

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA
VALUTAZIONI ED AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia di Oristano
COMUNI DI SOLARUSSA E SIAMAGGIORE

TITOLO
TITLE

PROGETTO DEFINITIVO
DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GIOJANA"

PROGETTAZIONE
ENGINEERING

Sviluppatore:

ENERGETICA  AGROLUX s.r.l.

Progettisti:

Studio Ing. Giuliano Giuseppe Medici
Studio Ing. Valeria Medici

COMMITTENTE
CLIENT

GIOJANA s.r.l.

OGGETTO
OBJECT

RELAZIONE PAESAGGISTICA

REL

R15

DATA / DATE

MAGGIO 2023

AUTORE/CREATOR

V.M.

CONTROLLO/EDIT

G.G.M.

APPR

G.C.

REV

00

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNI DI SOLARUSSA E SIAMAGGIORE (OR)

PROGETTO DEFINITIVO

DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GIOJANA"

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Sviluppatore:
Energetica Agrolux s.r.l.

Progettisti:
Studio Dott. Ing. Giuliano G. Medici
Studio Dott. Ing. Arch. Valeria Medici

Cliente:
Giojana s.r.l.

maggio 2023

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 4 |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 5 |
| 2.1 DECRETO LEGISLATIVO N. 42 DEL 2004 | 5 |
| 2.2 DECRETO DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 12/12/05 | 6 |
| 2.3 SITI NATURA 2000 | 6 |
| 2.4 DECRETO 10 SETTEMBRE 2010 | 7 |
| 2.5 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - PEAR | 8 |
| 2.6 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA 2020 | 8 |
| 3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE | 10 |
| 3.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - PPR | 10 |
| 3.2 AREE TUTELATE | 18 |
| 3.3 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO - PAI | 18 |
| 3.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE | 25 |
| 3.5 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR) | 28 |
| 3.6 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE | 35 |
| 3.7 D.G.R. 36/46 DEL 23 OTTOBRE 2001 | 38 |
| 3.8 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE | 40 |
| 3.9 IL PIANO DI PREVENZIONE, CONSERVAZIONE E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA | 40 |
| 3.10 PUC SOLARUSSA | 43 |
| 3.11 PUC SIAMAGGIORE | 45 |
| 3.12 PUC ORISTANO | 45 |
| 3.13 CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE | 46 |
| 3.14 VALUTAZIONE COERENZA CON PIANI E PROGRAMMI: CONCLUSIONI | 48 |
| 4. DESCRIZIONE OPERE IN PROGETTO | 50 |
| 4.1 IMPIANTO AGRIVOLTAICO | 50 |
| 4.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO | 50 |
| 4.2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 52 |
| 4.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO | 56 |
| 4.3.1 OPERE CIVILI | 56 |
| 4.3.1.1 PREPARAZIONE DEL SITO | 57 |
| 4.3.1.2 AREA LOGISTICA DI CANTIERE | 57 |
| 4.3.1.3 REALIZZAZIONE STRADELLI | 58 |
| 4.3.1.4 REALIZZAZIONE RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI | 59 |
| 4.3.1.5 REALIZZAZIONE SIEPE PERIMETRALE | 61 |
| 4.3.1.6 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA | 61 |
| 4.3.1.7 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI | 62 |
| 4.3.1.8 REALIZZAZIONE DI SCAVI PER CABINE DI CAMPO E DI RACCOLTA | 64 |
| 4.3.1.9 REALIZZAZIONE DI TRINCEE E CAVIDOTTI RETE MT INTERNA | 64 |
| 4.3.2 OPERE ELETTRICHE | 64 |
| 4.3.2.1. MODULI FOTOVOLTAICI | 64 |
| 4.3.2.2 GRUPPO INVERTER-TRASFORMATORI (SHELTER) | 65 |
| 4.3.2.3 CABINA DI RACCOLTA (CDR) | 66 |
| 4.3.2.4 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA PRODUTTORE (SSE) | 68 |
| 4.3.2.5 CAVIDOTTO AT | 69 |
| 4.3.3 OPERE AGRICOLE | 69 |
| 4.3.3.1 GESTIONE DEL SUOLO | 69 |
| 4.3.3.2 OMBREGGIAMENTO | 70 |

| | |
|---|------------|
| 4.3.3.3 MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA | 71 |
| 4.3.3.4 PRESENZA DI CAVIDOTTI INTERRATI | 71 |
| 4.3.3.5 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE | 72 |
| 4.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'OPERA | 74 |
| 5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE, STORICO CULTURALE E INSEDIATIVO | 76 |
| 5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 76 |
| 5.2 ASSETTO AMBIENTALE | 77 |
| 5.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 78 |
| 5.4 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO | 80 |
| 5.4.1 IL CLIMA | 80 |
| 5.4.1.1 TEMPERATURE E PRECIPITAZIONI | 81 |
| 5.4.1.2 VENTI AL SUOLO | 85 |
| 5.4.1.3 GELO E PRECIPITAZIONI NEVOSE | 86 |
| 5.4.1.4 RADIAZIONE E IPOTESI DI SOLEGGIAMENTO | 86 |
| 5.5 ASSETTO STORICO-CULTURALE | 87 |
| 5.6 ASSETTO INSEDIATIVO | 87 |
| 5.6.1 DINAMICA E STRUTTURA DEMOGRAFICA | 88 |
| 5.6.2 ASPETTI PRODUTTIVI | 90 |
| 6. PAESAGGIO | 92 |
| 6.1 CARATTERI STRUTTURALI DEL PAESAGGIO | 92 |
| 6.2 I CARATTERI DEL PAESAGGIO AGRICOLO | 94 |
| 6.2.1 USO DEI SUOLI | 96 |
| 7. CHIAVI LETTURA DEL PAESAGGIO IN ESAME | 99 |
| 8. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA | 102 |
| 8.1 CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA DELL'AREA | 102 |
| 8.2 MODIFICAZIONI DELLA MORFOLOGIA | 108 |
| 8.3 MODIFICAZIONI DELLA COMPAGINE VEGETALE, DELLA FUNZIONALITÀ ECOLOGICA, IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO | 108 |
| 8.4 INTERFERENZE DELL'OPERA CON BENI PAESAGGISTICI | 109 |
| 8.5 INTERFERENZA DELL'OPERA CON AREE DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO | 110 |
| 8.6 MODIFICA DEI CARATTERI STRUTTURALI DEL PAESAGGIO | 112 |
| 9. ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI DELL'OPERA SUL PAESAGGIO E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE | 113 |
| 9.1 COMPONENTE VISUALE E INQUINAMENTO OTTICO | 113 |
| 9.1.1 LETTURA VISIVA DEL PAESAGGIO E STUDIO DELL'INTERVISIBILITÀ | 114 |
| 9.1.2 SIMULAZIONE VISIBILITÀ IMPIANTO | 123 |
| 9.1.3 ANALISI INTERVISIBILITÀ CUMULATIVA | 126 |
| 9.2 FOTOSIMULAZIONI | 131 |
| 9.2.1 FOTOSIMULAZIONI DA PUNTI BERSAGLIO A MEDIA-LUNGA DISTANZA | 131 |
| 9.2.2 FOTOSIMULAZIONI DA PUNTI BERSAGLIO A MEDIA-BREVE DISTANZA | 139 |
| 9.3 VISIONE D'INSIEME DELL'IMPIANTO AGV | 151 |
| 9.4 DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO | 155 |
| 9.4.1 FASE DI CANTIERE | 155 |
| 9.4.2 FASE DI ESERCIZIO | 155 |
| 9.4.3 FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO | 155 |
| 9.5 MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO | 156 |
| 9.5.1 FASE DI CANTIERE | 156 |
| 9.5.2 FASE DI ESERCIZIO | 157 |
| 9.5.3 FASE DI DISMISSIONE | 162 |
| 10. COMPATIBILITÀ RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI DELLA ZONA | 163 |
| 10.1 COERENZA CON GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA | 163 |

1. PREMESSA

La presente relazione paesaggistica è stata redatta ai fini dell'espletamento della procedura di Verifica di Impatto Ambientale concernente il progetto di un impianto agrivoltaico di potenza pari a 83 MW da realizzarsi su un terreno in agro di Solarussa e Siamaggiore, nella provincia di Oristano, con lo scopo di analizzarne l'inserimento nel territorio.

Tale iniziativa rappresenta un caso favorevole nel campo sia delle energie rinnovabili che in campo agricolo, permettendo la riqualificazione agricola di terreni generalmente in stato di abbandono o comunque non adeguatamente utilizzati.

La società proponente GIOJANA s.r.l. nasce con l'intento di sviluppare energie rinnovabili e nello specifico sistemi solari fotovoltaici ma allo stesso tempo intraprendere iniziative agricole di concerto con imprese leader nel settore e/o imprese locali. L'obiettivo è infatti quello di creare occasioni di crescita imprenditoriale e professionale, sia per i professionisti direttamente coinvolti nella parte progettuale, sia per i soggetti interessati nella parte realizzativa dei sistemi e nell'esercizio dell'impianto e non in ultimo, per la comunità locale che beneficerà degli introiti in termini energetici, lavorativi ed ambientali.

Con la realizzazione dell'impianto si intende tra l'altro conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

La presente relazione paesaggistica si propone di verificare, per quanto riguarda il progetto proposto, la piena soddisfazione dei requisiti dell'art. 146 comma 5 del Decreto Legislativo n.42/04, del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

A tal fine la presente relazione tiene conto:

- dello stato attuale dei luoghi;
- degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- dei possibili impatti sul paesaggio determinati dalle trasformazioni proposte;
- degli elementi di mitigazione e compensazione necessari durante le fasi di gestione e post-gestione.

Questi contenuti costituiscono la base di riferimento per la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici vigenti, da parte dell'amministrazione competente.

Inoltre, mediante la redazione del presente documento, si è prestata particolare attenzione alla conformità del progetto con i contenuti e le prescrizioni del vigente Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento di settore e per lo studio dell'inserimento paesaggistico del progetto in esame è la seguente:

- D. Lgs. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio";
- DPCM 12/12/05 e relativo Allegato Tecnico "Relazione paesaggistica";
- D.P.R. 120 del 12 marzo 2003 concernente il recepimento della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- DECRETO 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- PEAR "Piano Energetico Ambientale Regionale" adottato dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 34/13 del 02/08/06;
- PNIEC 2020 "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2020";
- DRG 59/90 27 novembre 2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".
- DRG 11/75 24 marzo 2021 "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)".

Per quanto concerne la normativa territoriale e urbanistica si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale;
- Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006, "Piano di Assetto Idrogeologico" (PAI), e Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008, "Norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico";
- D.G.R. n. 14/16 del 4 aprile del 2006, "Il Piano di Tutela delle Acque" (PTA);
- PFAR approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007;
- PUP approvato con Delibera C.P. n. 133 del 19.12.2002;
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Solarussa;
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Siamaggiore.

2.1 DECRETO LEGISLATIVO N. 42 DEL 2004

Il Decreto Legislativo n. 42 del 2004, come modificato dal Decreto Legislativo n. 63 del 2008, prevede all'art. 146, comma 1, che:

"i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione".

Inoltre al comma 3 del suddetto articolo si stabilisce che: *"La documentazione a corredo del progetto è preordinata alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed*

intervento progettato. Essa è individuata, su proposta del Ministro, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-regioni, e può essere aggiornata o integrata con il medesimo procedimento.”

2.2 DECRETO DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 12/12/05

Per quanto concerne la documentazione da presentare a corredo del progetto si fa riferimento al Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri 12/12/05 nel quale “sono definiti le finalità, i criteri di redazione, i contenuti della relazione paesaggistica che correda, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica.”

Nell'allegato al decreto si stabilisce che la relazione paesaggistica, mediante opportuna documentazione, dovrà dar conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico¹ e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresentare nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice dei beni culturali e del paesaggio la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

Deve contenere anche tutti gli elementi utili all'Amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali ed accertare:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

2.3 SITI NATURA 2000

La direttiva n. 92/43/CEE del 21/5./1992 (Direttiva “Habitat”) è relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche. La direttiva fornisce le definizioni:

- habitat naturali: zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali;
- sito di importanza comunitaria: un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie in uno stato di conservazione soddisfacente, e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della rete Natura 2000, e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica;

- zona speciale di conservazione: un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato;
- rete Natura 2000: una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, formata dai siti in cui si trovano particolari tipi di habitat naturali e habitat di specie, che deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale. La rete Natura 2000 comprende anche le zone di protezione speciale classificate dagli Stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE.

La direttiva, inoltre, prevede che qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su esso, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Con decreto 17 Ottobre 2007, recante "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)", il Ministero dell'ambiente ha integrato la disciplina afferente la gestione dei siti che formano la rete Natura 2000 in attuazione delle direttive n. 79/409/CEE del 2 aprile 1979 e n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992, dettando i criteri minimi uniformi sulla cui base le Regioni e le Province autonome adottano le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree, garantendo la coerenza ecologica della rete Natura 2000 e l'adeguatezza della sua gestione sul territorio nazionale.

L'individuazione dei criteri minimi uniformi è altresì tesa ad assicurare il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat di interesse comunitario, nonché a stabilire misure idonee ad evitare la perturbazione delle specie per cui i siti sono stati designati, tenuto conto degli obiettivi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE. Il decreto precisa che, per ragioni connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica o relative a conseguenze positive di primaria importanza per l'ambiente, si può provvedere all'autorizzazione di interventi o progetti eventualmente in contrasto con i criteri indicati nel medesimo, previa valutazione di incidenza, adottando ogni misura compensativa atta a garantire la coerenza globale della rete Natura 2000.

In particolare l'art. 2 del decreto definisce le misure di conservazione per le Zone speciali di conservazione (ZSC), da implementarsi da parte delle Regioni e delle Province autonome, e necessarie a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e le specie per i quali il sito è stato individuato.

2.4 DECRETO 10 SETTEMBRE 2010

Il Decreto del 10 settembre del 2010 stabilisce le linee guida per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ed in particolare per assicurare un

corretto inserimento degli impianti nel paesaggio, con specifico riguardo agli impianti eolici; in particolare prevede:

- per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili il rilascio, da parte della regione o della provincia delegata, di un'autorizzazione unica conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico;
- che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Sono altresì indicati agli Allegati 1 e 2 rispettivamente l'elenco degli atti di assenso che confluiscono nell'Iter di Autorizzazione Unica e i criteri per la fissazione di eventuali misure compensative.

2.5 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - PEAR

Uno degli obiettivi del PEAR è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti che saranno fondamentali per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse da punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali.

In definitiva si può affermare che il progetto è coerente con gli indirizzi del Piano Energetico Ambientale Regionale per quanto riguarda la diffusione e lo sviluppo delle rinnovabili, in particolare del solare fotovoltaico, mentre non lo è per gli aspetti relativi alla localizzazione ed al suo inserimento paesaggistico, nella parte del PEAR che prevede la compenetrazione col PPR.

2.6 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA 2020

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

Uno dei traguardi principali è rappresentato dalla decarbonizzazione.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 di almeno il 40% a livello europeo rispetto al 1990 è ripartito tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.

Per quanto riguarda l'energia rinnovabile:

Al fine di conseguire l'obiettivo vincolante dell'UE di almeno il 32% di energia rinnovabile nel 2030 di cui all'articolo 3 della Direttiva (UE) 2018/2001, un contributo in termini di quota dello Stato membro di energia da fonti rinnovabili nel consumo lordo di energia finale nel 2030; a partire dal 2021 tale contributo segue una traiettoria indicativa. Entro il 2022, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 18 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2025, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 43 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2027, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 65 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2030 la traiettoria indicativa deve raggiungere almeno il contributo previsto dello Stato membro. Se uno Stato membro prevede di superare il proprio obiettivo nazionale vincolante per il 2020, la sua traiettoria indicativa può iniziare al livello che si aspetta di raggiungere. Le traiettorie indicative degli Stati membri, nel loro insieme, concorrono al raggiungimento dei punti di riferimento dell'Unione nel 2022, 2025 e 2027 e all'obiettivo vincolante dell'Unione di almeno il 32 % di energia rinnovabile nel 2030. Indipendentemente dal suo contributo all'obiettivo dell'Unione e dalla sua traiettoria indicativa ai fini del presente Regolamento, uno Stato membro è libero di stabilire obiettivi più ambiziosi per finalità di politica nazionale.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili. L'evoluzione della quota fonti rinnovabili rispetta la traiettoria indicativa di minimo delineata nell'articolo 4, lettera a, punto 2 del Regolamento Governance.

3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Risulta fondamentale, ai fini di una corretta analisi progettuale in rapporto al contesto paesaggistico, l'inquadramento dell'opera proposta in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale ed ai vincoli presenti.

3.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006, come si legge all'art.1, comma 3, "assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile". Il P.P.R. si pone come scopo di:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Sulla base di analisi territoriali, delle valenze ambientali, storico culturali e insediative dei territori, il P.P.R. individua 27 ambiti di paesaggio costieri che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione. In ogni caso la delimitazione degli ambiti non deve in alcun modo assumere significato di confine, cesura, salto, discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

Il sito scelto per la realizzazione del progetto oggetto di studio non ricade in alcun ambito di paesaggio costiero, ma è individuato ai Fogli 528 e 529 del PPR.

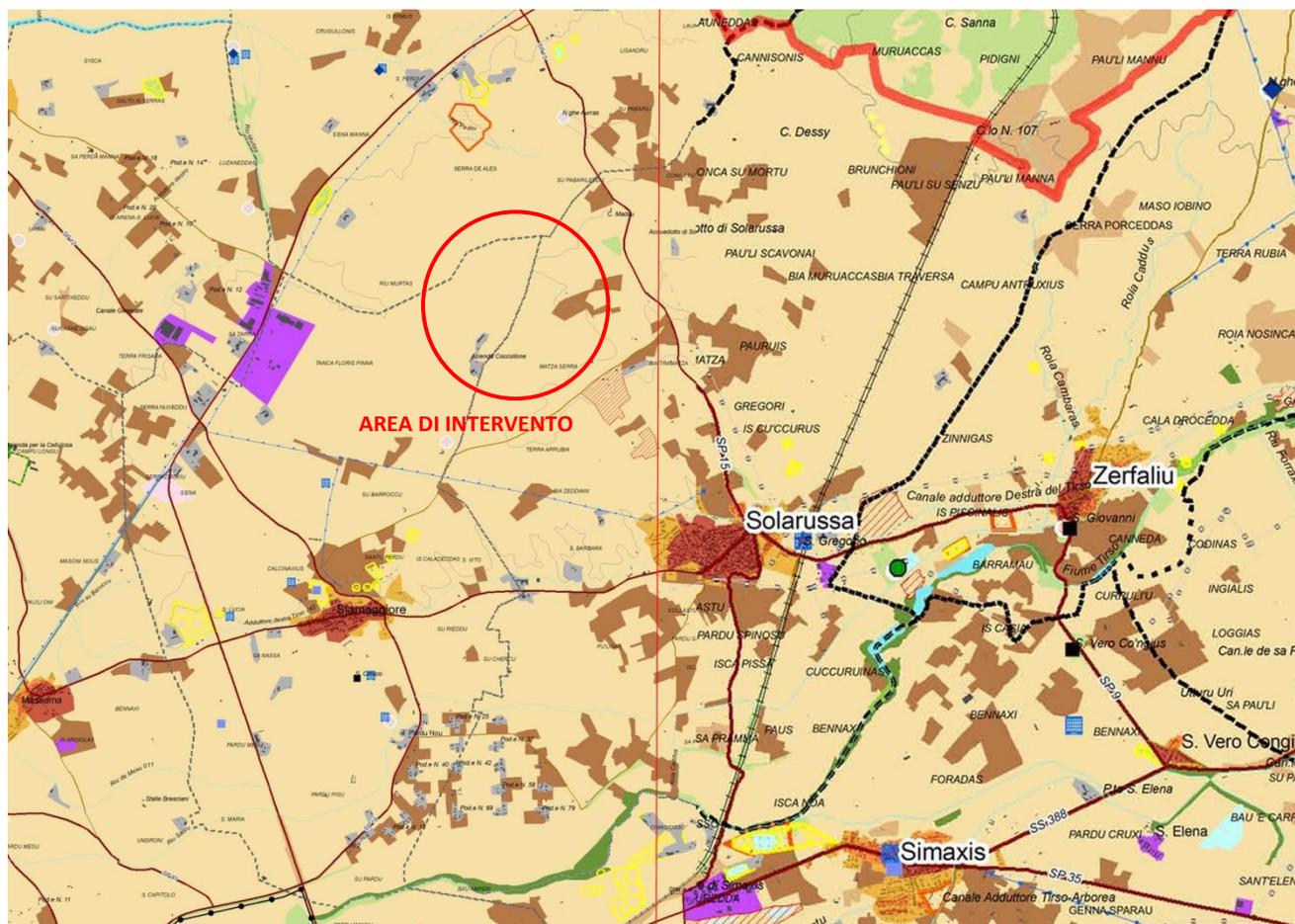


Figura 1: Stralcio Fig. 528-529 del PPR.

L'area in cui viene proposto il progetto è classificata come "area ad utilizzazione agroforestale". Secondo la definizione data dal PPR all'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono *aree con utilizzazione agro-silvo-pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate*". Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 29 delle NTA del PPR vietano *"trasformazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa..."*.

L'attività progettuale proposta pur prospettando una trasformazione dell'uso agricolo dell'area è considerata un'opera di rilevanza pubblica economica e sociale che ne giustifica la sua realizzazione, così come affermato dall'art. 12 comma 1 del DLgs 387/2003 **"Le opere autorizzate per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, come pure le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"**. Inoltre data la tipologia di progetto, quale quella di un impianto così definito "agrivoltaico", questo non interferirebbe in alcun modo ad un'eventuale utilizzo agricolo dell'area sottostante i pannelli, così come descritto nella relazione agronomica. Va inoltre considerato, come già esposto precedentemente, lo stato attuale del sito, il quale risulta pressoché incolto ormai da diversi decenni.

Si può quindi affermare che vi è coerenza tra l'opera proposta e le prescrizioni del P.P.R.

3.1.1 ASSETTO AMBIENTALE – BENI PAESAGGISTICI

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;
- l) Alberi monumentali.

4. Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.:

- a) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- b) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- c) le aree gravate da usi civici;
- d) i vulcani.

I beni paesaggistici di cui sopra sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.

Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Nel sito oggetto di intervento non sono presenti beni paesaggistici; i corsi d'acqua censiti dal PPR sono infatti esterni all'area interessata dall'intervento ed è garantita la distanza di rispetto di 150 m.

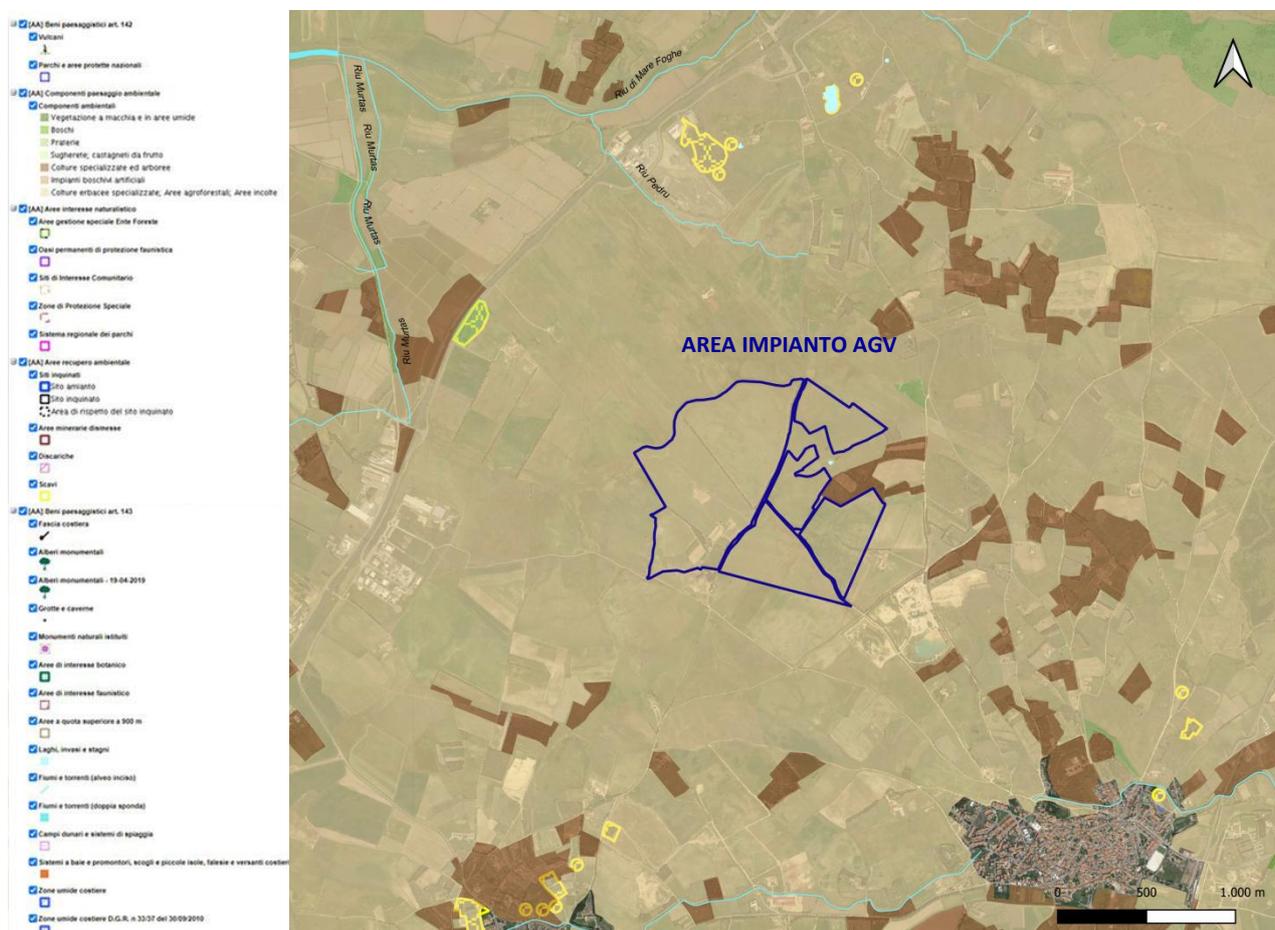


Figura 2: Stralcio PPR- Assetto Ambientale con evidenziati i beni paesaggistici (area impianto AGV).

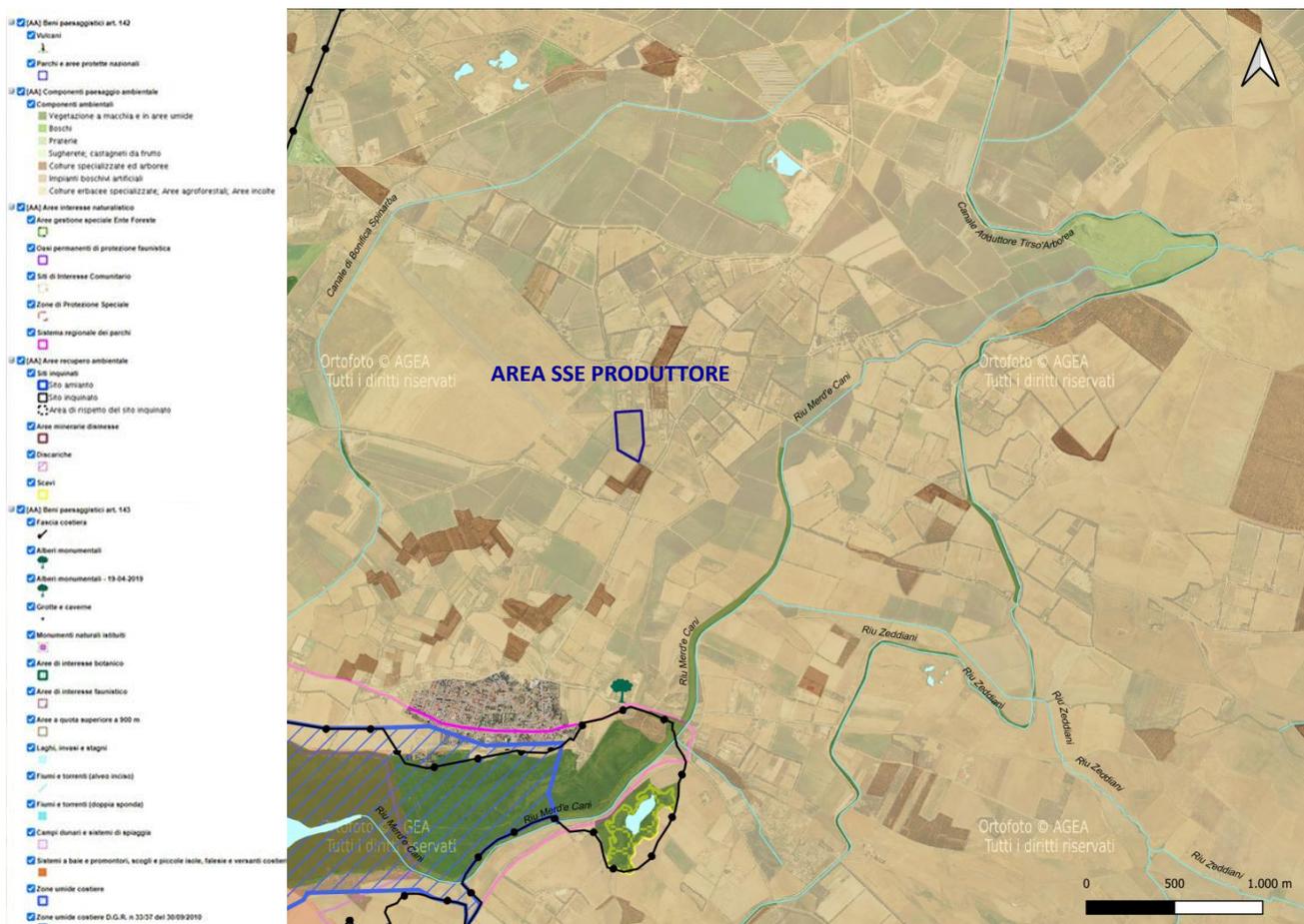


Figura 3: Stralcio PPR- Assetto Ambientale con evidenziati i beni paesaggistici (area SSE produttrice).

3.1.2 ASSETTO STORICO-CULTURALE: BENI IDENTITARI

L'assetto storico culturale è costituito dalle aree, dagli immobili (siano essi edifici o manufatti) che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- b) le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- c) gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:
 1. Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;
 2. Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le categorie dei beni identitari di cui all'art 6, comma 5, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3 e precisamente:

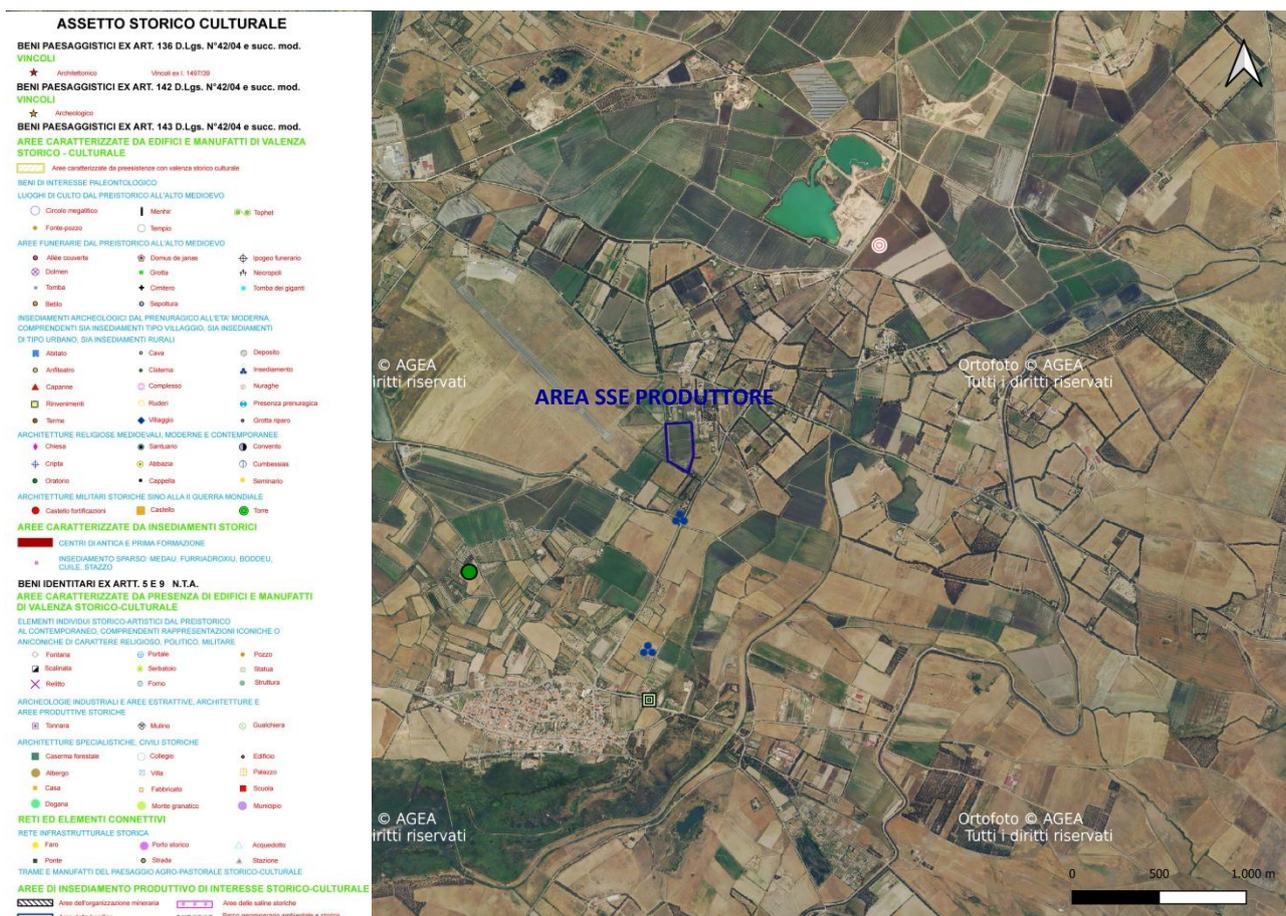


Figura 5: Stralcio PPR con evidenziati i beni identitari (area SSE produttore).

3.1.3 ASSETTO INSEDIATIVO

Le componenti insediative rappresentano l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

Rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale le seguenti categorie di aree e immobili definiti nella relazione del P.P.R.:

- Edificato urbano;
- Edificato in zona agricola;
- Insempiamenti turistici;
- Insempiamenti produttivi;
- Aree speciali (servizi);
- Sistema delle infrastrutture.

La figura sottostante rappresenta l'insieme delle componenti insediative dell'area vasta tra i Comuni di Solarussa e Siamaggiore.

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO SU INSEGUITORI MONOASSIALI

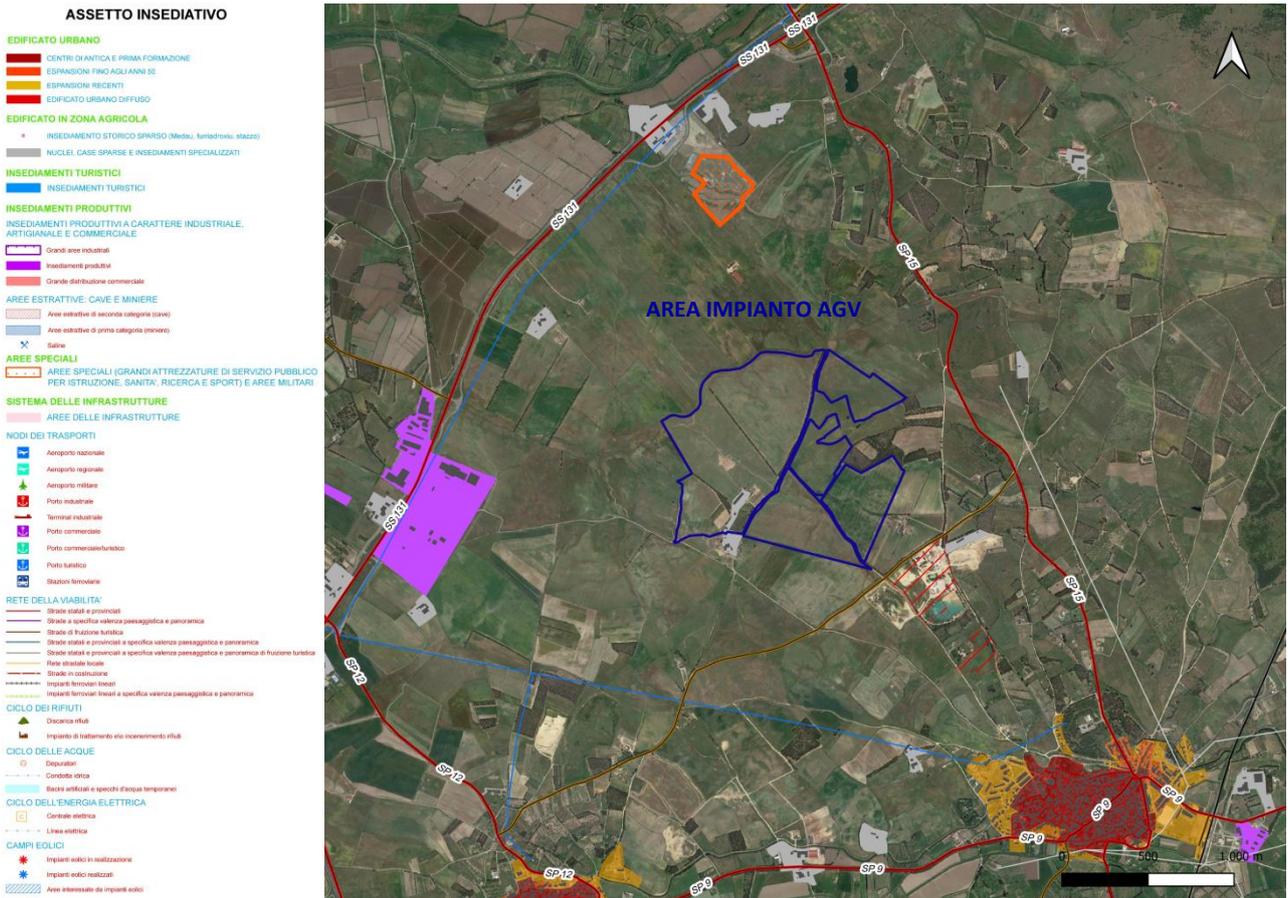


Figura 6: Stralcio PPR con evidenziate le componenti Insediative (area impianto AGV).



Figura 7: Stralcio PPR con evidenziate le componenti Insediative (area SSE produttore).

3.2 AREE TUTELATE

Come riportato nella figura seguente (stralcio aree tutelate - fonte: Sardegna geoportale) si evince come non vi siano elementi caratterizzati da tutele specifiche come parchi o riserve naturali, zone di interesse archeologico, aree ZSC-SIC, aree ZPS, fasce di rispetto fluviali e lacustri, aree IBA (important bird area).

Si segnala che l'intero comprensorio dell'alto Campidano ricade all'interno di aree caratterizzate da presenza di specie tutelate da convenzioni internazionali per le quali è in corso una campagna di monitoraggio per verificare la compatibilità del progetto proposto.

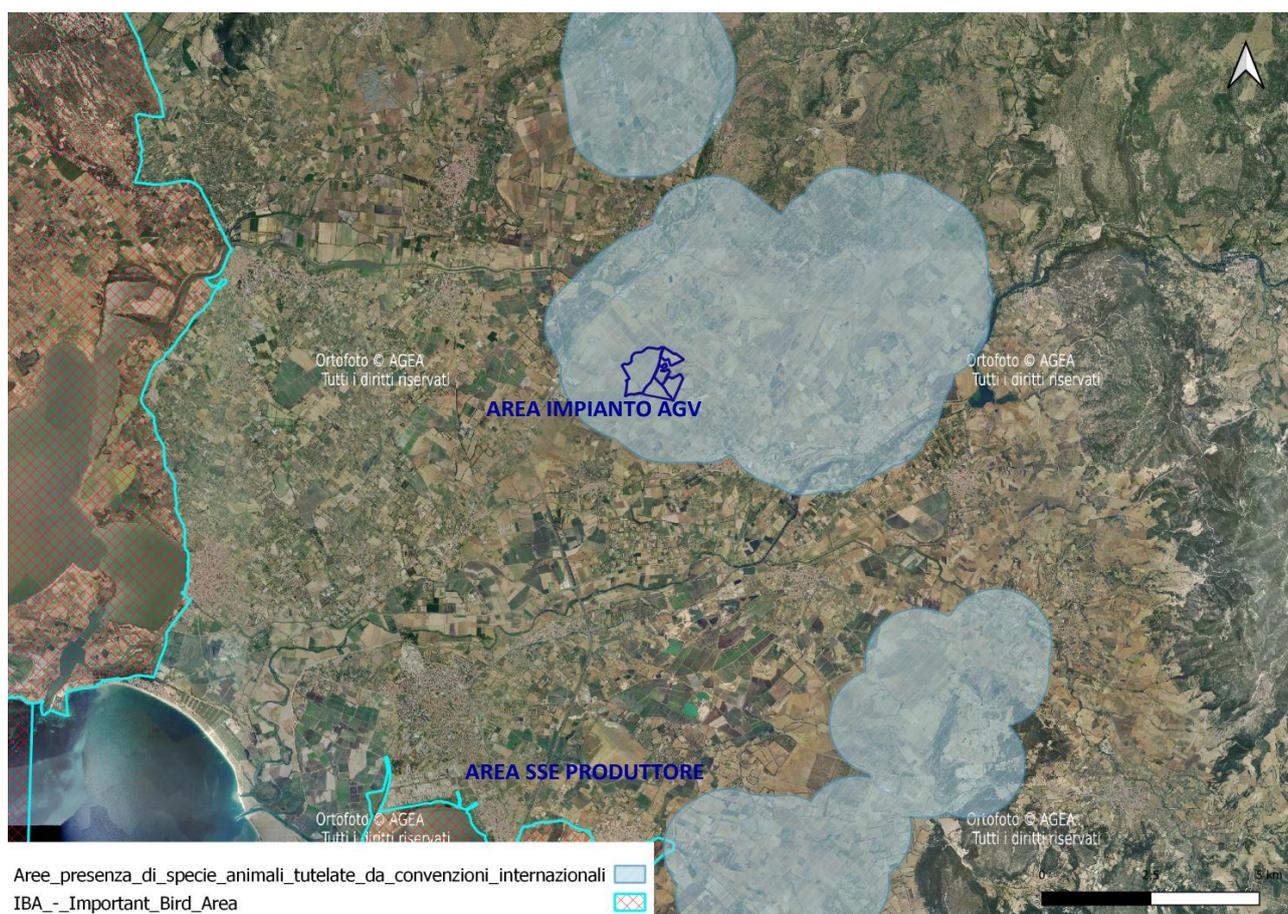


Figura 8: Stralcio cartografia aree tutelate.

3.3 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO - PAI

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006, individua le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana, secondo quanto previsto dalla Legge 267/98; con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008 recante "Norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" sono state approvate le modifiche degli artt. 4, comma 11, e art. 31.

Gli obiettivi del PAI sono:

- 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;
- 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;
- 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.

Il PAI disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A; disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B.

Nelle aree di pericolosità idrogeologica le attività antropiche e le utilizzazioni del territorio e delle risorse naturali esistenti alla data di approvazione del PAI continuano a svolgersi compatibilmente con quanto stabilito dalle presenti norme.

Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

- a. se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;
- b. subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica nei casi in cui lo studio è espressamente richiesto.

Nella figura seguente si riporta lo stralcio della cartografia PAI dell'area vasta di Solarussa e Siamaggiore con evidenziate le aree Hi e Hg (fonte: Geoportale RAS).

Il sito di intervento non ricade in nessuna delle aree di pericolosità sopraccitate.

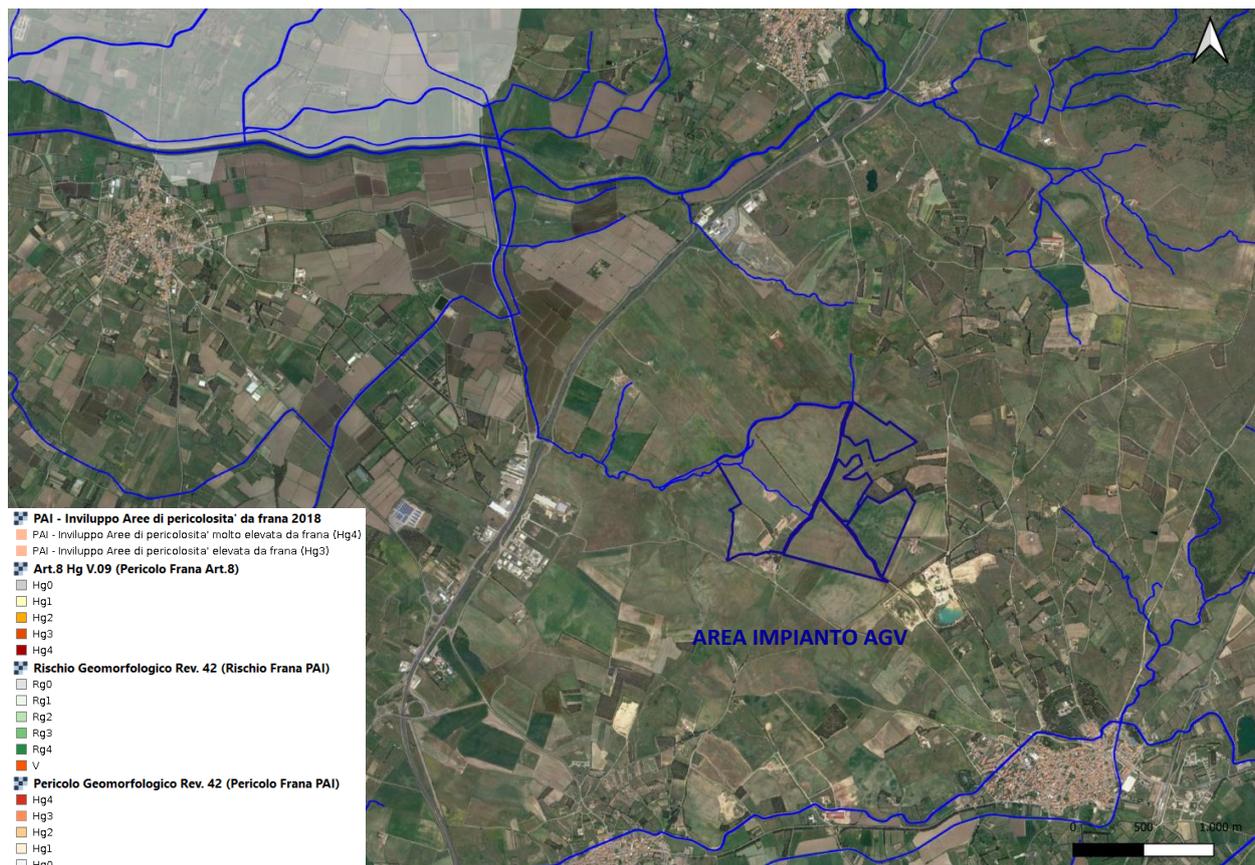


Figura 9: Stralcio PAI con evidenziate le aree a pericolo - rischio frana (area impianto AGV).

