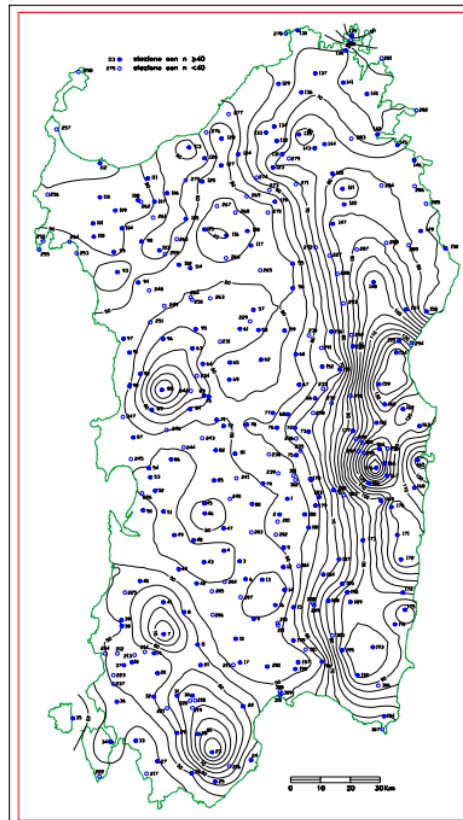


Figura 15 – Distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna

Nell'ultimo quinquennio, inoltre, si è assistito ad un progressivo abbassamento della media annua, mentre nel contempo si sono manifestati alcuni eventi di eccezionale intensità difficilmente inquadrabili negli schemi modellistici attualmente disponibili. In conseguenza di tali regimi pluviometrici, oltre che per la nota dipendenza dai fattori litologici del bacino, i deflussi nei corsi d'acqua risultano ancor più irregolari, con bassi o quasi nulli valori nel periodo estivo, ma con picchi di portata talvolta assai intensi in limitati periodi della stagione autunno-vernina. Facendo riferimento alla suddivisione in Sub-Bacini, sono elencati i corsi d'acqua principale del reticolo idrografico presi in esame ai fini del presente studio. Non si è preso in considerazione in maniera sistematica l'intero reticolo idrografico della Sardegna in quanto ciò avrebbe richiesto impegni di ben più ampia dimensione, ma si è piuttosto preferito un approccio più diretto, basato sulla considerazione dei tronchi per i quali, da varie fonti, fossero noti livelli di criticità. Ovviamente l'indagine è stata estesa anche a ulteriori elementi del reticolo al fine di non trascurare situazioni che potessero, in qualche modo, costituire siti di pericolosità idraulica.

3.3.1 Stato di dissesto del territorio del comune di Teulada (SU)

L'area totale del comune di Teulada per la quale sono state introdotte delle classi di pericolosità da frana è di 174,28 km², dal momento che è stata esclusa l'area interna al Poligono Militare di Capo Teulada (fig. 16).

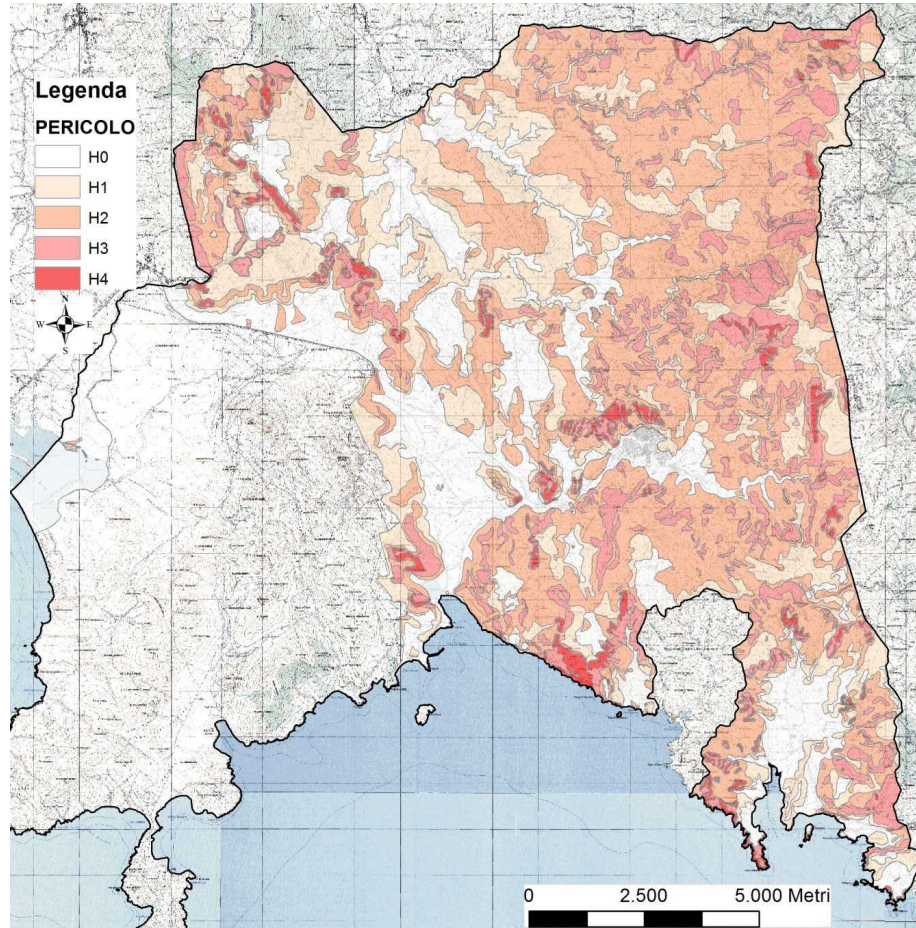


Figura 16 – Perimetrazioni della Pericolosità da frana su tutto il territorio di Teulada, ad esclusione dell'area del Poligono Militare di Capo Teulada.

Nel complesso, prevalgono le aree a pericolosità media Hg2, per una superficie di 71 km², ossia il 40,76% del totale del territorio tematizzato. Si tratta di aree con pendenza compresa tra il 35-50% (circa tra 19°-27°) e soprattutto di numerose superfici degradate per pascolamento e disboscamento che caratterizzano il territorio di questo comune. Le aree a pericolosità moderata Hg1 e le aree a pericolosità nulla Hg0 costituiscono entrambe il 20 % circa del territorio totale analizzato, per un'estensione di 38 km² circa ciascuna. In particolare, le aree non soggette a potenziali fenomeni franosi, e pertanto a pericolosità nulla, si trovano in corrispondenza delle seguenti basse piane fluviali principali: la pianura alluvionale del Rio di Teulada che attraversa anche il centro abitato omonimo, l'ampia piana fociva del Rio di Teulada che si unisce al Riu de Leonaxiu, la piana alluvionale del Riu di Tuareda e del Riu di Malfatano e le aree limitrofe al corso d'acqua del Riu Is Scattas. La classe a pericolosità elevata Hg3 copre un'area di 22 km² con una percentuale sul totale del 12% e, oltre ad essere presente sempre come fascia di transizione nell'intorno dei dissesti attivi e dei elementi morfologici del terreno con instabilità potenziale massima, la troviamo in particolare lungo le coste a ripa di erosione attive e a falesie stabilizzate, lungo i tratti stradali che presentano fronti di scavo potenzialmente instabili, in corrispondenza di siti minerari dismessi e cave abbandonate.

Decisamente minore è l'incidenza della classe Hg4 a pericolosità molto elevata, che ha una superficie di 4,35 km² pari al 2,5% del totale. Le aree a maggiore pericolosità sono concentrate soprattutto lungo le coste a falesie attive, in una zona a confine con il comune di Sant'Anna Arresi (località Gutturu Saidu) caratterizzata da sprofondamenti diffusi ossia sink-hole, per le superfici con instabilità potenziale massima e in corrispondenza di tutti i fenomeni gravitativi attivi. La Carta della Pericolosità da frana e la Carta del Danno Potenziale/Elementi a rischio, ha permesso di ricavare, mediante una procedura di *overlay mapping*, la Carta del Rischio geomorfologico. La procedura di *overlay* è stata guidata dalla tabella di classificazione delle aree a rischio di frana nella quale, attraverso le intersezioni tra le colonne relative alla classificazione della Pericolosità da frana e le righe riportanti la classificazione degli elementi a rischio, ne deriva la categoria di rischio, così come previsto nella Relazione del PAI. La carta del rischio geomorfologico ha evidenziato che il territorio di Teulada è caratterizzato da un contesto in cui prevalgono le aree a rischio medio Rg2, per una superficie di 125,49 km², ossia il 72% del totale del territorio tematizzato. Le aree a rischio nullo Rg0, per le quali non sono stati individuati fenomeni franosi in atto o potenziali, costituiscono il 21% circa del territorio totale analizzato, per un'estensione di 37 km². Le aree a rischio moderato Rg1 costituiscono il 4,97% circa del territorio totale analizzato, per un'estensione di 8,7 km². Le aree a rischio elevato Rg3 coprono un'area di 2,75 km² con una percentuale sul totale del 1,58%. In particolare, le zone a rischio elevato Rg3 si hanno lungo i tratti stradali coinvolti in fenomeni gravitativi attivi e lungo le coste a falesie attive. Decisamente minore è l'incidenza della classe Rg4 a rischio molto elevato, che ha una superficie di 0,36 km² pari al 0,21% del totale. A motivo delle considerazioni sopra esposte non si reputa necessario procedere con la valutazione di interventi di mitigazione del rischio geomorfologico. È inoltre osservato che alcune aree in cui verrà collocato l'impianto ricadono in fasce di pericolosità "Moderata - Hg1 e Media - Hg2". Esse non comporteranno esclusioni, ma al contrario attraverso l'infissione nel terreno dei pali che sosterranno le strutture ad inseguimento, tali aree verranno stabilizzate. (Figura 17).

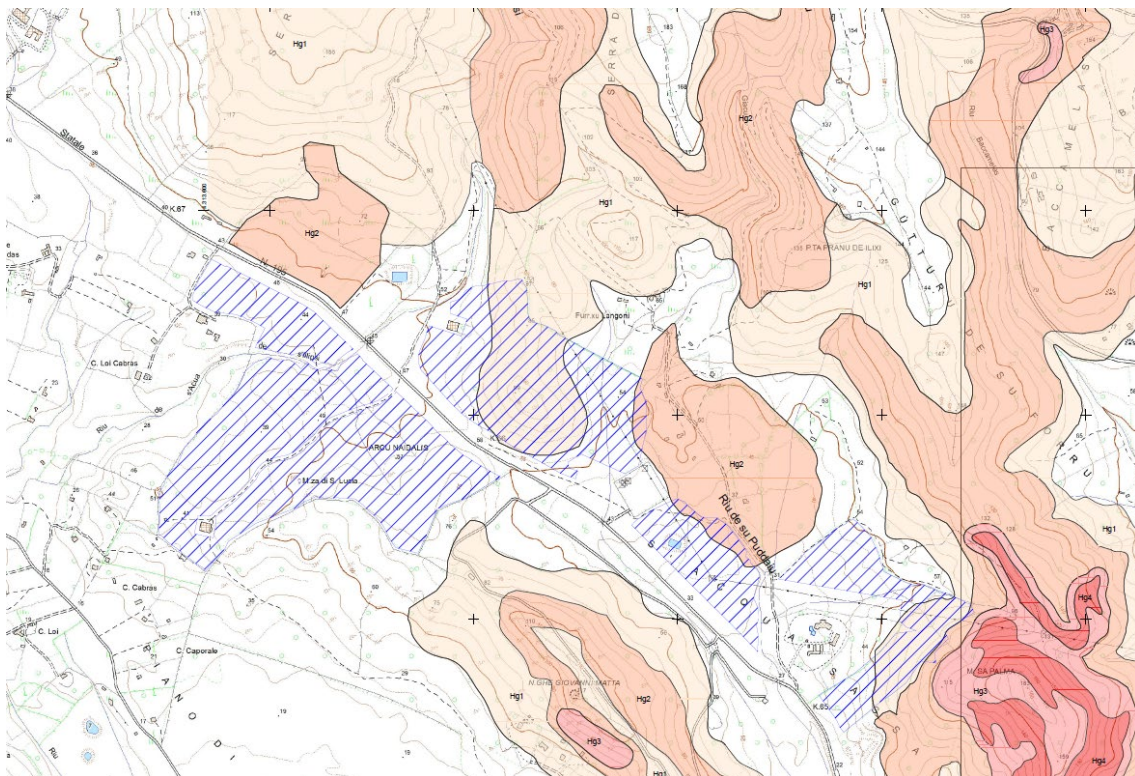


Figura 17 – Aree d'impianto con grado di pericolosità da frana.