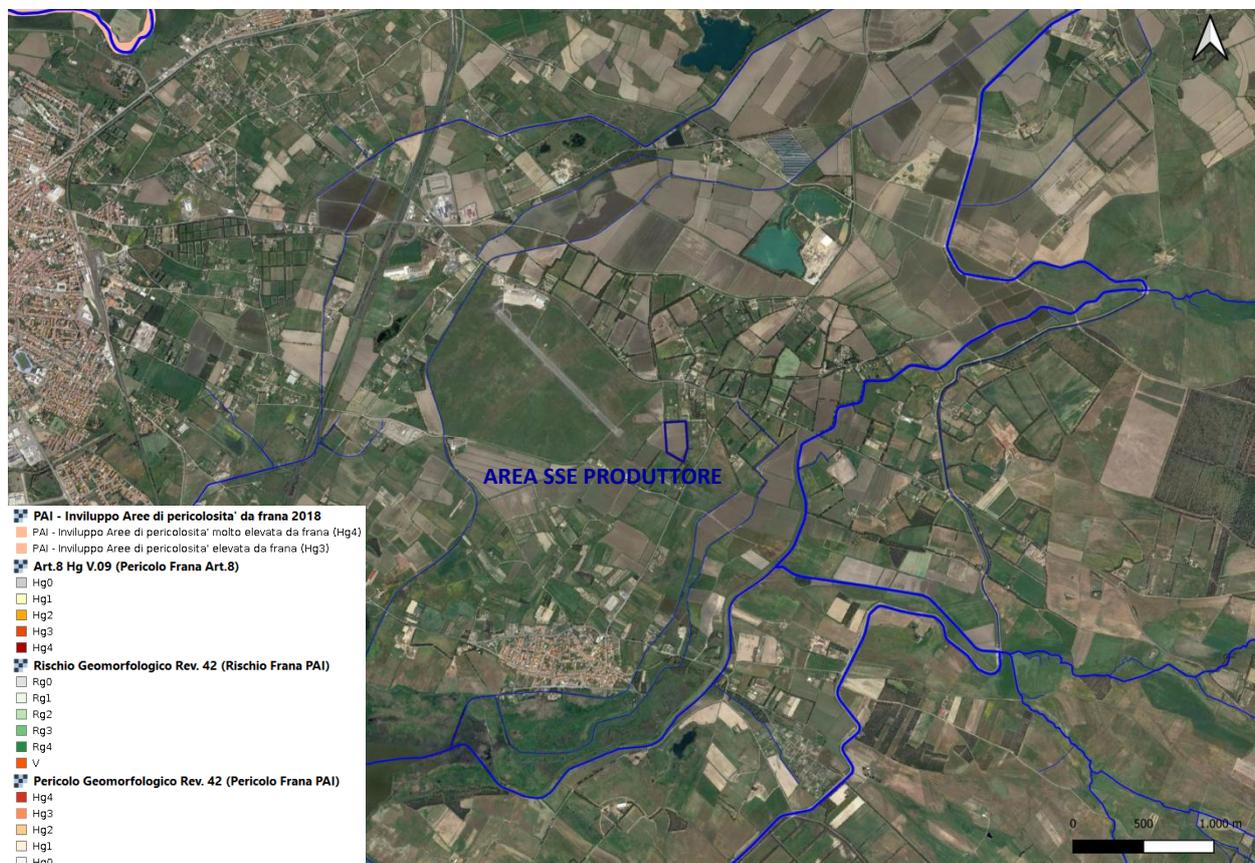


Figura 10: Stralcio PAI con evidenziate le aree a pericolo - rischio frana (area SSE produttore).

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:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C.
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

Si riporta nella figura seguente stralcio della cartografia PAI con evidenziate le aree a rischio idraulico Ri, le aree a pericolo idraulico Hi, le aree a rischio frana Rg e aree a pericolo frana Hg presenti nell'area vasta nella quale è ricompreso il sito di intervento.

Dalla cartografia si evince che il sito oggetto di intervento non ricade in alcuna area sopraccitata.

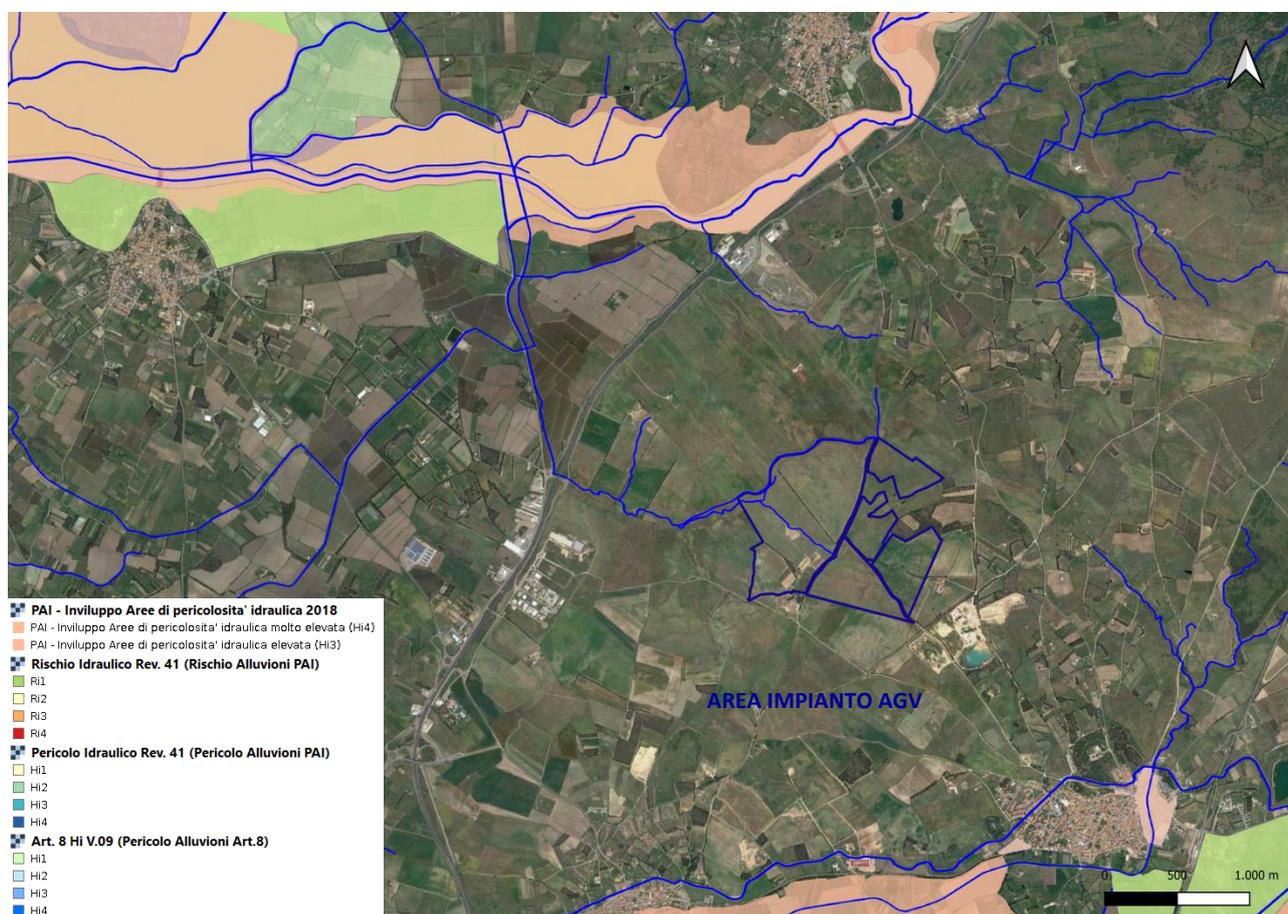


Figura 11: Stralcio PAI con evidenziate le aree a rischio e pericolo idraulico (area impianto AGV).

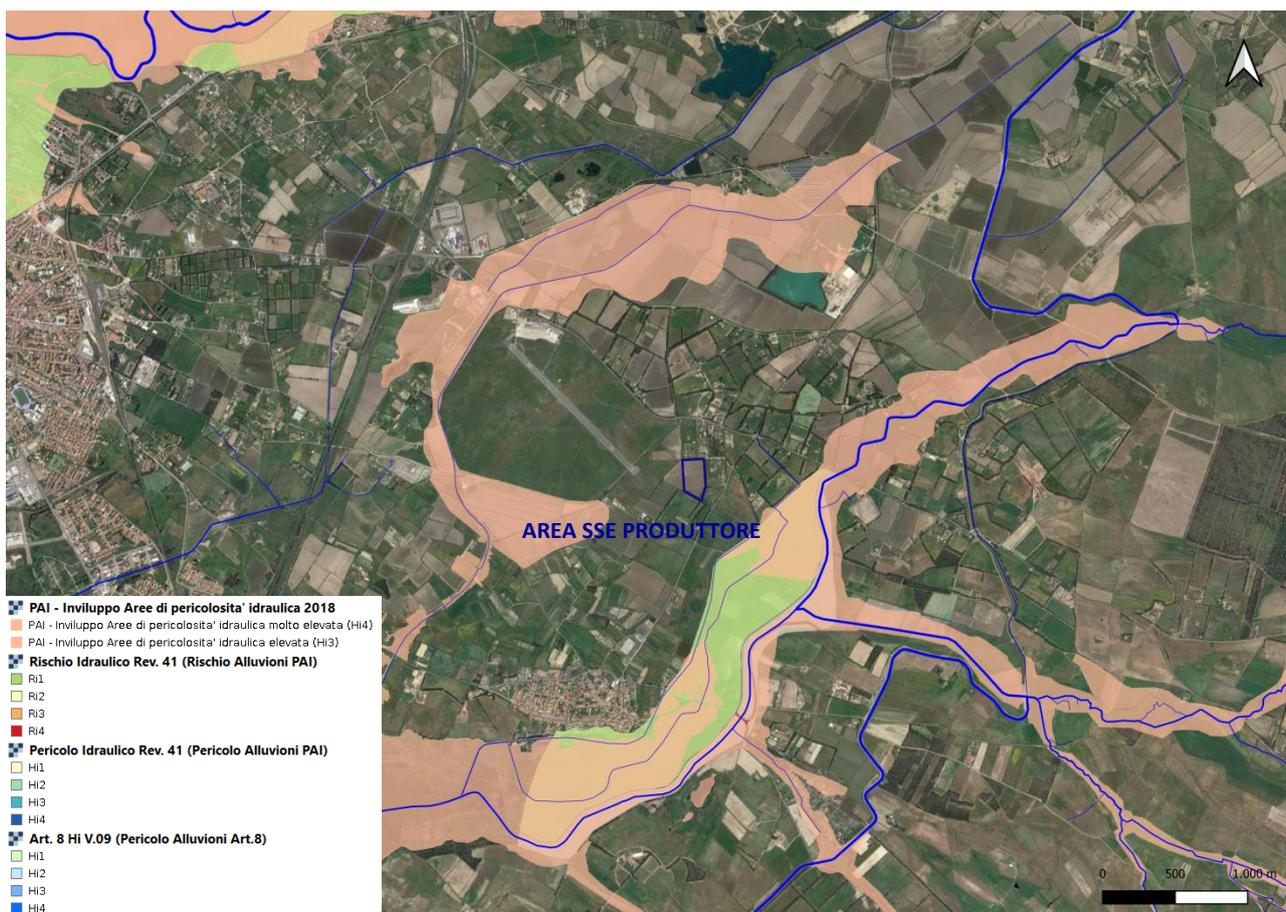


Figura 12: Stralcio PAI con evidenziate le aree a rischio e pericolo idraulico (area SSE produttore).

L'area interessata dall'intervento, secondo il PAI, ricade nel Sub Bacino n. 2 Tirso, il quale si estende per 5327 Km² pari al 22% del territorio regionale; sono presenti tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni.

Il sito di progetto si trova esterno all'area perimetrata dal PAI come area inondabile ed a rischio piena, così come non risulta ricompreso nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del 2015 il quale individua diverse aree che potrebbero essere interessate da inondazioni.

Le fasce di inondabilità sono definite come porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è effettuata in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni. Sulla base delle portate al colmo di piena per stabiliti periodi di ritorno è stata effettuata l'individuazione dell'estensione areale delle possibili inondazioni e la conseguente articolazione in fasce:

Fascia A: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni;

Fascia B: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni;

Fascia C: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Nel caso specifico di progetto, il sito ricade nella fascia C detta geomorfologica, la quale prevede un periodo di ritorno di inondazione uguale o superiore ai 500 anni, dato compatibile alla vita utile di un impianto fotovoltaico che si attesta mediamente sui 25/30 anni.



Figura 13: Stralcio PAI con evidenziate le aree alluvionate "Cleopatra" (area impianto AGV).

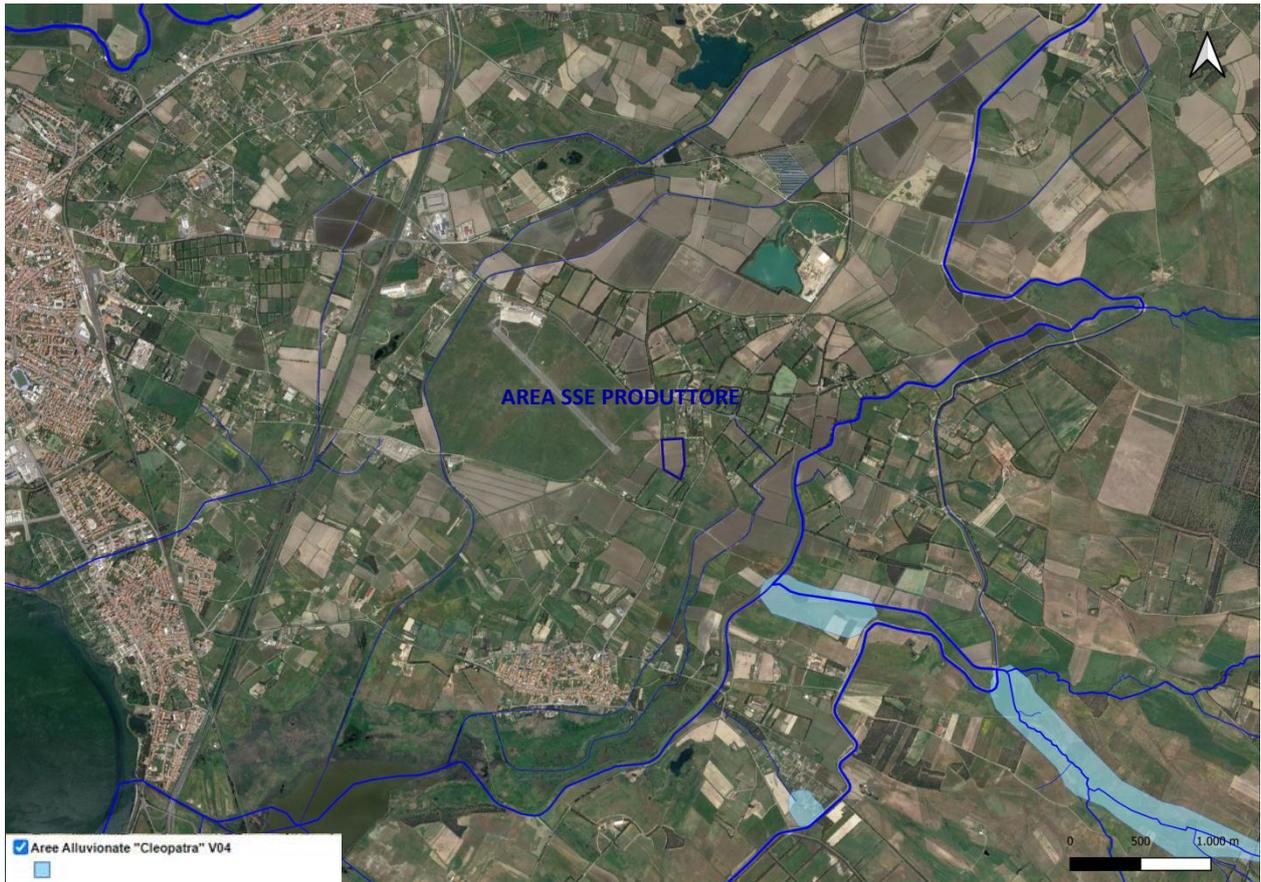


Figura 14: Stralcio PAI con evidenziate le aree alluvionate "Cleopatra" (area impianto AGV).

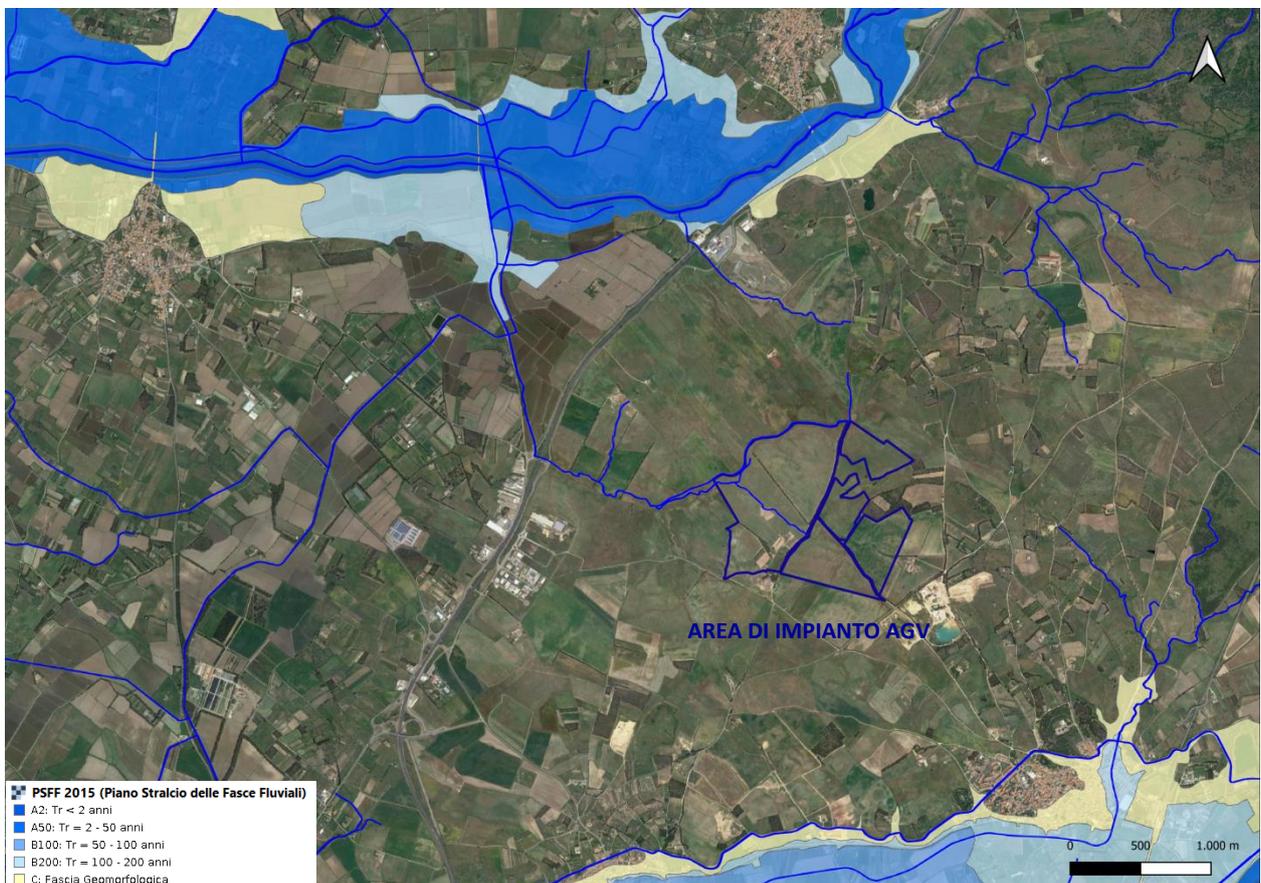


Figura 15: Stralcio Cartografia PAI - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (area impianto AGV).

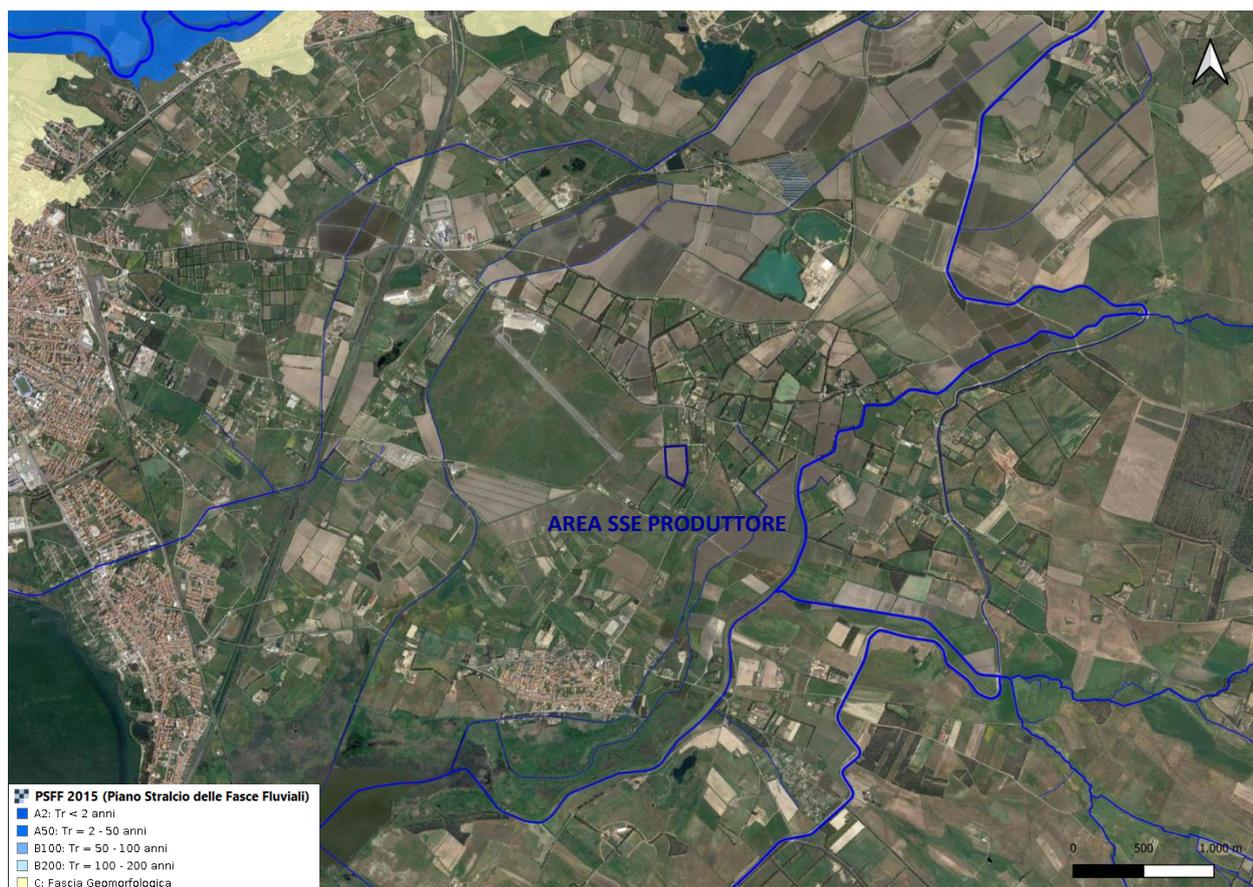


Figura 16: Stralcio Cartografia PAI - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (area SSE produttore).

A conclusione delle analisi cartografiche del PAI, si evince quindi che le aree presso le quali è prevista l'ubicazione dell'impianto non risultano mappate come aree caratterizzate da pericolosità idraulica e da pericolosità di frana e che non sono quindi presenti incompatibilità con la realizzazione dell'opera e la sua messa in esercizio e vita utile. L'opera è da considerarsi perciò coerente con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

3.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato approvato, con Delibera della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile del 2006, in attuazione dell'art. 44 del D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14. Il PTA contiene:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale da perseguire;
- le fondamentali misure di tutela qualitative e quantitative da adottare;
- il programma di attuazione degli interventi;
- le misure generali per la verifica dell'efficacia degli interventi.

Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere.

L'area interessata dal progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea "Tirso che presenta un'estensione di circa 3365,78 Km² ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. La U.I.O. è caratterizzata da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente detritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci. L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Brunco Spina 1829 m s.l.m.).

I principali affluenti del fiume Tirso ricadono tutti nella parte alta e media del corso, e drenano talvolta dei sottobacini particolarmente significativi tra cui possono citarsi:

- a) Fiume Massari (840 km²)
- b) Fiume Taloro (505 km²)
- c) Rio Mannu di Benetutti (bacino 193 km²)
- d) Rio Liscoi (204 km²)
- e) Rio Murtazzolu (267 km²)

Affluenti di minore importanza sono quelli che drenano i versanti occidentali del monte Arci, caratterizzati da una rete idrografica piuttosto lineare, poco ramificata e quasi perpendicolare alla linea di costa.

Sulla base dei criteri riportati in Relazione Generale del P.T.A e dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. del Tirso non è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati, ad eccezione dell'area in prossimità della foce del fiume Tirso (Alto Campidano).

Per quanto riguarda invece la valutazione di vulnerabilità ai prodotti fitosanitari (fitofarmaci, antiparassitari...), nell'area della U.I.O. del Tirso è stato riscontrato un utilizzo abbastanza consistente di questi prodotti nella zona dell'Alto Campidano.

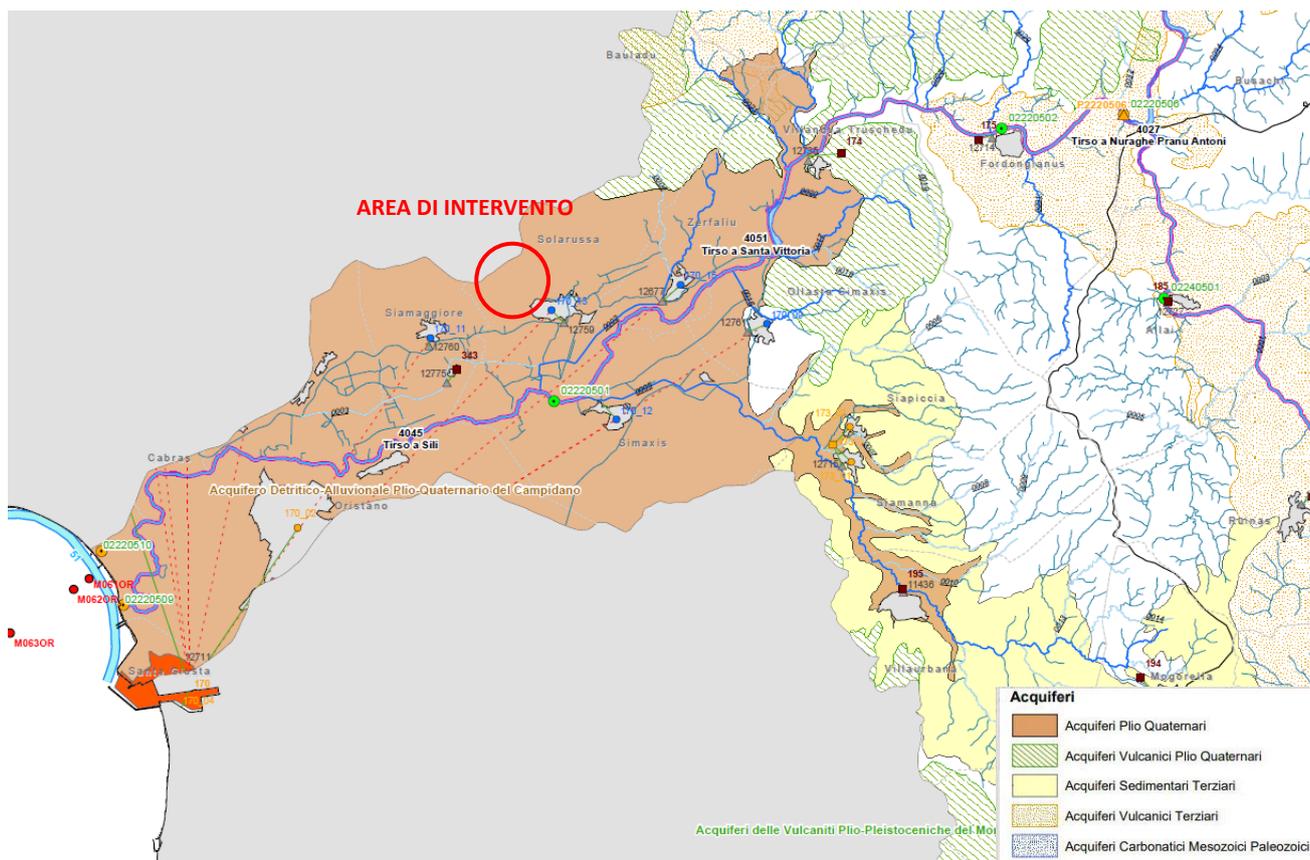


Figura 17: Stralcio Tav 5.1/a del PTA.

L'area di progetto non è caratterizzata da vulnerabilità intrinseca degli acquiferi sedimentari e vulcanici Plio-Quaternari e non è classificata come zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, né risulta potenzialmente vulnerabile con la necessità di ulteriori indagini, fatto salvo per l'area in prossimità della foce del fiume Tirso (Alto Campidano).

Ai sensi dell'art. 94, comma 6 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., al fine di salvaguardare le acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, è prevista una fascia di rispetto di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

Su 47 prese d'acqua destinate al consumo umano esistenti nella Regione Sardegna, ben 7, tutte date da invasi artificiali, riportate nella tabella sottostante, si trovano nella U.I.O. del Tirso.

| Cod. Corpo Idrico | Tipo | Denominazione0 | Bacino sotteso | Prov. |
|-------------------|--------|----------------------------------|----------------|-------|
| LA02224026 | Invaso | Lago Omodeo (Tirso a Cantoniera) | Fiume Tirso | OR |
| LA02224027 | Invaso | Tirso a Nuraghe Pranu Antoni | Fiume Tirso | OR |
| LA02234028 | Invaso | Invaso Olai | Fiume Taloro | NU |
| LA02234029 | Invaso | Diga Govossai | Fiume Taloro | NU |
| LA02234030 | Invaso | Taloro a Gusana | Fiume Taloro | NU |
| LA02234031 | Invaso | Lago Torrei | Fiume Taloro | NU |
| LA02234033 | Invaso | Taloro a Benzone | Fiume Taloro | NU |

Tabella 3.1: U.I.O. del Tirso- elenco delle acque destinate al consumo umano.

Dai dati rilevati si evince perciò che nei Comuni di Solarussa e Siamaggiore non vi è presenza di fonti, sorgenti, o quant'altro destinato al consumo umano e che il progetto proposto non presenta incoerenze con il Piano di Tutela delle Acque.

3.5 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale della Regione Sardegna, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007, rappresenta uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Prevede, tra l'altro, la compartimentazione della regione in 25 distretti territoriali dove per distretto territoriale si intende una porzione di territorio delimitata quasi esclusivamente da limiti amministrativi comunali ed entro la quale viene conseguita una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali del territorio su grande scala. Il Piano affronta numerose problematiche più o meno direttamente connesse con il comparto forestale: dalla difesa del suolo alla prevenzione incendi, dalla regolamentazione del pascolo in foresta alla tutela della biodiversità degli ecosistemi, dalle pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri; dalla pianificazione territoriale integrata con le realtà locali alla assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

L'area di interesse per il progetto proposto ricade nel Distretto 15 – Sinis Arborea.

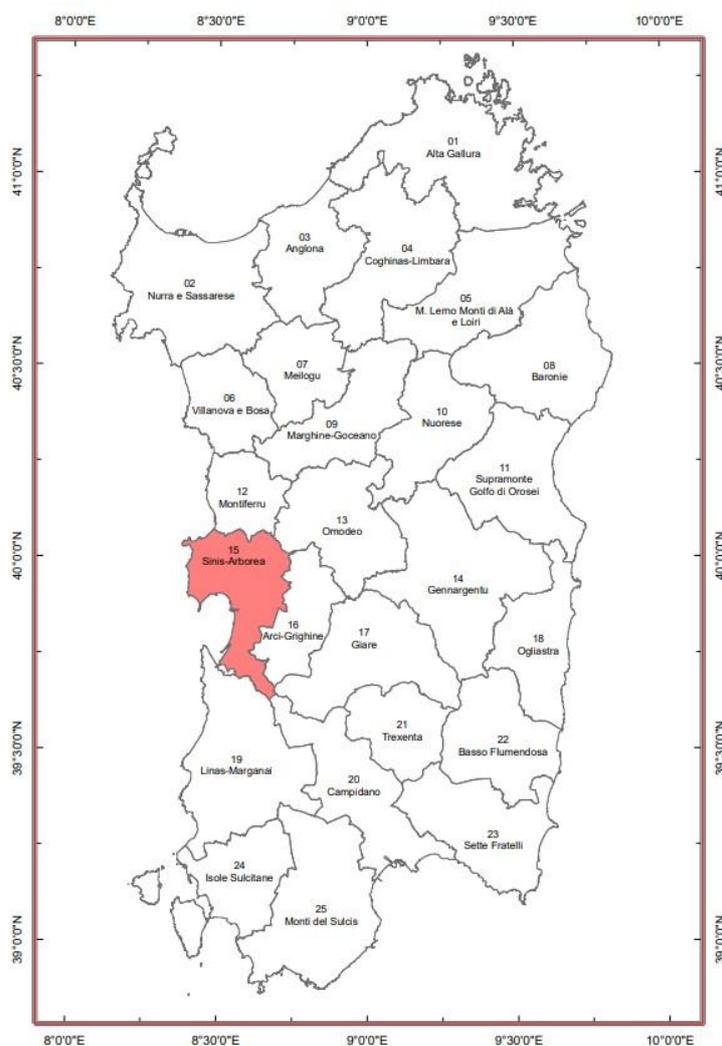


Figura 18: Distretto 15 – Sinis Arborea.

Il distretto è disegnato sull'ambito costiero prospiciente il Golfo di Oristano e comprende al suo interno sistemi di zone umide che caratterizzano il paesaggio di questi luoghi e da sempre condizionano in modo incisivo cultura e attività economiche locali. Il suo territorio si estende nell'entroterra del Campidano di Oristano, per chiudersi ad Est in corrispondenza dei sistemi montani dell'Arci, del Grighine e del Montiferru a Nord. È inclusa nel distretto la Penisola del Sinis e l'esteso corpo dunale di Is Arenas.

Il territorio del distretto, sostanzialmente pianeggiante, è composto dagli stagni e dalle lagune situate a Nord nell'area a ridosso della penisola del Sinis, dalle pianure di colmata alluvionale in corrispondenza delle foci del Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu sull'arco costiero sabbioso del Golfo di Oristano. Tutto il settore è interessato da un paesaggio agrario con colture irrigue intensive, particolarmente in corrispondenza delle aree interessate dall'importante opera di bonifica avvenuta nella prima metà del '900.

Per quanto concerne il posizionamento dell'impianto sull'area di progetto si è tenuto conto delle limitazioni d'uso connesse con la presenza di istituti di tutela naturalistica quali:

- Parchi Nazionali;
- Aree Marine Protette;
- Parchi Regionali;
- Monumenti Naturali istituiti;
- Aree della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS);
- Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP (L.R. 23/98);
- Altre aree regionali protette.

Le aree sotto tutela più vicine alla zone di intervento sono:

- ZSC-SIC ITB31104 Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu;
- ZSC-SIC ITB030033 Stagno di Pauli Maiori di Oristano;
- ZSC-SIC ITB030037 Stagno di Santa Giusta;
- ZPS ITB034005 Stagno di Pauli Majori;
- ZPS ITB034008 Stagno di Cabras;
- Oasi Permanente di Protezione e cattura di Mar'e Pauli;
- Oasi Permanente di Protezione e cattura di Pauli Maggiore.

Il sito di localizzazione del campo agrivoltaico risulta estraneo ad aree sottoposte a suddetti vincoli di protezione ambientale, collocandosi al di fuori del loro perimetro di definizione; **l'area di interesse per il progetto in oggetto non risulta interessata da nessuno degli istituti di tutela sopra elencati e riportati nel PFAR.**

In merito a Parchi Regionali, Riserve Naturali e altre aree protette eventualmente presenti, le distanze dal sito di intervento risultano altrettanto consistenti, rendendo di fatto certa l'assenza di qualsiasi tipologia di perturbazione.

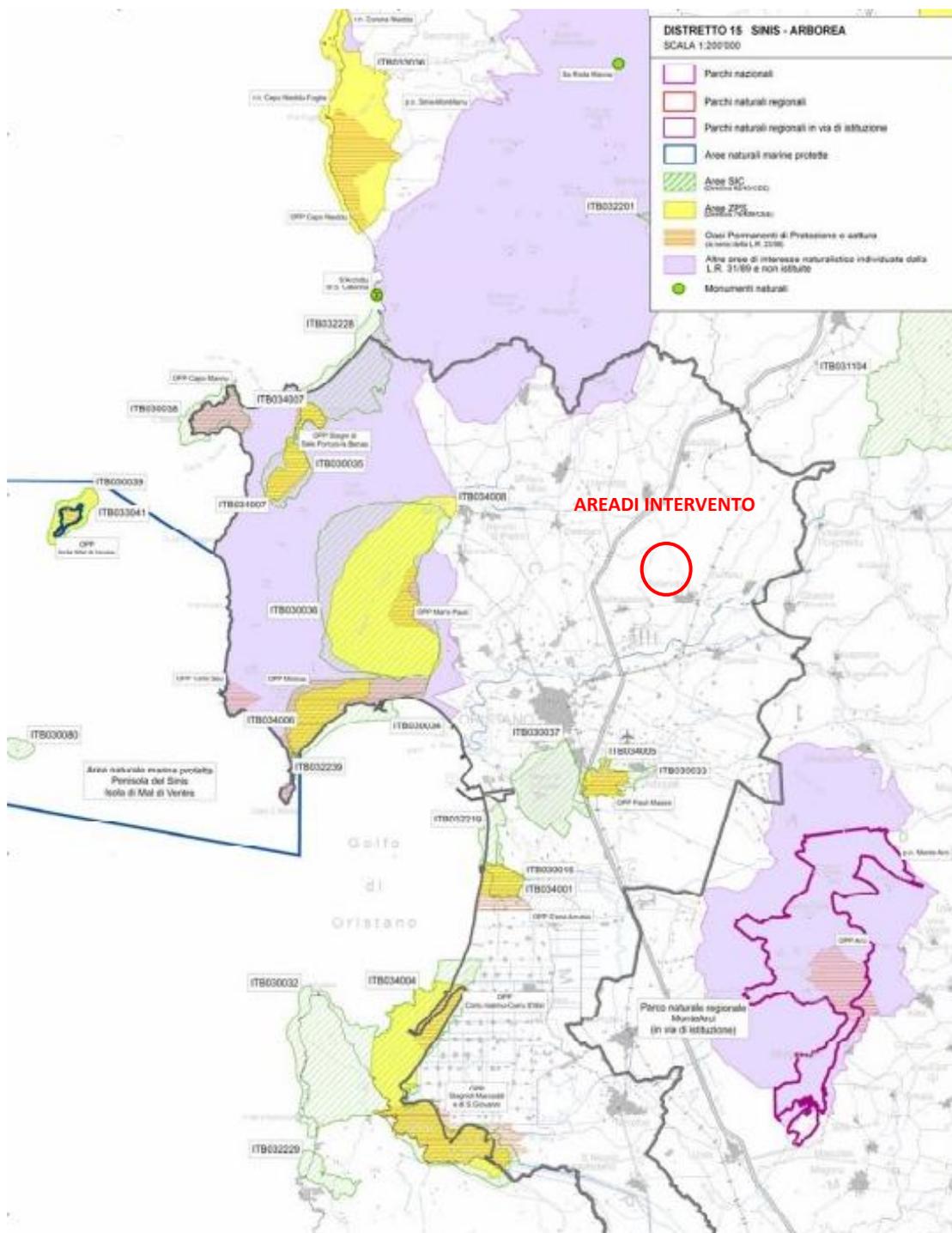


Figura 19: Stralcio cartografia PFAR- Aree istituite di tutela naturalistica, Distretto 15 – Sinis Arborea.

Il territorio interessato dall'impianto fotovoltaico in esame risulta classificato nella carta dei sistemi del paesaggio come "pianure aperte, costiere, di fondo valle". I suoli di queste aree, pur essendo coltivati, hanno attitudine per le sugherete. Nonostante la carta delle serie di vegetazione indichi la serie sarda termo- mesomediterranea del leccio come stadio climax dell'area prossima alla zona di progetto, nella carta uso del suolo è preponderante la classificazione delle aree in esame come sistemi agricoli intensivi. Gli aspetti circa la vegetazione potenziale verranno esposti nella descrizione della componente ambientale flora e vegetazione del quadro ambientale.

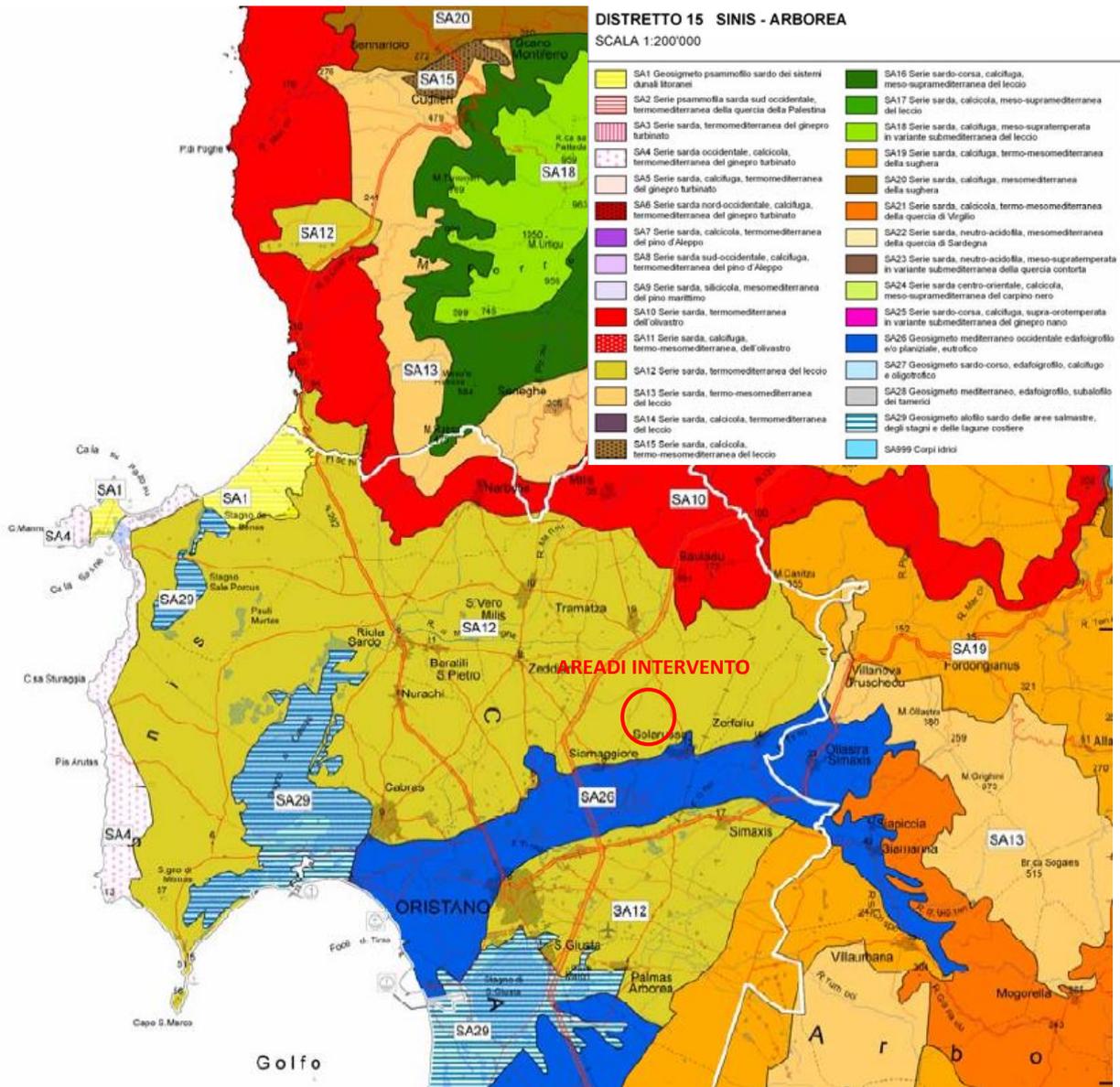


Figura 20: Stralcio cartografia PFAR-Serie di vegetazione, Distretto 15 – Sinis Arborea.