3.4 Aree protette e aree Natura 2000

Natura 2000 è la rete ecologica europea costituita da aree destinate alla conservazione della biodiversità. Tali aree, denominate Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC), hanno l’obiettivo di garantire il mantenimento e il ripristino di habitat e specie particolarmente minacciati. Per il raggiungimento di questo scopo, la Comunità europea ha emanato due direttive:

- Direttiva n. 79/409/CEE Uccelli,
- Direttiva 92/43/CEE Habitat,

volte alla salvaguardia degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna e, in specie, degli uccelli migratori che tornano regolarmente nei luoghi oggetto della tutela. La tutela della biodiversità attraverso lo strumento della rete ecologica, interpretato come sistema interconnesso di habitat, si attua attraverso la realizzazione di obiettivi immediati:

- Arresto del fenomeno della estinzione di specie;
- Mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- Mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat.

Gli obiettivi generali della rete ecologica sono:

- Interconnettere gli habitat naturali;
- Favorire gli scambi tra le popolazioni e la diffusione delle specie;
- Determinare le condizioni per la conservazione della biodiversità;
- Integrare le azioni di conservazione della natura e della biodiversità;
- Favorire la continuità ecologica del territorio;
- Strutturare il sistema naturale delle aree protette;
- Dotare il sistema delle aree protette di adeguati livelli infrastrutturali;
- Creare una rete di territori ad alta naturalità ed elevata qualità ambientale quali modelli di riferimento.

La Zona di Protezione Speciale più prossima all’area oggetto dell’intervento è quella classificata con codice sito ITB044010 (“Capo Spartivento”), da cui dista circa 12,12 km (Figura 18).

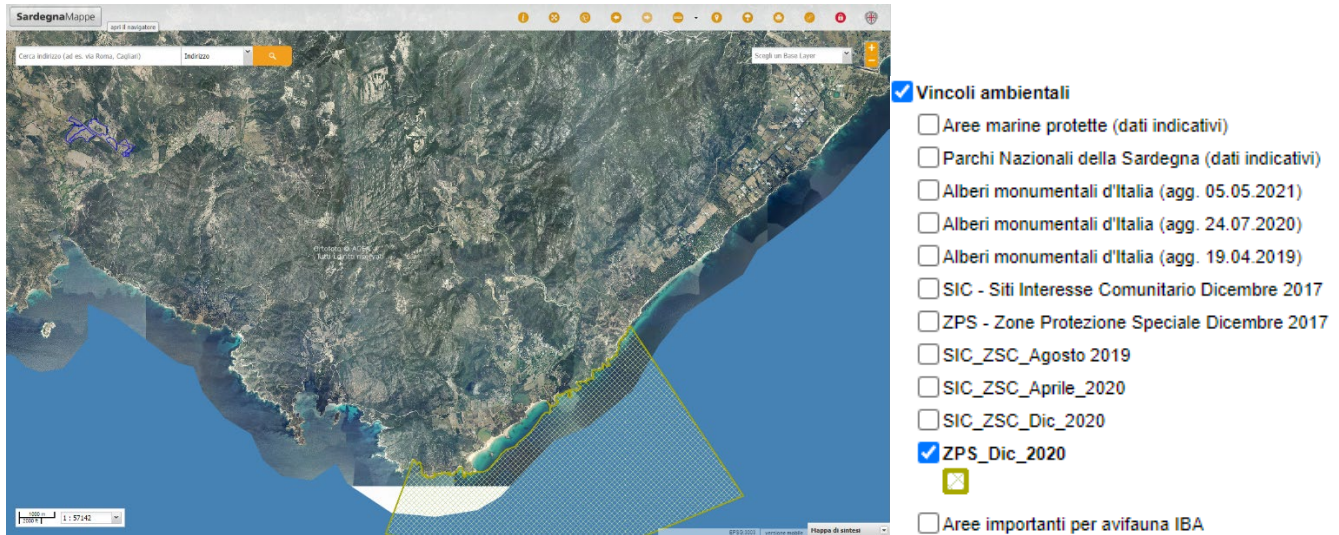


Figura 18 – ZPS più prossimo all’area oggetto d’intervento. Cartografia di Rete Natura 2000. [Fonte: S.I.T.R.]

Il sito di interesse più vicino alle aree di impianto ricadente nel territorio di Teulada (SU), è quella classificata con codice sito ITB040024 (“Isola Rossa e Capo Teulada”) che dista dal baricentro dell’area di impianto in località “S’Acqua Sassa” circa 3,3 km (Figura 19).

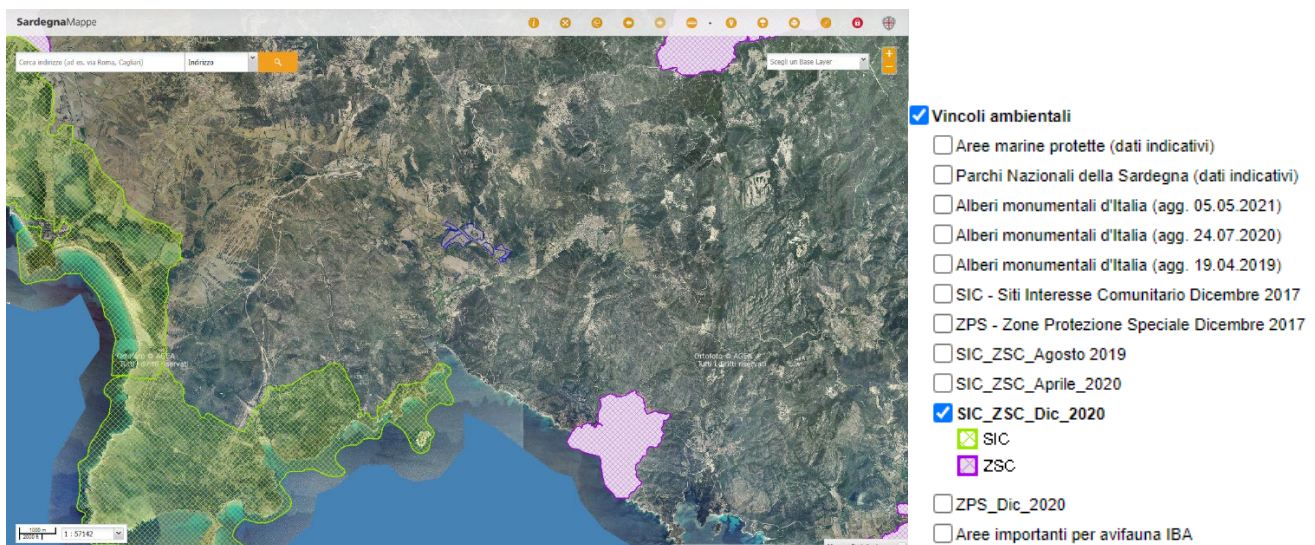


Figura 19 – SIC più prossimo all’area oggetto d’intervento. Cartografia di Rete Natura 2000. [Fonte: S.I.T.R.]

3.5 Pianificazione comunale

L'area oggetto di intervento fa parte della Provincia di Sud Sardegna situata nell'area sud-occidentale della Sardegna tra la costa del Sulcis-Iglesiente e le montagne del Sulcis, precisamente nell'abitato del Comune di Teulada. Con riferimento alle peculiarità dei valori paesaggistici da tutelare la regione Sardegna ha provveduto attraverso la cartografia del P.P.R. a ripartire il territorio regionale in ambiti di paesaggio al fine di prevedere efficaci azioni di tutela e di valorizzazione del territorio. Il Comune di Teulada, vista la sua vasta estensione, ricade in quattro ambiti di paesaggio, il n. 2 (Nora), il n. 3 (Chia), il n. 4 (Golfo di Teulada) ed il n. 5 (Anfiteatro del Sulcis). L'ambito di paesaggio in cui ricade l'intervento in oggetto risulta essere il n. 4 – Golfo di Teulada - (quadro d'unione n° 573/IV). Il tema del nostro intervento, in osservanza dei dettami del P.P.R., riguarda il preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del centro storico di Teulada e nel contempo assicurare la salvaguardia del territorio promuovendo forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità. I Comuni, nelle more dell'adeguamento dei propri strumenti urbanistici al PPR, procedono alla puntuale identificazione cartografica degli elementi dell'assetto insediativo, delle componenti di paesaggio, dei beni paesaggistici e dei beni identitari presenti nel proprio territorio, anche in collaborazione con la Regione e con gli organi competenti del Ministero dei Beni Culturali. Il PPR individua nell'abitato di Teulada alcuni Beni Identitari e definisce il Centro di Antica e Prima Formazione (Art. 51 delle NTA) quale Bene Paesaggistico d'insieme e all'art. 52 delle NTA disciplina gli interventi edilizi nel seguente modo:

- zona A coincidente con il "centro matrice": le concessioni edilizie per interventi diversi da quelli di restauro e ristrutturazione interna possono essere rilasciate nel solo caso in cui la zona A sia interessata da un piano particolareggiato, preventivamente riconosciuto coerente con i criteri e gli indirizzi dell'art. 52 del PPR;
- ambito del "centro matrice" più ampio della zona A, comprendente anche altre zone urbanistiche: fino alla verifica della delimitazione del centro storico, da effettuarsi secondo la procedura suggerita, le operazioni consentite all'interno del "centro di antica e prima formazione" sono limitate a quelle previste alla lettera a) e b), comma 1, dell'art. 52 (manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione interna).

All'interno di quella che è la perimetrazione del centro storico, individuata nel PPCS del comune di Teulada, ricadono alcuni beni identitari (per beni identitari si intendono quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda, del suo paesaggio e della sua identità) e il Centro di Antica e Prima Formazione individuato nella cartografia del PPR, considerato bene paesaggistico d'insieme (per beni paesaggistici d'insieme s'intendono quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale) e che spesso ha una configurazione differente da quella del centro storico perimetrato nei PUC, sia per il significato del "centro matrice di antica e prima formazione" che per la metodologia e la scala utilizzate. Per la realizzazione dell'impianto, inoltre saranno rispettate le distanze minime a protezione del nastro stradale e i distacchi minimi dai confini.

In particolare nelle aree di impianto ricadente nel territorio di Teulada (SU), località “S’Acqua Sassa”, si rispetteranno le seguenti distanze rispetto alla struttura fotovoltaica più vicina:

- 40 m. per le strade statali;
- 20 m. per le strade comunali;
- 10 m. per le strade vicinali;
- minimo 10 m. per le recinzioni perimetrali.

Verranno inoltre analizzate le diverse interferenze e le fasce di rispetto nei confronti delle linee di alta e media tensione, in particolare:

- 8 m. di distanza per lato dalla linea MT (Media Tensione);
- 25 m. di distanza per lato dalla linea AT (Alta Tensione).

In prossimità dei seguenti vincoli, dove non è possibile installare i pannelli fotovoltaici, il terreno verrà utilizzato con l’obiettivo di valorizzare dal punto di vista agronomico e paesaggistico il territorio locale con una proposta innovativa e con l’obiettivo di mitigare l’impatto visivo come ampiamente descritto all’interno del Piano Agro-Fotovoltaico.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Dimensione e caratteristiche dell’impianto

L’impianto agro-fotovoltaico in progetto prevede l’installazione a terra, su un lotto di terreno di estensione totale di circa 72,6251 Ha (726.251 m²), di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 670 Wp. Attualmente l’area interessata dall’intervento è in destinazione agricola. L’impianto del progetto FV_TEULADA (Figura 20) è prevista nel comune di Teulada (SU), in particolare nelle particelle catastali n. 309 del foglio di mappa catastale n. 473; nelle particelle catastali n. 8 – 9 – 10 – 24 – 25 – 53 – 54 - 103 del foglio di mappa n. 311 e nelle particelle catastali n. 1 - 3 – 9 del foglio di mappa n. 702.