3.5.1 USO DEL SUOLO

I sistemi di utilizzazione del territorio sono ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna. L'analisi procede a partire da una prima aggregazione delle numerose classi di legenda in complessive sedici macrocategorie, funzionali alle descrizioni del piano, secondo lo schema che segue.

| <i>macrocategoria</i> | <i>classi UdS</i> |
|--|--|
| Aree artificiali | 1 |
| Seminativi non irrigui | 2111 |
| Aree agricole intensive | 2121, 2122, 2123, 2124, 221, 222, 2412, 242 |
| Oliveti | 223, 2411 |
| Aree agro-silvo-pastorali | 2413, 243, 244 |
| Boschi a prevalenza di latifoglie | 3111, 31122, 31123, 31124 |
| Boschi a prevalenza di conifere | 3121, 3242, 3122 |
| Boschi misti | 313 |
| Impianti di arboricoltura | 31121 |
| Pascoli erbacei | 321, 231, 2112 |
| Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada | 3221, 3232, 333, 32321, 3241 |
| Vegetazione ripariale | 3222 |
| Macchia mediterranea | 3231 |
| Aree a vegetazione assente o rada | 3311, 3312, 3313, 3315, 332 |
| Zone umide | 411, 421, 422, 423 |
| Corpi d'acqua | 5111, 5112, 5121, 5122, 5211, 5212, 522, 5231, 5232, 522 |

Tabella 3.2: Aggregazione delle classi di uso del suolo.

La seconda aggregazione consente la definizione dei macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale. La varietà delle classi e l'utilizzo multiplo del territorio non consentono una discriminazione esatta dei sistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi, per cui la classificazione finale è stata ricondotta alla definizione dei cinque sistemi chiave:

- forestali,
- preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo,
- agrosilvopastorali,
- agrozootecnici estensivi,
- agricoli intensivi e semintensivi.

La categoria dei sistemi forestali è ottenuta dall'aggregazione delle classi di copertura arborea, dalle diverse formazioni della macchia mediterranea, tra le quali le più diffuse sono le secondarie, ascrivibili a forme di degradazione di formazioni forestali più evolute, e dalle formazioni ripariali. Tra i sistemi preforestali rientrano le classi di copertura afferenti ai cespuglieti e agli arbusteti che, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agrozootecnica estensiva. Nei sistemi agrozootecnici estensivi sono invece ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico. Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.

| <i>macrocategorie</i> | <i>ha</i> | <i>%</i> | <i>aggregazione in sistemi</i> | <i>ha</i> | <i>%</i> |
|--|-----------|----------|---|-----------|----------|
| Boschi a prevalenza di latifoglie | 696 | 0.9% | sistemi forestali | 3'850 | 5.0% |
| Boschi a prevalenza di conifere | 1'532 | 2.0% | | | |
| Boschi misti | 0 | 0.0% | | | |
| Macchia mediterranea | 1'292 | 1.7% | | | |
| Vegetazione ripariale | 331 | 0.4% | | | |
| Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada | 3'286 | 4.3% | sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo | 3'286 | 4.3% |
| Aree agro-silvo-pastorali | 690 | 0.9% | sistemi agrosilvopastorali | 690 | 0.9% |
| Pascoli erbacei | 4'275 | 5.5% | sistemi agrozootecnici estensivi | 4'275 | 5.5% |
| Seminativi non irrigui | 480 | 0.6% | sistemi agricoli intensivi e semintensivi | 54'110 | 70.2% |
| Aree agricole intensive | 48'460 | 62.9% | | | |
| Oliveti | 3'425 | 4.4% | | | |
| Impianti di arboricoltura | 1'746 | 2.3% | | | |
| Aree artificiali | 4'188 | 5.4% | altre aree | 10'828 | 14.1% |
| Sistemi sabbiosi, pareti rocciose | 397 | 0.5% | | | |
| Zone umide | 1'761 | 2.3% | | | |
| Corpi d'acqua | 4'482 | 5.8% | | | |

Tabella 3.3: indice di estensione delle macrocategorie di uso del suolo nel distretto Campidano.

Nell'ambito del distretto Sinis-Arborea i sistemi forestali interessano una superficie di appena 3'850 [ha] pari al 5% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi a prevalenza di conifera (40%), alla macchia mediterranea (34%) e ai boschi di latifolia (18%).

Anche i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono scarsamente diffusi, 4% della superficie del distretto. L'uso agricolo costituisce il sistema più rappresentato (70.2%). Significativo il dato di incidenza delle zone umide e dei corpi d'acqua presenti su oltre 6'000 ettari di territorio. L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia la scarsa presenza di sugherete che con 141 ettari mostra una incidenza pari a 6.3%.

| | <i>sup. [ha]</i> | <i>% distretto</i> | <i>% comp. arborea</i> |
|--|------------------|--------------------|------------------------|
| sugherete | 141 | 0.2% | 6.3% |
| pascolo arborato a sughera | 27 | 0.0% | |
| altre aree preforestali e forestali vocate | 123 | 0.2% | |
| TOT | 291 | 0.4% | |

Tabella 3.4: analisi della presenza di sugherete nei sistemi forestali.

L'area oggetto d'intervento presenta un elevato grado di antropizzazione dovuta allo storico sfruttamento agricolo; essa risulta infatti adibita a seminativi non irrigui e a prati stabili. L'intera area di sedime risulta infatti interessata da attività agricola e pascolo (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione agricola).

Le trasformazioni proposte non confliggono con gli indirizzi del Piano Forestale Ambientale Regionale.

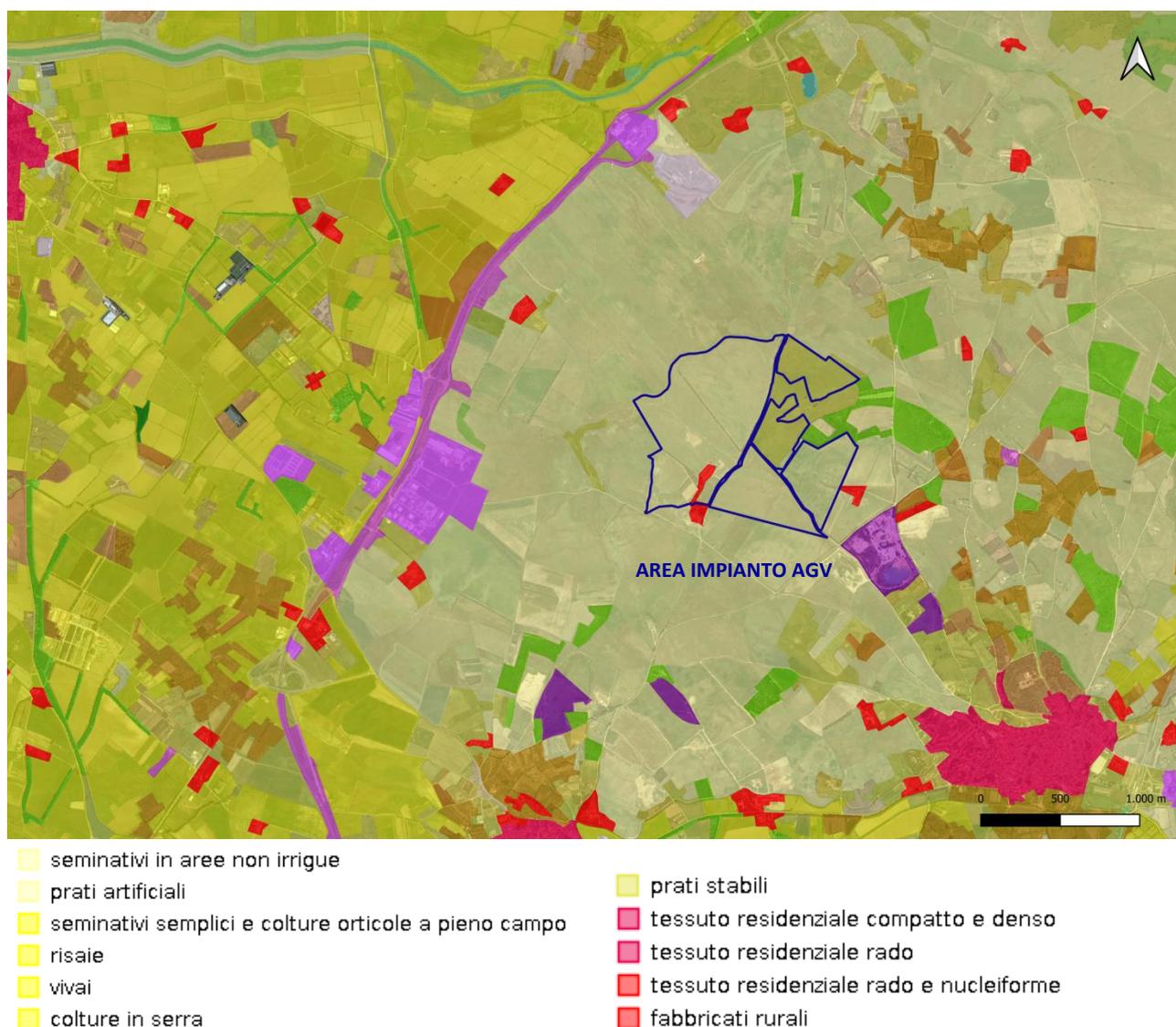


Figura 21: Stralcio carta Uso del Suolo (area impianto AGV).



Figura 22: Stralcio carta Uso del Suolo (area SSE Produttore).

3.6 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

La Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche detta Direttiva "Habitat", e la Direttiva Uccelli costituiscono il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e sono la base legale su cui si fonda Natura 2000.

Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

La Direttiva è costruita intorno a due pilastri: la rete ecologica Natura 2000, costituita da siti mirati alla conservazione di habitat e specie elencati rispettivamente negli allegati I e II, e il regime di tutela delle specie elencate negli allegati IV e V.

La Direttiva stabilisce norme per la gestione dei siti Natura 2000 e la valutazione d'incidenza (art 6), il finanziamento (art 8), il monitoraggio e l'elaborazione di rapporti nazionali sull'attuazione delle disposizioni della Direttiva (articoli 11 e 17), e il rilascio di eventuali deroghe (art. 16). Riconosce inoltre l'importanza degli elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione ecologica per la flora e la fauna selvatiche (art. 10).

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

La direttiva fornisce le definizioni:

- habitat naturali: zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali;
- sito di importanza comunitaria: un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie in uno stato di conservazione soddisfacente, e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della rete Natura 2000, e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica;
- zona speciale di conservazione: un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato;
- rete Natura 2000: una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, formata dai siti in cui si trovano particolari tipi di habitat naturali e habitat di specie, che deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale. La rete Natura 2000 comprende anche le zone di protezione speciale classificate dagli Stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE.

Con decreto 17 Ottobre 2007, recante "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)", il Ministero dell'ambiente ha integrato la disciplina afferente la gestione dei siti che formano la rete Natura 2000 in attuazione delle direttive n. 79/409/CEE del 2 aprile 1979 e n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992, dettando i criteri minimi uniformi sulla cui base le Regioni e le Province autonome adottano le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree, garantendo la coerenza ecologica della rete Natura 2000 e l'adeguatezza della sua gestione sul territorio nazionale.

Da un'analisi della cartografia emerge che l'area di progetto non ricade all'interno di siti ZSC-SIC.

Le aree ZSC-SIC più vicine all'area di intervento sono:

- ZSC-SIC ITB31104 Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu;
- ZSC-SIC ITB030033 Stagno di Pauli Maiori di Oristano avente una superficie di 385 ha, situato a 10,4 km di distanza in direzione sud dal sito di intervento;
- ZSC-SIC ITB030037 Stagno di Santa Giusta avente una superficie di 1.144 ha, situato a 9, 8 km di distanza in direzione sud-ovest dal sito di intervento ;

- Oasi Permanente di Protezione e cattura di Mar'e Pauli avente superficie di 359 ha, situato a 11,1 km di distanza in direzione ovest dal sito di intervento;
- Oasi Permanente di Protezione e cattura di Pauli Maggiore avente superficie di 274 ha, situata a 10,4 km di distanza in direzione sud dal sito di intervento.

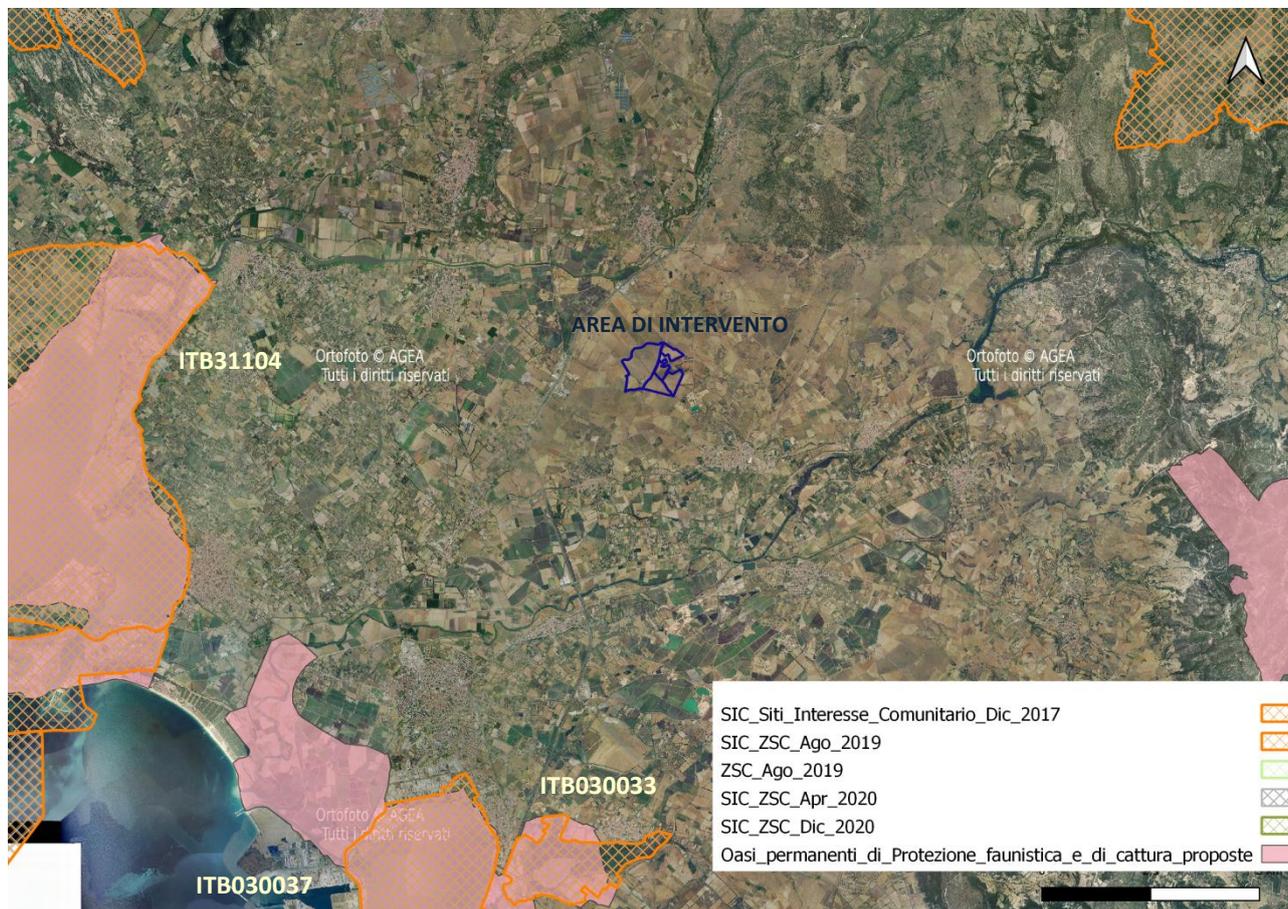


Figura 23: Stralcio Cartografia SIC-ZSC Sardegna (fonte: Sardegna geoportale).

In Italia l'individuazione delle aree viene svolta dalle Regioni e dalle Province autonome che richiedono la designazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, presentando un formulario standard dei siti proposti. Il Ministero a sua volta trasmette i formulari e le cartografie alla Commissione Europea. Dal momento della trasmissione le zone di protezione speciale entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000 e su di esse si applicano pienamente le indicazioni della Direttiva "Habitat" in termini di tutela e gestione.

Il sito di intervento non ricade all'interno della perimetrazione di ZPS, come designate dalla DGR n. 9/17 del 07/03/2007 e successivi aggiornamenti.

Le aree ZPS più vicine all'area di intervento sono:

- ZPS ITB034008 Stagno di Cabras avente una superficie di 3.629 ha, situato a 11,3 km di distanza in direzione ovest dal sito di intervento;
- ZPS ITB034005 Stagno di Pauli Majori avente una superficie di 296 ha, situato a 10,4 km di distanza in direzione sud dal sito di intervento;

L'area di intervento dista più di 10 km da entrambe le ZPS sopraccitate.



Figura 24: Stralcio Cartografia ZPS Sardegna.

3.7 D.G.R. 36/46 DEL 23 OTTOBRE 2001

Con la Delibera di Giunta Regionale 36/46 del 2001 la Regione Sardegna recepisce le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 che disciplinano i comportamenti da osservare per le superfici interessate da incendi.

La norma prevede:

- la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni;
- il divieto di pascolo per 10 anni;
- il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

Dall'analisi delle mappe interattive si evince che l'area vasta del Comune di Solarussa è stata soggetta nell'ultimo decennio a diversi fenomeni incendiari. In riferimento all'area di intervento è stato verificato che una porzione del sito è stata interessata da incendio nell'anno 2014. Si sottolinea però che l'intervento proposto non andrà a modificare la destinazione d'uso dei luoghi (agricolo) e di conseguenza non avverrà alcuna modificazione alla compagine vegetale e morfologica della zona.

Si può quindi considerare l'intervento proposto compatibile con le norme sulle aree percorse da incendio.

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO SU INSEGUITORI MONOASSIALI

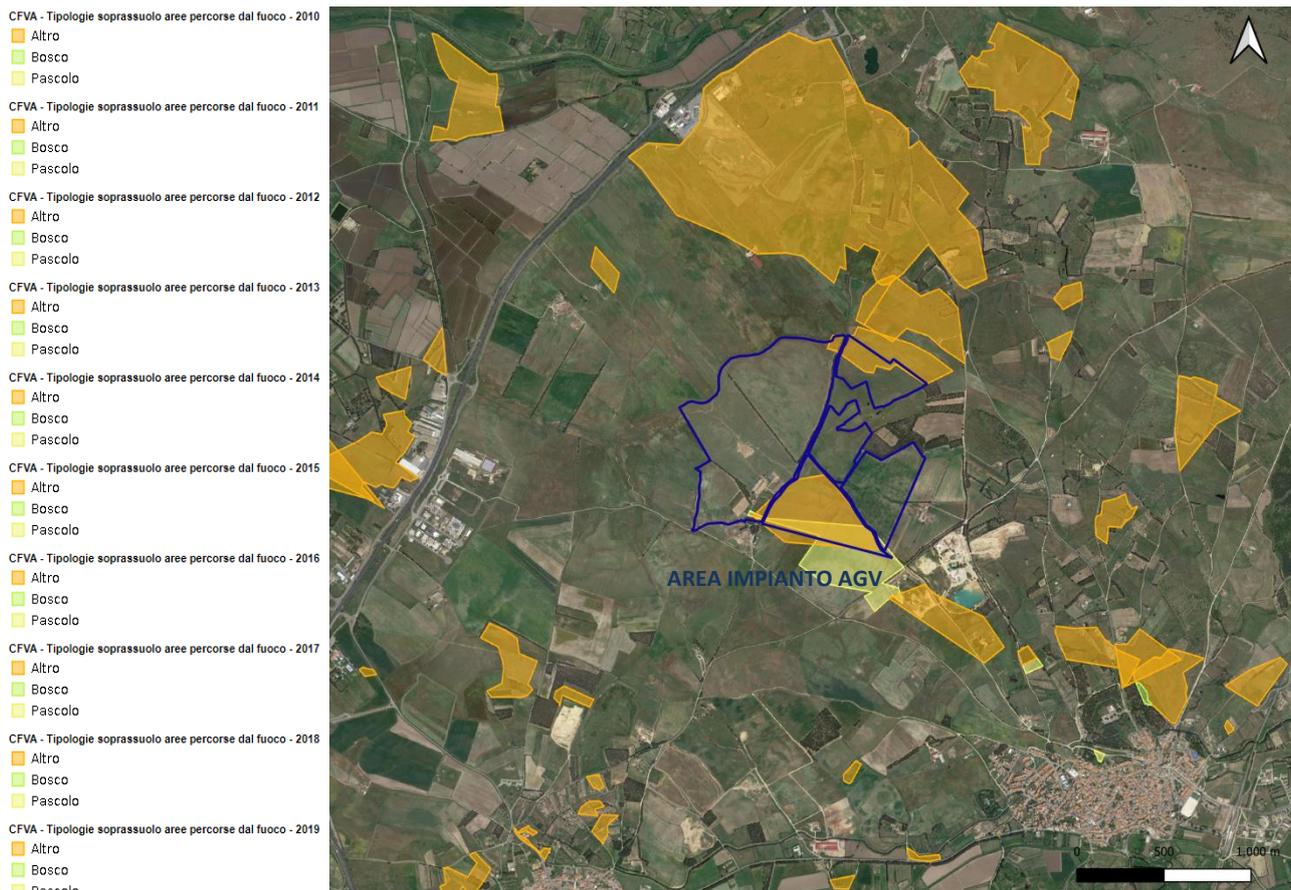


Figura 25: Stralcio Cartografia perimetrazione aree percorse da incendio - rif. anni 2009-2019 (area impianto AGV).

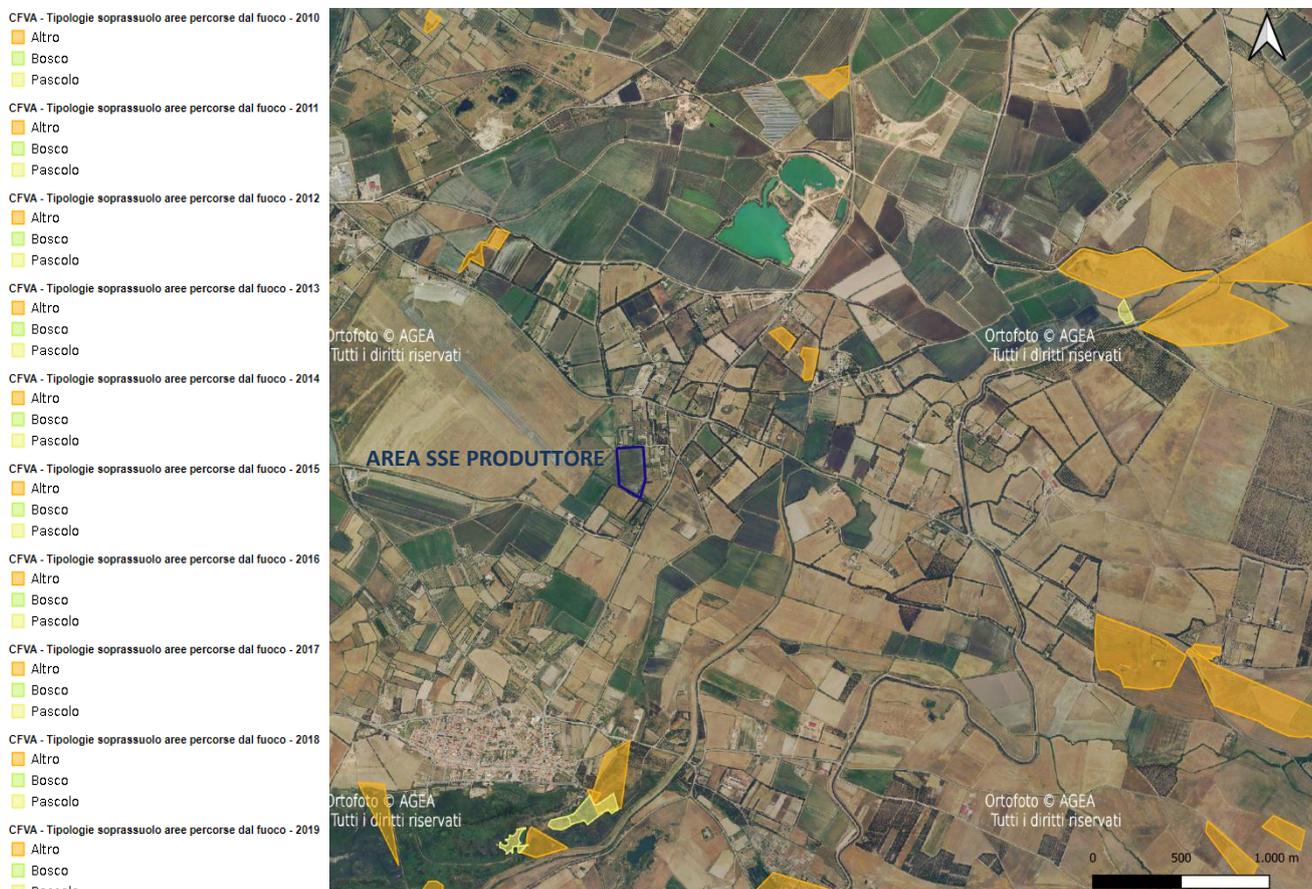


Figura 26: Stralcio Cartografia perimetrazione aree percorse da incendio - rif. anni 2009-2019 (area SSE produttore).

3.8 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP), approvato con Deliberazione C.P. n. 133 del 19.12.2002, è vigente dal 19.02.2004, data della sua pubblicazione sul BURAS. Il dispositivo normativo da cui ha origine il PUP è la L.R. 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", art.16.

Il riferimento conoscitivo del PUP/PTC è la conoscenza di sfondo, costituita dall'insieme dei dati conoscitivi relativi all'intero territorio provinciale. La conoscenza di sfondo serve come base per la costruzione degli strumenti e dispositivi del piano (normativi e spaziali): le ecologie, i sistemi di organizzazione dello spazio e i campi del progetto ambientale.

Le ecologie contribuiscono ad indirizzare gli interventi progettuali sul territorio coerentemente con i processi ambientali ed insediativi in atto. Questo avviene attraverso una descrizione normativa incentrata sulle potenziali conseguenze delle azioni di trasformazione senza la prescrizione di usi consentiti o di destinazioni funzionali.

I sistemi dell'organizzazione dello spazio descrivono le linee guida per la gestione dei servizi e dei beni pubblici, coerentemente con gli indirizzi e le opzioni culturali del PUP/PTC, e comprendono i sistemi dei servizi urbani ed i sistemi infrastrutturali. Rappresentano gli strumenti fondamentali dell'organizzazione urbana dello spazio provinciale e servono come base per la creazione di nuovi assetti territoriali.

3.9 IL PIANO DI PREVENZIONE, CONSERVAZIONE E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Con la direttiva 1996/62/EC e la successiva 199/30/EC l'Unione Europea ha definito la base legislativa per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria negli stati Membri.

Le due direttive sono state recepite in Italia rispettivamente con il D. Lgs. 351/99 e il D.M. 261/2002.

Questo strumento di pianificazione si prefigge di individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana. Nel contempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel D. Lgs. 351/99.

La misura automatica delle concentrazioni in aria ambiente è possibile per gli inquinanti:

- benzene, toluene, xileni (BTX)
- monossido di carbonio (CO)
- composti organici volatili distinti tra metano e non metanici (COV)
- idrogeno solforato (H₂S) - ossidi di azoto (NO_x-NO-NO₂)
- ozono (O₃)
- particolato con diametri inferiore a 10 e a 2,5 µm (PM₁₀ e PM_{2,5})
- biossido di zolfo (SO₂).

Per altri inquinanti, come ad esempio Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Fluoro, IPA, diossine, ecc., per quanto rilevanti da un punto di vista igienico-sanitario e ambientale, viene effettuata la misura in un laboratorio chimico appositamente attrezzato.

Annualmente i dati prodotti dal monitoraggio vengono analizzati, elaborati e sintetizzati in una relazione mirata a fornire alle amministrazioni pubbliche ed ai cittadini il quadro conoscitivo,

utilizzato anche per pianificare le politiche di gestione dell'ambiente. La rete regionale della qualità dell'aria è attualmente gestita dall'ARPAS cui compete istituzionalmente la gestione dei monitoraggi ambientali.

La zonizzazione ha suddiviso il territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente, individuando l'Agglomerato di Cagliari, la Zona Urbana e la Zona Industriale. La Zona Rurale, caratterizzata da una bassa pressione antropica e una pianificazione con azioni finalizzate al mantenimento della qualità dell'aria, è costituita da tutto ciò che resta del territorio della Sardegna.

Le stazioni rappresentative di questa zona sono:

- la CEALG1 di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna;
- la CENMA1 di Macomer è ubicata in area periferica a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale di Tossilo, dov'è presente un termovalorizzatore;
- la CENOT3 di Ottana è posta nell'area industriale, che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici, peraltro attualmente in forte crisi;
- la CENSN1 di Siniscola è situata in area limitrofa a ovest del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio;
- la CESGI1 di Santa Giusta, ubicata in area artigianale, per il monitoraggio dell'area di Oristano;
- la CENNM1 di Nuraminis, ubicata in area rurale, funzionale al controllo del vicino cementificio e delle cave adiacenti.

Le stazioni suddette sono tutte rappresentative della Zona Rurale e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

Nella tabella seguente si riporta un elenco parziale delle stazioni di monitoraggio attive, con la relativa classificazione e la lista degli inquinanti atmosferici monitorati. Gli inquinanti indicati in tabella sono il benzene (indicato per semplicità con una B), il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), il biossido di zolfo (SO₂), il materiale particolato con diametro inferiore a 10 µm e 2,5 µm (PM₁₀ e PM_{2,5}), l'ozono (O₃), l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il benzo(a)pirene (indicato per semplicità come BaP) ed il piombo (Pb).

| Codice Stazione | Comune | Classificazione | Inquinanti monitorati |
|-----------------|--------------|-------------------------|--|
| CENOR2 | Oristano | Traffico - Urbana | B, CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ |
| CENOR1 | Oristano | Fondo - Urbana | B, CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ , As, Cd, Ni, BaP, Pb |
| CESG11 | Santa Giusta | Fondo - Suburbana | CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENNM1 | Nuraminis | Fondo - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENVS1 | Villasor | Fondo - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENAS9 | Assemini | Fondo - Urbana | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ |
| CENAS6 | Assemini | Industriale - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENAS8 | Assemini | Industriale - Rurale | CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ , As, Cd, Ni, BaP, Pb |
| CENSG3 | San Gavino | Fondo - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ |
| CENNF1 | Gonnesa | Industriale - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENST1 | Sant'Antioco | Fondo - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENPS2 | Portoscuso | Industriale - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENPS6 | Portoscuso | Industriale - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENPS4 | Portoscuso | Industriale - Rurale | CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ |
| CENPS7 | Portoscuso | Fondo - Urbana | B, CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ , As, Cd, Ni, BaP, Pb |
| CENIG1 | Iglesias | Fondo - Urbana | B, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ |
| CENCB2 | Carbonia | Fondo - Urbana | B, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ |
| CENSA1 | Sarroch | Industriale - Rurale | NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , O ₃ |
| CENSA2 | Sarroch | Industriale - Suburbana | B, CO, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ |
| CENSA3 | Sarroch | Fondo - Urbana | B, NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ , As, Cd, Ni, BaP, Pb |

Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del d.lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.)

Tab. 3.5: Stralcio tabella relativa alle stazioni di monitoraggio attive e relative caratteristiche.

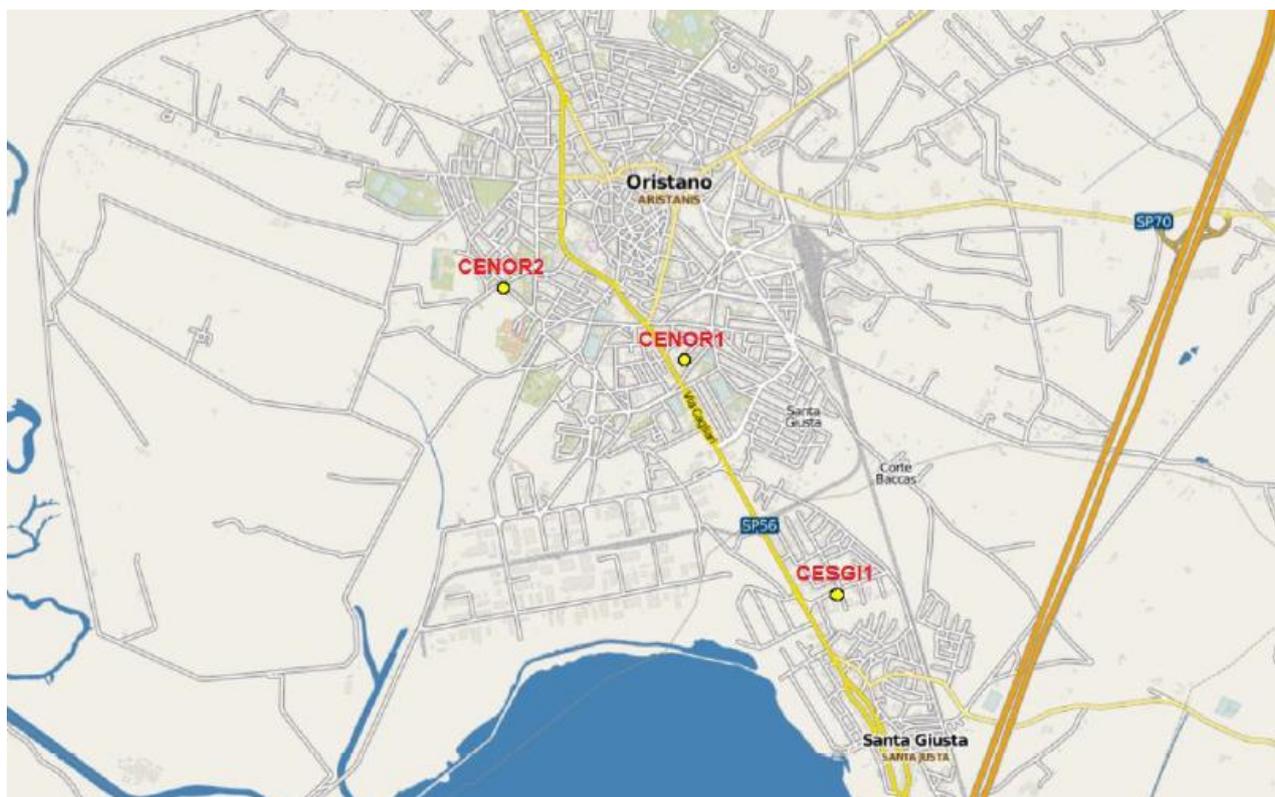


Figura 27: Posizione delle stazioni di misura di Oristano e Santa Giusta (fonte: Sardegna ambiente).

Nella Zona Rurale, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti triennali nella CENMA1 e 9 nella CENOT3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENMA1, 1 nella CENOT3, 4 nella CENSN1, 6 nella CESGI1 e 4 nella CENNM1.

| Comune | Stazione | C ₆ H ₆ | | CO | | NO ₂ | | | O ₃ | | | PM10 | | SO ₂ | | PM2,5 |
|--------------|----------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|----------------|-----|-----|------|-----|-----------------|-----|-------|
| | | MA | M8 | MO | MO | MA | MO | MO | M8 | M8 | MG | MA | MO | MO | MG | MA |
| | | PSU | PSU | PSU | SA | PSU | SI | SA | VO | OLT | PSU | PSU | PSU | SA | PSU | PSU |
| | | 5 | 10 | 200 | 400 | 40 | 180 | 240 | 120 | 120 | 50 | 40 | 350 | 500 | 125 | 25 |
| | | | | 18 | | | | 25 | | 35 | | 24 | | 3 | | |
| Alghero | CEALG1 | | | | | | | | | | | | | | | - |
| Macomer | CENMA1 | | | | | | | 3 | | 1 | | | | | | |
| Ottana | CENOT3 | | - | | | | | 9 | | 1 | | | | | | - |
| Siniscola | CENSN1 | - | - | | | | - | - | - | - | 4 | | | | | - |
| Santa Giusta | CESGI1 | - | | | | | - | - | - | - | 6 | | | | | - |
| Nuraminis | CENNM1 | - | - | | | | | | | | 4 | | | | | - |

Tabella 3.6: Riepilogo dei superamenti rilevati Zona Rurale (fonte: Sardegna ambiente).

Dalla tabella si evince che nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati

L'opera in progetto risulta quindi coerente con quanto disposto dal Piano di prevenzione conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

3.10 PUC SOLARUSSA

Il PUC di Solarussa e' stato adottato dal consiglio comunale con deliberazione n.10 del 07.09.2015. In data 24.02.2016 il consiglio comunale con deliberazione n.7 ha provveduto alla nuova adozione del PUC a seguito di integrazione.

Il PUC identifica le aree nelle quali insisterà l'intervento come "E – Agricola".

In base a quanto definito nel Decreto Semplificazioni, poi convertito in Legge n. 120/2020, è ammessa la costruzione e l'esercizio di impianti fotovoltaici su terreni classificati come agricoli, tanto più che, nel caso progettuale, si tratta di un impianto Agrivoltaico che non arreca modificazioni alla destinazione d'uso e alla classificazione urbanistica dei luoghi.

L'opera in progetto risulta quindi coerente con quanto disposto dal PUC del Comune di Solarussa.

3.11 PUC SIAMAGGIORE

Il PUC di Siamaggiore individua le aree di progetto come ricadenti in zona E - Sottozona E2: sottozona a estensione prevalente con funzione zootecnica e agricolo-produttiva (seminativo irriguo ed asciutto, pascoli). Le NTA per queste zone omogenee non prevedono limitazioni alla costruzione di impianti alimentati da energie rinnovabili.

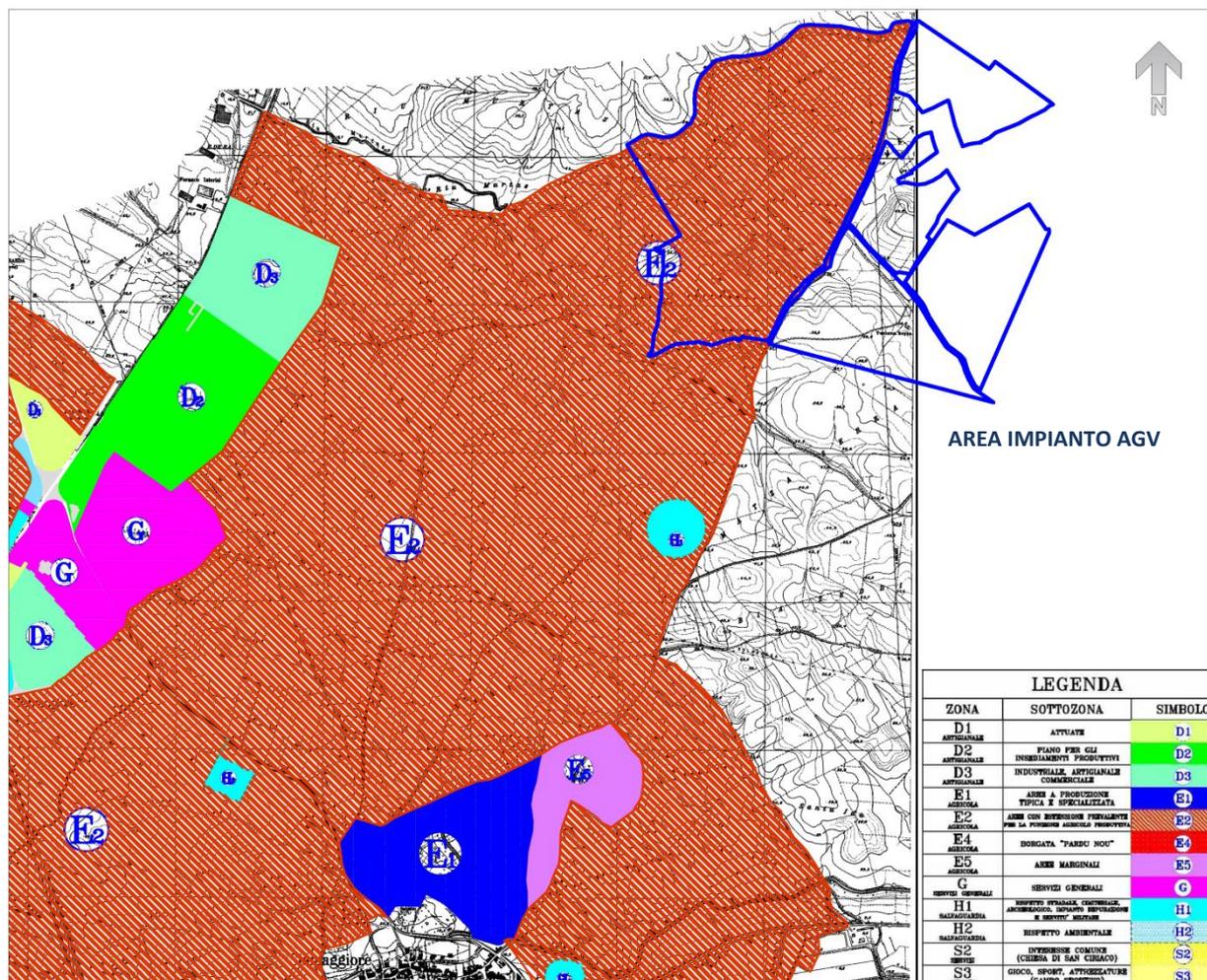


Figura 29: Stralcio Tav. zonizzazione PUC del Comune di Siamaggiore.

3.12 PUC ORISTANO

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 45 in data 13/05/2010 è stato adottato definitivamente il PUC in adeguamento al P.P.R. ed al P.A.I., il quale è entrato in vigore il 18 novembre del 2010, data di pubblicazione dell'avviso sul BURAS. In data settembre 2017 sono stata apportate ulteriori modifiche ed adeguamenti alla cartografia. Nel PUC di Oristano è identificato il lotto ove sorgerà la SSE Produttore, ricadente in zona urbanistica E2-Agricola.

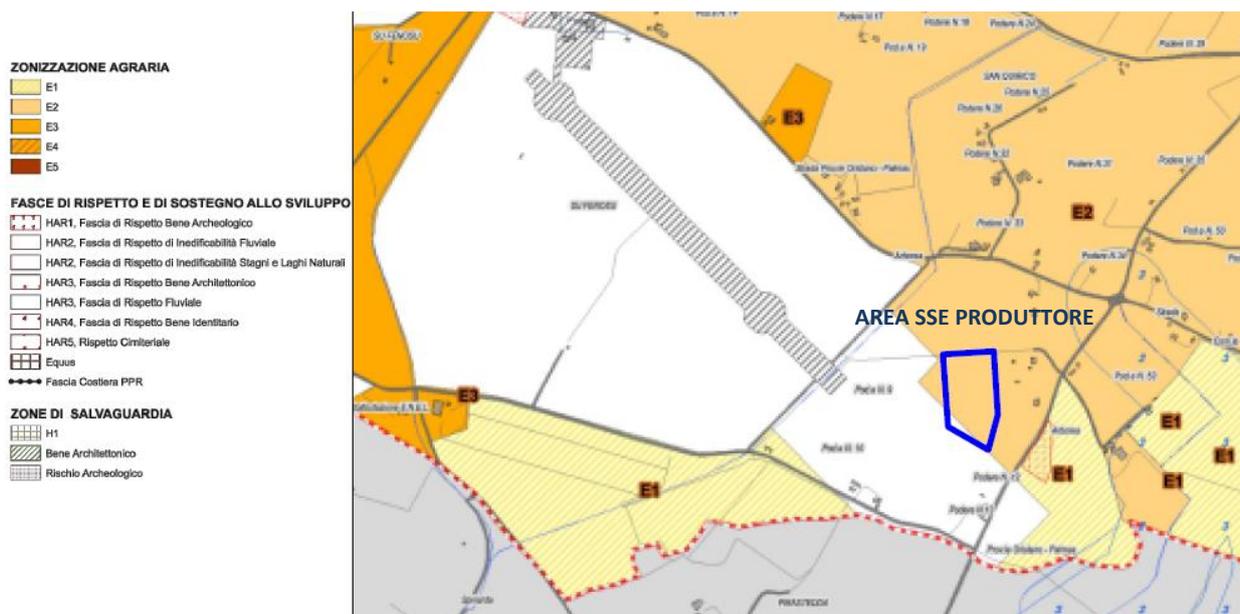


Figura 30: Stralcio Tav. zonizzazione PUC del Comune di Oristano.

3.13 CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese nasce col Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.239 del 4 dicembre 1996 dall'unione dei preesistenti consorzi di bonifica del Campidano di Oristano, della Piana di Terralba ed Arborea, e di 2° Grado.

Il nuovo comprensorio consortile si estende su una superficie totale di 85.363 ettari, che interessano venticinque comuni della provincia di Oristano.

Con l'assorbimento dei territori dei rispettivi consorzi, il nuovo ente presenta la seguente configurazione:

- a. sub - comprensorio del Campidano di Oristano, per una superficie di 50.317 ettari;
- b. sub - comprensorio di Terralba Arborea, per una superficie di 35.046 ettari;
- c. nuovo comprensorio dell'Oristanese, per una superficie di 85.363 ettari.