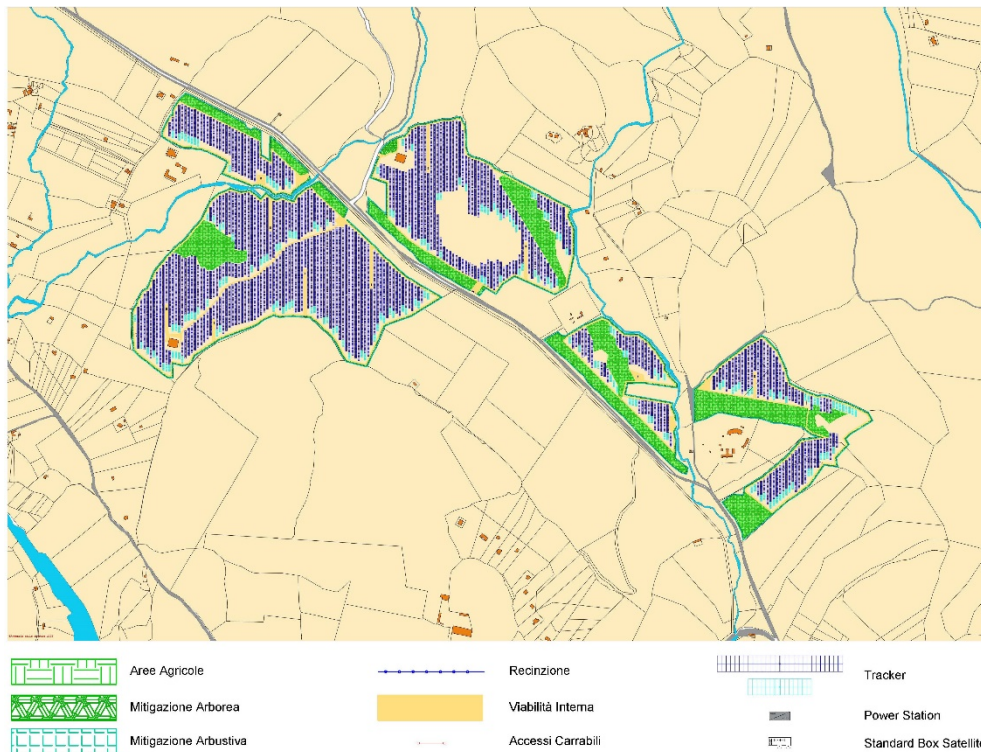


Figura 20 – Layout dell’area d’impianto ricadente nel territorio di Teulada (SU) località “S’Acqua Sassa” su base catastale

Il rendimento e la produttività di un impianto agro-fotovoltaico dipendono da numerosi fattori, non soltanto dalla Potenza nominale e dall’efficienza dei pannelli installati. La resa complessiva dell’impianto dipende anche dal posizionamento dei pannelli, dalla struttura elettrica del loro collegamento in stringhe e sottocampi, dalla tipologia e dalle prestazioni dei componenti di raccolta e conversione dell’energia prodotta, dalla tipologia e dalla lunghezza dei cablaggi e dei cavi utilizzati per il trasporto dell’energia. Oltre al posizionamento dei pannelli in configurazione fissa che consente di massimizzare la captazione di energia radiante del sole nelle fasce orarie centrali della giornata, esistono anche tecnologie di inseguimento solare che possono essere ad un asse o a due assi. Tali tecnologie prevedono il montaggio dei pannelli su strutture dotate di motorizzazione che opportunamente sincronizzate e comandate a seconda della latitudine del sito di installazione, modificano l’inclinazione dei pannelli durante l’intera giornata per far sì che questi si trovino sempre nella posizione ottimale rispetto all’incidenza dei raggi solari.

L'inseguimento monoassiale prevede che i pannelli siano montati con esposizione nord-sud e ruotano attorno all'asse est-ovest durante il giorno. Per l'impianto in progetto si è optato per una tecnologia ad inseguimento monoassiale che permette di avere con ingombri praticamente simili a quelli richiesti da una configurazione fissa una producibilità superiore di almeno il 25% durante l'anno. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione di territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'area di impianto ha un'estensione di circa 726.251 m² e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato urbanisticamente come area "Agricola" dal comune di Teulada (SU). I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento monoassiale in configurazione bifilare. I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 1.303 x 2.384 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 39,4 kg ognuno. Le strutture su cui sono montati sono realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, costituite da un palo verticale e collegati a profilati in orizzontale che costituiscono la superficie di alloggiamento dei pannelli fotovoltaici. L'altezza media dell'asse di rotazione delle strutture è di minimo 2,6 m dal suolo, com'è visibile dalla sezione nella figura 21 che segue.