Secondo l'art. 2 della L.R. n° 6 del 23 maggio 2008 "*Legge quadro in materia di consorzi di bonifica*":

1. Sono affidate ai consorzi di bonifica le seguenti funzioni:
 - la gestione del servizio idrico settoriale agricolo;
 - l'attività di sollevamento e derivazione delle acque a uso agricolo;
 - la gestione, la sistemazione, l'adeguamento funzionale, l'ammodernamento, la manutenzione e la realizzazione degli impianti irrigui e della rete scolante al diretto servizio della produzione agricola, delle opere di adduzione della rete di distribuzione dell'acqua a uso agricolo e degli impianti di sollevamento, nonché delle opere di viabilità strettamente funzionali alla gestione e alla manutenzione della rete di distribuzione e della rete scolante;
 - la realizzazione e la gestione delle opere di bonifica idraulica comprese nel piano di cui all'articolo 4 e previa autorizzazione dell'Assessore regionale competente in materia di agricoltura, sentito il parere della competente commissione consiliare;

- la realizzazione e la gestione degli impianti per l'utilizzazione delle acque reflue in agricoltura ai sensi dell'articolo 167 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - il servizio di accorpamento e di riordino fondiario;
 - le opere di competenza privata, in quanto di interesse particolare dei fondi, individuate e rese obbligatorie dai consorzi di bonifica, di cui al titolo II, capo V, del regio decreto 13 febbraio 1933 n. 215 (Nuove norme per la bonifica integrale);
1. Le opere pubbliche concernenti le funzioni indicate nel comma 1 realizzate nei comprensori di bonifica e previste nel piano generale di bonifica e di riordino fondiario sono considerate opere pubbliche di bonifica.
 2. I consorzi di bonifica favoriscono e promuovono l'utilizzo di tecniche irrigue finalizzate al risparmio idrico.

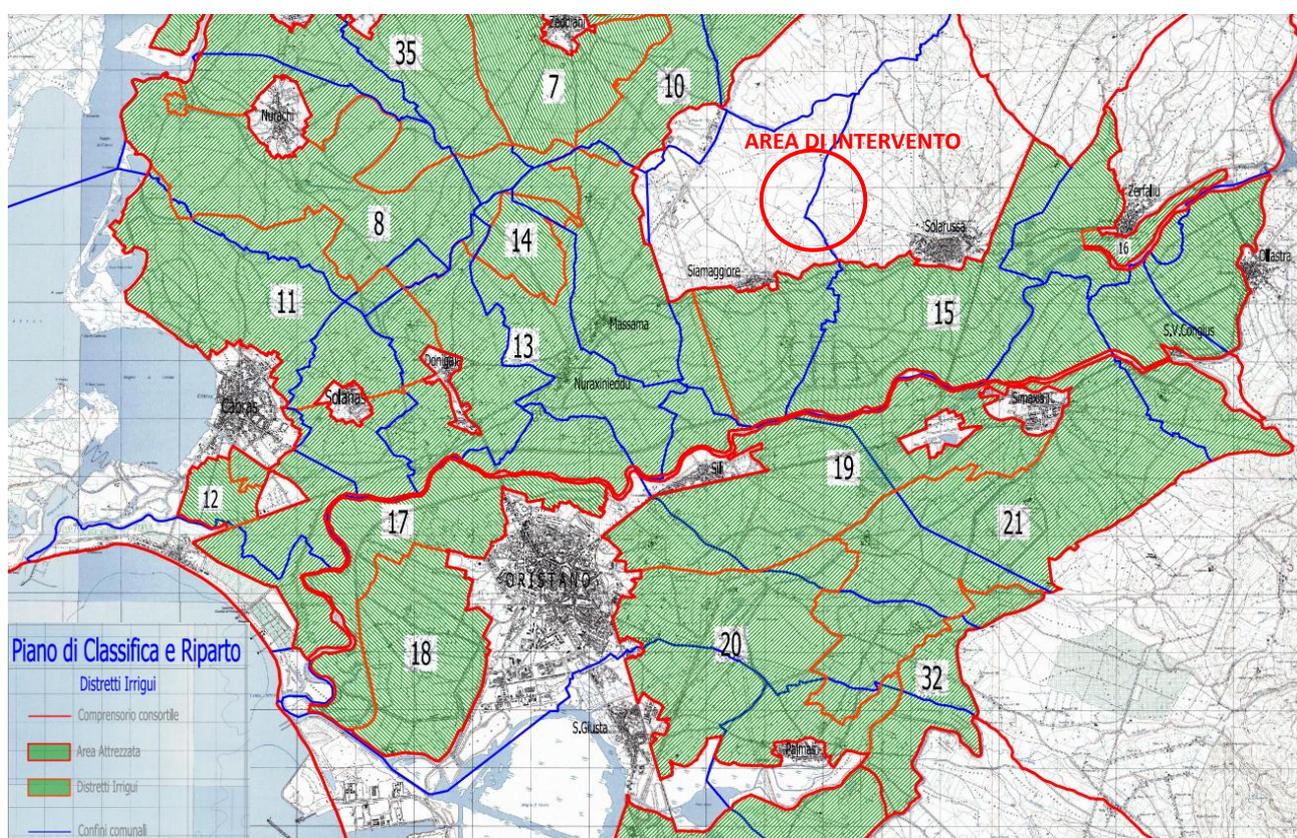


Figura 31: Stralcio cartografia distretti irrigui.

La mappa sopra relativa ai perimetri dei distretti irrigui mostra come i comuni di Solarussa e Siamaggiore risultino parzialmente interessati da opere irrigue gestite da questo consorzio, localizzate nella zona sud-occidentali dei territori comunali.

L'opera in progetto si manifesta coerente con la pianificazione irrigua del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

3.14 VALUTAZIONE COERENZA CON PIANI E PROGRAMMI: CONCLUSIONI

Dalla verifica di coerenza esterna emerge che il progetto in oggetto risulta **conforme** e **coerente** con:

- i contenuti delle leggi e delibere in campo energetico e per l'incentivazione degli impianti da FER;
- gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.
- i vincoli presenti sull'area interessata (vincoli naturalistici, paesistici, idrogeologici etc.).

Per una lettura più immediata del grado di coerenza, nella tabella seguente vengono sintetizzati i principali risultati della verifica di coerenza/compatibilità; in particolare, per ogni piano analizzato è stato specificato se esiste con il progetto in esame un rapporto di:

- **Coerenza** : se il progetto persegue finalità corrispondenti ai principi/obiettivi del Piano esaminato;
- **Incoerenza**: se il progetto persegue finalità in contrapposizione con quelle del Piano esaminato;
- **Compatibilità**: se il progetto risulta in linea con i principi/obiettivi del Piano esaminato, pur non essendo specificatamente previsto dalla strumento di programmazione dello stesso;
- **Incompatibilità**: se il progetto risulta in contraddizione con i principi/obiettivi del Piano esaminato.

| Coerenza del progetto rispetto agli obiettivi del QUADRO COMUNITARIO | |
|---|--|
| Strumenti di pianificazione | Tipo di relazione con il progetto |
| Direttiva 2001/77/CE | Coerenza |
| Direttiva 2003/96/CE | Coerenza |
| Coerenza del progetto rispetto agli obiettivi del QUADRO NAZIONALE | |
| D.Lgs. 79/99 | Coerenza |
| D.Lgs. 387/2003 | Coerenza |
| DECRETO 10 settembre 2010 Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili | Coerenza |
| PNIEC | Coerenza |
| L. 34/2022 | Coerenza |
| Coerenza del progetto rispetto agli obiettivi del QUADRO REGIONALE, PROVINCIALE E COMUNALE | |
| D.G.R. 59/2020 Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. | Compatibilità |

| | |
|--|--|
| PPR/ Sardegna | Coerenza |
| PEARS | Coerenza |
| PAI/ Sardegna | Compatibilità |
| PFAR/ Sardegna | Coerenza |
| PTA/ Sardegna | Coerenza |
| PUC | Compatibilità |
| Coerenza del progetto rispetto al Quadro VINCOLISTICO | |
| Vincolo paesaggistico ex Legge 1497/1939 e D.L. 22 gennaio 2004, n. 42 | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Vincolo paesaggistico ex Legge n. 431/1985 e D.L. 22 gennaio 2004, n. 42 | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Vincoli e segnalazioni architettonici e archeologici | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Vincolo idrogeologico / PAI | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Parchi Nazionali Istituiti | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Parchi Regionali Istituiti | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Monumenti Nazionali istituiti | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Aree della rete Natura 2000 (SIC,ZPS) | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |
| Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali | Compatibilità (area sottoposta a vincolo) |
| Vincoli demaniali e servitù pubbliche | Coerenza (area non sottoposta a vincolo) |

Tabella 3.7: Grado di coerenza del progetto in esame con il quadro programmatico di riferimento.

4. DESCRIZIONE OPERE IN PROGETTO

Il progetto si compone di due aspetti differenti ma che saranno coniugati tra loro:

- produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare);
- organizzazione agricola dell'area.

Questo si traduce in una serie di opere progettuali così identificate:

- opere legate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- opere legate alla preparazione del suolo e all'organizzazione agricola dei fondi (approvvigionamento idrico, ricovero attrezzi e macchinari...).

4.1 IMPIANTO AGRIVOLTAICO

La Committente intende realizzare nel territorio dei Comuni di Solarussa e Siamaggiore (OR), Località Matza Serra, un impianto fotovoltaico da 83.327 kWp (70.000 kW in immissione) con inseguitori monoassiali (tracker), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN.

La Società, in data 19/12/2019, ha presentato a Terna S.p.A. la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 70 MW. Il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) formalmente accettata dalla Società in data 09/10/2020. La STMG prevede che l'impianto agrivoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV dell'esistente stazione elettrica 380/150 kV della RTN di Oristano (la "Stazione RTN").

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- Impianto agrivoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 83.327 kWp;
- futura stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV SSE (Sottostazione Utente-SSE), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Oristano (OR), in un'area nelle vicinanze della Stazione RTN;
- collegamento interrato, in cavo 36 kV, per il collegamento dell'impianto alla Sottostazione Utente (SSE), lunghezza pari a circa 10,3 km, da realizzarsi nei comuni di Solarussa, Simaxis e Oristano;
- collegamento interrato in cavo a 150 kV tra lo stallo della Sottostazione Utente ed il nuovo stallo arrivo produttore nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione RTN di Oristano, avente una lunghezza di circa 2,6 km, da realizzarsi nel comune di Oristano;
- nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione elettrica 380/150 kV della RTN di Oristano, di proprietà del gestore di rete.

4.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto oggetto della seguente relazione, come già citato nella premessa, consiste in un impianto agrivoltaico sito nelle aree agricole dei comuni di Solarussa e Siamaggiore, provincia di

Oristano. Per l'inquadratura del progetto è stata individuata un'area pari a circa 114 ettari, ma solo 79,3 di questi saranno effettivamente impegnati per le opere di seguito descritte.



Figura 32: Stralcio aerofotogrammetria zona di intervento (fonte Google Earth).



Figura 33: Stralcio aerofotogrammetria lotto Sottostazione Produttore (fonte Google Earth).



Figura 34: Stralcio aerofotogrammetria con indicazione del campo A-FV e della linea di connessione (fonte Google Earth).

4.2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, si trova in località "Matza Serra" parte in agro del Comune di Solarussa e parte in agro del Comune di Siamaggiore nella Provincia di Oristano, nell'area a Nord-Ovest del territorio comunale di Solarussa.

I dati per l'individuazione dell'impianto sono i seguenti:

- Latitudine di 39°58'27" N e Longitudine di - 8°38'59" E; altitudine media di 38 m s.l.m.;
- Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10.000 foglio 528-040.

I dati per l'individuazione del lotto nel quale sorgerà la Sottostazione Utente sono i seguenti:

- Latitudine di 39°53'27" N e Longitudine di - 8°39'10" E; altitudine media di 13 m s.l.m.;
- Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10.000 foglio 528-120.

La linea di connessione in MT di collegamento dell'impianto alla SSE Utente insisterà nei comuni di Solarussa, Simaxis e Oristano.

La linea di connessione in AT di collegamento alla SSE Utente alla Stazione di Rete (SE) insisterà nel comune di Oristano.

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO SU INSEGUITORI MONOASSIALI

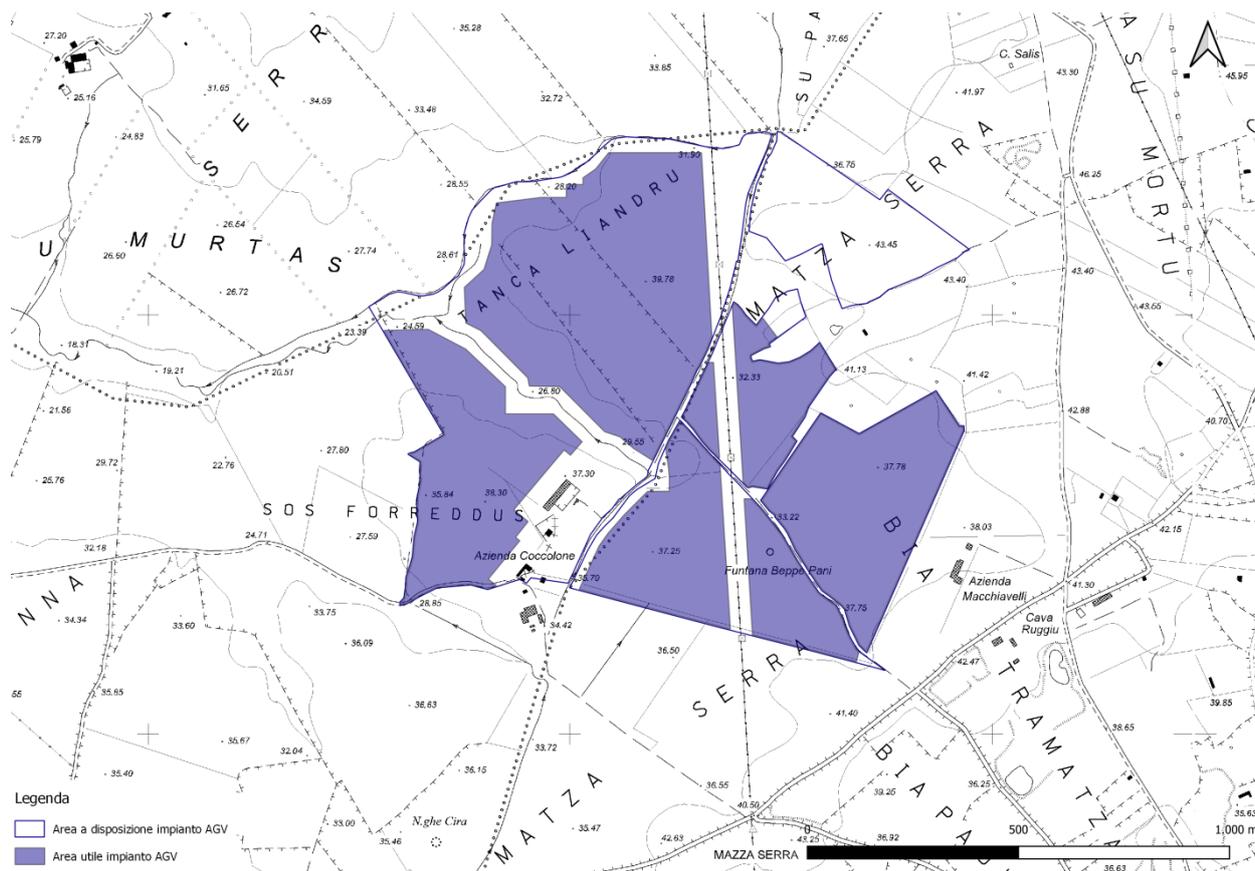


Figura 35: Planimetria area occupata dall'impianto AGV (agrivoltaico) su CTR.

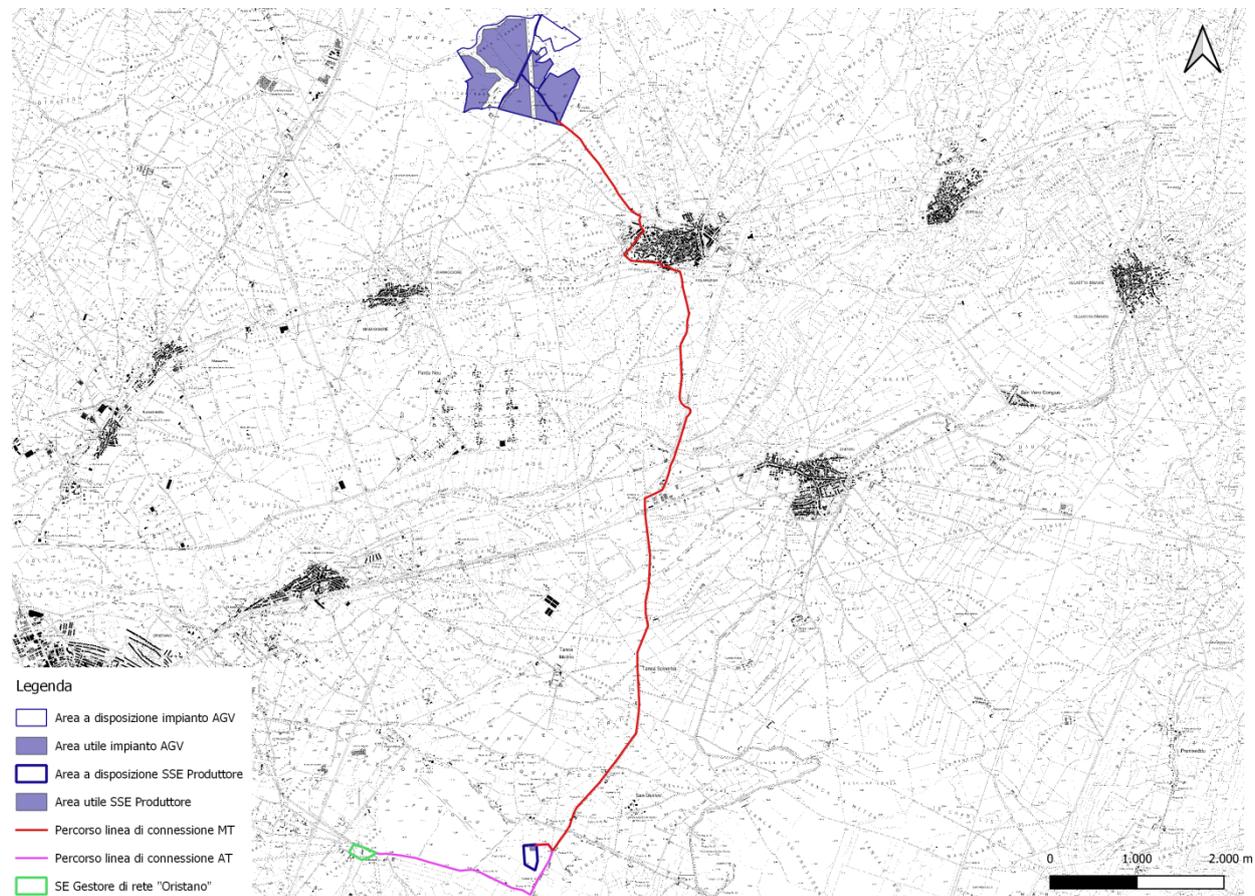


Figura 36: Planimetria con indicazione impianto AGV + linee di connessione + SSE Produttore su CTR.

- 4.2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

I lotti su cui verrà realizzato l'impianto e nei quali insisterà la Sosttostazione del Produttore (SSE) sono individuati al Catasto dei Terreni del Comune di Solarussa e Siamaggiore come di seguito riportato.

Lotti agricoli sui quali insiste l'impianto

a. Comune di Solarussa

- Foglio 4 mappali - 20- 22- 23- 25- 29- 30- 31- 33- 45- 47- 78- 511- 539;
- Foglio 12 mappale 450.

Lotti agricoli destinati a sola attività agricola (sui quali non insiste l'impianto)

- Foglio 4 mappali 11- 14- 43- 52.

b. Comune di Siamaggiore

- Foglio 1 mappali 454- 457.

Lotto destinato alla SSE

Comune di Oristano

- Foglio 24 mappali 1644- 1975

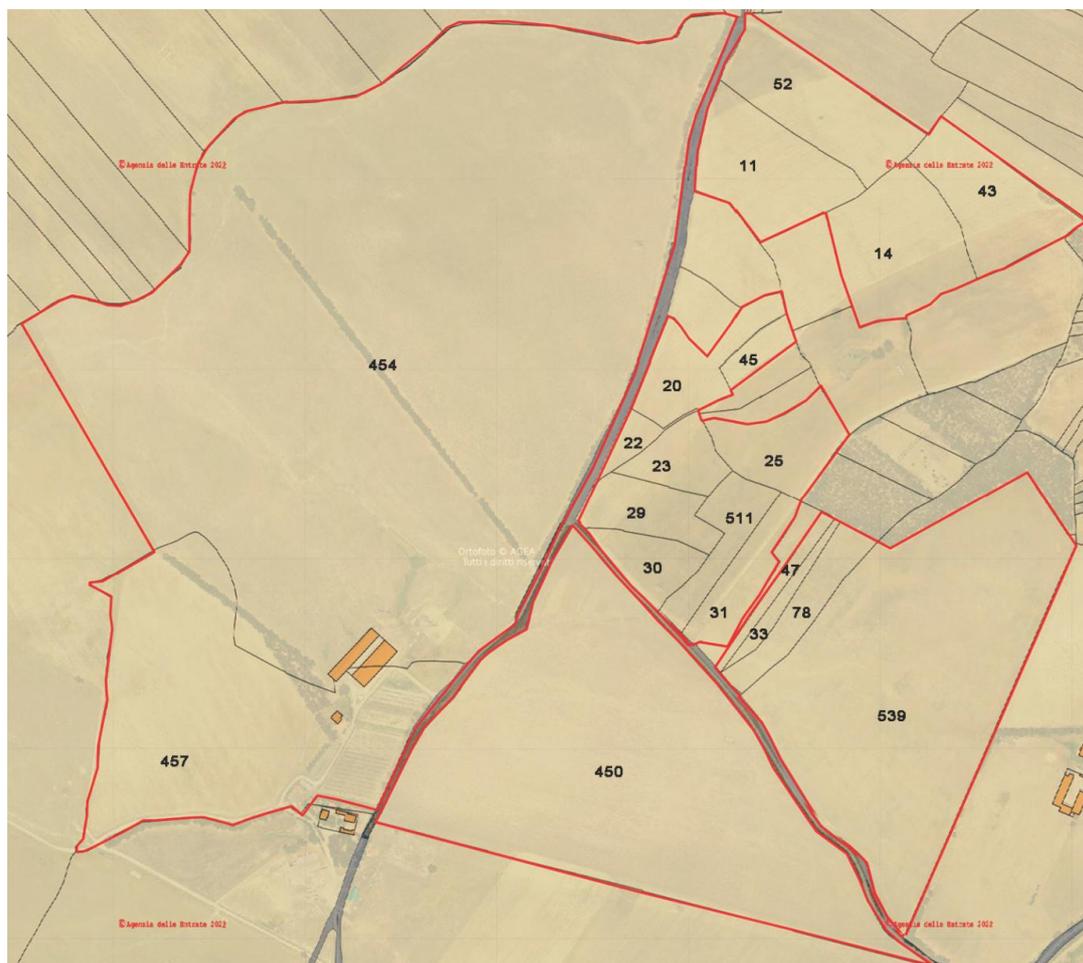


Figura 37: Stralcio planimetria catastale area di impianto (fonte Geolive).



Figura 38: Stralcio planimetria catastale Sottostazione Produttore (fonte Formaps).

Per quanto concerne i parametri urbanistici di progetto, i lotti a disposizione della società proponente possiedono un'estensione pari a circa 1.144.400 mq, mentre la superficie interessata dall'installazione dell'impianto avrà un'estensione pari a circa 793.000 mq (comprese le aree libere tra le schiere).

Per quanto concerne la superficie coperta occupata, questa sarà ripartita secondo la tabella seguente.

| CALCOLO SUPERFICI COPERTE | | | | | |
|--|-------|-------|-----------|------------------------|-----------------------|
| | n° | L [m] | Largh [m] | Parz.[m ²] | TOT [m ²] |
| Tracker 56 moduli FV | 2.037 | 38,46 | 4,79 | 184,22 | 375.263,07 |
| Tracker 28 moduli FV | 239 | 19,94 | 4,79 | 95,51 | 22.826,89 |
| Shelter inverter/trasformatori 6250 kVA | 10 | 12,19 | 2,44 | 29,72 | 297,20 |
| Shelter inverter/trasformatori 3125 kVA | 4 | 6,06 | 2,44 | 14,77 | 59,08 |
| Area Cabine BT | 5 | 3,28 | 2,52 | 8,27 | 41,35 |
| Area Cabina di Raccolta MT | 1 | 20,00 | 3,10 | 50,00 | 62,00 |
| Area Cabina di trasformazione MT/AT | 1 | 20,00 | 2,50 | 50,00 | 50,00 |
| | | | | | 398.599,59 |

Tabella 4.1: calcolo superfici coperte.

4.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 8 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 60°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 3,15 m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 3,22 m.

L'ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattatrici ed operatrici in commercio.

In sintesi l'impianto sarà costituito da:

- 120.764 moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 690 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti in terra (scavi e rinterrati) che le opere di ripristino conseguenti. È previsto in particolare che siano installati 2.037 inseguitori che sostengono 56 moduli e 239 inseguitori che sostengono 28 moduli;
- 10 cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenti il gruppo conversione/trasformazione da 6.250 kVA;
- 4 cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenti il gruppo conversione/trasformazione da 3.125 kVA;
- Una Cabina di Raccolta (CdR FV) per la raccolta dell'energia prodotta dall'Impianto;
- Tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi BT in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo;
- La sottostazione Utente con annessa cabina MT/AT e trasformatori;
- Il cavidotto interrato MT, per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (raccolta nella CdS) verso la SSE 150/30 kV di trasformazione;
- Il cavidotto AT per la connessione della SSE alla SE Terna a cui sarà elettricamente connessa.

4.3.1 OPERE CIVILI

Le opere Civili riguarderanno dapprima la preparazione del sito e poi la posa in opera delle varie componenti d'Impianto, quindi:

- eventuale preparazione sito;
- realizzazione stradelli;
- recinzione Impianto Fotovoltaico;
- cancelli di accesso all'Impianto;

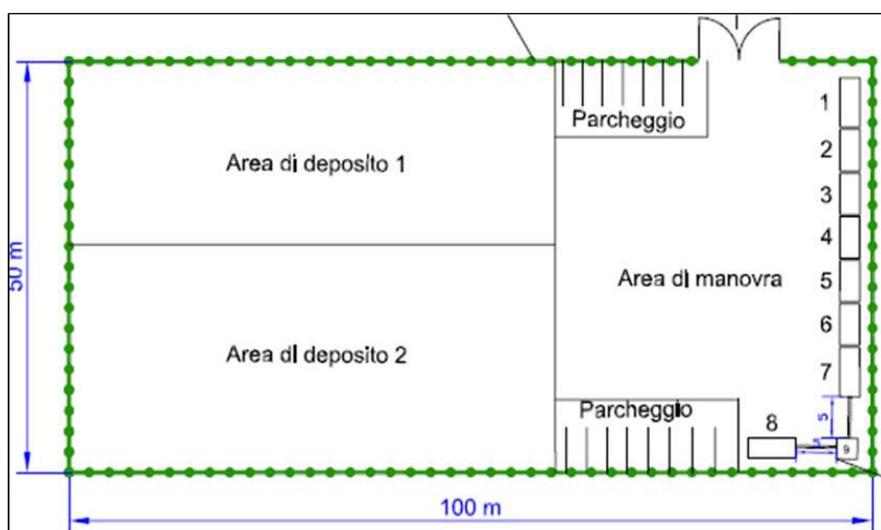
- impianti di illuminazione e Videosorveglianza;
- siepe perimetrale;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche;
- trincee per cavidotti BT, MT e AT.

4.3.1.1 Preparazione del sito

Se sarà necessaria verrà effettuata una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti o qualsiasi altro tipo di coltura arborea; queste ultime potranno eventualmente essere espianate e collocate in aree del terreno non interessate dall'impianto fv. In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase esecutiva.

4.3.1.2 Area logistica di cantiere

Per l'alloggiamento dei prefabbricati di cantiere si prevede l'occupazione di un'area di 50 m x 100 m secondo lo schema seguente:



| | |
|-------|---|
| 1 | Modulo prefabbricato adibito a sala riunioni (6x2.5x2.5m) |
| 2-3-4 | Moduli prefabbricati adibiti ad uffici (5x2.5x2.5m) |
| 5 | Modulo prefabbricato adibito a spogliatoio (5x2.5x2.5m) |
| 6 | Modulo prefabbricato adibito a refettorio (5x2.5x2.5m) |
| 7 | Modulo bagni attrezzato con 4 docce, 2 lavabi e 3 WC (6x2.5x2.5m) |
| 8 | Modulo bagni attrezzato con 4 docce, 2 lavabi e 3 WC (6x2.5x2.5m) |
| 9 | Pozzo nero |

N.B.

- n.3 turche da cantiere saranno di volta in volta ubicate in posizione diverse a seconda delle esigenze
- n.2 moduli prefabbricati (5x2.5x2.5m) saranno posizionati in prossimità dell'area di costruzione della SSE ed adibiti uno ad ufficio e l'altro a refettorio / riposo
- n. 1 turca da cantiere sarà posizionata in prossimità dell'area di costruzione della SSE

Figura 39: Organizzazione tipo area di cantiere.

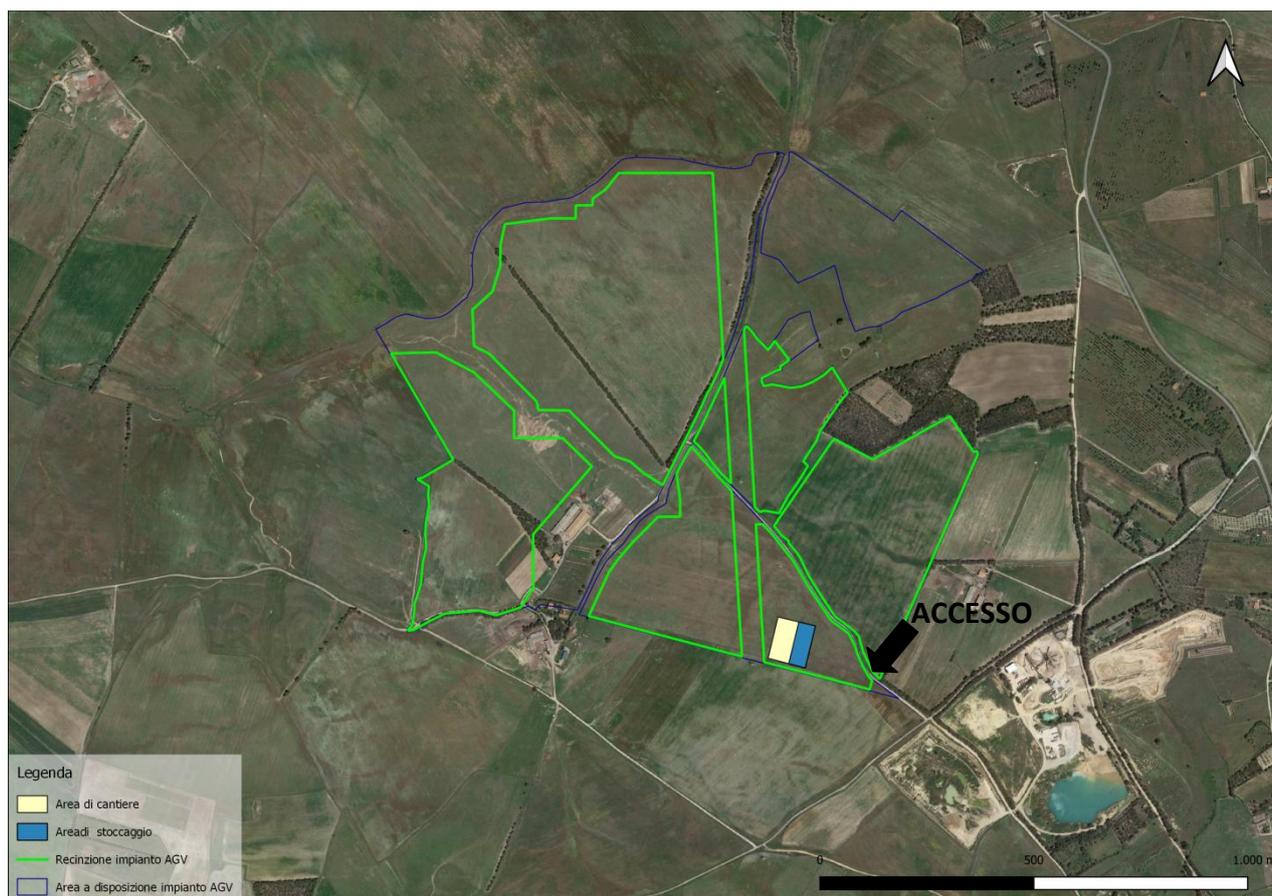


Figura 40: Indicazione aree di cantiere sito di intervento.

4.3.1.3 Realizzazione stradelli

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico, come indicato negli elaborati di progetto, sarà costituita da una strada perimetrale interna alla recinzione e da una serie di stradelli che attraversano trasversalmente le aree di impianto. E' prevista una larghezza pari a 3 metri per le strade perimetrali e pari a 8 m per gli stradelli interni al lotto. Dal punto di vista strutturale, le strade perimetrali di impianto saranno costituite da una massicciata tipo Macadam, per la quale sono previste le seguenti fasi di lavorazione:

- scoticamento superficiale per una profondità massima di 20 cm;
- posa di strato di base costituito da materiale lapideo proveniente da cave di prestito o scavi di cantiere, per uno spessore di 20 cm – pezzatura 70-100 mm;
- posa di uno strato superiore a formare il piano viabile, in misto di cava per uno spessore di 10 – pezzatura 0-20 mm.

In base alla tipologia del terreno di sottofondo riscontrato, potrebbe essere necessario l'utilizzo di telo di geo-tessuto ad ulteriore rinforzo del sottofondo, così da evitare cedimenti al passaggio dei mezzi di servizio, e crescita di erbe infestanti durante la fase di esercizio dell'impianto.

Il materiale di posa sopraccitato potrà essere rinvenuto direttamente in sito durante le fasi di scavo per la posa delle Cabine di Campo. Ciò consentirà di ridurre notevolmente l'apporto di materiale da cave di prestito, riducendo così anche i costi dell'intero progetto.

Per gli stradelli interni all’impianto invece non sarà prevista alcun intervento rispetto alla situazione attuale del sito, ma resterà invariata la natura del terreno e le colture presenti (erbaio e foraggere in generale).

Le strade perimetrali e quelle interne, seguiranno l’andamento orografico attuale, che di per se risulta pressoché pianeggiante.

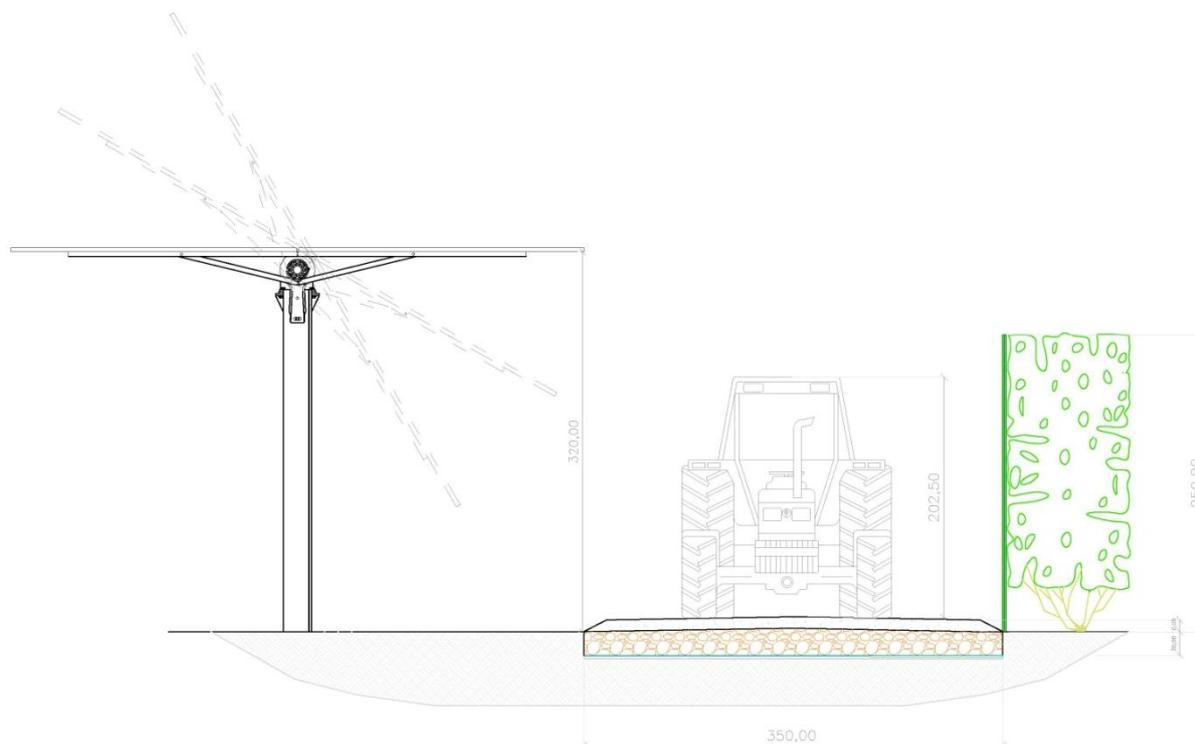


Figura 41: Sezione tipo strada perimetrale impianto.

4.3.1.4 Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli

L’area nella quale sorgerà l’impianto sarà recintata con pannelli di rete metallica con maglia 50x200 mm, di lunghezza pari a 2,00 m ed altezza di 2,50 m; per assicurare una adeguata protezione dalla corrosione il materiale sarà zincato e rivestito con PVC di colore verde. I pannelli saranno fissati a paletti di acciaio anche essi con colorazione verde. I paletti saranno infissi nel terreno e alcuni saranno poi opportunamente controventati.

Alcuni dei moduli elettrosaldati saranno rialzati in modo da lasciare uno spazio verticale di 30 cm circa tra terreno e recinzione, per permettere il movimento interno-esterno (rispetto l’area di impianto) della piccola fauna.

I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato anch’essi grigliati e sostenuti da paletti in tubolare di acciaio.

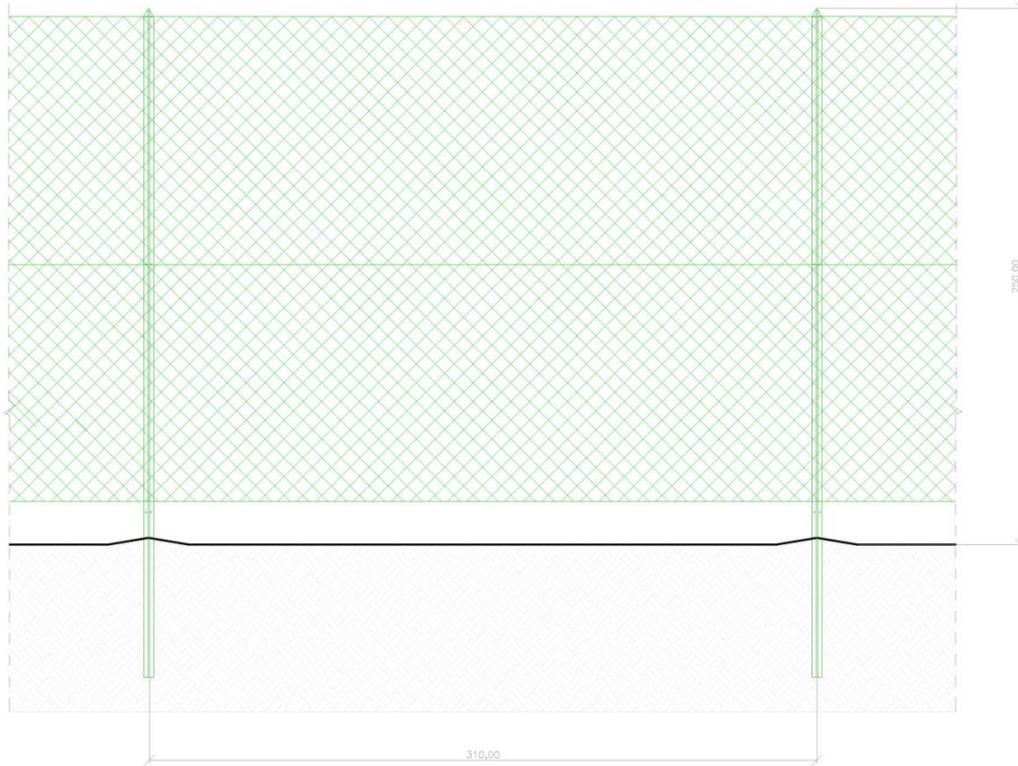


Figura 42: Prospetto tipo recinzione perimetrale.

La recinzione tipo presenterà le seguenti caratteristiche tecniche:

Dimensioni

- Maglia 50x200 mm;
- Tondo diametro 5 mm;
- Larghezza mm 2000;
- Maglie mm 150x50;

- Materiale

- Acciaio S235 Jr EN10025–zincato second la Norma EN10244-2;

- Rivestimento

- Verniciatura con poliestere;

- Colore

- Verde RAL6005.

N.B. In fase di progettazione esecutiva le caratteristiche della recinzione potrebbero subire modifiche.

L'impianto sarà dotato di cancelli carrabili, uno ogni per ogni lotto recintato (per una precisa descrizione si rimanda agli elaborate grafici di progetto). Ogni cancello sarà costituito da 2

pilastrini in acciaio zincato a sostegno della struttura. I pilastrini saranno ancorati ad una trave di fondazione sulla quale sarà anche posizionato il binario per lo scorrimento dello stesso cancello.

4.3.1.5 Realizzazione siepe perimetrale

Al di fuori della recinzione è prevista la realizzazione di una siepe di altezza pari a quella della stessa recinzione lungo tutto il perimetro del sito al di fuori della recinzione, di profondità variabile dai 2,50 m ai 3 m (dai confini di proprietà alla recinzione), il cui scopo è quello di mitigare l'impatto visivo e fornire riparo e sostentamento alla fauna selvatica presente in loco. Nei punti in cui è presente vegetazione spontanea esistente, la siepe potrebbe essere non installata.

Le specie floristiche previste per la fascia arborea perimetrale sono: il corbezzolo, il lentisco e l'oleandro, i quali non richiedono un ingente apporto idrico per la crescita. Per il primo anno di crescita della siepe è previsto, per permettere l'attecchimento e l'infoltimento delle piante, l'approvvigionamento idrico tramite l'utilizzo di autobotti; successivamente si valuterà se proseguire con questa soluzione se prevedere un differente sistema di irrigazione.

Nei punti in cui è presente vegetazione spontanea esistente, la siepe potrebbe essere non piantumata o solo infoltita con l'inserimento di esemplari sparsi.

4.3.1.6 Sistema di illuminazione e videosorveglianza

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione sarà costituito da 2 sistemi:

Illuminazione perimetrale:

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W;
- Tipo armatura: proiettore direzionabile;
- Numero lampade: 500;
- Numero palificazioni: 250;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

Illuminazione esterno cabina:

- Tipo lampade: Proiettori LED - 40W;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

Il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi un'intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre la direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

VIDEO SORVEGLIANZA

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da:

- N. 250 telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 40 m circa così suddivisi:
- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina. I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo alfa sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badge impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati. Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*.

4.3.1.7 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori (tracker) monoassiali, ovvero strutture di sostegno mobili che nell'arco della giornata "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati da est a ovest, con range di rotazione completo del tracker da est a ovest pari a 120° (-60°/+60°).

I moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su due file con configurazione 2V-portrait (verticale rispetto l'asse di rotazione del tracker).

Il numero dei moduli posizionati su un inseguitore è variabile. Nell'impianto in progetto si avranno inseguitori da 28 e da 56 moduli.

La loro installazione avverrà mediante infissione diretta nel terreno, con l'ausilio di opportuna macchina battipalo; i pali di sostegno raggiungeranno una profondità minima di 1,6 m dal piano campagna e saranno poi sottoposti a idonee prove di resistenza allo sfilaggio.

Tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

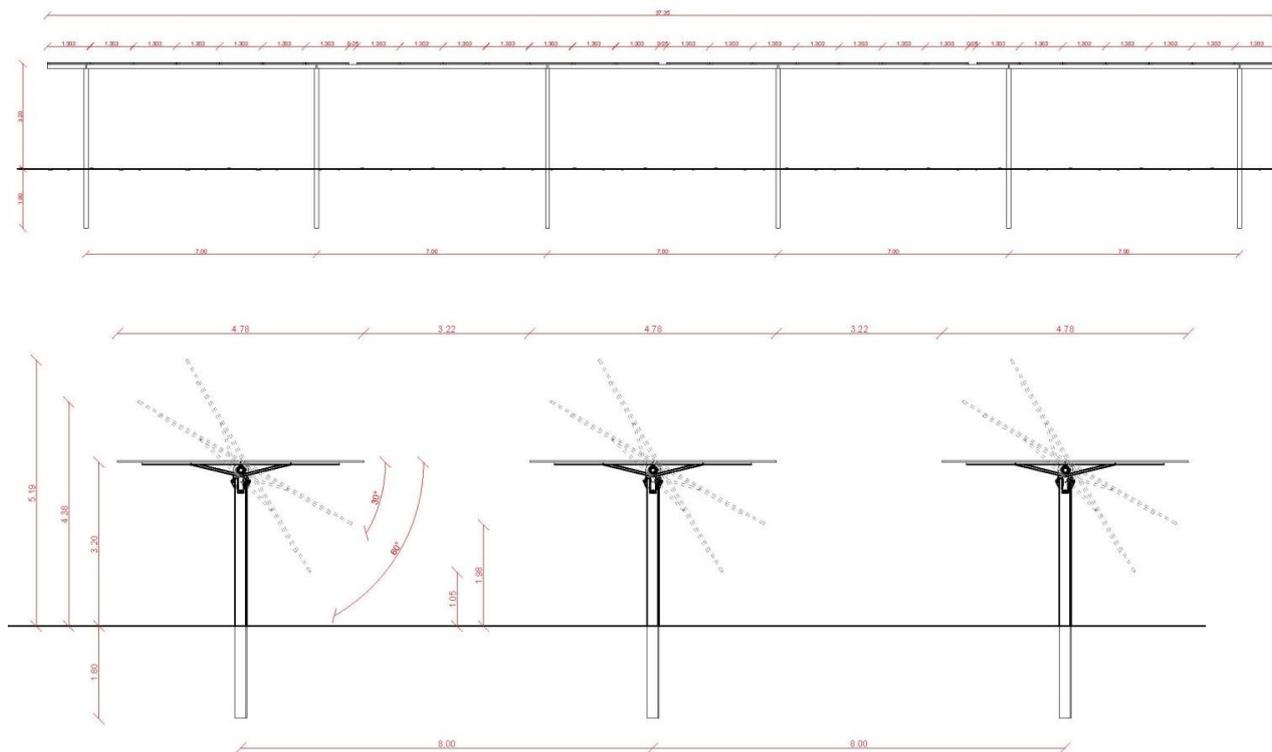


Figura 43: Sezioni tipo inseguitori monoassiali (trasversale – longitudinale).

Ciascun tracker si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità agli Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamico ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,5 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

4.3.1.8 Realizzazione di scavi per cabine di campo e di raccolta

Per il posizionamento delle Cabine di Campo e della Cabina di Raccolta verrà realizzato uno scavo a sezione ampia di profondità che varia dai 65 cm ai 100 cm a seconda delle dimensioni della cabina. Lo sbancamento sarà eseguito per un'area di 1 m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno, secondo quanto previsto dalle specifiche Enel, che a sua volta sarà collegato all'anello perimetrale di terra dell'impianto.

Il materiale di risulta dello scavo, sarà destinato al riutilizzo o al conferimento in idonea discarica. Nel caso in progetto è prevista l'installazione di n°5 Cabine di Campo (CdC) di ingombro massimo pari a 2,70 x 3,40 x 2,50 m (L, H, p), dove troveranno alloggiamento I quadri BT e di n°1 Cabina di Raccolta (CdR) di ingombro massimo pari a 20,00 x 3,10 x 2,50 m (L, H, p).

4.3.1.9 Realizzazione di trincee e cavidotti rete MT interna

Gli scavi (trincee) a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (da 40 a 60 cm), avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare. Per i cavi BT la profondità di posa sarà di minimo 0,7 m, per i cavi MT ed AT sarà di minimo 0,8 m.

Il percorso dei cavidotti sarà tale da minimizzare i movimenti di materiale. La posa dei cavi MT dagli Shelter dei sottocampi alla SSE Utente, e del cavo AT dalla SSE Utente alla SE Terna, sarà ottimizzato in termini di impatto ambientale, intendendo con questo che i cavidotti saranno realizzati, per quanto più possibile, al lato di strade esistenti ovvero delle piste di nuova realizzazione all'interno dell'area di impianto.

Pur prevedendo il progetto scavi in trincea a cielo aperto per la posa dei Cavi BT attraversamento linea AT, i cavi saranno posati mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) al fine di evitare qualsiasi movimento di materia su tutta la fascia di rispetto di pertinenza.

4.3.2 OPERE ELETTRICHE

4.3.2.1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici che si prevede di utilizzare saranno in silicio monocristallino di potenza pari a 690 Wp. Avranno dimensioni pari a 2.384 x 1.303 x35 mm.

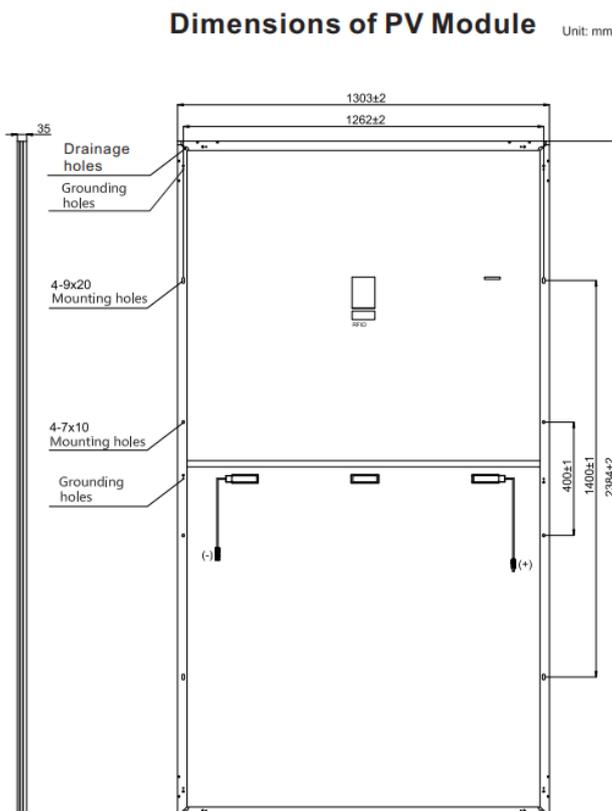


Figura 44: Caratteristiche dimensionali del pannello fotovoltaico.

4.3.2.2 Gruppo inverter-trasformatori (Shelter)

Cabinati preassemblati dal fornitore (shelter), dotati dalla fabbrica al loro interno di Inverter e Trasformatore MT/BT (gruppo conversione-trasformazione), saranno installati in campo. L'energia prodotta dai moduli in bassa tensione, tramite la rete BT arriverà ai Quadri di Parallelo Stringa posizionati in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli. Da questi poi verrà trasportata all'interno degli shelter per la conversione in corrente alternata e la trasformazione in Media Tensione a 30 kV.

Il gruppo di conversione / trasformazione di 3.125 kVA è costituito da:

- 1 Inverter centralizzato da 3.125 kVA per la conversione della corrente proveniente dai Quadri di Parallelo Stringhe, da corrente continua a corrente alternata;
- 1 trasformatore MT/BT di taglia pari a 3.125 kVA per l'innalzamento di tensione da 0,6 kV a 35 kV.

Il gruppo di conversione / trasformazione di 6.250 kVA è costituito da:

- 2 Inverter centralizzati ciascuno da 3.125 kVA per la conversione della corrente proveniente dai Quadri di Parallelo Stringhe, da corrente continua a corrente alternata;
- 1 trasformatore MT/BT di taglia pari a 6.250 kVA per l'innalzamento di tensione da 0,6 kV a 35 kV.

La corrente in uscita dal gruppo di conversione/trasformazione viene trasportata, tramite cavidotto in MT alla Cabina di Raccolta.

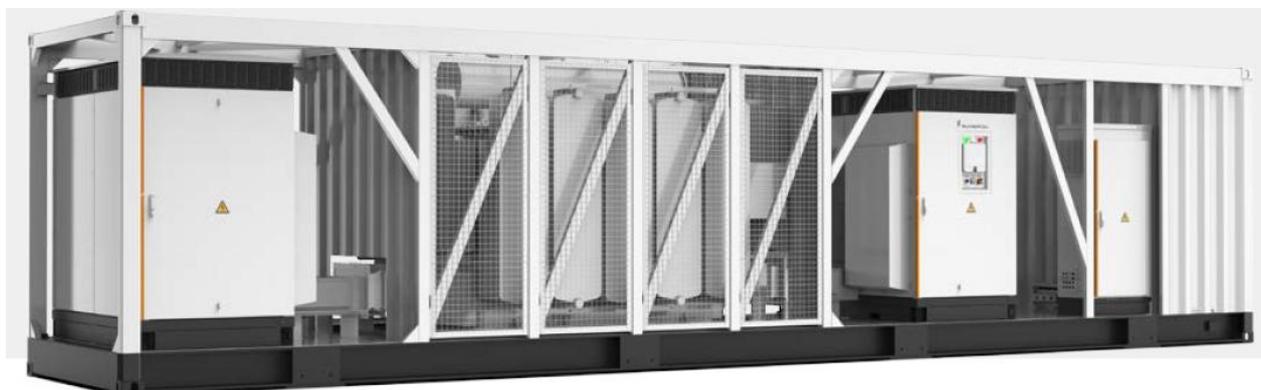


Figura 45: Inverter centralizzati Sungrow

4.3.2.3 Cabina di Raccolta (CdR)

In linea generale le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Nel caso in oggetto la *Cabina di Raccolta* sarà a struttura monoblocco del tipo prefabbricato, composta da n° 2-3 vani atti a contenere le apparecchiature elettriche: il quadro generale in BT, il Quadro MT per l'arrivo e la partenza delle linee in cavo e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato negli elaborati grafici costituenti il progetto.

La cabina, come accennato, sarà a struttura prefabbricata (tuttavia in fase di progettazione esecutiva si potrà optare per una struttura gettata in opera), che pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto della cabina stessa che sarà

costituita da una platea in cemento dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldata 20x20 \varnothing 10.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30 kV, guanti di protezione 30 kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.



Figura 46: tipico Cabina prefabbricata monoblocco.

In linea generale, il box viene realizzato ad elementi componibili (il che consente anche in fase esecutiva di modificare le dimensioni della Cabina prevista, semplicemente accoppiando altri elementi ma sempre rimanendo nella sagoma volumetrica del presente progetto) prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotto in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Come appena detto, nelle cabine è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche in c.a. unite e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60 cm fino a 100 cm a seconda della tipologia impiegata.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi vengono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere le tubazioni in PVC contenenti i cavi; gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

L'accesso alla vasca avviene tramite una botola ricavata nel pavimento interno del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle stesse.

Come già detto, il posizionamento delle Cabine di Campo e della Cabina di Smistamento prevede la realizzazione di uno scavo a sezione ampia di profondità che varia dai 65 cm ai 100 cm a seconda delle dimensioni della cabina. Lo sbancamento sarà eseguito per un'area di 1 m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno secondo quanto previsto dalle specifiche Enel DG10061 ed. V, che a sua volta sarà collegato all'anello perimetrale di terra dell'impianto.

Il materiale di risulta dello scavo, sarà destinato al riutilizzo o al conferimento in idonea discarica.

Nel caso di progetto è prevista l'installazione di n°1 Cabina di Raccolta (*CdR*) di ingombro massimo pari a (*L, H, p*) 20,00 x 3,10 x 2,50 m.

4.3.2.4 Sottostazione Elettrica Produttore (SSE)

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico viene raccolta come detto nella CdR e convogliata verso la Stazione Elettrica Produttore (tramite linea MT a 36 kV in cavo interrato); nella SSE viene effettuata la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna dell'energia. La SSE sarà ubicata in un'area nelle vicinanze della sottostazione del gestore di rete (Terna S.p.A.).

La Sottostazione sarà costituita da:

- Un edificio servizi;
- 2 stalli AT.

La SSE si prevede che occupi complessivamente una superficie di 3.500 m² circa, per l'installazione dei 2 trasformatori MT/AT e dell'edificio locali tecnici.

L'area sarà recintata perimetralmente con recinzione realizzata con moduli in cls prefabbricati "a pettine" di altezza pari a 2,5 m circa. L'area sarà dotata di ingresso carrabile e pedonale.

I componenti elettrici principali della SSE Utente sono:

- il quadro MT
- i trasformatori MT/AT – 30/150 kV
- le apparecchiature AT di protezione e controllo.



Figura 48: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (fonte Cucchi Macchine Agricole).

Trattandosi di terreni già adibiti a pascolo e a coltivazione di foraggio, bisognerà valutare la necessità di compiere trasformazioni e/o implementazioni idraulico-agrarie.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

4.3.3.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunnovernalino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

4.3.3.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Essendo l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli (tracker) pari a 8 m e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fv variabile da un minimo di 3,22 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 5,58, m (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto), risulta pertanto facilitato il passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

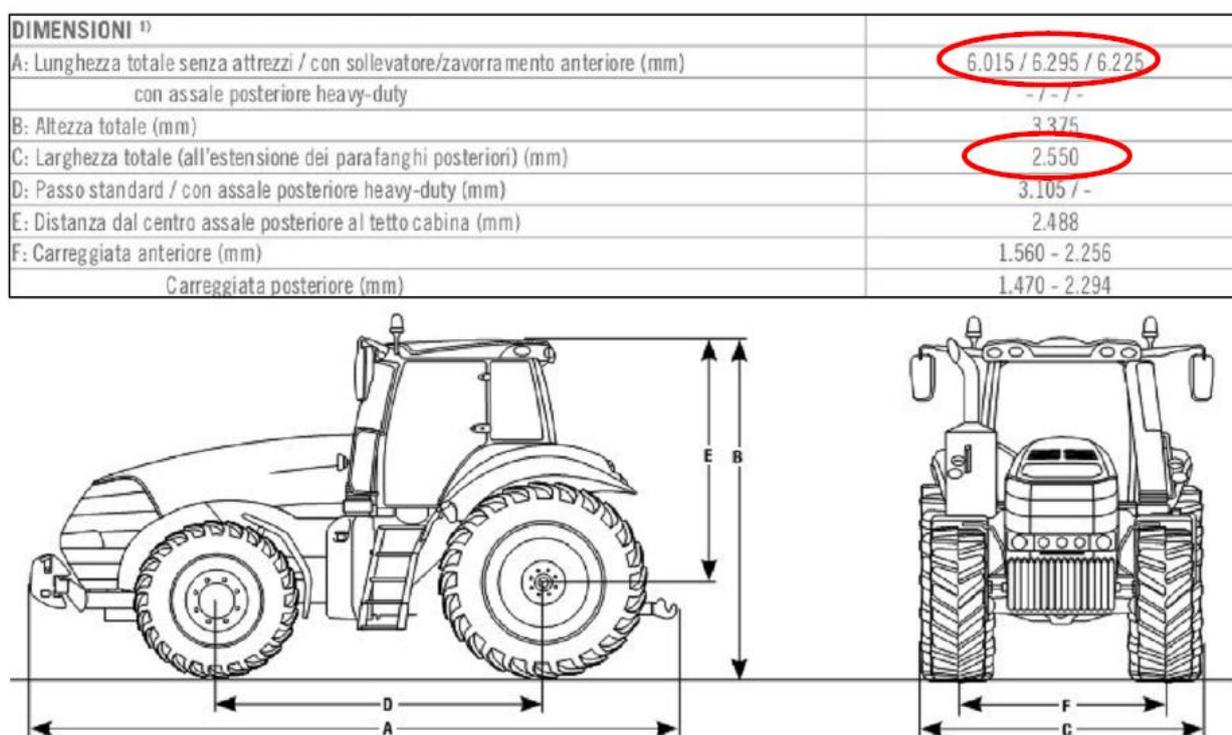


Figura 49: Dimensioni di trattore gommato di grandi dimensioni.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa questi saranno non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile in prossimità della viabilità di impianto.

4.3.3.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 90 cm.

4.3.3.5 Definizione del piano colturale

Per la definizione del piano colturale sono state valutate le colture attualmente prodotte nei terreni interessati. Naturalmente sarà fatta una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale, per la quale saranno previste delle specie arboree differenti.

VALUTAZIONE DELLE COLTURE ATTUALMENTE PRESENTI IN SITO

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- a) Copertura con manto erboso
- b) Colture da foraggio
- c) Colture aromatiche e officinali
- d) Colture arboree intensive (fascia perimetrale)
- e) Cereali e leguminose da granella.

Nello specifico, essendo già l'area interessata da colture foraggere con alternanza a pascolo dall'azienda agricola "Coccollone", la società è intenzionata a rispettare la vocazione dei suoli e delle pratiche colturali in essere ottimizzando la meccanizzazione dei raccolti ed incrementando la producibilità.

DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Contemporaneamente all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata quindi la fascia arborea perimetrale che presenterà una superficie pari a 1,50 ha circa. Si tratterà di corbezzolo, arbusto sempreverde e molto ramificato, tipico della macchia mediterranea, con la particolarità che non richiede particolari costi di gestione e manutenzione, costituito solo da un filare su una lunghezza pari a circa 10 km (equivalente ai perimetri delle aree interessate dall'impianto agv).

Per il primo anno di crescita, l'irrigazione verrà eseguita tramite autobotte, al fine di un accrescimento rapido.

Per quanto riguarda l'intera superficie occupata dall'impianto, questa continuerà ad essere coltivata a foraggere (trifoglio, veccia, orzo da foraggio), per un totale di 95,60 ha circa (le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter).



Figura 50: Indicazioni aree agricole sito di intervento.

Questo tipo di colture non richiedono, per loro natura, grandi apporti idrici, pertanto si potrà proseguire con lo sfruttamento dei pozzi presenti e con i sistemi di irrigazione presenti.

In buona sostanza verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciac condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciac condizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



Figura 51: Esempio di falcia condizionatrice e rotoimballatrice a camera fissa.

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

4.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione dell'opera mediante la seguente sequenza di operazioni:

- Pulizia del terreno e preparazione del piano di posa della strutture porta moduli e cabine;
- Realizzazione delle recinzioni;
- Realizzazione scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti e posa dei pozzetti di raccolta;
- Posa in opera delle strutture portanti (tracker) mediante infissione nel terreno dei pali di sostegno;
- Posa in opera dei basamenti delle cabine prefabbricate, relativi allacci alle reti tecnologiche;
- Montaggio e cablaggio moduli e degli shelter (gruppo inverter/trasformatori);
- Installazione dei quadri di campo;
- Allestimento delle cabine (cabine di campo BT e cabina di raccolta MT) con posa dei quadri ausiliari, dei quadri BT e dei quadri MT
- Costruzione Sottostazione MT/AT;
- Posa della linea di connessione alla rete RTN;
- Collaudi intermedi e finale.

Gli interventi proposti per la realizzazione degli edifici e dei locali contenuti utilizzeranno nelle parti non strutturali e per quanto possibile materiali leggeri, innovativi ed amovibili.

Il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavidotti sarà utilizzato per il dovuto rinterro.

Dati i tempi di realizzazione dell'impianto (stimati in 12 mesi) ed il numero di imprese e di maestranze impiegate sarà necessario l'allestimento di un'area di cantiere adeguata, completa di tutti i baraccamenti necessari a garantire i servizi (ad esempio: locale spogliatoio, mensa, direzione lavori, servizi sanitari, etc.).

| | | Attività | |
|--------------------------|---|-----------------|--|
| | | Generale | Dettagliate |
| FASE DI CANTIERE | a) Preparazione del sito | | <ul style="list-style-type: none"> - Rilievi topografici e tracciamento dei confini - Installazione dei servizi al cantiere |
| | b) Realizzazione recinzione con sistema di sicurezza | | <ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione recinzione - Realizzazione sistema di sicurezza e illuminazione |
| | c) Scavi e movimentazione terra | | <ul style="list-style-type: none"> - Scavo per cavidotti servizi ausiliari in BT - MT - Scavo per platee per strutture prefabbricate |
| | d) Esecuzione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici – platee per opere prefabbricate | | <ul style="list-style-type: none"> - Posa cavidotti servizi ausiliari e chiusura scavo - Posa cavi e chiusura scavo BT e MT - Realizzazione platee per posa cabine – inverter - Trasformatori |
| | e) Posizionamento strutture, pannelli e cabine | | <ul style="list-style-type: none"> - Infissione pali strutture di supporto pannelli (trackers) - Trasporto cabine, inverter-trasformatori prefabbricati e posa in opera - Assemblaggio strutture - Montaggio moduli e opere elettriche - Installazione e connessione della SSE produttore (prefabbricata). |
| | g) Realizzazione opere di mitigazione | | <ul style="list-style-type: none"> - Piantumazione lungo la recinzione (lato esterno) di specie arboree per siepe perimetrale - Infissione di pali tutori per avifauna lungo la recinzione (ogni 10 m) - Idrosemina per realizzazione di fasce tampone (fasce di impollinazione) adiacenti gli stradelli interni dell'impianto. - Posizionamento arnie in zone circoscritte dell'impianto. |
| | h) Rimozione e trasporto materiali, imballaggi... | | <ul style="list-style-type: none"> - Rimozione materiali, imballaggi e cavi elettrici - Trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici |
| FASE DI ESERCIZIO | a) Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti | | <ul style="list-style-type: none"> - Verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti |
| | b) Gestione dell'area dell'impianto | | <ul style="list-style-type: none"> - Operazioni di pulizia delle aree del sito non interessate da coltivazione (sfalcio del prato e potatura piante all'occorrenza) - Pulizia dei pannelli per mezzo di acqua senza l'aggiunta di alcun prodotto chimico, escludendo, quindi, qualsiasi tipo di contaminazione delle acque. - Monitoraggio arnie inserite nelle aree di impianto. |

Tabella 4.2: attività fase di cantiere e di esercizio.

5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE, STORICO CULTURALE E INSEDIATIVO

5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'Ambito comprende il Golfo di Oristano dal promontorio di Capo San Marco a Capo Frasca. È delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico del Monte Arci-Grighine. Si estende all'interno verso i Campidani centrali ed è definito a sud dall'arco costiero del sistema dell'Arcuentu e dal Capo Frasca, promontorio vulcanitico che rappresenta la sponda meridionale del Golfo, costituito da un tavolato basaltico, rilevato di circa 80 metri sul livello del mare e delimitato da ripide scarpate scolpite dagli agenti meteo-marini, il cui territorio è attualmente soggetto ad esclusivi usi militari. La struttura dell'Ambito è articolata sui tre Campidani di Oristano e sul sistema idrografico del Tirso: il Campidano di Milis a nord, il Tirso come spartiacque fra il Campidano di Milis e il Campidano Maggiore, e il Campidano di Simaxis, che si estende dall'arco costiero alle pendici del Monte Arci. Il sistema ambientale e insediativo è strutturato nella parte nord, dagli stagni e dal relativo bacino di alimentazione dello stagno di Cabras e nella parte centrale dalla rete idrografica e dal bacino fluviale del Medio e Basso Tirso. Il sistema così definito richiede necessariamente una gestione unitaria delle acque, da un punto di vista idraulico e qualitativo, il controllo del loro utilizzo e prelievo per garantire gli apporti, la gestione delle relazioni tra usi agricoli e risorse idriche. L'Ambito comprende una serie complessa di aree diverse: quelle dei bacini naturali, artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata. La particolare importanza di queste zone, risiede non solo nel fatto che rappresentano una risorsa ecologica di rilevante interesse in termini di conservazione della biodiversità in ambito mediterraneo (e per tale motivo molte di queste sono state inserite negli obiettivi di protezione di numerose direttive comunitarie), ma anche in relazione alle notevoli potenzialità di sviluppo economico delle diverse aree. Difatti, assumono un ruolo di rilievo i sistemi stagnali e lagunari costieri in quanto rappresentano ambienti di primario interesse ecologico, habitat di straordinaria rilevanza per l'avifauna acquatica e per le numerose specie ittiche e bentoniche, per questo motivo spesso oggetto di sfruttamento per la produzione ittica. Gli ambienti lagunari e stagnali che si sviluppano lungo la fascia costiera compresa tra Capo Mannu e Capo Frasca (Is Benas, Mistras, Cabras, Santa Giusta, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru s'Ittiri e Corru Mannu San Giovanni e Marceddi), oltre a costituire il naturale sistema di espansione idraulica dei corsi d'acqua ed avere rilevanza paesaggistica ed ecologica, sono sede di importanti attività economiche quale l'allevamento ittico. Questi sono ambienti produttivi che periodicamente vengono compromessi dallo stato in cui vertono questi ecosistemi, che richiedono un coordinamento nella gestione ambientale dei bacini di alimentazione. La struttura dell'insediamento costiero presenta situazioni ibride (stagionali e permanenti) intorno ai principali centri: Oristano (borgata marina di Torre Grande), Arborea (Colonie Marine), Cabras (località marine di San Giovanni di Sinis e Funtana Meiga), San Vero Milis (S'Arena Scoada, Putzu Idu, Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda), Terralba (villaggio di pescatori di Marceddi). Il Golfo è stato caratterizzato, a causa della concentrazione di risorse, dalla fondazione di tre distinti centri urbani di epoca fenicia, Neapolis, Othoca e Tharros. La città di Oristano rappresenta dal medioevo la sostituzione di un unico centro urbano, con sistema portuale sul golfo (Lo Barchanir alle foci del

Tirso e Portus Cuchusius a Torre Grande), al posto del policentrismo dell'antichità e dell'alto medioevo. Nell'ambito della bonifica integrale del comprensorio dello stagno di Sassu, fu costituita con Regio Decreto del 29 dicembre 1930 la città di fondazione di Mussolinia di Sardegna, ridenominata Arborea con R. D. del 17 febbraio 1944. L'urbanistica del centro urbano e di alcune strutture dell'area di bonifica (in particolare l'Idrovora di Sassu) rappresentano gli episodi più significativi dello spirito razionalista dell'architettura della Sardegna. Il sistema insediativo recente, incentrato su Oristano, richiede una riqualificazione ambientale delle relazioni tra Oristano e il suo Golfo, di raccordo ambientale della città con le foci del Tirso e Torre Grande, già porti del centro medievale. Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea. Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli). Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica sono diffuse sull'intero territorio fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.

5.2 ASSETTO AMBIENTALE

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito: - il sistema di spiaggia e dei campi dunari di Is Arenas, connettono la penisola del Sinis con il sistema dei versanti costieri del Montiferru; - la penisola del Sinis, delimitata dal promontorio di Capo Mannu e Capo San Marco, caratterizzata da un sistema costiero articolato dall'alternanza di piccole baie e più ampie falcate sabbiose, promontori e falesie, che, verso l'interno, lasciano il posto agli ondulati rilievi collinari e ai modesti tavolati basaltici di Su Pranu e Roia Sa Murta (Cabras). Tra le spiagge più rappresentative emergono Su Pallosu, Sa Mesalonga, Sa Salina Manna, S'Arena Scoada, Maimoni-Is Arutas-Is Caogheddas, Funtana Meiga, San Giovanni; - le zone umide del Sinis, che completano l'articolato sistema marino-litorale della penisola, con lo stagno de Sa Salina, de Is Benas, di Sal'e Porcus e il più vasto compendio umido di Cabras e Mistras, a cui afferiscono le acque superficiali del bacino idrografico del Rio Mare e Foghe; - gli isolotti di Mal di Ventre e di Catalano, che rappresentano le emergenze rocciose che interrompono la continuità dell'orizzonte nel mare antistante la penisola del Sinis; - il Golfo di Oristano, che si estende con un ampio arco ellittico, delimitato dai promontori basaltici di Capo San Marco a Nord e Capo Frasca a Sud. Il litorale caratterizzato con una costa bassa e prevalentemente sabbiosa nella quale si sviluppano le spiagge di La Caletta, del Mare Morto, di Torre Grande, di Abba Rossa, del litorale di Arborea, di Corru Mannu e del litorale di Marceddì. La continuità del cordone litoraneo è interrotta dalla presenza di diverse foci fluviali, in gran parte canalizzate, del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso cui le acque marine del golfo si connettono con i sistemi umidi di Mistras, di Cabras, di Santa Giusta, di S'Ena Arrubia, di Corru Mannu, di Corru S'Ittiri, di San Giovanni-Marceddì e sistemi minori. Oltre questi sistemi umidi attualmente presenti, se ne devono aggiungere altri trasformati dalle bonifiche storiche e dalle sistemazioni idrauliche, ed altri piccoli stagni facenti parte di compendi umidi principali; - la

bassa valle del Rio Sitzzerri, che convoglia i deflussi canalizzati nello stagno di MarceddiSan Giovanni dopo aver drenato le acque superficiali del bacino idrografico comprendente il settore minerario di Montevecchio; - i versanti occidentali del Monte Arci, caratterizzati dalle falde pedemontane e segnati dall'articolata rete di canali drenanti naturali che alimentano i corpi idrici superficiali e sotterranei della pianura di Oristano-Terralba; - la piana colluvio-alluvionale di Santa Maria di Neapolis, che è caratterizzata da versanti che degradano dolcemente verso lo stagno di Marceddi e che raccordano ad ovest il tavolato basaltico di Capo Frasca e verso sud il sistema delle conoidi detritiche che si distendono dalle falde nordoccidentali del massiccio vulcanico dell'Arcuentu; - i bacini di alimentazione del sistema lagunare di San Giovanni-Marceddi, che comprendono il sistema dei versanti occidentali del Monte Arci; - il sistema costiero del Golfo di Pistis, che caratterizza a sud l'estremità dell'Ambito, è dominato dal sistema di spiaggia e dal complesso dunare di Is Arenas e di S'Acqua e s'Ollastu, racchiuso tra il sistema di costa alta rocciosa di Torre di Flumentorgiu-Torre dei Corsari e Punta de s'Achivoni; - la copertura vegetale delle aree non agricole, che è rappresentata da formazioni boschive, arbustive, a gariga, e in aree circoscritte, da biotopi naturali, riscontrabili anche negli ambienti acquatici dei rii, degli stagni, delle lagune che ospitano vegetazione riparia; - i siti di importanza comunitaria: Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu, Stagno di Corru S' Ittiri, Stagno di S'ena Arrubia e territori limitrofi, Sassu-Cirras, Stagno di Santa Giusta, Stagno di Pauli Maiori di Oristano, Catalano, Isola di Mal di Ventre, Stagno di Mistras di Oristano, Stagno di Cabras, Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa), Stagno di Sale 'E Porcus, Is Arenas.

5.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla miscellanea presente, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti su simili contesti territoriali. Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere differenti unità geologiche, relative a sequenze sedimentarie che a successioni clastiche di copertura.

In particolare gli affioramenti nell'area cartografata dal più antico al più recente sono rappresentati da:

- Ghiaie e sabbie alluvionali e di conoide alluvionale (PVM2a) - Subsistema di Portoscuso: Sono compresi in questo sub-sintema ghiaie e sabbie alluvionali e di conoide alluvionale. I depositi alluvionali e di conoide alluvionale rappresentano le propaggini più occidentali della serie di conoidi coalescenti provenienti dal Monte Arci e dai rilievi del Barigadu-Marmilla. Questi sedimenti formano terrazzi alluvionali sospesi sui fondi vallivi attuali, di circa 20 m nel settore nord-occidentale e di pochi metri nei settori prospicienti la pianura costiera. Sono costituiti prevalentemente da ghiaie medie e fini a spigoli sub-angolosi e sub-arrotondati, localmente intercalate a lenti e livelli di sabbie grossolane. Talvolta la frazione sabbiosa diviene predominante e le ghiaie costituiscono livelli e lenti. I sedimenti più grossolani caratterizzano in genere la parte superiore delle conoidi. La composizione dei clasti è costituita in prevalenza da vulcaniti terziarie, quarzo e magmatiti erciniche. Le

strutture sedimentarie osservate in fronti di cava, ad esempio a Siamaggiore ma anche a Solarussa indicano ghiaie a stratificazione incrociata concava (Gt) e orizzontale (Gh), dove è evidente anche la presenza nei canali di sedimenti fini siltosi e sabbiosi (Fm). Lo spessore del riempimento è indicativo della profondità del canale, che nella cava ad esempio di Is Caladeddas (Siamaggiore) raggiunge anche 2-3 m di profondità - Pleistocene.

- Depositi alluvionali terrazzati (bn): questi depositi affiorano nella porzione centrale (contesto). Essi poggiano sul subsistema di Portoscuso e sono ricoperti dai depositi alluvionali e da quelli eolici attuali. Si tratta di ghiaie medio-fini subangolose e subarrotondate, a elementi di quarzo, metamorfiti e granitoidi paleozoici, vulcaniti cenozoiche (b na), con stratificazione orizzontale, alternate a sabbie quarzose grosse. In genere prevalgono sabbie da fini a grosse con stratificazione incrociata concava e orizzontale, in alternanza con limi sabbiosi (bnb). Questi depositi sono posti ai lati degli alvei attivi e dei tratti di alveo regimati e non sono interessati dalle dinamiche ordinarie fluviali, tranne in casi di eventi meteorici eccezionali. Sono riconducibili ad un ambiente di piana alluvionale e sono stati interessati da fasi di incisione, con formazione di orli di terrazzo non sempre evidenti e cartografabili. Essi formano dossi poco rilevati sulla pianura e sono spesso rimodellati dall'attività agricola - Olocene.
- Depositi alluvionali (b): I depositi alluvionali attuali sono quasi sempre rappresentati da sabbie e limi bruni, con rare ghiaie fini e scarsa matrice (bb), occupano in particolare la piana alluvionale del Fiume Tirso. Lo spessore osservato è molto variabile e comunque non supera i 5.0 m.

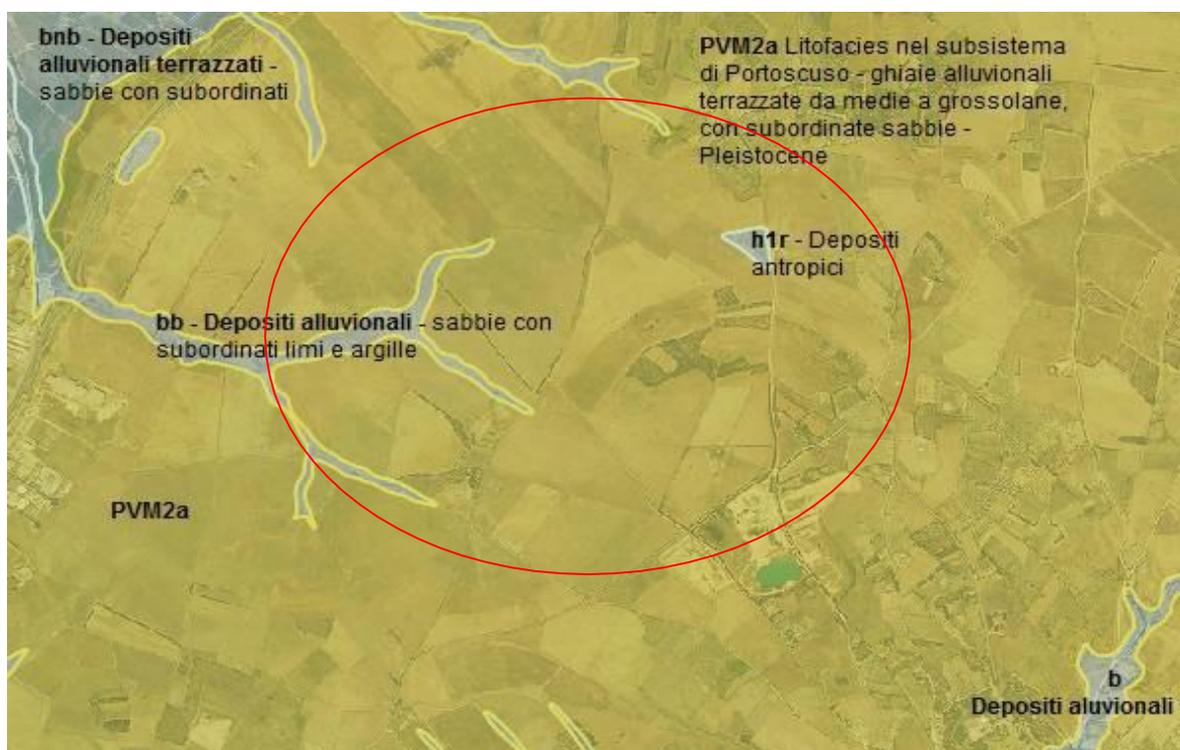


Figura 52: Stralcio inquadramento geologico areale (fonte Sardegna geoportale).

5.4 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

5.4.1 IL CLIMA

Il territorio in esame mostra caratteri orografici monotoni, propri del settore circostante il golfo di Oristano. Questa omogeneità di ambiente orografico determina a sua volta una omogeneità dei parametri meteoclimatici. I caratteri climatici del del territorio sono definiti da principali parametri meteorologici, quali temperatura, piovosità e ventosità. A tal fine sono state acquisite le serie storiche dei dati pluvio-termometrici ed anemometrici rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno.

Per la definizione del regime termico dell'area in studio sono state elaborate le osservazioni giornaliere rilevate dal 1922 ad oggi nelle stazioni meteorologiche riportate nella Tabella dei dati termometrici. Le stazioni sono tutte esterne al perimetro del territorio Comunale.

| codS | ENTE | nome | quota m s.l.m. | Temp media diurna 1922-02 | Temp minima diurna 1922-02 | Temp massima diurna 1922- 02 |
|------|------|-------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 98 | AER | Capo Frasca (Aer) | 92 | 16.6 | 16.0 | 17.4 |
| 99 | SI | Arborea | 7 | 14.7 | 14.1 | 15.7 |
| 100 | SI | Marrubiu (C.ra) | 32 | 18.1 | 18.1 | 18.1 |
| 101 | SI | Km.82 | 32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 102 | SI | S.Anna-Oristano | 12 | 17.2 | 15.9 | 18.1 |
| 103 | SI | S.Giusta | 10 | 16.7 | 14.8 | 18.2 |
| 104 | SI | Sassu Idrovora | 5 | 16.8 | 15.9 | 19.8 |
| 105 | SI | Oristano FF.SS. | 12 | 16.6 | 13.1 | 17.7 |
| 165 | SI | Ex Tanca Regia | 332 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 166 | SI | Abbasanta | 317 | 14.5 | 9.2 | 18.1 |
| 167 | SI | Paulilatino | 280 | 16.2 | 15.5 | 16.9 |
| 168 | SI | Fordongianus | 32 | 16.8 | 15.6 | 18.5 |
| 169 | SI | Mogorella | 299 | 15.3 | 14.9 | 15.6 |
| 170 | SI | Santa Vittoria | 22 | 16.5 | 16.5 | 16.5 |
| 171 | SI | Simaxis | 17 | 16.8 | 16.5 | 17.3 |
| 172 | SI | Riola | 9 | 16.7 | 16.2 | 17.8 |
| 173 | SI | Cabras | 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 174 | SI | Santulussurgiu | 557 | 14.3 | 10.0 | 19.4 |
| 175 | SI | Seneghe | 300 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 176 | SI | Bauladu | 29 | 18.2 | 16.7 | 20.4 |
| 177 | SI | Cadreas (C.ra) | 74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 408 | SI | Putzu Idu | 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Tabella 5.1: Dati termometrici provincia di Oristano.

Per la classificazione dei vari tipi di clima che caratterizzano una regione, sono stati proposti diversi indici, che mettono in relazione una o più variabili e consentono di suddividere un dato territorio in aree geografiche e/o in fasce vegetazionali, con caratteri climatici diversi.

Il bilancio idrico secondo Thornthwaite produce un deficit idrico fra i mesi di maggio ed ottobre, il periodo della ricostituzione della riserva idrica inizia ad ottobre fino a metà gennaio e solo da metà gennaio ad aprile si stabilisce il periodo di eccedenza idrica. L'area in esame ricade nella fascia

climatica del clima temperato caldo sub-arido, tipicamente mediterraneo con estati asciutte ed inverni miti e debolmente piovosi. Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, si tratta di un clima mesotermico (B2) sub-arido, con eccedenza idrica invernale da moderata e scarsa.

5.4.1.1 Temperature e precipitazioni

I dati rilevati mostrano temperature medie annue di 17,7°C, il picco di minima si verifica a gennaio con valori di 13,1°C, quello di massima 24,4°C nel mese di agosto, con escursione annua di 14,3°C. Il 1980 è stato l'anno più freddo, con temperatura media annua di 15,7°C, mentre il 1959 è stato quello più caldo con media annua di 17,6°C. Sulla piana del Campidano Settentrionale, le precipitazioni sono alquanto scarse; le masse d'aria umida occidentali, in genere, superano l'area pianeggiante e scaricano il loro contenuto d'acqua sui rilievi delle zone interne. Come si può osservare nella tabella dei dati pluviometrici, i millimetri di pioggia totali annui della zona sono compresi tra i 525 mm di Capo Frasca (92 m s.l.m.) ed i 627 di Riola (9 m s.l.m.), mentre per la stazione pluviometrica di Seneghe (300 m s.l.m.), che si trova sulla propaggine più meridionale del Massiccio del Montiferru, si osserva un rilevante incremento delle precipitazioni, che si aggirano intorno a 873 mm di pioggia l'anno.

L'anno idrologico ha inizio a settembre, e si prolunga in genere sino alla prima decade di maggio, con un periodo di stasi intorno a metà gennaio (secche di gennaio), che a seconda dell'annata può espandersi per tutto l'arco del mese, come può restringersi fortemente, determinando annate siccitose che possono ripetersi anche per più anni consecutivi. I mesi più piovosi sono novembre e dicembre, con valori medi che vanno dai 71 mm per Capo Frasca, che è anche la stazione più meridionale ai 97 mm per Riola, nella parte più settentrionale del settore pianeggiante. Il periodo estivo può presentarsi, a seconda dell'annata, completamente privo di precipitazioni, specialmente per il mese di luglio ed agosto, con il primo che risulta quello con un valore medio, per gli anni di osservazione, più basso in assoluto. In questi mesi estivi, in presenza di irrilevanti precipitazioni e di elevate temperature, si instaura un periodo di accentuata aridità. Per la caratterizzazione del regime pluviometrico dell'areale, spostato verso sud, si osserva una media annua di 629,2 mm, con piogge concentrate nel periodo autunno-inverno, mentre da maggio a settembre si riscontra il periodo secco. La media mensile più elevata, con valore di 106,7 mm, si registra generalmente in dicembre, mentre la minima mensile di 2,3 mm si registra nel mese di luglio. Fra gli anni considerati il 1923, con media annua di 968,7 mm/a, risulta il più piovoso con un valore che si discosta decisamente dagli altri, mentre quello più arido risulta il 1942, con soli 473,8 mm/a. I massimi pluviometrici nelle 24 ore risultano uguali o inferiori a 79,4 mm. Nel complesso l'area esaminata mostra un regime pluviometrico con una piovosità di media entità, concentrata nel periodo invernale, con estati rigorosamente asciutte, interessate solo da eventi temporaleschi talvolta anche eccezionali. La primavera è generalmente scarsa di apporti mentre l'autunno è sovente più ricco dell'inverno con caratteri di eccezionalità affatto sporadici. La gran parte degli eventi meteorici di rilievo ha avuto luogo in periodo autunnale e precisamente tra ottobre e dicembre, con episodi notevoli anche nei primi 2 mesi dell'anno.

| STAZIONE | PRECIPITAZIONI MENSILI (P) in mm | | | | | | | | | | | | PRECIPITAZIONE ANNUA (P) in mm |
|-----------------------|----------------------------------|-------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|-------|--------------------------------|
| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | |
| CAPO FRASCA | 56,6 | 56,5 | 41,9 | 48,9 | 28,2 | 13,4 | 4,3 | 6,5 | 36,0 | 66,9 | 95,2 | 71,3 | 525,8 |
| MARRUBIU | 74,4 | 63,3 | 54,2 | 54,9 | 35,9 | 14,7 | 2,5 | 6,7 | 41,6 | 80,1 | 95,0 | 97,0 | 620,2 |
| ORISTANO | 66,2 | 61,8 | 46,8 | 49,3 | 32,4 | 11,5 | 2,7 | 7,0 | 35,0 | 76,5 | 91,9 | 85,2 | 566,3 |
| RIOLA | 74,9 | 66,8 | 57,3 | 52,0 | 35,6 | 13,6 | 3,1 | 10,4 | 39,3 | 75,0 | 101,8 | 97,9 | 627,8 |
| SANT'ANNA DI ORISTANO | 65,3 | 57,9 | 49,8 | 50,5 | 33,2 | 12,4 | 2,6 | 7,1 | 37,1 | 75,2 | 89,2 | 88,4 | 568,7 |
| SANTA GIUSTA | 65,2 | 58,0 | 45,9 | 49,0 | 33,2 | 11,5 | 2,7 | 7,0 | 37,9 | 76,9 | 87,2 | 87,4 | 561,9 |
| SASSU | 64,6 | 59,7 | 49,7 | 50,3 | 27,6 | 12,6 | 2,5 | 5,9 | 36,6 | 72,0 | 93,2 | 79,0 | 553,7 |
| SENEGHE | 110,9 | 100,4 | 83,5 | 79,0 | 51,4 | 18,4 | 4,8 | 11,0 | 48,4 | 88,6 | 132,6 | 144,9 | 873,9 |
| SIMAXIS | 70,9 | 58,3 | 51,7 | 54,9 | 36,3 | 16,6 | 2,9 | 7,3 | 37,8 | 74,7 | 91,0 | 92,1 | 594,6 |

Tabella 5.2: Valori medi dei dati pluviometrici delle stazioni prese in esame.

Dalla Tabella e dal relativo compendio grafico si evince che nel territorio di Solarussa la precipitazione media annua è di circa 590 mm. In generale i mesi più piovosi sono Novembre, con circa 90 mm e Dicembre con 85 mm, mentre quelli più aridi sono Luglio e Agosto, rispettivamente con 2,7 mm e 7 mm.

I Valori di temperatura e di precipitazione medi mensili consentono di ricostruire il diagramma che riproduce il regime termo-pluviometrico medio annuo. Infatti, riportando in ascisse i 12 mesi e in ordinate i corrispondenti valori medi mensili di T e P si può schematizzare il loro andamento nel corso dell'anno. Dall'analisi del grafico si evince che nei mesi estivi di Luglio e Agosto, dove le temperature medie mensili raggiungono il valore massimo di 25,8 e 25,9 °C, si riscontrano minimi di piovosità (rispettivamente 5,2 mm e 10,3 mm), mentre nei mesi di Novembre e Dicembre, dove le temperature medie mensili oscillano tra i 13,8°C e gli 11,0°C, si raggiungono le piovosità più elevate (rispettivamente 96,7 mm e 104,1 mm).

Analizzando la figura seguente, che rappresenta l'analisi delle serie storiche di precipitazioni relativa agli ultimi 97 anni (1922/23-2019/20), si evince la non stazionarietà delle precipitazioni stesse e che le altezze di pioggia diminuiscono mediamente di circa 1,37 mm/anno.