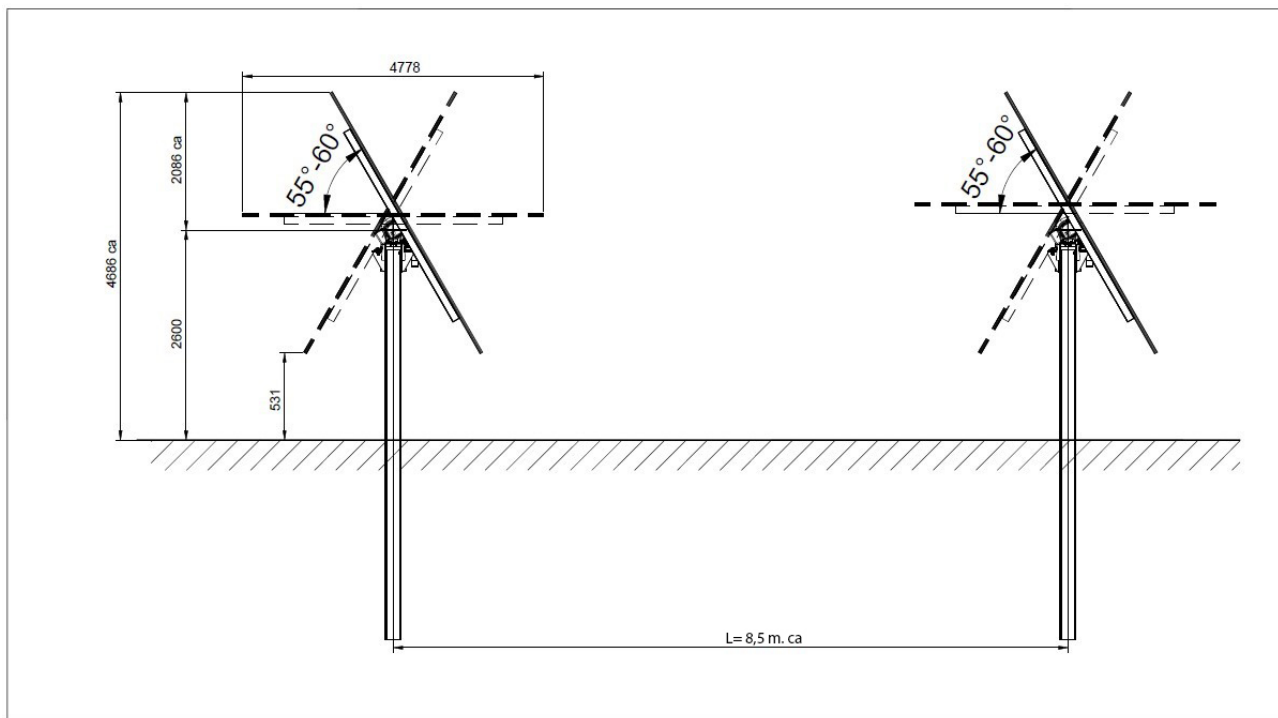


Figura 21 – Profilo longitudinale della struttura tracker

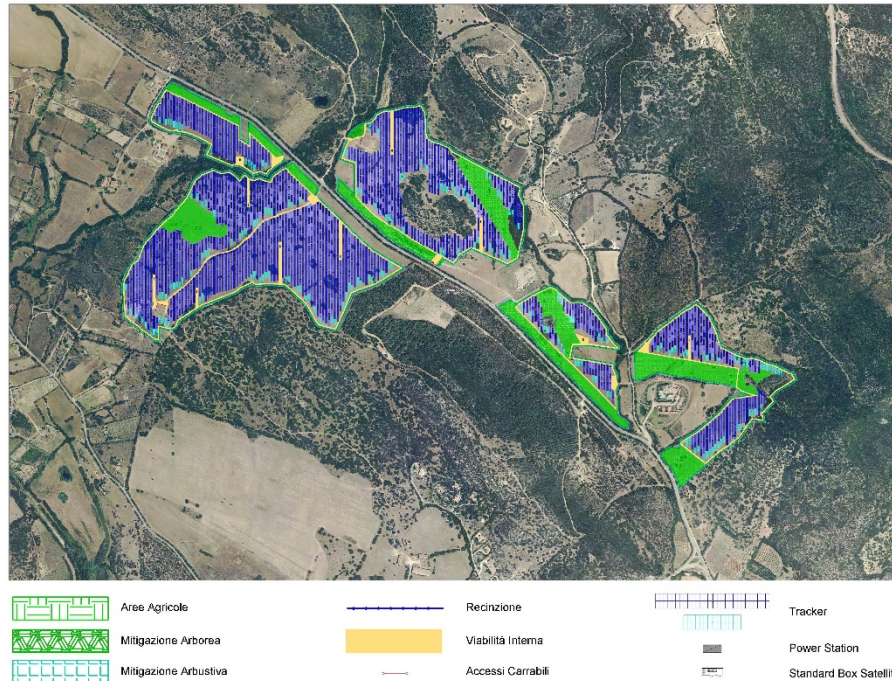


Figura 22 – Ortofoto dell'area d'impianto con pannelli ricadente nel territorio di Teulada (SU) in località "S'Acqua Sassa"

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, un accesso carrabile per ogni sezione dislocata dell'impianto, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza. Gli accessi carrabili all'area saranno costituiti da un cancello a un'anta scorrevole in scatolari metallici largo 7 m e montato su pali in acciaio fissati al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m, collegata a pali di acciaio alti 2,5 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 50 cm. Per consentire il passaggio della fauna di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi di dimensioni 20 x 20 cm ogni 20 metri di recinzione. La viabilità perimetrale e interna sarà larga almeno 3 m; entrambi i tipi di viabilità saranno realizzati in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali dedicati alti circa 2,8 metri all'interno della recinzione. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Le apparecchiature di conversione dell'energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto attraverso il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) esclusivamente con acqua demineralizzata. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

5 IMPATTO VISIVO IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Le prestazioni di un impianto fotovoltaico in generale sono spesso in opposizione con le attività connesse all’agricoltura ed al pascolo; infatti, le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte dell’impianto, possono creare delle condizioni meno favorevoli per l’agricoltura e viceversa. A tal proposito, in ottemperanza anche a quelle che sono le linee guida, sono stati fissati dei parametri e, conseguentemente, delle strategie progettuali, volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica che quella agricola e pastorale. Ad esempio, una delle soluzioni per questo progetto, è stata quella di disporre i moduli elevati rispetto al piano campagna: questa scelta, appartenente anche al requisito C delle linee guida sul sistema agrivoltaico, consente di rendere compatibili le prestazioni energetiche con quelle agricole. Declinando tale definizione anche sul contesto esistente nell’area di interesse per il progetto di cui riferimento, tale requisito si rileva di particolare importanza in quanto la configurazione spaziale del sistema, con i moduli elevati rispetto al terreno, non ostruisce affatto gli animali da pascolo, e viceversa. Questo concetto viene spesso richiamato anche nelle stesse linee guida, che ribadiscono quanto sia possibile rendere compatibili le attività zootecniche con l’agrivoltaico. Sottolineiamo inoltre, che nella definizione di superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}), l’area che viene computata si riferisce a tutti e due i tipi di attività, coinvolgendo anche quella agricola. Per il progetto del futuro impianto FV_TEULADA, siccome si adotterà un sistema ad inseguimento, quando si parla di altezza dei moduli da terra si tiene conto della casistica in cui questi sono alla massima inclinazione, quindi ci riferiamo ad un’altezza minima relativamente alle condizioni di esercizio. Le considerazioni che vengono fatte dunque, sono le medesime, sia per l’attività agricole, che per quella pastorale, considerato che l’altezza dei moduli da terra condiziona anche il passaggio degli animali. Si configura quindi una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo. Questa duplice funzione è anche in grado di restituire dei vantaggi alle aziende agricole già attive nella zona, infatti, facendo sempre riferimento alle linee guida ed agli indicatori sintetizzati nella Tabella 1, si rende piuttosto evidente che le aziende agricole che al loro interno producono elettricità da fotovoltaico sono quelle maggiormente strutturate, capaci di raggiungere livelli di produttività elevati, in quanto la loro produzione è specializzata e spesso collegata alle attività zootecniche. In tali casi la redditività raggiunge livelli di rilievo, anche grazie al fatto che l’azienda riesce a raggiungere livelli di efficienza energetica maggiore, oltre al beneficio derivante dall’autoconsumo e dalla vendita dell’energia prodotta.