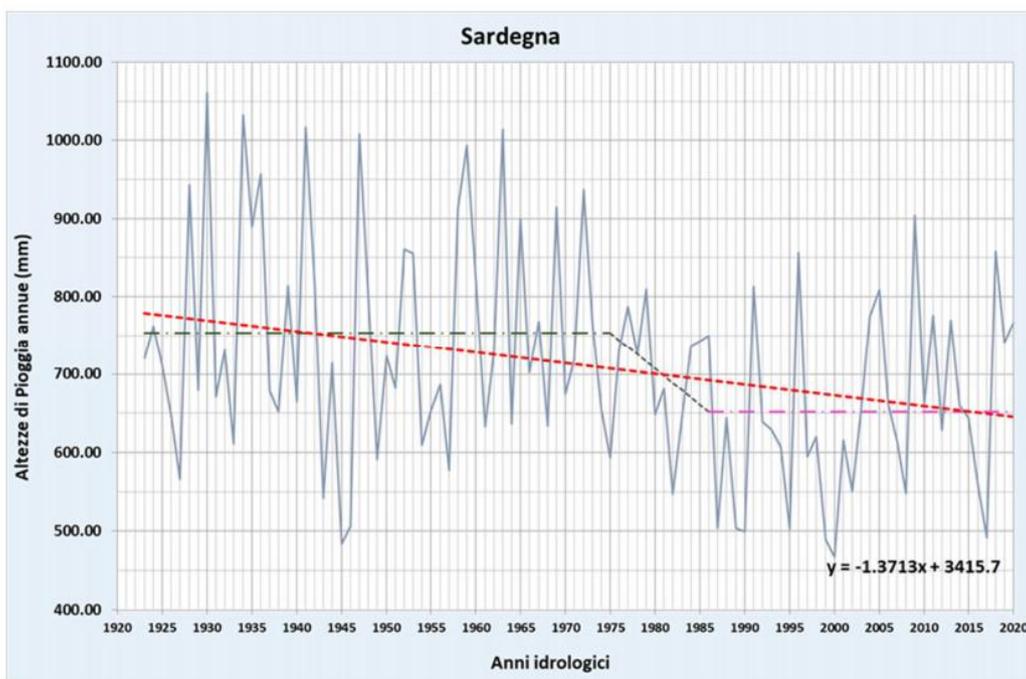


Figura 53: Altezze di pioggia annue sull'intero territorio regionale, periodo 1922-23/2019-20 (fonte Piano Gestione Distretto Idrografico).

Alla riduzione delle precipitazioni si associa conseguentemente la riduzione degli apporti naturali ai sistemi idrici dei deflussi del 52-53%.

L'ARPA regionale, ed in particolare il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, elabora e fornisce il monitoraggio quantitativo del verificarsi di condizioni di siccità nel territorio regionale, aggiornato con cadenza decadale e mensile, basato su diversi indicatori. I bollettini riportano le analisi climatiche delle precipitazioni misurate nei diversi ambiti territoriali della regione e i relativi raffronti tra diverse annate, le mappe di evapotraspirazione potenziale e di bilancio idrometeorologico decadale, mensile e stagionale, le stime del contenuto idrico dei suoli ottenute per applicazione su base giornaliera di un bilancio idrologico semplificato. Un esempio del calcolo dell'indice SPI (standard precipitation Index) su scala temporale di 1, 3, 6, 9 e 12 mesi e su scala temporale dell'anno idrologico, è riportato nelle figure seguenti (i risultati fanno riferimento al 30 settembre 2008).

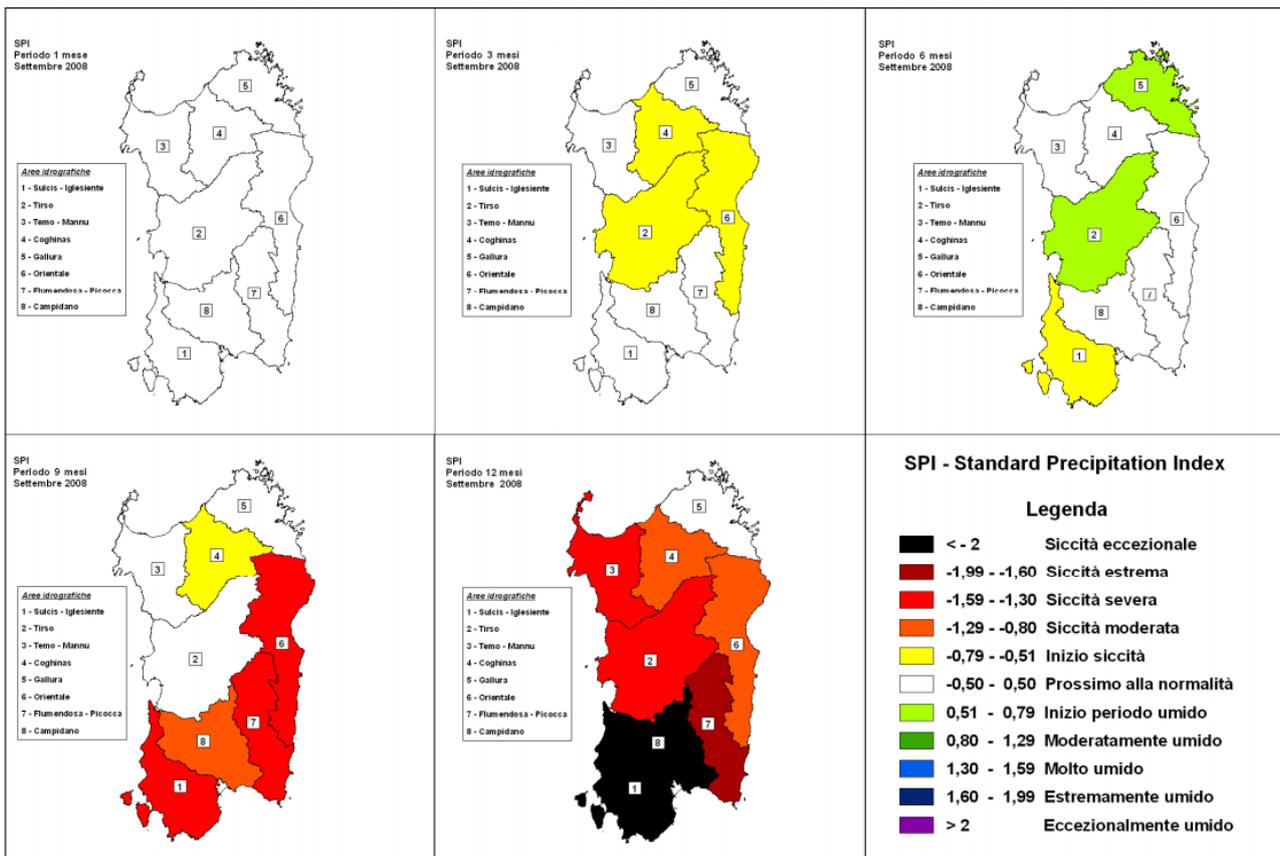


Figura 54: Rappresentazione dell'indice SPI in Sardegna su scala temporale 1, 3, 6 e 12 mesi.

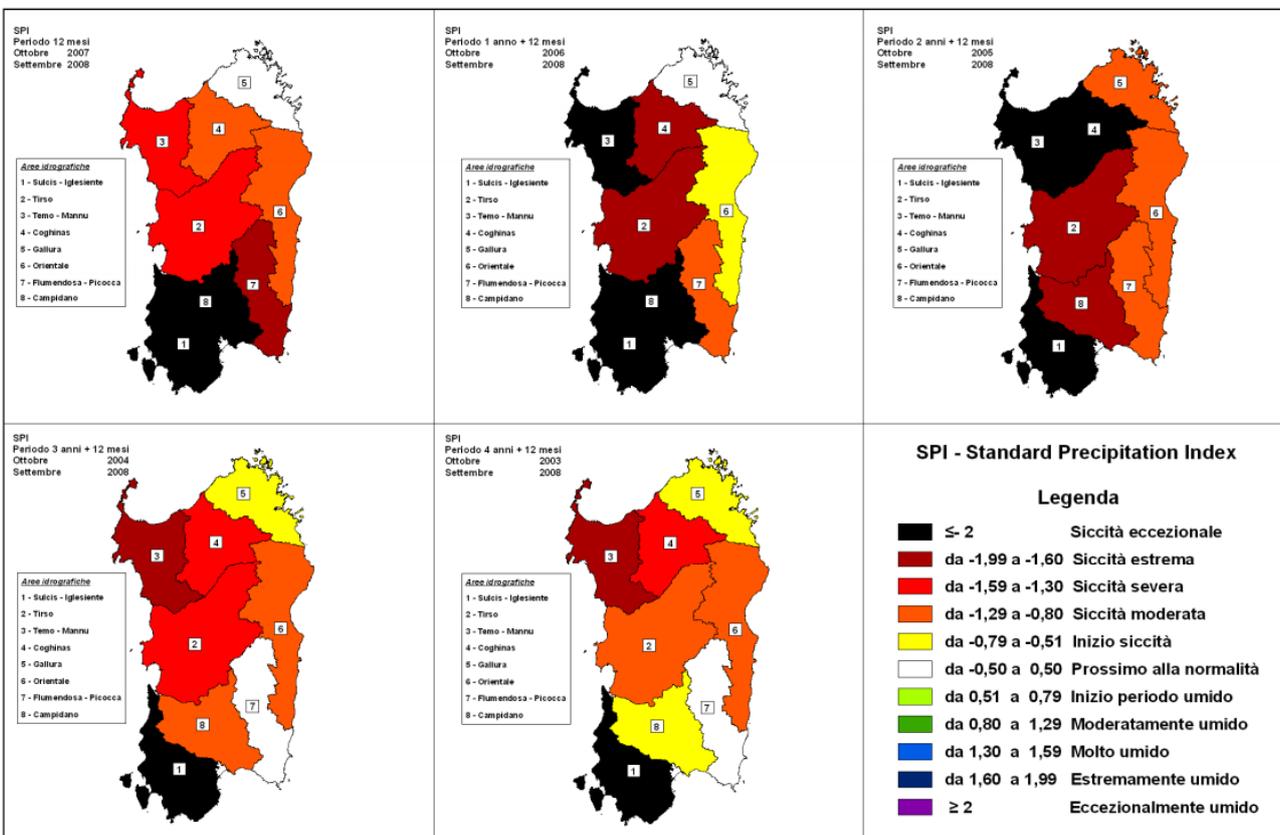


Figura 55: Rappresentazione dell'indice SPI in Sardegna su scala temporale dell'anno idrologico.

5.4.1.2 Venti al suolo

Com'è noto il vento rappresenta la velocità dell'aria, ed è una grandezza vettoriale bidimensionale in quanto se ne considera solo la componente misurata su una superficie parallela a quella terrestre, poiché si trascura quella verticale. Di conseguenza il dato si compone di due fattori: una direzione e una velocità. Quanto al verso si considera quello di provenienza, per esempio 90° è vento da est, mentre 270° è da ovest. È necessario tenere presente che il vento al suolo è determinato, oltre che dalla situazione sinottica generale, cioè dalla situazione dinamica e termodinamica di una notevole porzione del nostro emisfero, anche dalla geografia del luogo dove viene fatta la misura, tanto più in un a regione dall'orografia complessa come la Sardegna.

La circolazione dei venti nel Mediterraneo occidentale, e quindi sulla Sardegna, può venire schematizzata in base al comportamento della media delle pressioni atmosferiche nel corso dell'anno. Di solito, durante l'inverno, si crea una depressione a debole gradiente orizzontale centrata tra la Sardegna e il Mar Tirreno, compresa tra i due anticicloni atlantico ed asiatico. Tale depressione tende ad accentuarsi ulteriormente a causa delle alte temperature delle acque superficiali. In estate si espande l'anticiclone atlantico, mentre quello asiatico scompare; il Mediterraneo occidentale cade allora sotto l'influenza dell'anticiclone atlantico, con campo di pressione relativamente alta ed un debole gradiente barico orizzontale.

In media la Sardegna viene a trovarsi in una zona depressionaria a cui si associa una determinata circolazione troposferica. Il susseguirsi di questi eventi climatici nel corso dell'anno, fa sì che durante i mesi invernali prevalgano i venti orientali e nord-orientali, mentre nei mesi estivi prevalgono quelli occidentali e nord-occidentali. In generale, nella maggior parte dell'anno, sulla Sardegna prevalgono correnti troposferiche con direzione ovest nord-ovest ed est sud-est.

Generalmente nel corso dell'anno vi è una prevalenza dei venti provenienti da ovest con una frequenza complessiva di circa il 50%, soprattutto Ponente (35%) e Libeccio (15%). Raggiungono un'intensità, in genere compresa tra i 5 e i 11 m/s in oltre il 45% dei casi, le punte superiori ai 20 m/s sono minori dell' 1% durante l'anno, le giornate di calma (vento minore di 1,5 m/s) sino intorno al 20 % nel corso dell'anno.

| Mesi | | | | | | | | | | | | Stagioni | | | | Anno |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|------|-----|------|
| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Inv | Pri | Est | Aut | |
| 4.4 | 4.8 | 6.0 | 7.1 | 8.7 | 9.6 | 10.8 | 10.0 | 8.2 | 6.4 | 4.9 | 4.1 | 4.4 | 7.3 | 10.1 | 6.5 | 7.1 |

Tabella 5.3: dati eliofania.

L'umidità dell'aria mostra generalmente un andamento decrescente dalla costa verso l'interno, per la forte influenza giocata dalle brezze di mare che caricano di umidità l'aria e dall'inverno all'estate. I valori di umidità relativa registrati nella stazione di Oristano sono dell'ordine dell'84% in gennaio, dell'82% in aprile, del 77% in luglio e dell'80% in ottobre.

L'area è caratterizzata da un'elevata ventosità. I venti dominanti sono quelli provenienti dal IV quadrante (maestrale e di ponente), che spesso raggiungono e superano la velocità di 25 m/s, e quelli provenienti dal II e III quadrante (scirocco e libeccio). Il grecale mostra una frequenza del 15% con velocità generalmente non superiori ai 25 m/s, ed il maestrale con una frequenza intorno

al 13%, raggiunge e supera la velocità di 25 m/s. Il vento meno frequente è lo scirocco, che però talvolta raggiunge e supera i 25 m/s. Le giornate di calma di vento rappresentano il 20,42% del totale. Nel periodo invernale risultano nettamente prevalenti i venti del I e IV quadrante con particolare frequenza per il ponente, il maestrale ed il grecale. Nel periodo estivo prevale nettamente il ponente con il maestrale con subordinato libeccio.

5.4.1.3 Gelo e precipitazioni nevose

Nel quadro delle condizioni termiche di una località può essere utile conoscere le condizioni di gelo, cioè quando la temperatura scende o è pari a 0 °C.

Sulla base dei dati in genere le giornate di gelo sono meno di 10 giorni l'anno e le precipitazioni nevose si verificano con una frequenza di 2-3 giorni all'anno, generalmente concentrate nei mesi di gennaio-febbraio, con una permanenza di neve sul terreno che in media non supera i 4 giorni l'anno.

5.4.1.4 Radiazione e ipotesi di soleggiamento

L'energia elettrica producibile in un anno da un impianto fotovoltaico è direttamente proporzionale alla radiazione solare che annualmente incide sull'impianto medesimo. L'ottimizzazione dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli massimizzerà gli effetti di tale radiazione.

Il valore medio della radiazione solare è di circa 165 W/m², con i massimi di circa 180 W/m² nelle zone di montagna ed i minimi di 150-170 W/m² nelle basse aree di pianura.

| STAZIONI | Radiazione globale annua | | STAZIONI | Radiazione globale annua | |
|----------------|--------------------------|----------|---------------------|--------------------------|----------|
| | MJ/m2 | kWh/m2 | | kWh /m2 | MJ/m2 |
| AGLIENTU | 4938,5 | 1371,806 | NURALLAO | 5094,6 | 1415,167 |
| ALLAI | 4911,2 | 1364,222 | OLIENA | 5147,5 | 1429,861 |
| ARBOREA | 5075,9 | 1409,972 | OLMEDO | 5124,9 | 1423,583 |
| ARZACHENA | 5170,3 | 1436,194 | ORANI | 5145,9 | 1429,417 |
| ATZARA | 4804 | 1334,444 | ORGOSOLO | 5247,5 | 1457,639 |
| BENETUTTI | 4853,6 | 1348,222 | OROSEI | 5195,3 | 1443,139 |
| BERCHIDDA | 4907,3 | 1363,139 | OTTANA | 5050,2 | 1402,833 |
| BITTI | 4880,8 | 1355,778 | OZIERI | 5075,1 | 1409,75 |
| BONNANARO | 5032,8 | 1398 | PUTIFIGARI | 4969,7 | 1380,472 |
| CHIARAMONTI | 5077,2 | 1410,333 | SADALI | 5175,7 | 1437,694 |
| DECIMOMANNU | 4992,8 | 1386,889 | SAMASSI | 5407,2 | 1502 |
| DOLIANOVA | 5204,7 | 1445,75 | SAN TEODORO | 5144,5 | 1429,028 |
| DOMUS DE MARIA | 5410,6 | 1502,944 | SARDARA | 5407,2 | 1502 |
| GHILARZA | 5039,2 | 1399,778 | SASSARI S.A.R. | 4956,6 | 1376,833 |
| GIAVE | 5032,8 | 1398 | SCANO DI MONTIFERRO | 4828,2 | 1341,167 |
| GUASILA | 5084,9 | 1412,472 | SILIQUA | 4996,1 | 1387,806 |
| IGLESIAS | 5172,9 | 1436,917 | SINISCOLA | 5133,4 | 1425,944 |
| ILLORAI | 5024,2 | 1395,611 | SIURGUS - DONIGALA | 5128 | 1424,444 |
| JERZU | 5129,6 | 1424,889 | SORSO | 5043,1 | 1400,861 |
| LURAS | 5017,1 | 1393,639 | STINTINO | 5129,9 | 1424,972 |
| MACOMER | 5039,2 | 1399,778 | VALLEDORIA | 4966,7 | 1379,639 |
| MASAINAS | 5175,1 | 1437,528 | VILLA S. PIETRO | 5032,8 | 1398 |
| MILIS | 5075,9 | 1409,972 | VILLACIDRO | 5396,7 | 1499,083 |
| MODELO | 5205,2 | 1445,889 | VILLANOVA STRISAILI | 5212,2 | 1447,833 |
| MURAVERA | 5279,4 | 1466,5 | VILLASALTO | 5224 | 1451,111 |
| NUORO | 5244,2 | 1456,722 | | | |

Tabella 5.4: dati radiazioni solari annue comuni della Sardegna.

I dati odierni smentiscono in positivo i dati succitati; infatti i dati rilevati in quasi tutti gli impianti fotovoltaici realizzati riportano una radiazione solare intorno ai 1800 kWh/kWp.

5.5 ASSETTO STORICO-CULTURALE

Costituiscono sistema del paesaggio storico-culturale:

- il sistema territoriale della portualità fenicia i siti di Othoca, di Tharros e di Neapolis.
- il sistema storico insediativo unitario del centro storico murato ed i borghi extra moenia di Oristano con le strutture, legate alla divisione fondiaria ed alle attività agricole, dei portali barocchi e delle mura perimetrali dell'agro;
- il sistema unitario l'insediamento religioso della chiesa di San Giovanni di Sinis e del villaggio cumbessias di San Salvatore di Cabras con le testimonianze archeologiche connesse quali l'ipogeo della chiesa di San Salvatore ed i resti di impianto termale situati nel perimetro del villaggio, compresi i percorsi che collegano i due poli e che costituiscono l'itinerario processionale della "Corsa degli Scalzi" che da Cabras conduce a San Salvatore di Cabras;
- il sistema le trame degli orti, dei perimetri murati e di irrigazione degli aranceti dell'agro di San Vero Milis;
- il paesaggio delle aree umide l'insieme di capanne, pontili, luoghi di lavorazione dei prodotti alimentari tipici, laboratori per la realizzazione delle imbarcazioni lagunari in giunco dette "Is Fassonis" e degli altri prodotti derivanti dalla lavorazione delle specie vegetali autoctone di ambito lagunare quali il falasco detto "su sessini" o "su cruccuri" e l'erba detta "s'anedda";
- il carattere paesaggistico dell'insieme della città di fondazione di Arborea, dei borghi ed il sistema delle case coloniche, nonché l'assetto territoriale della bonifica;
- il territorio perilagunare l'emergenza fisica e culturale della cattedrale di Santa Giusta.

5.6 ASSETTO INSEDIATIVO

In questo ambito l'insediamento stabilisce rapporti diversificati con le matrici ambientali su cui si è strutturato. Si riconoscono alcuni sistemi insediativi lungo le direttrici fluviali del Rio di Mare Foghe e del Riu Mannu, del Rio Tanui, del Tirso, nel Campidano di Milis, Campidano Maggiore e Campidano di Simaxis:

- lungo il Rio di Mare Foghe si allineano i centri di: Nurachi, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Zeddiani, Tramatzia;
- sul Rio Tanui: Cabras, Solanas, Donigala Fenugheddu, Nuraxi Nieddu, Massama, Siamaggiore, Solarussa, Zerfaliu;
- sulle rive di sinistra del Tirso: Ollastra, San Vero Congius, Simaxis, Sili, Oristano.
- nella bassa valle del Flumini Mannu si localizza il centro urbano di San Nicolò d'Arcidano.

In questi sistemi insediativi la forma dei villaggi, tendenzialmente compatta, si rapporta morfologicamente alla direzione prevalente dei corsi d'acqua, rispetto ai quali stabiliscono rapporti di contiguità.

Profondamente diverso il rapporto stabilito con la matrice ambientale dai sistemi insediativi nelle bonifiche integrali :

- in diretta relazione con le zone umide del golfo si individuano i sistemi insediativi di Santa Giusta, il nucleo storico di Sant'Antonio di Santadi e Marceddi, sulle rive opposte degli stagni di San Giovanni di Marceddi, e Cabras, sullo stagno di Cabras.

- il sistema insediativo dei centri di Terralba, Marrubiu, Uras, nella bonifica della piana di Terralba, localizzato nel bacino del Rio Mogoro, ormai deviato, e sull'alveo dell'ex stagno di Sassu, cui è associato il paesaggio delle alluvioni recenti ed attuali;
- il sistema insediativo delle bonifiche di Arborea: caratterizzato da una certa estraneità al contesto che l'accoglie e significativamente indifferente alla sua localizzazione prossima al capoluogo, rispetto al quale si mantiene fortemente indipendente quanto ai servizi e all'economia delle attività; l'insediamento di Arborea che assume come condizioni strutturanti della forma dell'insediamento attuale, i processi di trasformazione fondiaria e di bonifica. Questi lavori grandiosi sono stati condotti in aree umide integre e hanno dato luogo ad esiti insediativi significativi che costituiscono il frutto di pochi decenni di attività. Il paesaggio naturale ha subito qui una totale riconfigurazione spaziale, che ha conferito al paesaggio i suoi caratteri di ruralità e lo ha connotato come vasta zona di occupazione di agricolture "ricche". L'insediamento costiero, qui più rado che altrove, allinea alcune borgate marine in diretta relazione con le acque del golfo e la città consolidata: il centro di Torre Grande presso Cabras; il nucleo insediativo turistico di Ala Birdi, presso Arborea.

Sul promontorio di capo Frasca si localizzano i nuclei insediativi turistici costieri di Torre dei Corsari, Porto Palma, Pistis.

Sulla penisola del Sinis si riconoscono i centri di San Giovanni di Sinis, presso Capo San Marco; Putzu Idu, Porto Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, in relazione ai sistemi sabbiosi intervallati da Capo Mannu.

Sui campi dunari di Is Arenas, s'insediano alcuni nuclei di servizi ricettivi (campeggi) presso le foci del Riu Pischinappiu.

L'intero Ambito è attraversato da sud a nord dal corridoio infrastrutturale regionale della SS 131 e dalla linea principale delle ferrovie dello Stato, che collega Cagliari a Sassari e Porto Torres. Questi elementi infrastrutturali determinano rilevanti cesure nella struttura del paesaggio intersecando i principali sistemi idrografici e i corridoi ecologici dei Campidani in senso trasversale.

5.6.1 DINAMICA E STRUTTURA DEMOGRAFICA

Sono stati analizzati i principali indicatori di dinamica e struttura demografica attraverso il censimento Popolazione e Abitazioni 2011 e il successivo confronto con i precedenti censimenti a partire dal 1991.

Considerando i dati al 9 Ottobre 2011 i residenti nel comune di Solarussa sono 2.467, per una densità di popolazione pari a circa 77,4 ab./Km². Essi costituiscono il 4,3% circa della popolazione del raggruppamento, il 3,2% di quella del SLL di Oristano, lo 1,5% circa di quella della provincia di Oristano.

| <i>Popolazione residente al 9 Ottobre 2011</i> | <i>Maschi</i> | | <i>Femmine</i> | | <i>Totale residenti</i> | <i>Superficie territoriale</i> | <i>Densità Ab./Kmq</i> |
|--|---------------|-------|----------------|-------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Comune di Solarussa | 1.240 | (50%) | 1.227 | (50%) | 2.467 | 31,89 | 77,4 |
| Comune di Bauladu | 349 | (50%) | 354 | (50%) | 703 | 24,21 | 29,0 |
| Comune di Cabras | 4.501 | (50%) | 4.531 | (50%) | 9.032 | 102,18 | 88,4 |
| Comune di Ollastra | 612 | (49%) | 643 | (51%) | 1.255 | 21,52 | 58,3 |
| Comune di Oristano | 14.718 | (47%) | 16.437 | (53%) | 31.155 | 84,63 | 368,1 |
| Comune di Palmas Arborea | 743 | (50%) | 739 | (50%) | 1.482 | 39,32 | 37,7 |
| Comune di Santa Giusta | 2.387 | (50%) | 2.424 | (50%) | 4.811 | 69,17 | 69,6 |
| Comune di Siamaggiore | 500 | (52%) | 470 | (48%) | 970 | 13,22 | 73,4 |
| Comune di Siamanna | 417 | (51%) | 407 | (49%) | 824 | 28,32 | 29,1 |
| Comune di Simaxis | 1.152 | (50%) | 1.157 | (50%) | 2.309 | 27,77 | 83,1 |
| Comune di Tramatzza | 501 | (50%) | 496 | (50%) | 997 | 16,79 | 59,4 |
| Comune di Zerfaliu | 563 | (48%) | 609 | (52%) | 1.172 | 15,46 | 75,8 |
| Comune di Siapiccia | 199 | (54%) | 171 | (46%) | 370 | 17,94 | 20,6 |
| Raggruppamento di Comuni | 27.882 | (48%) | 29.665 | (52%) | 57.547 | 492,42 | 116,9 |
| SLL di Oristano | 38.020 | (49%) | 39.836 | (51%) | 77.856 | 966,99 | 80,5 |
| Provincia di Oristano | 80.482 | (49%) | 83.434 | (51%) | 163.916 | 3.039,99 | 53,9 |
| Sardegna | 801.241 | (49%) | 838.121 | (51%) | 1.639.362 | 24.089,89 | 68,1 |

Tabella 5.5 : dati demografici relativi ad alcuni comuni della provincia di Oristano.

Rispetto al Censimento 2001 si può notare una modesta variazione percentuale della popolazione, negativa nel comune e nella provincia, positiva a livello di raggruppamento, SLL e regione. La crescita del numero di famiglie è decisamente rilevante in tutti i territori, sempre superiore al 10%. Anche la crescita del numero di abitazioni è elevata, significativa nel comune ma molto più limitata rispetto a quella degli altri territori considerati.

| <i>Residenti</i> | <i>Censimento 1991</i> | <i>Censimento 2001</i> | <i>Censimento 2011</i> | <i>Variazione % 2001-2011</i> |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Comune di Solarussa | 2.629 | 2.493 | 2.467 | -1,04% |
| Comune di Bauladu | 685 | 687 | 703 | 2,33% |
| Comune di Cabras | 8.994 | 8.804 | 9.032 | 2,59% |
| Comune di Ollastra | 1.267 | 1.274 | 1.255 | -1,49% |
| Comune di Oristano | 30.990 | 31.169 | 31.155 | -0,04% |
| Comune di Palmas Arborea | 1.240 | 1.335 | 1.482 | 11,01% |
| Comune di Santa Giusta | 3.945 | 4.408 | 4.811 | 9,14% |
| Comune di Siamaggiore | 936 | 996 | 970 | -2,61% |
| Comune di Siamanna | 859 | 863 | 824 | -4,52% |
| Comune di Simaxis | 2.173 | 2.157 | 2.309 | 7,05% |
| Comune di Tramatzza | 1.005 | 998 | 997 | -0,10% |
| Comune di Zerfaliu | 1.196 | 1.157 | 1.172 | 1,30% |
| Comune di Siapiccia | 412 | 376 | 370 | -1,60% |
| Raggruppamento di Comuni | 56.331 | 56.717 | 57.547 | 1,46% |
| SLL di Oristano | 77.149 | 77.177 | 77.856 | 0,88% |
| Provincia di Oristano | 173.076 | 167.971 | 163.916 | -2,41% |
| Sardegna | 1.648.248 | 1.631.880 | 1.639.362 | 0,46% |

Tabella 5.6: dati relativi ai censimenti degli anni 1991- 2001- 2011.

5.6.2 ASPETTI PRODUTTIVI

Il tessuto produttivo L'Ambito del Golfo di Oristano, condiviso dalla Provincia di Oristano e da quella del Medio Campidano, comprende 35 comuni all'interno di 7 Sistemi Locali del Lavoro (Guspini, Villacidro, Ales, Terralba, Oristano, Cuglieri, Mogoro). Il sistema produttivo dell'Ambito del Golfo di Oristano, individuato e qualificato anche attraverso i Sistemi Locali del Lavoro e dalla recente conformazione territoriale derivante dalla attribuzione amministrativa delle nuove province dell'isola, risulta caratterizzato da una dimensione d'impresa in tendenza con quella regionale (3,3 addetti per impresa), con un numero di addetti in incremento negli ultimi anni, in contrapposizione rispetto ad altre aree dell'isola. All'interno dell'Ambito si individuano vari sub-ambiti con differenti specializzazioni: il settore agricolo (Arborea), la pesca (Cabras, Santa Giusta, Oristano), il commercio e il terziario (Oristano), il settore delle costruzioni presente in quasi tutti i comuni. Alcuni di questi settori soffrono però fortemente dei cicli congiunturali. In particolare quello delle costruzioni, considerato vero e proprio settore "rifugio" in alcune aree, e del manifatturiero "tradizionale" (alimentare, legno) subiscono in maniera più evidente le oscillazioni legate allo sviluppo turistico ed alle iniziative pubbliche. In riferimento agli addetti la percentuale settoriale per macro settore di attività e Sistema Locale di Lavoro evidenzia che nel periodo 1996-2000 importanti modificazioni di contesto. Si è in presenza di una forte rappresentatività nel settore dell'agricoltura con una media provinciale dell'indice dell'occupazione in agricoltura del 47% contro la media regionale del 27%. All'interno dei Sistemi Locali di Lavoro di Terralba, Guspini, Mogoro, Cuglieri ed Ales si evidenzia ancora il ruolo preminente delle attività legate alla trasformazione in agricoltura e della pesca (culture di campo, allevamenti intensivi, olivicoltura e vitivinicoltura, itticultura lagunare e di mare). Dall'analisi dei dati censuari forniti dall'ISTAT (Censimento dell'Industria e dei Servizi – 2001) emerge che nell'ultimo decennio (1991-2001), il settore industria ha mutato di poco la propria tendenza, mantenendo stabile il valore relativo medio con un numero di addetti pari a 3.455 nell'Ambito considerato. Il tasso di crescita medio annuo provinciale per le unità locali per i settori dell'industria e dei servizi vendibili risultano in diminuzione (rispettivamente pari a -1,96 e -0,16), mentre il settore dei servizi non vendibili risulta positivo con un valore pari a 3,57. Gli addetti nell'industria sono maggiormente presenti nelle aree tradizionalmente legate all'agroalimentare e al settore delle costruzioni. In particolare nelle zone in cui si è in presenza di agglomerati industriali (Oristano, Arborea) è leggibile un effetto nelle attività d'indotto. Il tasso medio di crescita annuo degli addetti e delle unità locali nei diversi settori è comunque inferiore a quello regionale. Per quanto riguarda il territorio in esame, relativamente ai principali settori economici, osserviamo il ruolo preminente di alcuni comuni nel settore manifatturiero legato anche al settore agroalimentare anche se gli indicatori medi di specializzazione indicano valori negativi per l'industria (-0,04), per i servizi vendibili (-0,04), mentre sono positivi per i servizi non vendibili (0,07). Alcuni settori tradizionali risultano consolidati e trainanti (agricoltura) e, nonostante difficoltà congiunturali, paiono integrati anche se sarebbero necessari migliori sforzi per aumentare la loro competitività (Marrubiu, Santa Giusta, Oristano). Il terziario avanzato risulta poco diffuso sul territorio con specializzazione relativa nelle località in cui sono presenti servizi territoriali superiori evidenziando e rafforzando tali comuni come centri di aggregazione e preminenza economica (Oristano). Si è in presenza comunque di un terziario poco

strutturato. Alcune negatività sono comunque sintetizzabili negli effetti distorsivi della ridotta dimensione d'impresa, anche se la buona dinamica della base imprenditoriale favorisce un buon grado di diversificazione produttiva delle attività.

6. PAESAGGIO

Per definire la qualità del paesaggio si sono tenuti in considerazione sia gli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia gli aspetti legati alla percezione visiva. Si riporta di seguito una caratterizzazione generale dell'area in riferimento ai sopracitati aspetti.

La parola "paesaggio" deriva etimologicamente da paese e significa porzione di territorio naturale o costruito. Il termine può avere due accezioni differenti: la prima in senso fisico, in quanto si riferisce alla realtà e la seconda in senso figurato, dato che il paesaggio assume significato attraverso una rappresentazione filtrata delle nostre facoltà percettive. Le definizioni di paesaggio che sono state date si possono schematicamente raggruppare in due grandi filoni:

- "definizioni psicologiche": sottolineano la connotazione percettivo – estetica che tende a considerare il riflesso psicologico individuale motivato dalle linee e dai colori del paesaggio- veduta;
- "definizioni strutturali": l'organicità dell'insieme dovuta, più che all'omogeneità formale, alla presenza di convergenza di funzioni industriali, storiche, politiche e amministrative.

La componente paesaggistica è trasversale a tutte le altre componenti ambientali, creando correlazioni fra di esse.

Per la caratterizzazione della qualità del paesaggio ci si è basati su un'attenta analisi della cartografia tematica di settore riportata nei precedenti paragrafi (si veda Normativa di riferimento) e su specifici sopralluoghi.

L'analisi del sistema paesistico-ambientale ha inizialmente considerato le componenti strutturali del territorio dell'area di studio, indicando gli elementi che ne caratterizzano le diverse parti.

Successivamente sono stati esposti i caratteri del paesaggio prevalenti nel contesto esaminato, ossia quello agricolo.

6.1 CARATTERI STRUTTURALI DEL PAESAGGIO

I territori in esame sono compresi nell'ambito di paesaggio del Golfo di Oristano il quale comprende al suo interno sistemi di zone umide che caratterizzano il paesaggio di questi luoghi e che da sempre condizionano in modo incisivo cultura e attività economiche locali. Il suo territorio si estende nell'entroterra del Campidano di Oristano, per chiudersi ad Est in corrispondenza dei sistemi montani dell'Arci, del Grighine e del Montiferru a Nord. È inclusa nel distretto la Penisola del Sinis e l'esteso corpo dunale di Is Arenas.

Il territorio del distretto, sostanzialmente pianeggiante, è composto dagli stagni e dalle lagune situate a Nord nell'area a ridosso della penisola del Sinis, dalle pianure di colmata alluvionale in corrispondenza delle foci del Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu sull'arco costiero sabbioso del Golfo di Oristano. Tutto il settore è interessato da un paesaggio agrario con colture irrigue intensive, particolarmente in corrispondenza delle aree interessate dall'importante opera di bonifica avvenuta nella prima metà del '900.

La penisola del Sinis ha inizio a Nord con il promontorio di Capo Mannu, di costituzione sedimentaria prevalentemente calcarea e si sviluppa verso Sud con una linea litoranea regolare formata da una falesia sul mare attualmente attiva in località Su Tingiosu. La stessa falesia delimita in modo netto una stretta fascia litoranea occupata dalle insenature sabbiose aperte di Mari Ermi

e di Is Aruttas, Maimoni, Caogheddas e San Giovanni. Il Sinis si chiude a Sud con Capo San Marco, promontorio costituito da rocce sedimentarie del Miocene sup. sormontate dalle formazioni basaltiche plio-quadernarie. Il promontorio collegato al corpo principale della penisola dall'esile istmo sabbioso di Su Muru Mannu, si allinea in continuità strutturale con il promontorio basaltico di Capo Frasca all'estremità opposta del Golfo di Oristano. Il territorio si presenta debolmente ondulato, con forme dolci molto regolari modellate sui sedimenti detritici quadernari che coprono con continuità i sedimenti calcarei e calcareo-evaporitici del Messiniano.

Presso Su Pranu Nurachedus, si ritrovano gli affioramenti basaltici plio-quadernari che formano le ondulazioni più elevate del distretto con quote sempre inferiori agli 80 m s.l.m.. L'isola di Mal di Ventre, poche miglia a largo della costa del Sinis, rappresenta l'unico affioramento emerso del basamento granitico presente nel distretto; l'Isola fa parte di una più estesa dorsale sottomarina che da luogo a numerose secche. Mal di Ventre presenta una morfologia spianata fortemente erosa, luogo di origine dei granuli quarzosi che costituiscono gli accumuli litoranei delle spiagge di Is Aruttas e Mari Ermi.

Lungo il perimetro costiero si ritrovano importanti formazioni dunali fossili di origine eolica, depositatesi durante l'Olocene.

Ad Est dell'area collinare si estende il dominio degli stagni di Cabras e di Mistras, importanti lagune che si sono formate in seguito al continuo alternarsi di ingressioni e regressioni marine succedutesi a partire dalla fine dell'era terziaria e che hanno condizionato la dinamica fluviale e gli apporti solidi dei corsi d'acqua provenienti dall'entroterra. Le due lagune costituiscono un'importante risorsa economica legata all'attività ittica, ed insieme alle aree umide di Sale e Porcus e di Is Benas, situate poco più a Nord, rappresentano un importante sito per l'avifauna ed una preziosa rarità per gli aspetti naturalistici che in quest'area sono ancora preservati.

L'inconfondibile assetto geometrico del territorio rurale legato alla bonifica, caratterizza il settore meridionale del distretto ad Ovest dei depositi pedemontani che raccordano i versanti dell'Arci e del Grighini alla piana alluvionale sottostante. L'area agricola si spinge fino al limite costiero del Golfo di Oristano e circonda le zone umide lagunari e gli stagni di Santa Giusta, S'ena Arrubia e Marceddì.

6.1.1 PAESAGGIO RURALE

Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- il sistema insediativo agricolo della bonifica integrale e città di fondazione di Arborea. L'area della piana Arborea-Terralba raggiunge elevati valori economici e di integrazione di filiera. La pianura costituisce uno sviluppo agricolo di eccellenza in ambito regionale, rappresentato dalla filiera della bovinicoltura da latte (allevamento e caseifici) e la coltivazione di colture di tipo intensivo (pomodoro, barbabietola, riso) destinate anche all'industria agroalimentare. Le attività agricole vengono attuate utilizzando moderne tecniche agronomiche con un medio grado di meccanizzazione.
- La estesa coltivazione di agrumi, viti, olivo e mandorlo e l'arboricoltura specializzata finalizzata alla produzione di legna da ardere (Eucalyptus).
- La rete di frangivento costituita da specie arboree dei territori oggetto di bonifica.

- Il sistema dei caseifici e degli impianti per il trattamento dei reflui caseari (che nel contesto territoriale assumono una particolare rilevanza sia economico sia ecologica, in relazione alla natura particolarmente inquinante dei reflui, se non adeguatamente depurati).

6.2 I CARATTERI DEL PAESAGGIO AGRICOLO

Il paesaggio agricolo occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e testimoniata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte, favorita dalle rilevanti estensioni irrigue lungo l'asse del Tirso e nella piana di Terralba e Arborea. Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli). Le aree agricole e i sistemi agroforestali delle zone sottoposte a interventi di bonifica sono diffuse sull'intero territorio fatta eccezione per le superfici con caratteristiche geomorfologiche ed ambientali non adatte ad un utilizzo agricolo.



Figura 56: Vista su campi area vasta Solarussa.



Figura 57: Vista su cava limitrofa all'area dell'impianto AGV in progetto.



Figura 58: Vista su campi zona industriale Siamaggiore.



Figura 59: Vista su area SSE produttore.

6.2.1 USO DEI SUOLI

L'uso del suolo è caratterizzato per più del 50% da aree a carattere naturale, ripartite nel seguente modo: il 27% di Zone con Vegetazione Arbustiva e/o Arborea e il 23,5% di Aree Boscate. Queste zone occupano soprattutto la parte centro-orientale della U.I.O., dove sono presenti numerosi boschi in cui si trovano in associazione leccete e sugherete e macchia mediterranea (corbezzolo, lentisco e forme arbustive quali mirto, ginestre e eriche).

Il 45,8% del territorio è, invece, occupato da destinazioni d'uso agricole, in cui la quota maggiore è data dai Seminativi (24,5%), seguiti dalle Zone Agricole eterogenee (11,3%), e dalle Colture Permanenti (9,9%). Tra le colture permanenti sono presenti soprattutto ulivi e viti. In particolare è presente il vitigno autoctono della Vernaccia di Oristano che in passato ha avuto un ruolo dominante rispetto alle altre colture.

Lo studio dell'uso del suolo dell'area in esame e della porzione di territorio indirettamente interessata dall'opera in progetto si avvale delle considerazioni che è possibile elaborare sulla base della Carta di Uso del Suolo 1:25.000 (anno 2008), è stata elaborata dalla Regione Autonoma della Sardegna nell'ambito del progetto europeo Corine Land Cover. Lo scopo di questa elaborazione è quello di implementare le conoscenze di base circa i suoli e i loro utilizzi al fine di monitorarne i cambiamenti nel tempo. Per la definizione delle diverse classi si è utilizzata una legenda standard uniformata in tutta Europa.

L'area su cui andrà ad inserirsi la proposta progettuale risulta ricompresa in tre categorie di uso del suolo:

- Seminativi in aree non irrigue;

- Prati stabili.

Nell'area vasta si rilevano, seppur in misura esigua, anche le seguenti categorie:

- Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo;
- Aree estrattive;
- Aree industriali.

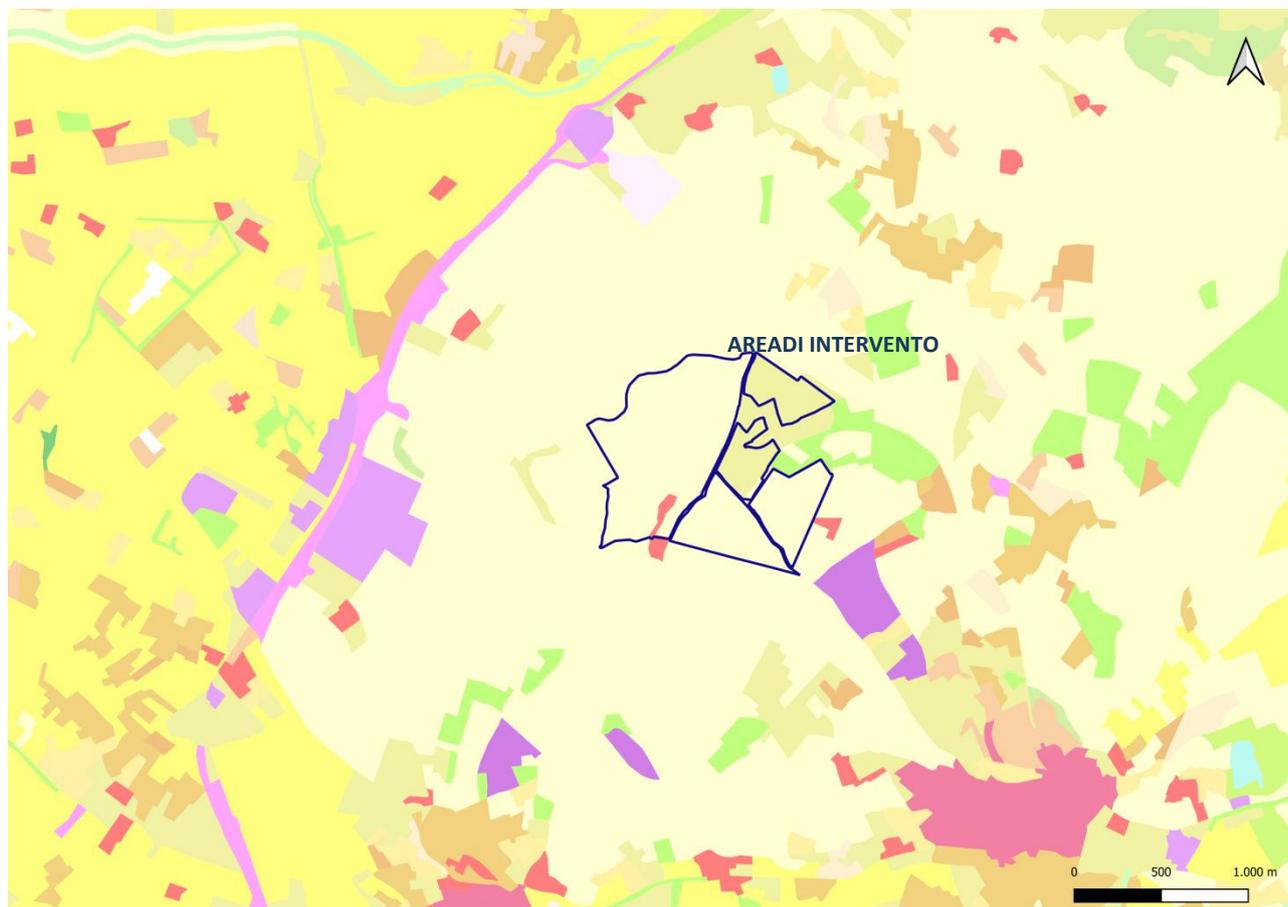


Figura 60: Stralcio cartografia Uso del Suolo (rif. 2008).

L'area in cui andrà ad inserirsi l'impianto fotovoltaico proposto e, come detto nell'inquadramento territoriale, il Campidano occidentale. Quest'area della Sardegna fin da tempi storici costituisce la più vasta zona agricola dell'isola. Per questo motivo si presenta profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali e non solo.

Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per via dell'introduzione delle colture orticole e di quelle frutticole in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è ormai pressoché scomparsa o comunque confinata alle zone colpite dall'abbandono culturale e su lembi di difficile sfruttamento agricolo, così come accade in tutto il campidano.

Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per via dell'introduzione delle colture orticole e di quelle frutticole in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è ormai pressoché scomparsa o comunque confinata alle zone

colpite dall'abbandono colturale e su lembi di difficile sfruttamento agricolo, così come accade in tutto il campidano.