Tabella 1 - Raffronto tra i valori medi degli indicatori economici aziendali [€/ha]

	Ricavi totali aziendali [RTA/ha]	Produzione lorda vendibile [PLV /ha]	Valore Aggiunto [VA/ha]	Reddito Netto aziendale [RN/ha]
Aziende RICA complessivo	11.221	10.078	6.201	3.796
Aziende RICA con fotovoltaico	18.287	10.204	11.098	6.566

Per quanto attinente con il progetto a cui si fa riferimento, il terreno che si intenderebbe occupare è a forte vocazione ovina. A tal proposito, si prevede anche l'allevamento innovativo biologico con completamento della filiera agroalimentare. La convivenza tra l'impianto (di carattere tecnologico) e la presenza di animali (di carattere biologico) non solo è possibile, ma anche favorevole: infatti, l'ombreggiamento creato dai moduli mitiga il clima circostante e ne favorisce anche le attività colturali. L'utilizzo dell'impianto Agro-Fotovoltaico integrato con le attività agro-pastorali porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all'aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola. Inoltre, l'impianto Agro-Fotovoltaico potrebbe essere anche del tipo "dinamico" ossia che si adegua, in termini di inclinazione e di ombreggiamento, alle necessità delle colture sottostanti. Con tale tipo di impianto quindi l'impatto visivo è totalmente mitigato. Infatti, in generale, l'impatto di un'opera sul contesto paesaggistico di un determinato territorio è legato a due ordini di fattori:

1. Fattori oggettivi: caratteristiche tipologiche, dimensionali e cromatiche, numerosità delle opere, dislocazione sul territorio.
2. Fattori soggettivi: percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera.

Tali fattori sono completamente mitigati dalla presenza di colture arboree ed arbustive previste lungo il perimetro dell'impianto, costituendo, di fatto, una completa integrazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico con l'agricoltura e con il paesaggio circostante. Per avere una comprensione quanto più oggettiva dell'impatto visivo relativo all'impianto, è stata realizzata una simulazione fotografica attraverso una foto-composizione considerando una serie di punti di vista reali dai quali è stato possibile risalire alle effettive dimensioni di tutti i componenti che comprendono l'impianto. Per una migliore comprensione di tutto l'insieme si rimanda alla visione del Fotoinserimento (Figura 24) nel quale risulta evidente il limitato impatto estetico.

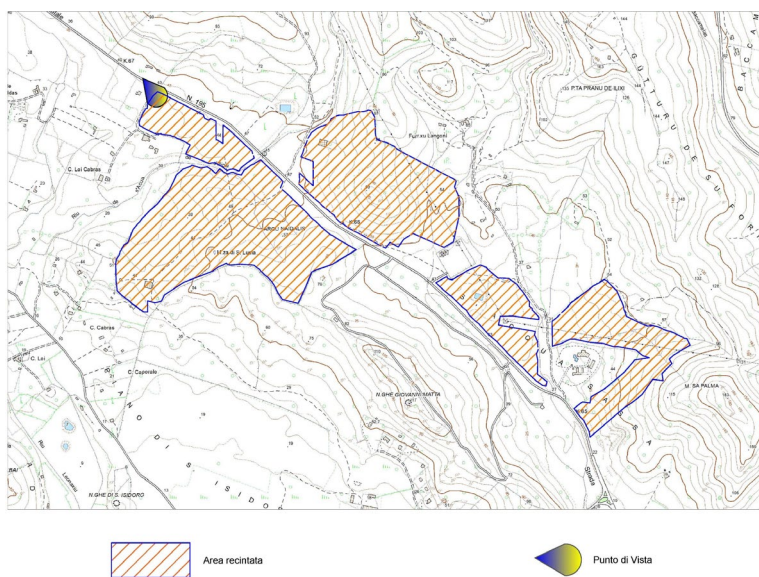


Figura 23 – Punto di vista su CTR



Figura 24 – Esempio vista ante-operam dell'impianto FV_TEULADA



Figura 25 – Esempio vista post operam dell'impianto FV_TEULADA

6 MISURE DI MITIGAZIONE

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti che sono a carico della componente visuale dell'impianto. Ad esempio si prevede di mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali, di ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere e di depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo. La mitigazione dell'impatto visivo verrà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale. Si rimarca come i cavidotti dell'intero impianto saranno interrati e quindi non percepibili dall'osservatore. Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con essenze arbustive autoctone come il mandorlo, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi. La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata con cespugli e arbusti a diffusione prevalente orizzontale.