L'area vasta in cui andrà ad inserirsi il progetto non è esente a quanto detto sopra. Infatti è caratterizzata da una morfologia sub-pianeggiante ed è principalmente utilizzata per colture agrarie intensive ed estensive (sia erbacee che orticole) e per le attività zootecniche. Lo sviluppo storico dell'area ha ridotto la vegetazione forestale a lembi localizzati nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Anche dove presenti le formazioni naturali si presentano comunque degradate o costituite da impianti artificiali, in particolare eucalitteti e pioppeti. Inoltre gli stessi terreni agricoli risultano spesso perimetrati da fasce frangivento ad Eucalyptus che rappresentano quasi gli unici esemplari arborei presenti nel territorio.

Data l'assenza pressoché totale di una vegetazione spontanea e naturale, l'unico inquadramento possibile è quello riferito alla vegetazione potenziale. Le pratiche agrarie, con l'espianto delle specie legnose, le ricorrenti arature per le colture estensive ed intensive, l'allevamento brado e la pratica dell'incendio ripetuto, hanno portato alla configurazione attuale del paesaggio vegetale in cui le piante erbacee giocano un ruolo fondamentale negli ecosistemi semi-naturali e antropici.

Pertanto si è in presenza di habitat seminaturali caratterizzati da un'alta resilienza, cioè con alta capacità di rigenerazione, costituiti da una vegetazione di tipo erbaceo, spesso a ciclo annuale, che risentono dei cambiamenti dei parametri chimici, fisici e biologici, ma che d'altra parte sono però capaci di rigenerarsi con altrettanta velocità quando le condizioni ambientali tornano alle condizioni iniziali.

In occasione dei sopralluoghi si è potuto constatare che lungo i bordi dei campi e lungo il loro perimetro oltre alle fasce frangivento ad Eucalyptus si rinvenivano anche le poche specie naturali residue, a formare delle cinture di discontinuità tra le numerose proprietà.

In generale si è potuto osservare che le aree libere da coltivazioni o caratterizzate da semplice aratura manifestano un'abbondante presenza di specie legate ai suoli degradati come ad esempio l'asfodelo.

7. CHIAVI LETTURA DEL PAESAGGIO IN ESAME

Nella tabella seguente vengono riportate le appartenenze per il sito in esame ai diversi sistemi di interesse paesaggistico.

| Tipo di appartenenza | Presenza appartenenza | Note |
|--|-----------------------|---|
| Sistemi naturalistici (biotipi, riserve, parchi naturali, boschi) | No | L'area oggetto di intervento non appartiene a sistemi naturalistici quali ZPS – SIC/ZSC – IBA – Oasi permanenti di protezione faunistica – IBA, i quali si trovano ad una distanza di circa 10 km dal sito. Il sito di intervento è ricompreso in Aree caratterizzate dalla presenza di specie tutelate da convenzioni internazionali. |
| Sistemi insediativi storici | No | Non presenti |
| Edifici storici diffusi | No | Non presenti |
| Paesaggi agrari (assetti colturali tipici) | Si | Il distretto 15 Sinis-Arborea (così come indicato nel PFAR), nel quale si trova l'area di interesse, nelle aree interne non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente sfruttato per colture agrarie estensive ed intensive e per le attività zootecniche. Gran parte del territorio del distretto è infatti destinato al settore agricolo. |
| Tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica) | No | Non presenti |
| Sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a corte chiusa, sistema delle ville, uso sistematico della pietra, della pietra o del laterizio a vista) | No | Non presenti |
| Percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici | No | Non presenti |
| Ambiti a forte valenza simbolica (p.e. luoghi celebranti la devozione popolare, rappresentazioni pittoriche o letterarie anche presenti in guide turistiche) | No | Non presenti |

Tabella 7.1: Presenza nell'area in esame di appartenenze ai diversi sistemi di interesse paesaggistico.

Nella tabella seguente vengono riportate i parametri di qualità e criticità paesaggistiche dell'area in esame.

| Tipo di parametro | Descrizione | Note |
|-------------------|---|---|
| Diversità | Caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici. | Per quanto concerne l'area di impianto non vi sono da segnalare particolari aspetti o elementi peculiari; trattasi infatti per la maggior parte di territorio agricolo spesso incolto. La zona non risulta caratterizzata da presenza di elementi storici o culturali tutelati. Si segnala la presenza di elementi di valenza archeologica in aree poste a sud dell'impianto ma ad una distanza tale da non intaccarne l'integrità. |
| Integrità | Permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi). | Si sottolinea che l'opera in oggetto ricade in aree agricole che, nonostante l'inserimento dell'impianto, continueranno a mantenere invariati i propri tratti distintivi; le relazioni funzionali non subiranno perciò variazioni. |
| Qualità visiva | Presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc. | L'area in esame non presenta particolari qualità sceniche che ne caratterizzino l'aspetto. Il progetto in esame anzi, andrà a rivalutare e migliorare alcuni aspetti del paesaggio caratterizzato dal graduale abbandono e degrado. |
| Rarità | Presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari. | Non sono presenti elementi che caratterizzino in modo particolare la zona, la quale è collocata tra l'area industriale di Siamaggiore e zone estrattive. |
| Degrado | Perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali. | L'opera in progetto, per come strutturata, non andrà ad arrecare danni naturalistici né tantomeno a deturpare le risorse naturali, morfologiche e testimoniali dell'area. |

Tabella 7.2: Parametri di lettura delle qualità e criticità paesaggistiche dell'area in esame.

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

| Tipo di parametro | Descrizione | Note |
|---------------------------|---|---|
| Sensibilità | Capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva | L'intervento previsto in progetto, si configura, come un intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico-vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area. |
| Vulnerabilità e fragilità | Condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi | I caratteri connotativi dei luoghi in esame hanno la capacità di recepire trasformazioni come quella dovuta all'intervento in oggetto in quanto inserite in aree già sensibilmente antropizzate. |
| Stabilità | Capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate | La funzionalità del sistema ecologico, idrogeologico e produttivo non subirà alterazioni. |
| Instabilità | Situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici. | Non vi sono nell'area in esame situazioni di instabilità di tipo fisico, biologico, meccanico e geotecnico e degli assetti antropici. |

Tabella 7.3 - Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

8. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Per poter verificare la potenziale incidenza degli interventi proposti sul sito scelto stato del vengono di seguito indicate le tipologie di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza sul contesto paesaggistico e sull'area.

8.1 CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA DELL'AREA

Un ulteriore aiuto alla caratterizzazione ecologica dell'area è fornito dalla Carta della Natura realizzata dall'ISPRA in collaborazione con Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente e l'Università di Sassari, Dipartimento di Scienze botaniche, ecologiche e geologiche. La Carta della Natura in scala 1:50.000 è concepita come uno strumento finalizzato alla pianificazione territoriale che considera prevalentemente le componenti biotiche come determinanti nella definizione dello stato dell'ambiente.

L'area vasta nella quale si inserisce l'intervento in oggetto risulta compresa nel paesaggio denominato "Piana Fiume Tirso, Golfo di Oristano, così definito:

pianura aperta, alle spalle della piana costiera del Golfo di Oristano, nella Sardegna centro-occidentale, separata in due parti dalla piana alluvionale attuale del Fiume Tirso, che attraversa la Sardegna centrale con un andamento NE-SW. La piana è estesa a Sud dei paesaggi tabulari degli altopiani Campeda e di Abbasanta, e collinari di Monte Ferru, si presenta con fondovalle piatto o leggermente ondulato, ampio 4-5 km, ed è caratterizzata una serie di torrenti ad andamento intrecciato che si immettono nell'asta principale (Fiume Tirso). Comprende anche le pianure di fondovalle di alcuni torrenti minori affluenti di destra, ortogonali alla valle principale. Le quote scendono gradatamente da circa 100 m nella parte alta e centrale della piana a circa 10 m in corrispondenza della linea di costa occidentale della Sardegna. L'energia del rilievo è estremamente bassa. Nella piana sono presenti alcuni laghetti, stagni, paludi e laghi costieri in prossimità della linea di costa, aree golenali, terrazzi fluviali, conoidi alluvionali. Le litologie prevalenti sono argille, limi, sabbie, ghiaie, arenarie, conglomerati. L'idrografia è caratterizzata dalla presenza del Fiume Tirso, che rappresenta uno dei più importanti corsi d'acqua di questa regione ed una serie di piccoli corsi d'acqua che confluiscono costituendo una complicata rete a canali intrecciati. Alcune aree della piana sono paludose ed interessate da interventi di bonifica. L'uso del suolo è fondamentalmente agricolo, soprattutto seminativo irriguo, e gli insediamenti abitativi sono limitati a piccole frazioni e casali isolati. Inoltre la valle è sede di alcune vie di comunicazione e relative infrastrutture.

Nello specifico, il paesaggio della Pianura Aperta viene descritto dall'ISPRA come area pianeggiante, sub pianeggiante o ondulata caratterizzata da uno sviluppo esteso, a geometria variabile, non limitato all'interno di una valle, con un'altimetria da poche decine di metri a circa 400 m, nella quale si possono riscontrare, come litotipi principali, argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati, travertini.

Il reticolo idrografico risulta molto sviluppato, parallelo e sub parallelo, meandriforme, canalizzato.

Come componenti fisico morfologiche sono individuate terrazzi marini, terrazzi alluvionali, corsi d'acqua, argini, piane inondabili, laghi stagni paludi di meandro e di esondazione, plateaux di travertino.

Come copertura del suolo si individuano territori agricoli, zone urbanizzate, strutture antropiche grandi e/o diffuse (industriali, commerciali, estrattive, cantieri, discariche, reti di comunicazione), zone umide.

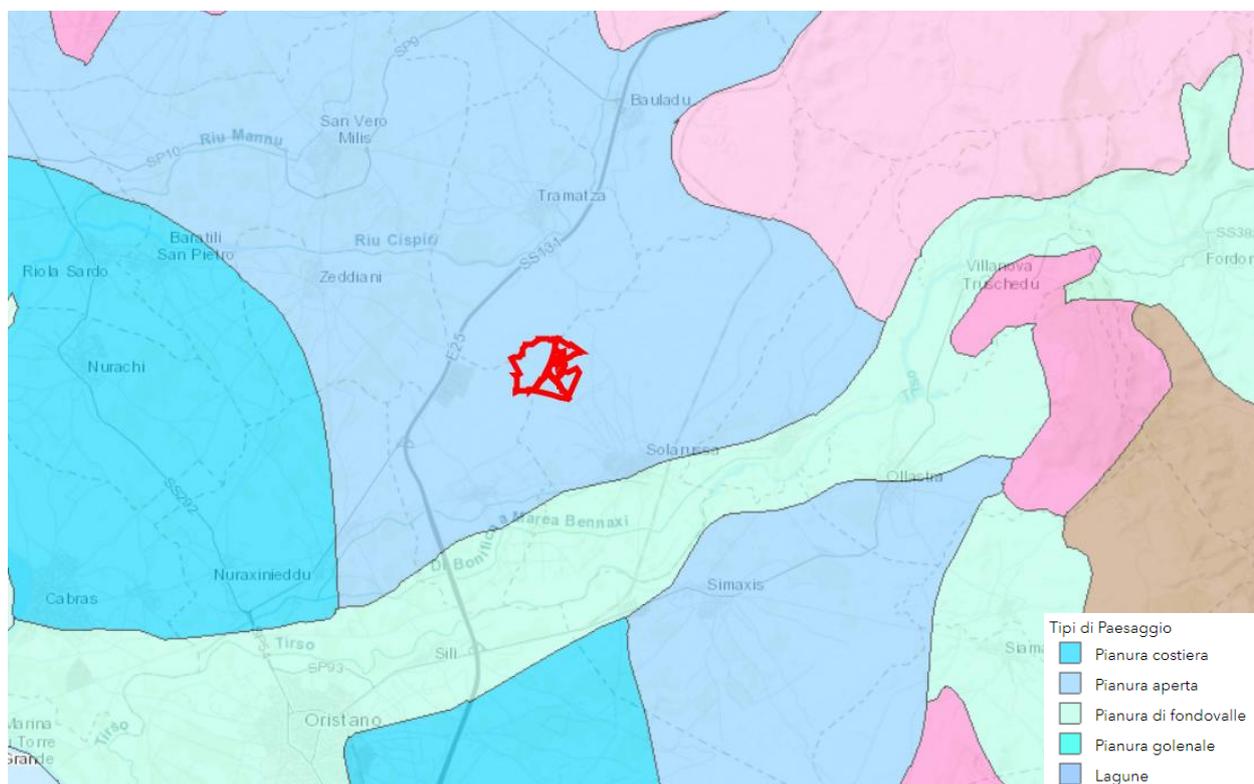


Figura 61: Tipi di paesaggio (Carta della Natura della Regione Sardegna, ISPRA 2015).

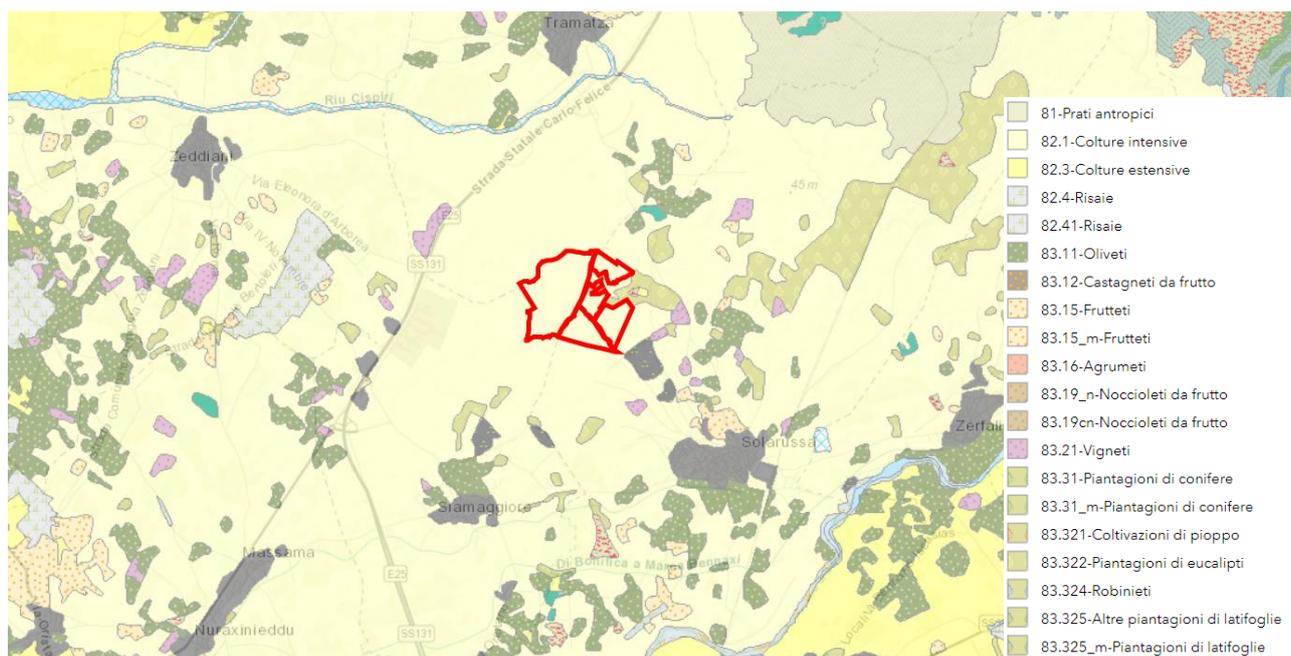


Figura 62: Tipi di habitat (Carta della Natura della Regione Sardegna, ISPRA 2015).

Oltre alla cartografia degli habitat sono stati analizzati degli indici che costituiscono singolarmente e nel loro insieme le conoscenze ambientali necessarie ad attribuire a ciascun habitat individuato e cartografato un ulteriore e ben più impegnativo obiettivo associato alla Carta della Natura, ossia quello di costituire uno strumento per valutare la qualità ambientale e la fragilità territoriale.

Gli indici possono essere sinteticamente così ripresi:

- Valore Ecologico: inteso come insieme di caratteristiche che determinano la proprietà di conservazione.
- Sensibilità ecologica: intesa come predisposizione più o meno grande di un habitat al rischio di subire un danno o alterazione della propria identità- integrità.
- Pressione antropica: come il disturbo che può riguardare sia caratteristiche strutturali che funzionali dei sistemi ambientali.
- Fragilità ambientale: associata al grado di Pressione antropica e alla predisposizione al rischio di subire un danno (sensibilità ecologica).

L'area di progetto risulta classificata come "colture intensive". Gli indici ad essi associati risultano:

- valore ecologico – molto basso
- sensibilità ecologica – molto bassa
- pressione antropica -- molto bassa
- fragilità ambientale -- molto bassa

Questi valori qualitativi esprimono nell'area di interesse che non equivale ad un ambiente degradato e privo di peculiarità ambientali, ma indica comunque una mancanza di unicità e rarità che lo renderebbero peculiare.

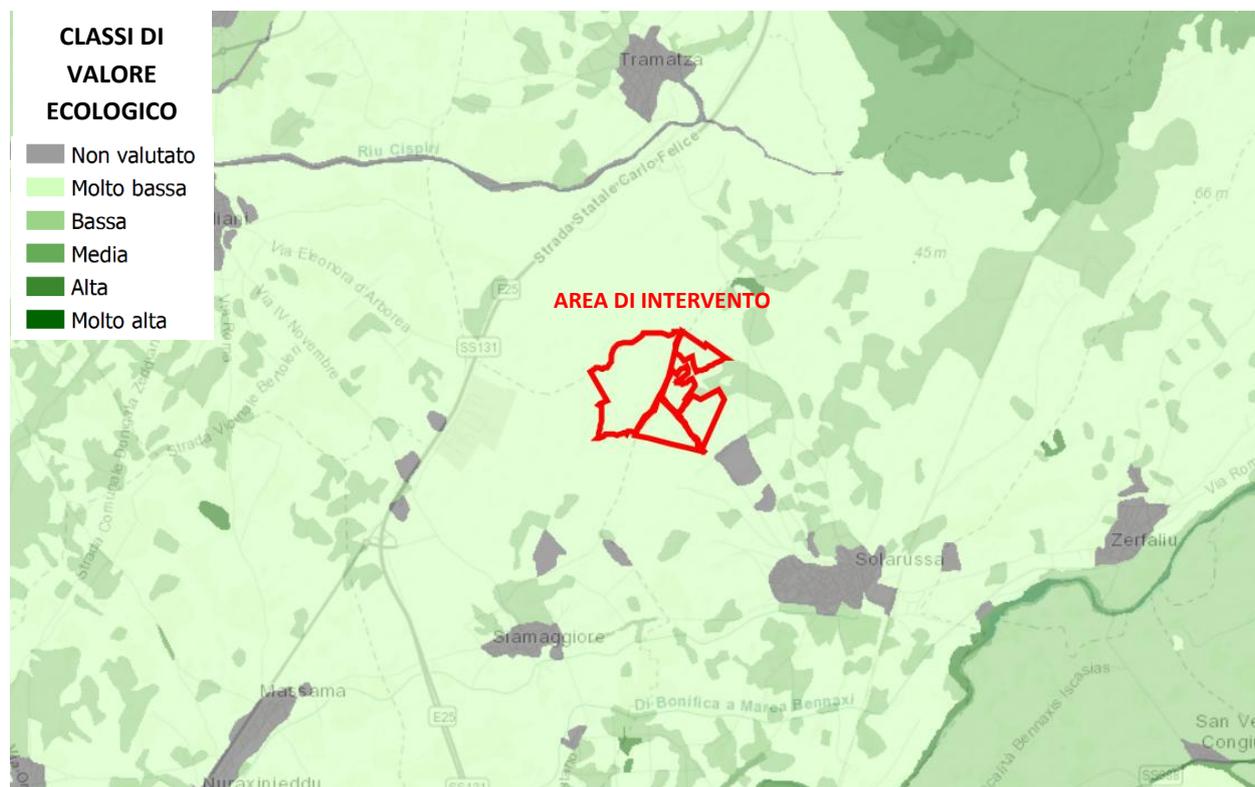


Figura 63: Estratto carta della Natura – Valore ecologico (fonte ISPRA).

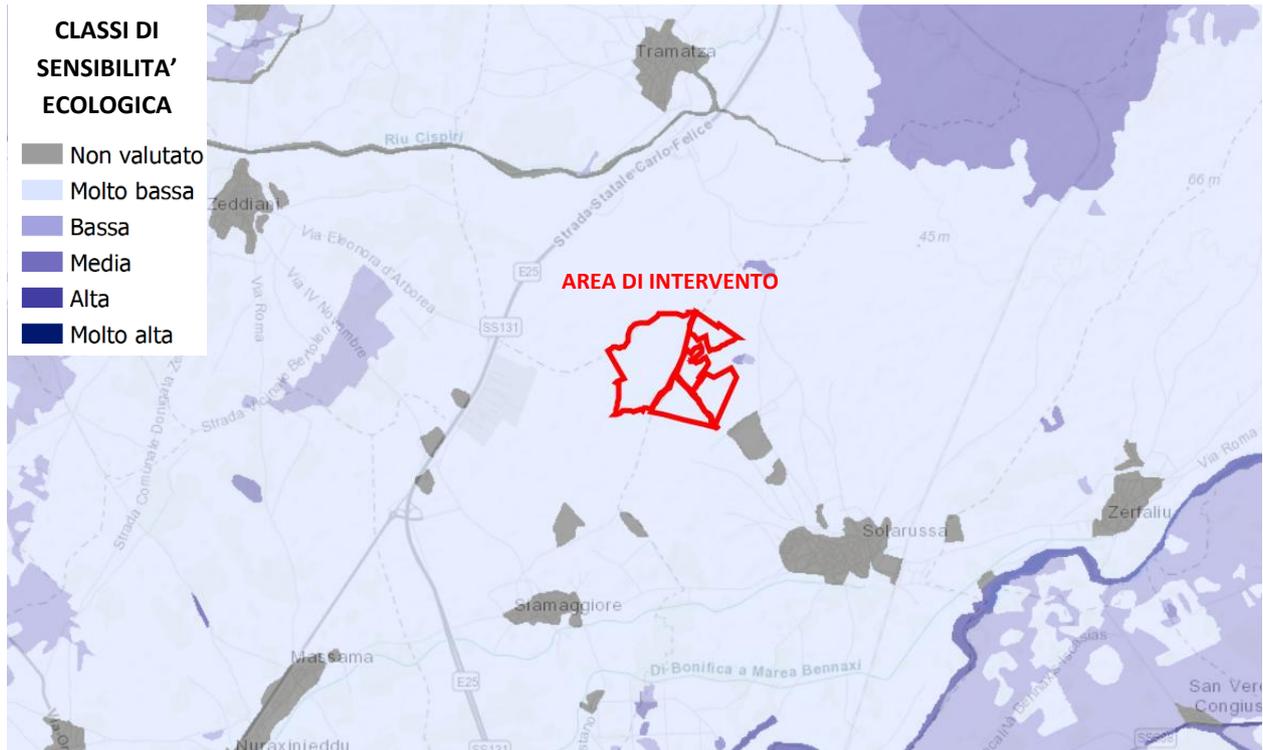


Figura 64: Estratto carta della Natura – Carta di sensibilità ecologica (fonte ISPRA).

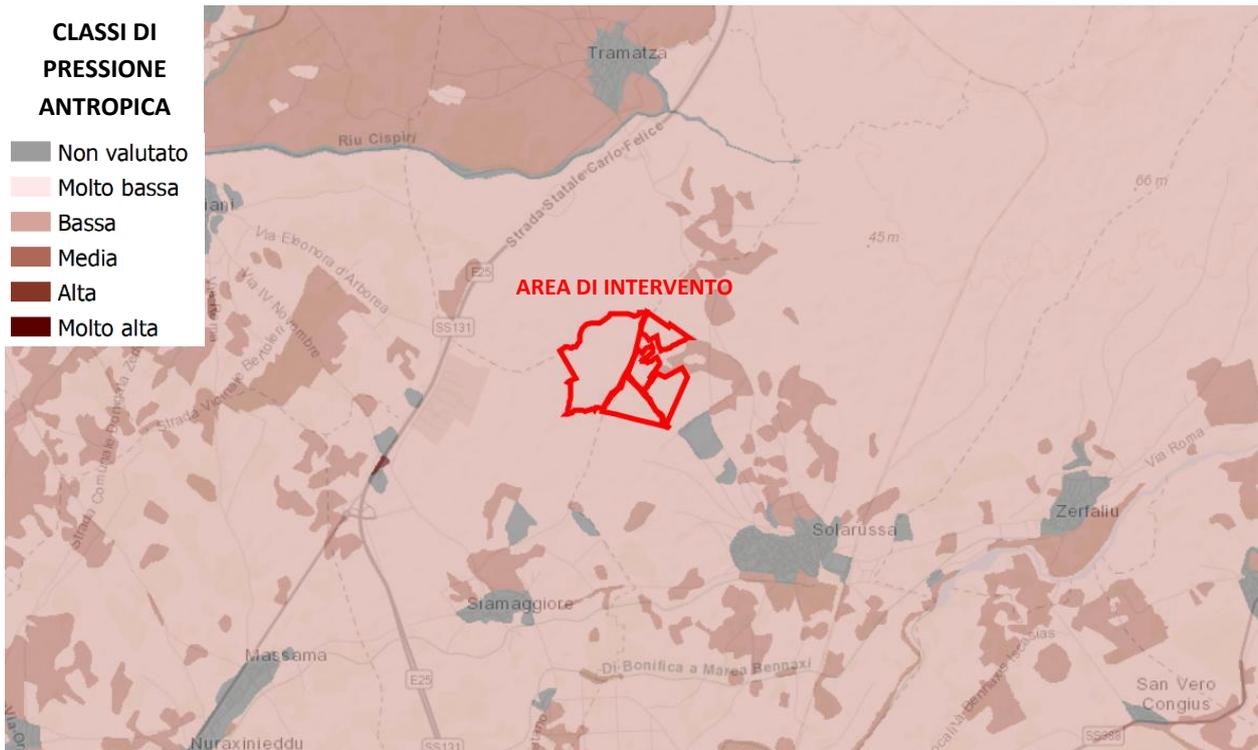


Figura 65: Estratto carta della Natura – Carta della pressione antropica (fonte ISPRA).

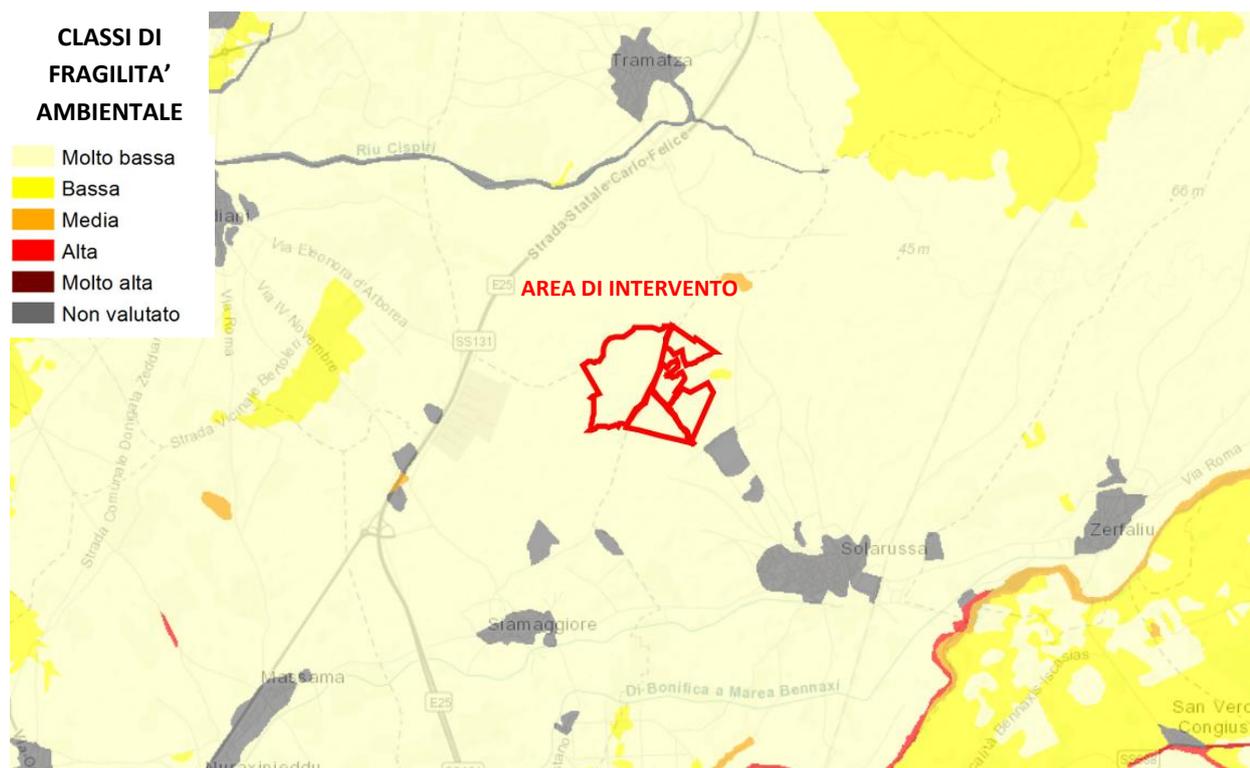


Figura 66: Estratto carta della Natura - Fragilità ambientale (fonte ISPRA).

Secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna, pubblicata nel 2015 dall'ISPRA, la *sensibilità ecologica* è classificata "molto bassa", ciò indica una significativa assenza di specie di vertebrati a rischio secondo le 3 categorie IUCN - CR,EN,VU (ISPRA, 2004. Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000).

In definitiva, le comunità animali appaiono composte da pochi individui a causa dell'impossibilità dell'ambiente di supportare popolazioni di una certa consistenza e dell'oggettiva insospitalità della zona per specie animali che non siano altamente adattabili a situazioni antropizzate legate all'attività agricola.

Gli agroecosistemi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti idonei negli habitat del SIC-ZSC di Santa Giusta distante, come già esposto in precedenza, oltre 10 km dalle aree dell'impianto.

Pertanto, stante il grado di antropizzazione dell'area, il suo isolamento ecologico e le distanze, è ragionevole escludere qualsiasi tipo di incidenza negativa significativa su specie ed habitat di interesse comunitario e/o prioritario.

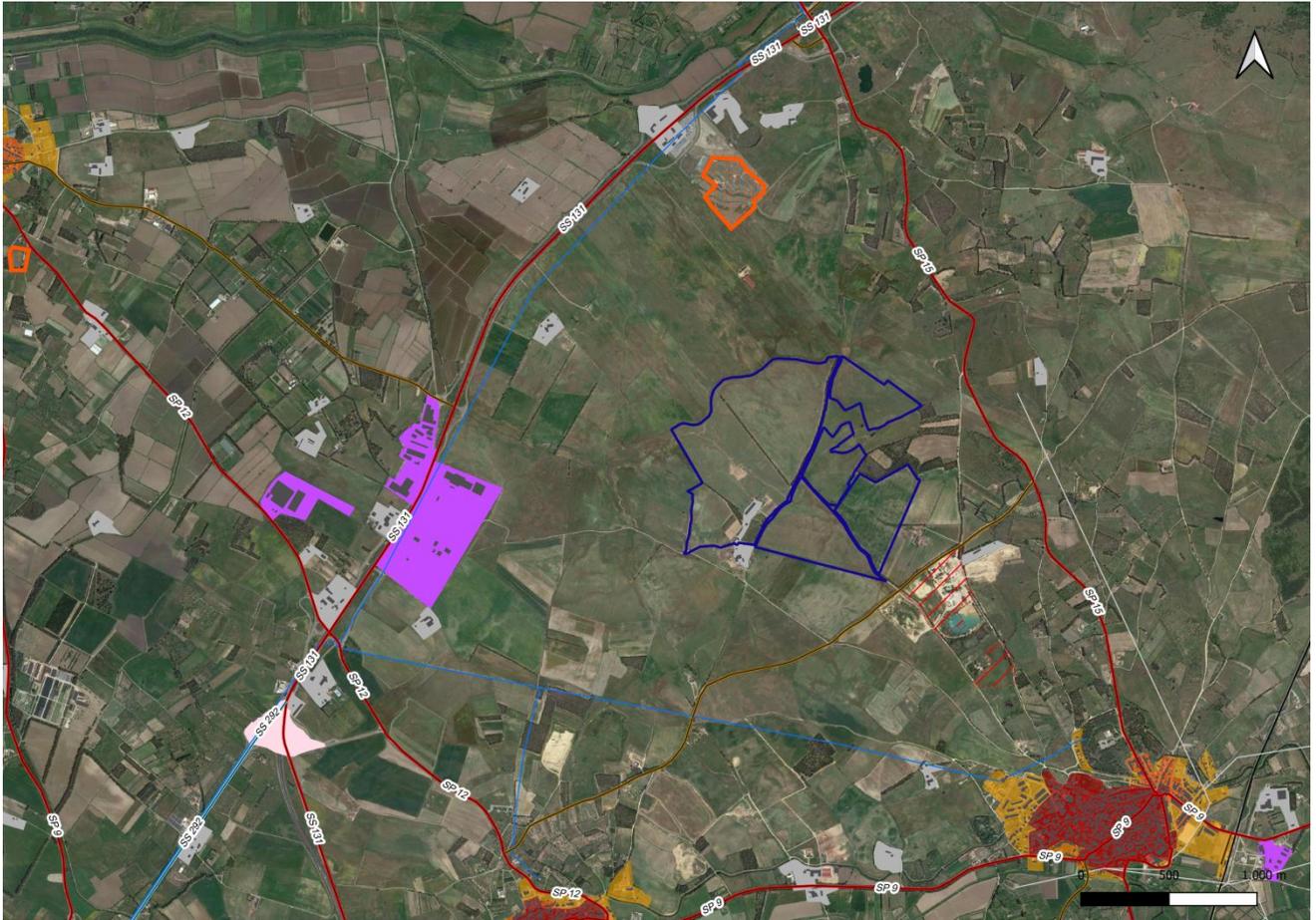


Figura 67: Rete stradale e aree dell'impianto.

8.2 MODIFICAZIONI DELLA MORFOLOGIA

L'area scelta per il progetto in oggetto si presenta come una vasta superficie piana, priva di vegetazione, con regolare lieve pendenza da Nord verso Sud, servita da strade comunali che ne facilitano il traffico dei trasporti e delle forniture, lontana dai centri abitati. Il sito interessato si trova in posizione geografica agevolata da una rete stradale esistente ed indipendente, adatta a ricevere ed a smistare il traffico necessario per l'esecuzione delle opere senza interferire con il normale traffico della zona limitrofa. E' importante rilevare che a conclusione dei lavori di realizzazione il traffico di servizio sarà praticamente inesistente. L'accesso principale al sito avviene dalla strada comunale ad Ovest e le strade interne saranno limitate ai passaggi previsti.

Considerata l'attuale configurazione piana e regolare dell'area di intervento e la natura delle opere in progetto, consistenti essenzialmente nella realizzazione di modesti manufatti fuori terra (moduli fotovoltaici e cabine di trasformazione), si può prevedere che le uniche modificazioni morfologiche degne di nota siano riferibili alla fase di cantiere e concernenti lo scavo delle trincee per la posa dei cavidotti interrati. Le successive attività di sistemazione finale delle opere e ripristino degli scavi consentiranno di riportare la morfologia del terreno alla condizione originaria.

8.3 MODIFICAZIONI DELLA COMPAGINE VEGETALE, DELLA FUNZIONALITA' ECOLOGICA, IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO

Considerata la costituzione litologica, la disposizione stratigrafica, l'aspetto morfologico del territorio in esame e le caratteristiche delle falde superficiali, è da escludere che le operazioni di scavo così come da eseguire (profondità massima 1,10 m), vadano ad intervenire in alcun modo con l'assetto geologico e idrogeologico superficiale o sotterraneo all'area.

Anche dal punto di vista geologico le operazioni di scavo superficiali così come previsto per l'installazione dei cavidotti non porteranno a significative variazioni dell'assetto idrogeologico dell'area, né produrranno alterazioni alla struttura litoide del sito tali da poter innescare fenomeni di frana o di erosione accelerata.

Si sottolinea inoltre che l'impianto, così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, perché l'area di intervento non ricade in zone SIC, ZPS, IBA e "RETE NATURA 2000", né Zona di ripopolamento e cattura; inoltre l'area sottoposta ad intervento presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità bassa. I sistemi a più spiccata naturalità sono infatti riscontrabili solo marginalmente rispetto all'area vasta di studio.

La flora nell'area ristretta più direttamente interessata dalle opere presenta caratteristiche di bassa naturalità (praticamente inesistente la flora selvatica), scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree. Lo spettro floristico che si andrà ad interessare è certamente di qualità ordinaria, infatti l'intervento ricade in aree dove l'impatto antropico già esistente risulta determinante sulla componente vegetazionale.

Per quanto concerne le problematiche relative alla sottrazione di suolo ad uso agrario si rileva che il territorio interessato dal presente progetto attualmente è agricolo incolto e che inoltre sarà possibile attuare iniziative agricole nelle aree sottostante i pannelli fotovoltaici.

In ultimo, con riferimento al sistema “copertura botanico–vegetazionale e colturale”, l’area di intervento, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

Si può quindi affermare che le preesistenti caratteristiche ambientali del settore di intervento, in cui si rilevano marcati connotati di antropizzazione, consentono ragionevolmente di escludere negative ripercussioni delle opere sugli equilibri ecologici dell’ambito in esame.

Legenda: ++ Molto positivo + Positivo = Neutro - Negativo -- Molto Negativo

| Fattore | ++ | + | = | - | -- |
|--------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Idrologia | | | X | | |
| Geomorfologia | | | X | | |
| Topografia | | | X | | |
| Vegetazione | | | X | | |
| Ecosistemi | | | X | | |
| Alterazione rete irrigua | | | X | | |
| Danni ai beni colturali | | | X | | |
| Sottrazione di suolo all’uso agrario | | X | | | |
| Incremento produzione agricola | | | X | | |

Tabella 8.1: Influenza sulle componenti ambientali.

Legenda: Molto positivo + Positivo = Neutro - Negativo -- Molto Negativo

| Fattore | ++ | + | = | - | -- |
|----------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Suolo | | | x | | |
| Acqua | | | x | | |
| Aria | | x | | | |
| Flora | | | x | | |
| Uso del Suolo | | x | | | |

Tabella 8.2: Stima delle compatibilità d’impatto.

8.4 INTERFERENZE DELL’OPERA CON BENI PAESAGGISTICI

Come già illustrato nei paragrafi precedenti, l’impianto in progetto è situato in un’area nella quale sono presenti alcuni corsi d’acqua identificati dal PAI. La presenza dell’opera può generare infatti impatti legati all’alterazione della percezione di aree naturali quali argini dei fiumi e aree limitrofe,

soprattutto per l'eventuale presenza di strutture fuori terra quali tracker , cabine elettriche e/o pali elettrici.

Al fine di preservare il carattere distintivo e ridurre l'alterazione della naturalità di queste aree, tutte le strutture legate all'impianto saranno realizzate ad una distanza di almeno 25 m dagli elementi fluviali e i collegamenti tra i vari lotti di impianto avverranno tramite attraversamenti in TOC, ovvero tramite Trivellazione Orizzontale Controllata, onde evitare alterazioni visive sul paesaggio circostante.



Figura 68: Planimetria layout impianto con indicazione delle fasce di rispetto fluviali.

8.5 INTERFERENZA DELL'OPERA CON AREE DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO

Da un'analisi sulla cartografia e sui dati di archivio, non sono emerse interferenze significative con beni identitari e archeologici derivanti dalla presenza dell'opera in progetto. Gli unici beni archeologici individuati in prossimità dell'area di intervento sono costituiti dai Nuraghi Aurras e Cira, distanti rispettivamente 800 m e 1,0 km, dai quali il sito risulta scarsamente visibile. Nei paragrafi successivi verranno rappresentate, tramite fotosimulazioni, le visuali dai siti sopraccitati rispetto all'impianto in oggetto.

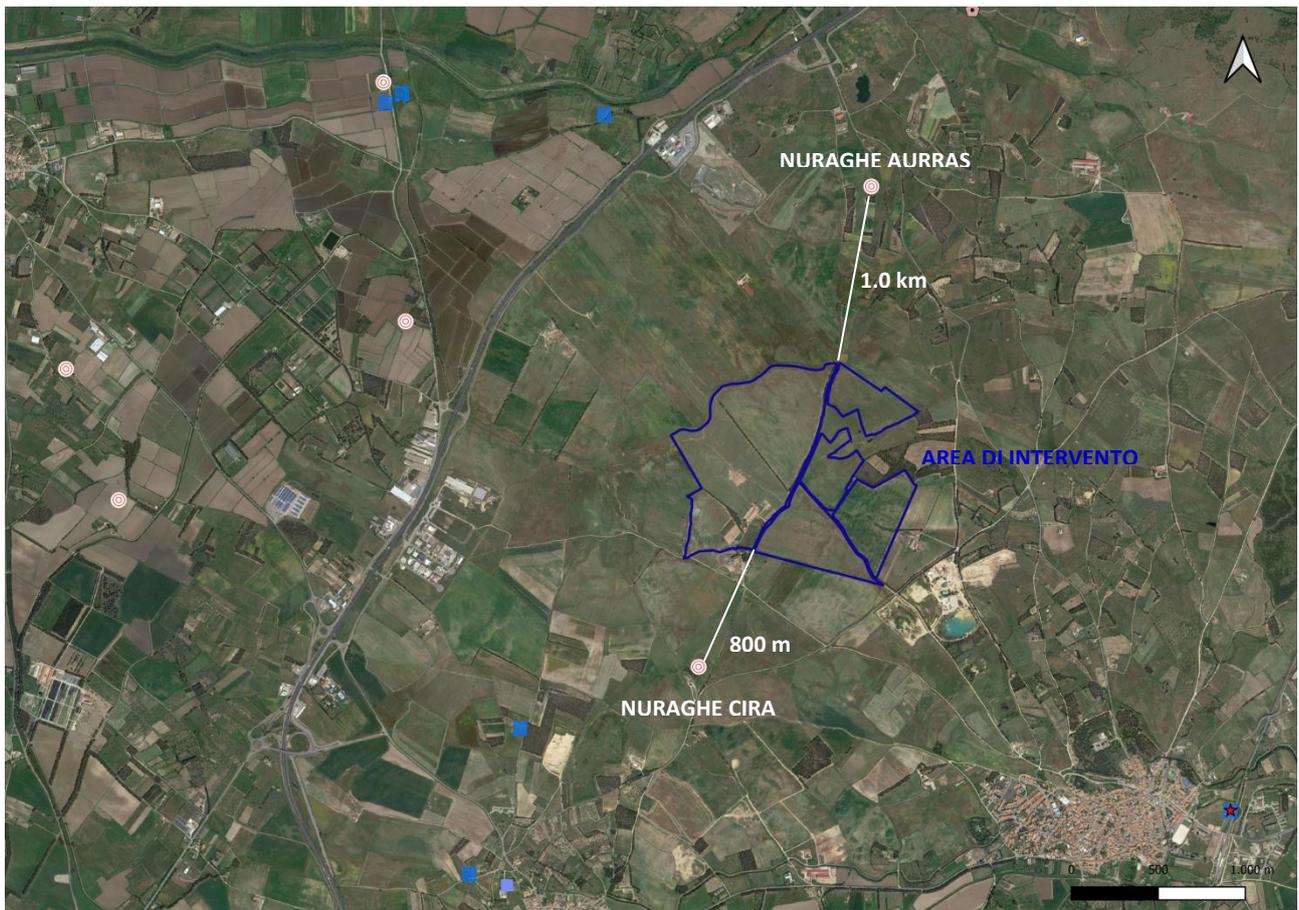


Figura 69: Insediamenti storici di notevole valore paesaggistico - Sistemi Identitari (Fonte: Sardegna geoportale - PPR).



Figura 70: Sito archeologico Nuraghe Aurras.

8.6 MODIFICA DEI CARATTERI STRUTTURALI DEL PAESAGGIO

L'inserimento di una qualsiasi opera, a seconda delle caratteristiche costruttive e dimensionali, rischia talvolta di provocare una frattura ed una modifica irreversibile nelle caratteristiche intrinseche del paesaggio coinvolto. Nel caso dei paesaggi tipicamente agricoli, questi potrebbero correre il rischio di perdere la propria vocazione, favorendo così l'impovertimento della biodiversità ed il degrado progressivo dell'intero comparto coinvolto nel processo.

Per ovviare a questo genere di evoluzione è necessario svolgere delle indagini specifiche sulle peculiarità del paesaggio nel quale si prevede di inserire l'opera e valutarne la fattibilità in termini di compatibilità e salvaguardia degli elementi sensibili quali flora e fauna ed equilibrio degli ecosistemi.

9. ANALISI DEI POTENZIALI EFFETTI DELL'OPERA SUL PAESAGGIO E POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici.

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico.

Il paesaggio risulta quindi determinato dall'interazione tra fattori fisico biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, sì da costituire un'unità organica.

Pur nella diversità dei contesti ambientali, territoriali, sociali, istituzionali, dalle esperienze maturate è emerso che anche tecnologie soft nei confronti dell'ambiente, come quella fotovoltaica, non sono esenti da impatti sull'ambiente e possono incontrare difficoltà di accettazione da parte delle popolazioni.

La dimensione e la significatività di questi impatti sono tuttavia decisamente inferiori rispetto a quelle di altre tecnologie energetiche tradizionali, anche se tali, talvolta, da poter provocare opposizioni difficili da superare.

La scelta della realizzazione dell'opera all'interno di un'area sostiene generali presupposti di coerenza dell'intervento con il contesto paesaggistico-ambientale; coerenza, in particolare, con le funzioni ed i caratteri urbanistico-territoriali e con gli obiettivi di conservazione e tutela delle funzioni ecologiche del contesto paesistico. Con questi accorgimenti, i passaggi successivi, cioè l'individuazione del sito, la progettazione degli impianti e lo svolgimento dell'iter autorizzativo, possono avere esiti migliori in presenza di accurate valutazioni preventive dei possibili disturbi ambientali indotti dagli impianti.