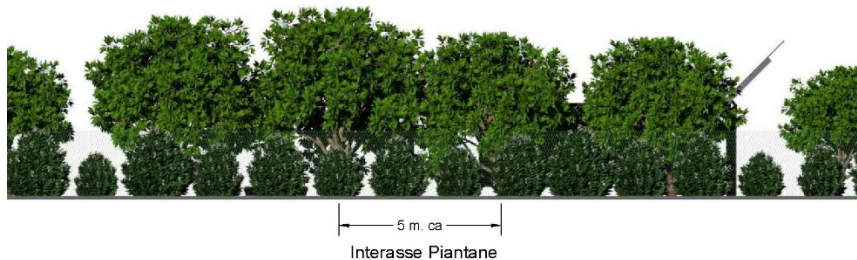


Figura 26 – Prospetto recinzione perimetrale con mitigazione

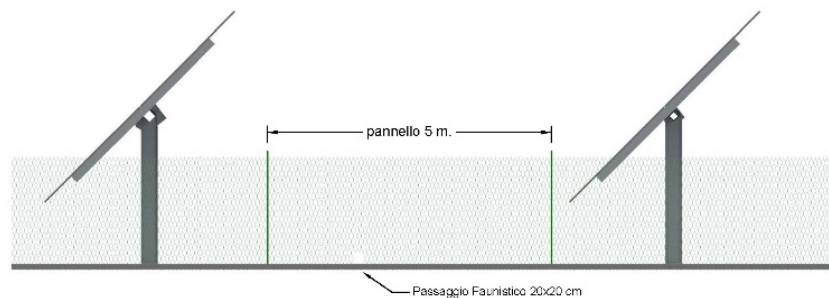


Figura 27 – Prospetto recinzione perimetrale senza mitigazione

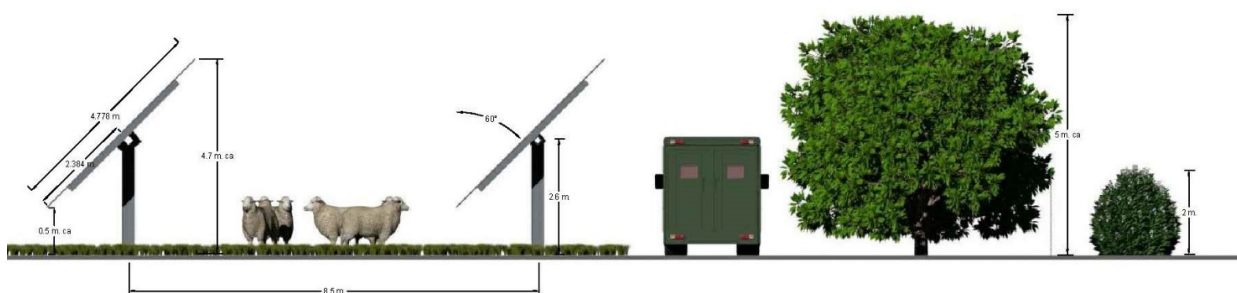


Figura 28 – Sezione mitigazione dell'impatto visivo

7 COMPATIBILITÀ DELL’IMPIANTO RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI

Le interferenze con una maggiore probabilità di accadimento inerenti questo genere di impianti, sono da attribuire alle diverse voci di seguito elencate; contestualmente alle criticità individuate si riportano anche le possibili mitigazioni. È stato rilevato che le principali interferenze sono riconducibili alle seguenti:

- a) Paesaggistico: con la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, l’interferenza paesaggistica è quasi totalmente annullata in virtù del fatto che, come già accennato ai punti precedenti, l’impianto è completamente integrato ed interagente con il paesaggio agrario di insediamento in virtù del contestuale sfruttamento agricolo del territorio.
- b) Occupazione di suolo: L’utilizzo di tecnologia ad inseguimento monoassiale e moduli altamente performanti riduce, di fatto, l’effettiva occupazione territoriale dell’impianto (impronta dell’impianto sul terreno). Inoltre non si sottrae territorio all’agricoltura ma, anzi la si incentiva e la si integra con l’impianto. L’utilizzo dell’impianto fotovoltaico integrato con l’agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l’ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall’aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all’aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola. Inoltre, l’impianto Agro-Fotovoltaico potrebbe essere anche del tipo “dinamico” ossia che si adegua, in termini di inclinazione e di ombreggiamento, alle necessità delle colture sottostanti.

Le scelte progettuali sono state orientate al rendere “retrofit” ogni componente e/o parte dell’impianto rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate. In quest’ottica sono scelti i sistemi di ancoraggio della struttura del tipo monostelo, costituita da un piedritto infisso al suolo mediante battitura al quale in elevazione verrà collegata un’asta trasversale che funge da appoggio agli arcarecci longitudinali cui sarà collegato un dispositivo a cerniera, i cabinati preassemblati (per semplificare le fasi di cantierizzazione e dismissione), la tipologia di strade per la viabilità interna (in terra battuta), le canaline passacavi per la cablatura fino alle stringhe di campo (string box), per ridurre gli scavi per l’interramento dei cavidotti. Per quanto sopra, all’atto della dismissione verrà restituito un ambiente integro dopo aver assolto alla propria mission per la riduzione del cambiamento climatico.

- a) Interferenza con l’ambiente naturale: trascurabile considerato la realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico completamente integrato nel paesaggio agricolo circostante attraverso la creazione di zone cuscinetto con aree di foraggiamento (sia interne che esterne all’area di impianto) e corridoi per la fauna individuabili nella fascia arborea e arbustiva perimetrale, e verso l’interno dell’impianto attraverso i passaggi eco-faunistici praticati lungo la recinzione. Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall’analisi incrociata dei dati riportati si può ritenere che l’impatto complessivo della posa dei moduli fotovoltaici è certamente tollerabile. Per quanto concerne la fauna, l’impatto complessivo può ritenersi tollerabile, poiché la riduzione degli habitat è trascurabile e temporanea.

- b) Interferenza con la geomorfologia: positiva in quanto l'utilizzo dell'impianto Agro-Fotovoltaico integrato con l'agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (dovute proprio all'aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola.
- c) Durata, frequenza e reversibilità delle interferenze: Il ciclo di vita dell'impianto è superiore ai 30 anni durante i quali avremo un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria da seguire con cadenze prefissate. Inoltre, la reversibilità dell'interferenza viene assicurata attraverso la fase di decommissioning, la quale dovrà prevedere non solo la semplice dismissione dei singoli pannelli, delle strutture di supporto e delle opere civili connesse ma anche il ripristino delle caratteristiche pedologiche del sito. Per quanto riguarda l'attività agricola sottostante, essa continuerà ad esistere.

È possibile quindi affermare che il sito scelto per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico “FV_TEULADA” non interferisce con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

8 CONCLUSIONI

A conclusione di questa relazione, tenendo conto delle analisi condotte per la contestualizzazione ambientale e paesaggistica del sito e delle analisi preesistenti sviluppate dal P.A.I. e dal P.P.R. si valuta a livello paesaggistico che l’impianto non produce alterazioni significative all’ambiente ospitante. Inoltre, non vi è alcun vincolo paesaggistico né territoriale e ambientale in corrispondenza delle strutture, locali e attrezzature che compongono l’impianto. Pertanto, si valutano la realizzazione dell’impianto e delle opere di connessione alla rete come paesaggisticamente mitigabili e realizzabili in rispetto alle caratteristiche morfologiche e naturali del contesto. Per quanto sopra si evince che la contestualizzazione dell’impianto sul territorio circostante sarà resa ottimale con l’utilizzo di fasce arboree e aree a vegetazione mitigante ricadenti, soprattutto, in prossimità delle fasce vincolate rendendolo scarsamente visibile dall’esterno. Nonostante l’intervento necessari di opportune opere di mitigazione, comunque previste, si può affermare che: “le interferenze sulla componente paesaggistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e dell’ambiente circostante, sono assolutamente mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell’ecosistema”.

In conclusione:

La realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico “FV TEULADA”, sito in località “S’Acqua Sassa” nel territorio del comune di Teulada (SU), risulta compatibile con il paesaggio circostante, nel rispetto delle prescrizioni e con la corretta adozione delle misure previste, necessarie alla mitigazione delle eventuali interferenze.