In definitiva, con riferimento al sistema "copertura botanico –vegetazionale e colturale" l'area di intervento, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

9.1 COMPONENTE VISUALE E INQUINAMENTO OTTICO

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sull'analisi dell'inserimento del progetto e sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti nelle fasi di costruzione e dismissione gli impatti sul paesaggio saranno molto limitati e comunque ristretti ad un ordine di grandezza temporale di pochi mesi.

L'area vasta in esame risulta essere inserita in un contesto di zona agricola. In relazione a ciò, il paesaggio dell'area vasta in esame risulta caratterizzato da ampie distese di seminativi, ad uso cerealicolo prevalente, di cui molti poco sfruttati. Il paesaggio appare omogeneo, poco frammentato, con appezzamenti di grandi dimensioni e scarsa diversità di ambienti e usi agrari. Risulta scarsa la presenza di infrastrutture ecologiche, quali corridoi ed aree rifugio per la fauna, prati permanenti o fasce di rispetto per i margini ecotonali o aree boscate.

Il disturbo di tipo panoramico visivo rappresenta l'impatto ambientale più significativo e di maggiore entità per effetto della collocazione di pannelli visibili solo a ridotte e medie distanze.

In generale l'impatto visivo dipende soprattutto dalle dimensioni dell'impianto.

Un impianto fotovoltaico di media o grande dimensione può infatti avere un impatto visivo non trascurabile, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno).

L'area non è direttamente visibile dai contesti urbani; questa può essere riconoscibile solo da piccoli insediamenti ad uso agricolo limitrofi. La vegetazione, quasi inesistente, non costituisce elemento di pregio paesaggistico; non si riscontra inoltre presenza di aree di pregio naturalistiche (aree protette, SIC, ZPS, etc.) ed emergenze artistiche o storiche, archeologiche e culturali che insistano sull'area interessata dall'impianto.

9.1.1 LETTURA VISIVA DEL PAESAGGIO E STUDIO DELL'INTERVISIBILITA'

In funzione delle informazioni ricavate dall'analisi territoriale si è proceduto alla realizzazione di un report fotografico atto ad illustrare la situazione del quadro percettivo sia prima che dopo l'installazione dell'opera.

A tal proposito si riporterà la documentazione grafica fotorealistica dell'impianto una volta realizzato in modo da poter valutare eventuali impatti visivi da punti panoramici, centri abitati e dalla viabilità più importante.

La metodologia utilizzata è quella del rendering fotorealistico, ci si è avvalsi cioè della ricostruzione 3D del campo Fotovoltaico e degli impianti elettrici, cingendo il perimetro d'intervento con una recinzione anch'essa oggetto di rendering.

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc.; elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione delle caratteristiche del paesaggio. Spesso questa tipologia di impatto è quantificabile solo in termini soggettivi, tuttavia, per questa analisi, sono state utilizzate metodologie di inserimento dell'impianto attraverso procedure di valutazione del paesaggio.

L'elaborazione dello studio dell'analisi visiva si è sviluppata in tre passaggi fondamentali:

1. individuazione delle zone da cui è possibile vedere il sito e individuazione dei punti maggiormente sensibili (strade a grande percorrenza, centri abitati...);
2. riprese fotografiche dai punti individuati;
3. sviluppo di simulazioni fotografiche relative ai medesimi punti.

Per la valutazione dell'impatto visivo è stato utilizzato inoltre un approccio metodologico (tratto da: G. Cau, D. Cocco, "L'impatto Ambientale dei Sistemi Energetici", SGE Ed., 2004), che quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice **VP**: rappresentativo del valore del paesaggio;
- un indice **VI**: rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico **IP**, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

(N.B. La valutazione dell'impatto visivo viene meglio sviluppata tramite fotosimulazioni).

Il valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice VP relativo ad un certo ambito territoriale, è dato dalla somma dei seguenti tre elementi:

- N: naturalità del paesaggio;
- Q: qualità attuale dell'ambiente percettibile;
- V: presenza di zone soggette a vincolo.

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio (N) esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane. L'indice di naturalità deriva pertanto da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella seguente, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

| Aree | Indice N |
|--|----------|
| Territori modellati artificialmente | |
| Aree industriali o commerciali | 1 |
| Aree estrattive, discariche | 1 |
| Tessuto urbano e/o turistico | 2 |
| Aree sportive e ricettive | 2 |
| Territori agricoli | |
| Seminativi e incolti | 3 |
| Colture protette, serre di vario tipo | 2 |
| vigneti, oliveti, frutteti | 4 |
| Boschi e ambienti semi - naturali | |
| Aree a cisteti | 5 |
| aree a pascolo naturale | 5 |
| boschi di conifere e misti | 8 |
| rocce nude, falesie, rupi | 8 |
| macchia mediterranea alta, media e bassa | 8 |
| boschi di latifoglie | 10 |

Tabella 9.1: Valori indice N.

Nel caso in oggetto l'impianto proposto insiste in aree agricole, pertanto si è ritenuto opportuno attribuire il *valore di 3*.

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella seguente, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

| AREE | Indice Q |
|--|----------|
| aree servizi, industriali, cave ecc. | 1 |
| tessuto urbano | 2 |
| aree agricole | 3 |
| aree seminaturali (garighe, rimboschimenti) | 4 |
| aree con vegetazione boschiva e arbustiva in | 5 |
| aree boscate | 6 |

Tabella 9.2: Valori indice Q.

Nel caso in oggetto l'impianto proposto insiste in aree agricole, pertanto si è attribuito il *valore di 3*.

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella seguente:

| AREE | Indice V |
|---|----------|
| Zone con vincoli storico – archeologici | 1 |
| Zone con vincoli idrogeologici | 0,5 |
| Zone con vincoli forestali | 0,5 |
| Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP) | 0,5 |
| Zone "H" comunali | 0,5 |
| Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani | 0,5 |
| Zone non vincolate | 0 |

Tabella 9.3: Valori indice V.

Nel caso in oggetto l'impianto proposto insiste in aree non soggette ad alcun tipo di vincolo, per cui l'indice V è pari a zero.

Complessivamente, il valore del paesaggio VP attribuibile all'area della discarica risulta pari alla somma dei tre indici citati e quindi pari a 6.

La visibilità dell'impianto (VI)

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- P: percettibilità dell'impianto;
- B: indice di bersaglio;
- F: fruizione del paesaggio.

Sulla base di questi dati, l'indice VI risulta pari a:

$$VI=P*(B+F)$$

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali: i crinali, i versanti e le colline, le pianure e le fosse fluviali. Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, per esempio secondo quanto mostrato nella tabella seguente:

| ZONE | Indice P |
|--|----------|
| Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti) | 1 |
| Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante) | 1,2 |
| Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani) | 1,4 |

Tabella 9.4: Valori indice P.

Nel caso in oggetto l'impianto proposto insiste in aree prevalentemente pianeggianti per cui l'indice P è sempre pari a 1.

Con il termine "Bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie). Per valutare la complessiva sensazione panoramica di un impianto fotovoltaico è necessario considerare l'effetto di insieme che dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza degli elementi che lo compongono, anche dal punto di osservazione prescelto.

Sono stati quindi analizzati alcuni siti in base alle loro caratteristiche morfologiche (siti in elevazione), di fruibilità (strade urbane ed extraurbane) e di sensibilità paesaggistica (beni identitari), ed il loro rapporto visuale con l'opera proposta, attraverso uno studio di visibilità e simulazioni fotografiche. In base alla distanza dell'osservatore (ovvero del Punto Bersaglio - PB) dall'impianto, e degli elementi che si riescono a scorgere di quest'ultimo, è possibile stabilire il grado di visibilità dell'impianto.

Per uno studio completo dell'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico sono stati individuati sia Punti Bersaglio posti a media-lunga distanza, sia Punti Bersaglio posti a media-breve distanza.

Per una prima analisi di visibilità verranno utilizzati i punti bersaglio posti a media-lunga distanza, dai quali, in via teorica, potrebbe essere percepito l'impianto in progetto nella sua totalità.

| PUNTO DI OSSERVAZIONE (PB) | LUOGO | DISTANZA DALL'IMPIANTO |
|----------------------------|--|-------------------------------|
| A | Strada Comunale Bauladu - Villanova Truscheddu | 3,5 km in direzione nord-est |
| B | Via Marche- Comune di Solarussa | 1,5 km in direzione sud-est |
| C | Strada Statale 131 – Località sa Turritta | 2,0 km in direzione sud-ovest |
| D | Strada vicinale nei pressi del bene identitario Nuraghe Cirra | 860 m in direzione sud |
| E | Strada Provinciale 15 nei pressi del bene identitario Nuraghe Aurras | 1,2 km in direzione nord-est |

Tabella 9.5: Elenco Punti Bersaglio a media-lunga distanza esaminati.



Figura 71: Planimetria ubicazione punti bersaglio a media-lunga distanza in rapporto all'area di intervento.

L'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. L'indice di fruizione F varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20-0,30).

La tabella seguente riporta i punti bersaglio, unitamente all'indicazione dell'indice di panoramicità P attribuito sulla base della tabella 9.4 e dell'indice di fruibilità F attribuito in base alla densità di popolazione dei centri abitati, alla struttura delle vie di comunicazione e ai volumi di traffico per le strade. La tabella riporta inoltre, per ciascun punto bersaglio, i relativi valori della distanza percepita, dell'indice di affollamento e del corrispondente indice di bersaglio. Per semplicità, l'altezza percepita H è stata calcolata considerando il suolo liscio, senza tenere quindi conto della effettiva orografia ma solo della distanza fra il punto bersaglio e la costruzione più vicina, e con riferimento ad una altezza generale dell'impianto di m 4,00.

| Punti bersaglio | Indice P | Indice F |
|-----------------|----------|----------|
| A | 1,4 | 0,2 |
| B | 1 | 0,3 |
| C | 1 | 0,3 |
| D | 1 | 0,2 |
| E | 1 | 0,2 |

Tabella 9.6: Valori indici P ed F assegnati ai punti bersaglio.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato nella figura che segue (N.B. nella figura si fa riferimento alle componenti di un impianto eolico, ma il metodo può essere applicato anche a tipologie di impianti differenti).

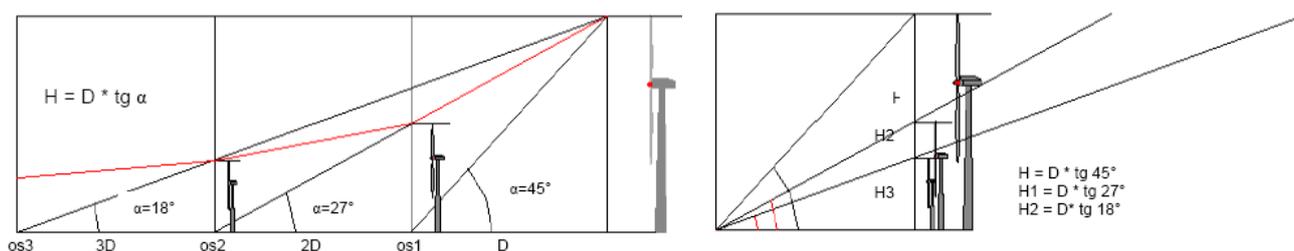


Figura 72: Schema di valutazione della percezione visiva di rotori eolici.

Tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame (es. trackers impianto), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza H_T dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza del tracker osservato) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore. Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione: $H = D \cdot \text{tg}(\alpha)$. Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato nella tabella seguente.

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato già per distanze non elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

| Distanza (D/H _T) | Angolo α | Altezza percepita (H/H _T) | Giudizio sulla altezza percepita |
|------------------------------|----------|---------------------------------------|---|
| 1 | 45° | 1 | <i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza |
| 2 | 26,6° | 0,500 | <i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura |
| 4 | 14,0° | 0,25 | |
| 6 | 9,5° | 0,167 | <i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura |
| 8 | 7,1° | 0,125 | |
| 10 | 5,7° | 0,100 | <i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura |
| 20 | 2,9° | 0,05 | |
| 25 | 2,3° | 0,04 | <i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura |
| 30 | 1,9° | 0,0333 | |
| 40 | 1,43° | 0,025 | |
| 50 | 1,1° | 0,02 | <i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura |
| 80 | 0,7° | 0,0125 | |
| 100 | 0,6° | 0,010 | <i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla |
| 200 | 0,3° | 0,005 | |

Tabella 9.7: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione.

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico edificio, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un impianto fotovoltaico è necessario considerare l'effetto di insieme che dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza degli elementi costruttivi, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo. Più in particolare, l'indice di affollamento I_{AF} è definito come la $os3\ 3D\ os2\ 2D\ os1\ D$ (percentuale di strutture che si percepiscono assumendo una altezza media di osservazione di 1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita della prima struttura visibile e l'indice di affollamento:

$$B=H*I_{AF}$$

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio B può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo; il minimo valore di B , pari a 0, si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure I_{AF} (strutture fuori vista), mentre il massimo valore di B si ha quando H e I_{AF} assumono il loro massimo valore, ovvero pari ad H_T e 1, cosicché B_{MAX} è pari ad H_T . Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi, si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

Essendo tale studio applicato agli impianti eolici, costituiti da elementi singoli e distinti tra loro, nel caso di un impianto agrivoltaico, costituito da numerose strutture ravvicinate tra loro, verranno

attribuiti all'indice di affollamento dei valori che oscillano tra 0 (impianto non visibile) e 1 (impianto visibile), considerando l'impianto AGV come un unico elemento. I valori sono stati attribuiti sulla base delle simulazioni effettuate tramite software QGIS su base DTM (digital terrain model), riportate nel paragrafo successivo.

Per l'indice H è stato invece assunto un valore pari a 0,001, sulla base dei rapporti tra D e H riportati nella tabella 9.7.

| Punti bersaglio | Distanza (m) | H ($D \cdot \text{tg}\alpha$) (m) | I_{AF} | Indice di bersaglio B |
|-----------------|--------------|-------------------------------------|----------|-----------------------|
| A | 3.500 | < 0,001 | 1 | 0,001 |
| B | 1.500 | < 0,001 | 0 | 0 |
| C | 2.000 | < 0,001 | 0 | 0 |
| D | 860 | < 0,001 | 0,5 | 0,0005 |
| E | 1.200 | < 0,001 | 0,2 | 0,0002 |

Tabella 9.8: Valori indice di bersaglio B.

Una volta noti i valori dell'indice di bersaglio è possibile calcolare la visibilità dell'impianto (VI). Una volta noti i valori dell'indice di bersaglio è possibile calcolare la visibilità dell'impianto (VI) e quindi il valore dell'indice IP.

| Punti Bersaglio PB | Valore del paesaggio VP | Visibilità dell'impianto VI | Impatto sul paesaggio IP |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| A | 6 | 0,28 | 1,68 |
| B | 6 | 0 | 0 |
| C | 6 | 0 | 0 |
| D | 6 | 0,20 | 1,2 |
| E | 6 | 0,20 | 1,2 |

Tabella 9.9: Valori degli indici VI riferiti ai punti bersaglio in esame.

Dai dati ottenuti si osserva che:

- l'indice VP varia generalmente in un range di valori compresi fra un minimo di 2 (rappresentativo di bassi valori del paesaggio) e un massimo di 17 (rappresentativo di elevati valori del paesaggio). Nel caso in oggetto il valore di VP risulta essere pari a 6 quindi si può ragionevolmente ritenere che il valore rappresentativo del paesaggio sia medio-basso; ciò è essenzialmente dovuto al fatto che le aree in oggetto ricadono in aree agricole già però antropizzate.
- Per quanto concerne il valore VI, esso varia in un range di valori compresi fra un minimo di 0 (impianto non visibile) e un massimo di 205,1 (elevata visibilità dell'impianto).

Nel caso in oggetto i valori di VI si attestano su livelli decisamente bassi che quindi la sua visibilità può essere considerata praticamente nulla.

- L'indice totale IP varia in un range di valori compresi fra 0 (impatto visivo sul paesaggio nullo) e 3'486,7 (impatto visivo sul paesaggio molto elevato).

Nel caso in oggetto il massimo valore di IP è pari a 2,106 che risulta quindi ricadere all'interno di valori che esprimono un impatto praticamente nullo.

9.1.2 SIMULAZIONE VISIBILITÀ IMPIANTO

Una prima analisi è stata svolta valutando la visibilità simulata dell'impianto dai punti bersaglio in assenza di ostacoli visuali presenti nel territorio (alberi, fabbricati, linee elettriche...), ma basandosi esclusivamente sull'orografia del terreno e sulla cartografia DTM (digital terrain model).

Il modello digitale del terreno (DTM) è la rappresentazione della distribuzione delle quote del terreno privo di elementi antropici o vegetazionali. La copertura sull'intero territorio regionale è presente solo nel DTM passo 10m che rappresenta la morfologia del terreno della Regione Sardegna tramite struttura a griglia con maglie regolari quadrate di dimensioni pari a dieci metri per dieci. I DTM/DSM di dettaglio (passo 1m o passo 5m) sono stati realizzati sulla fascia costiera e sui centri urbani interni.

Per l'area in esame la simulazione è stata quindi elaborata su base DTM con passo 10 m, e con raggio di visuale dai punti di osservazione di 5 km.

Come si evince dalle immagini successive, l'area di impianto risulterebbe visibile unicamente dai punti bersaglio A e D. Nella realtà, la presenza di ostacoli quali alberature, fabbricati e la variabilità delle condizioni atmosferiche, rende l'area scarsamente visibile anche dai suddetti punti bersaglio.

N.B. Le zone evidenziate in arancione sono quelle visibili dal punto bersaglio in esame.

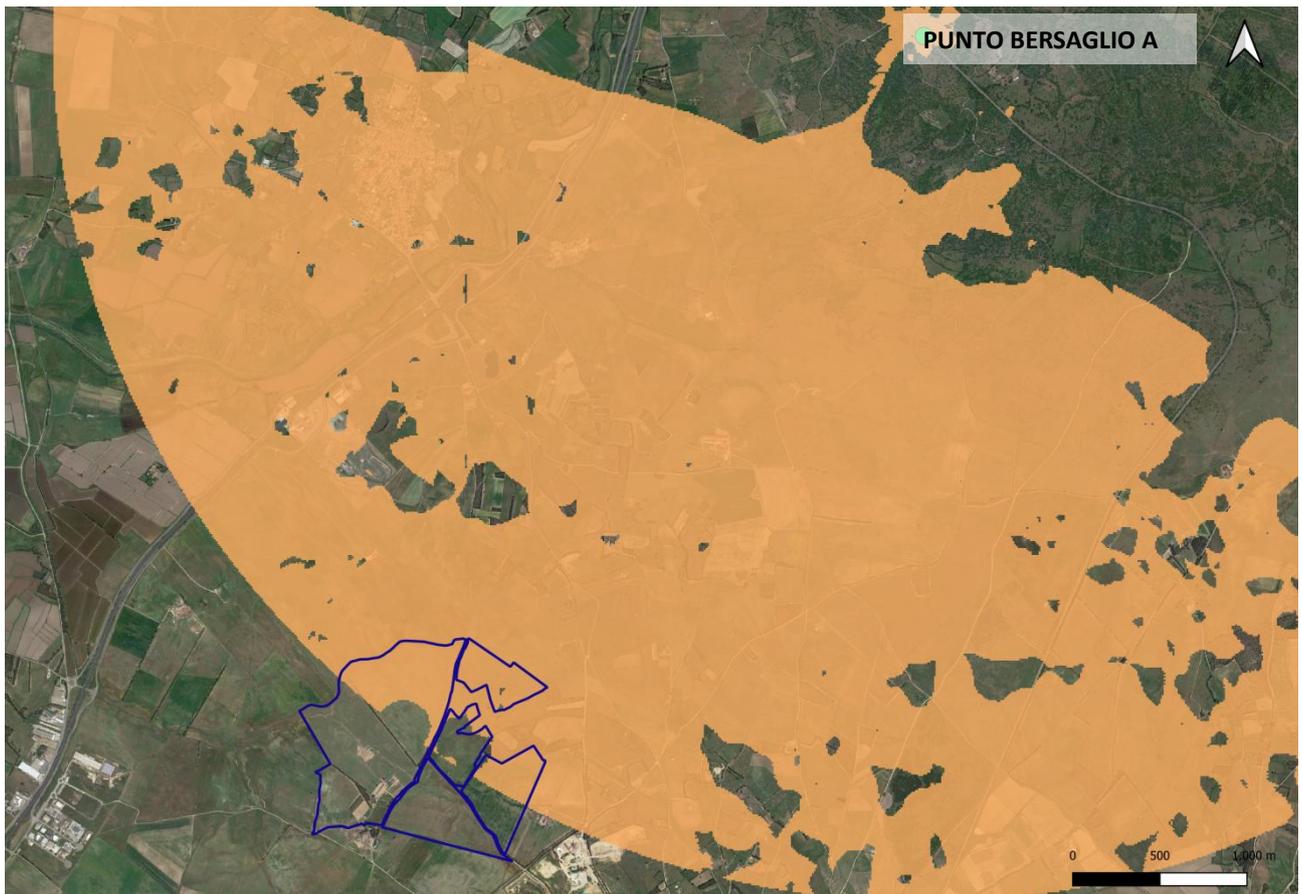


Figura 73: Planimetria analisi visibilità da punto bersaglio A (analisi priva di ostacoli).

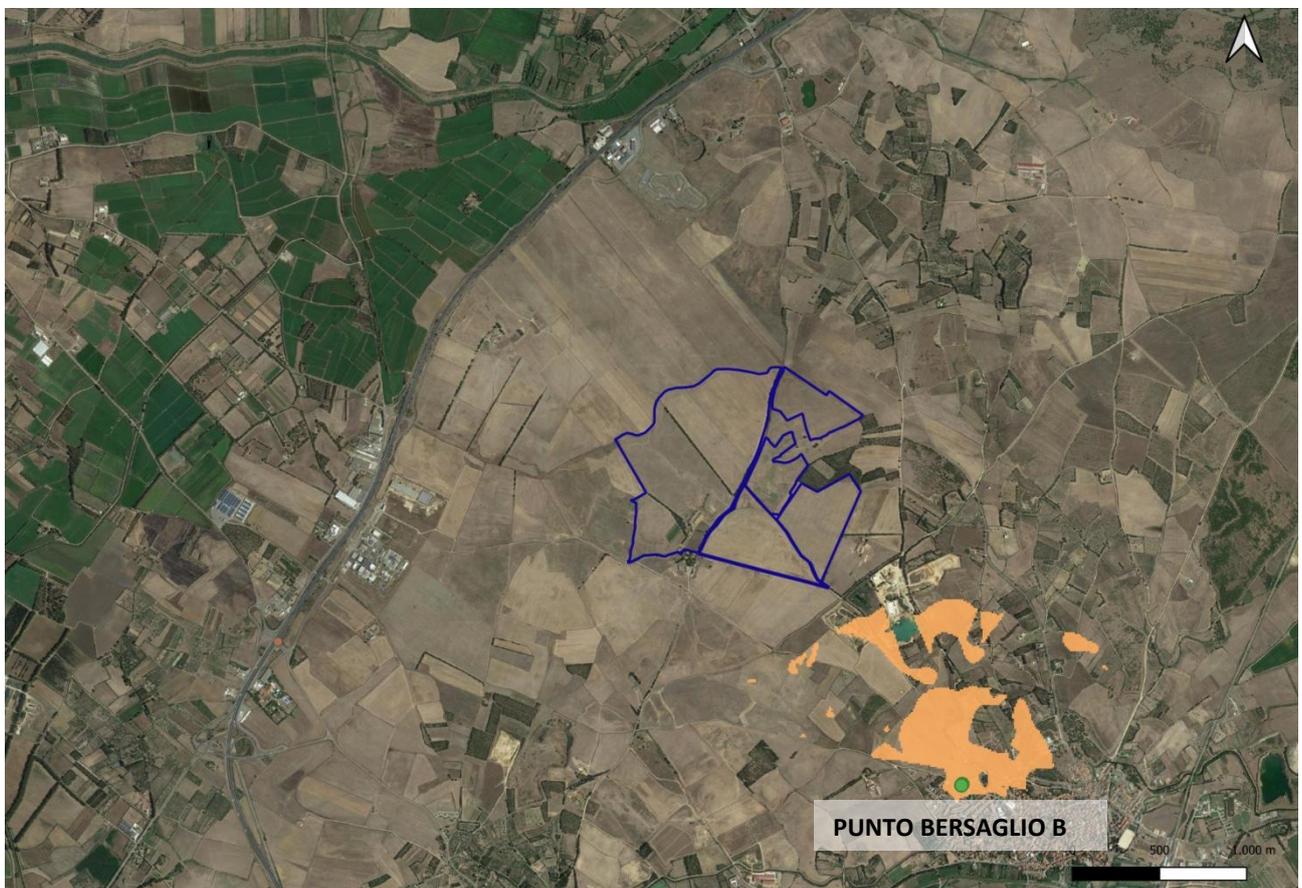


Figura 74: Planimetria analisi visibilità da punto bersaglio B (analisi priva di ostacoli).

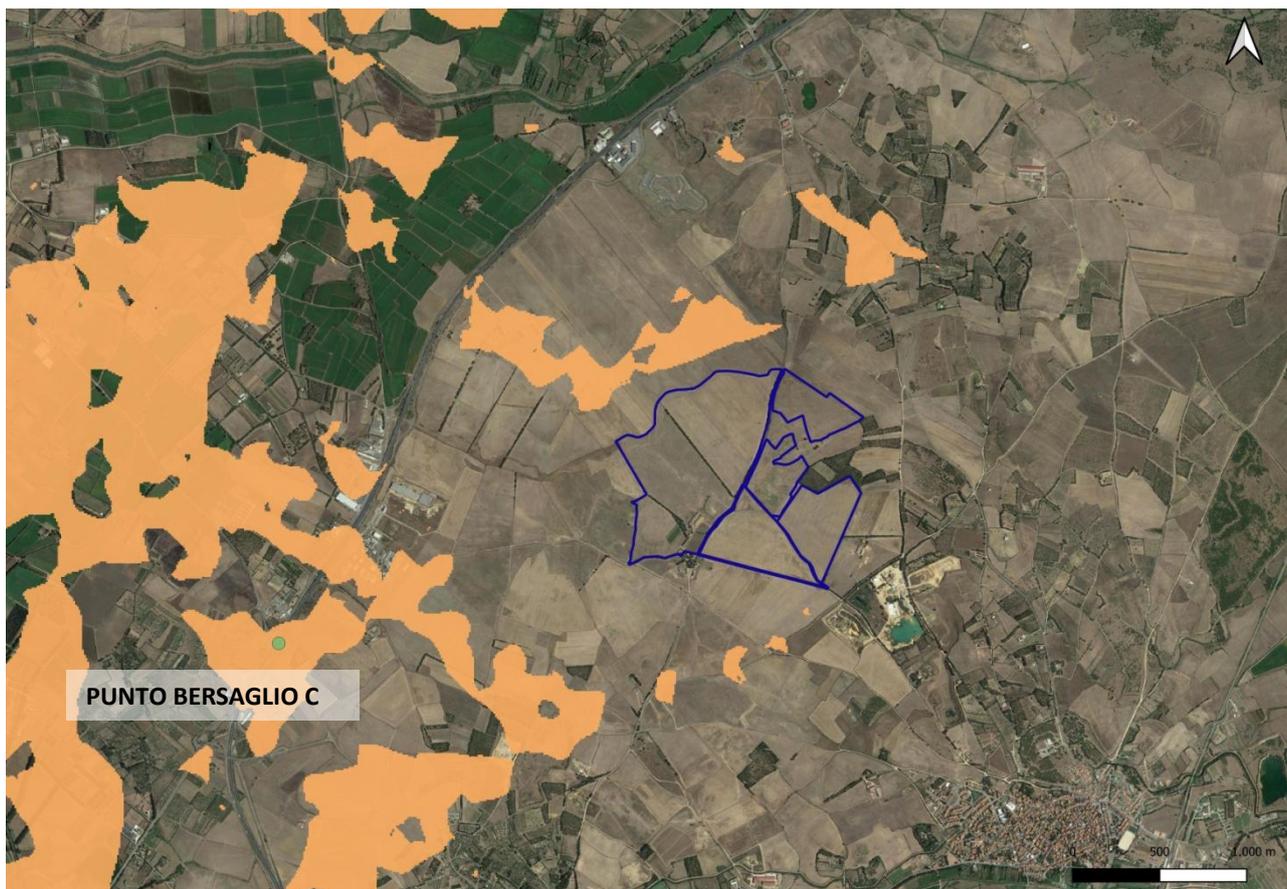


Figura 75: Planimetria analisi visibilità da punto bersaglio C (analisi priva di ostacoli).

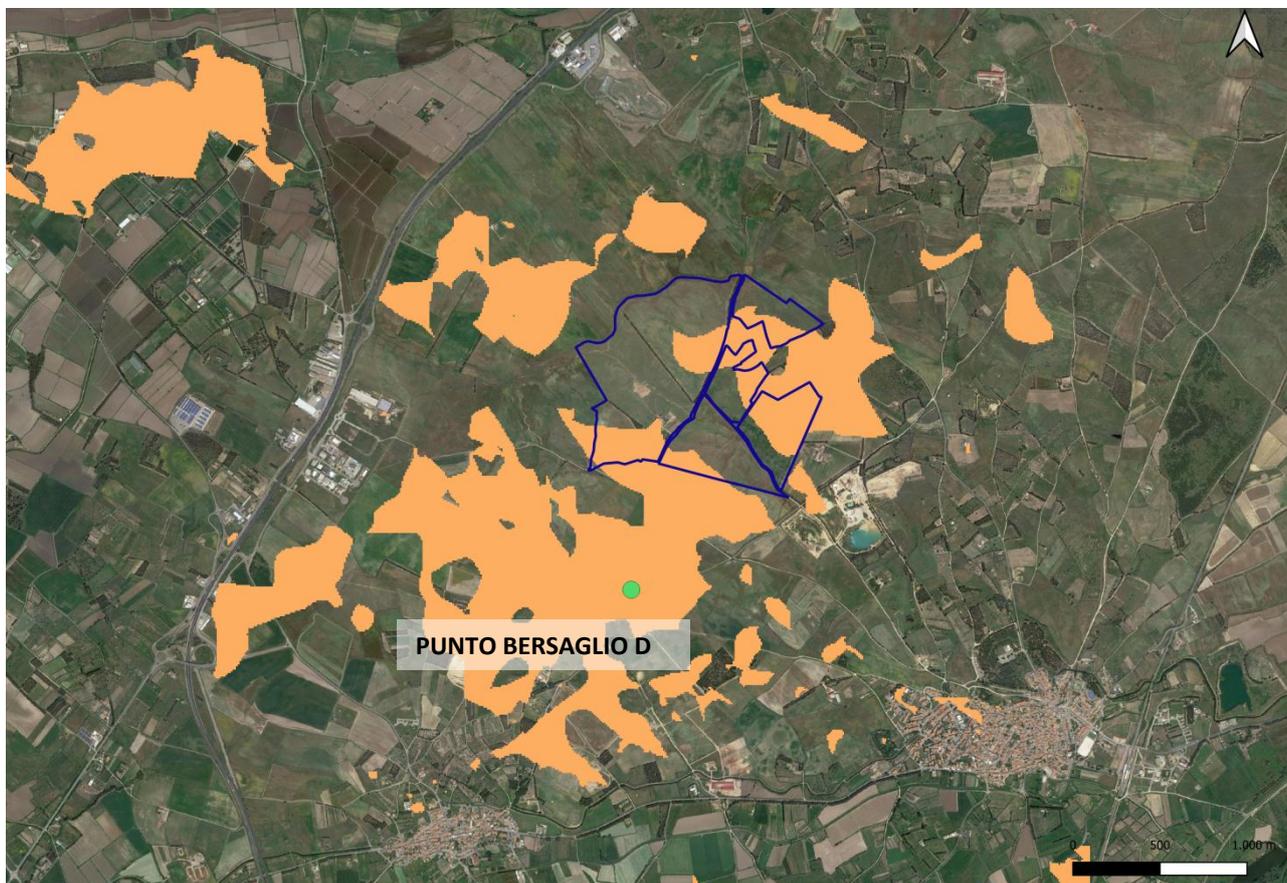


Figura 76: Planimetria analisi visibilità da punto bersaglio D (analisi priva di ostacoli).

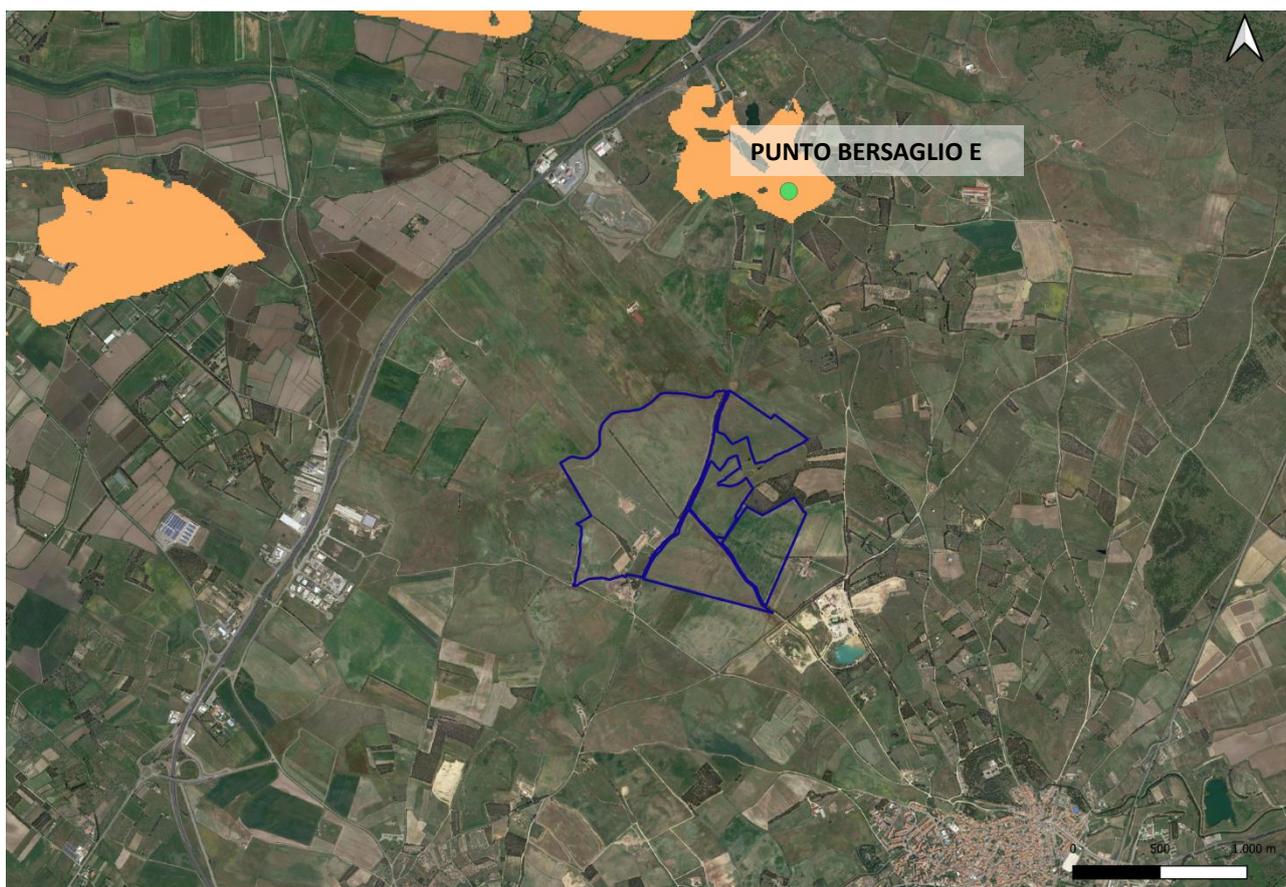


Figura 77: Planimetria analisi visibilità da punto bersaglio E (analisi priva di ostacoli).

9.1.3 ANALISI INTERVISIBILITA' CUMULATIVA

Il primo step per la previsione e valutazione degli impatti cumulati vede la definizione dell'area vasta all'interno della quale oltre all'impianto in progetto siano presenti altre sorgenti d'impatto i cui effetti possano cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporanee, che siano stati autorizzati allo stato attuale e che abbiano avuto il parere ambientale e/o AU in data antecedente alla data del presente studio.

Premesso ciò, al fine di poter definire nell'area vasta d'indagine (area buffer pari a 8 km), gli impianti sottoposti alla valutazione degli impatti cumulativi correlabili all'impianto in progetto, è stata condotta una ricerca in relazione al titolo abilitativo ricevuto. Sono di conseguenza individuati i seguenti impianti:

| N | Tipologia impianto | Potenza | Comune | Status impianto | Distanza da impianto AGV | Analisi cumulativa |
|---|-------------------------|---------|----------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | Serre FV | 12 MW | Milis | Realizzato | 5 km | SI |
| 2 | Serre FV | 9 MW | Milis | Realizzato | 6 km | SI |
| 3 | Serre FV | 27 MW | Narbolia | Realizzato | 8 km | SI |
| 4 | Impianto FV su opertura | - | Siamaggiore | Realizzato | 2,2 km | NO |
| 5 | Impianto FV su opertura | - | Siamaggiore | Realizzato | 1 km | NO |
| 6 | Impianto FV a terra | 825 kW | Solarussa | Fase autorizzativa | 300 m | NO |
| 7 | Impianto eolico | 70 MW | Paulilatino | Fase autorizzativa | | PARZIALE |
| 8 | Impianto AGV | 52 MW | Paulilatino-Zerfaliu | Fase autorizzativa | > 8km | NO |
| 9 | Impianto AGV | 10 MW | Milis | Fase autorizzativa | 8 km | SI |

Tabella 9.10: ricognizione impianti FER nel buffer di 8 km dall'impianto AGV in progetto.

Tutti gli impianti ricadenti nel relativo buffer di 8 Km dall'impianto in progetto, sono stati riportati nella figura successiva (N.B. per l'analisi dell'intervisibilità cumulativa generata dalla presenza di impianti FER non sono stati trascurati gli impianti di piccola taglia, il cui effetto cumulativo può essere ritenuto irrilevante).

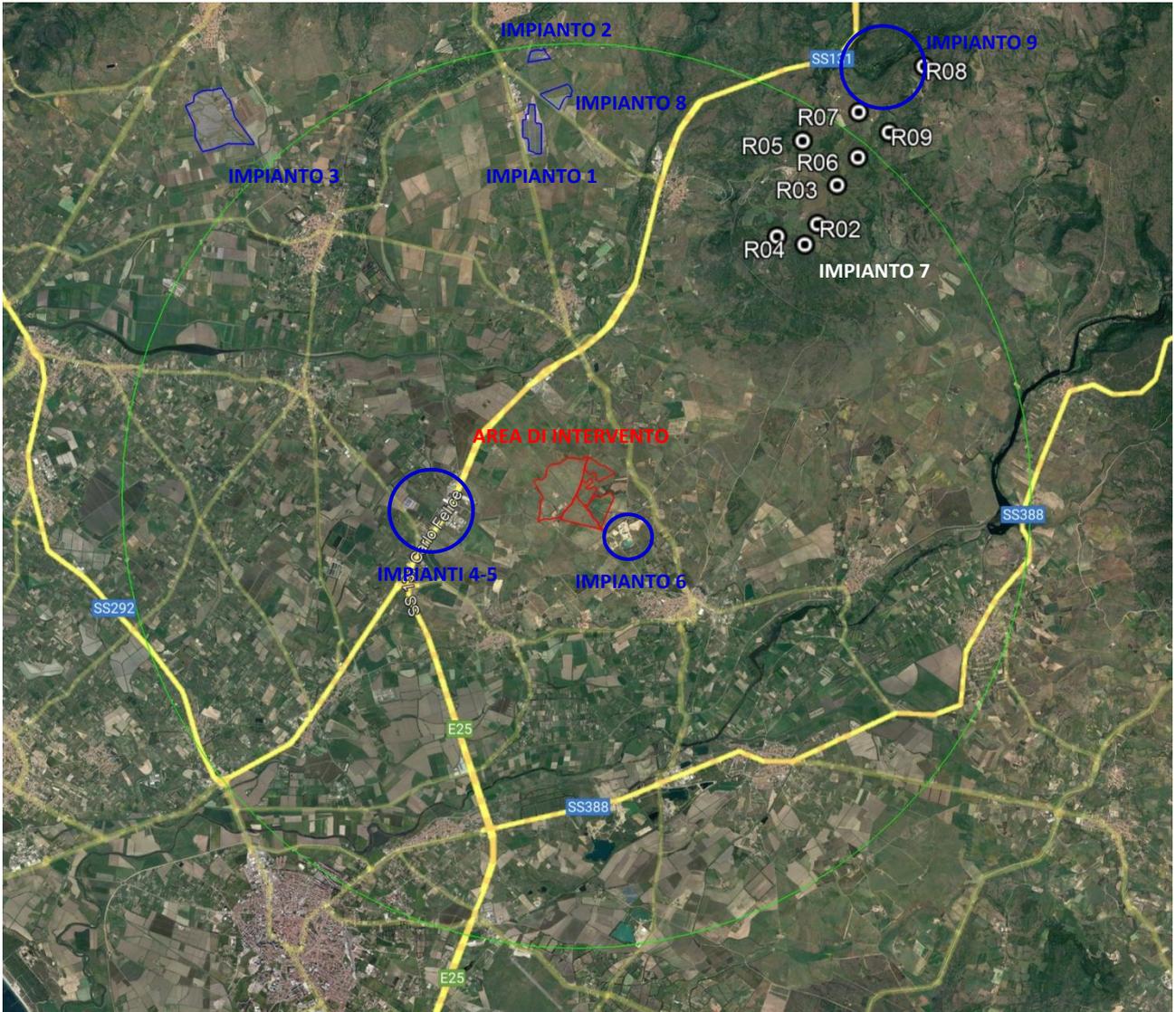


Figura 78: Aerofotogrammetria area vasta con indicazione degli impianti FER individuati nel buffer di 8 km.

Per la valutazione dell'intervisibilità degli impianti riportati nei paragrafi precedenti, è stata effettuata una simulazione con software QGIS su base cartografica DTM.

Per l'analisi cumulativa è stato considerato un raggio di visuale di 8 km e sono stati presi in considerazione esclusivamente impianti di grossa taglia.

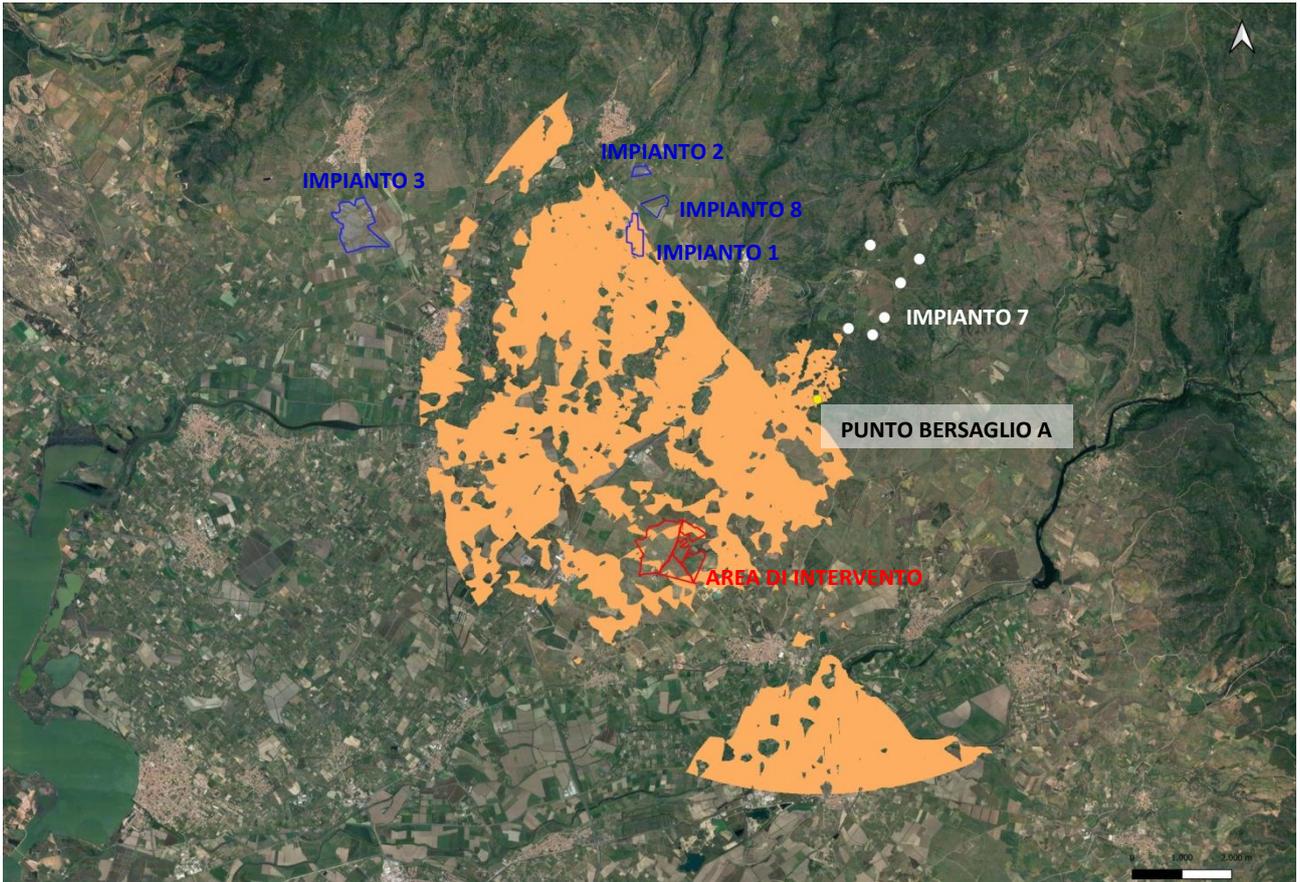


Figura 79: Planimetria analisi intervisibilità cumulativa da punto bersaglio A (analisi priva di ostacoli).

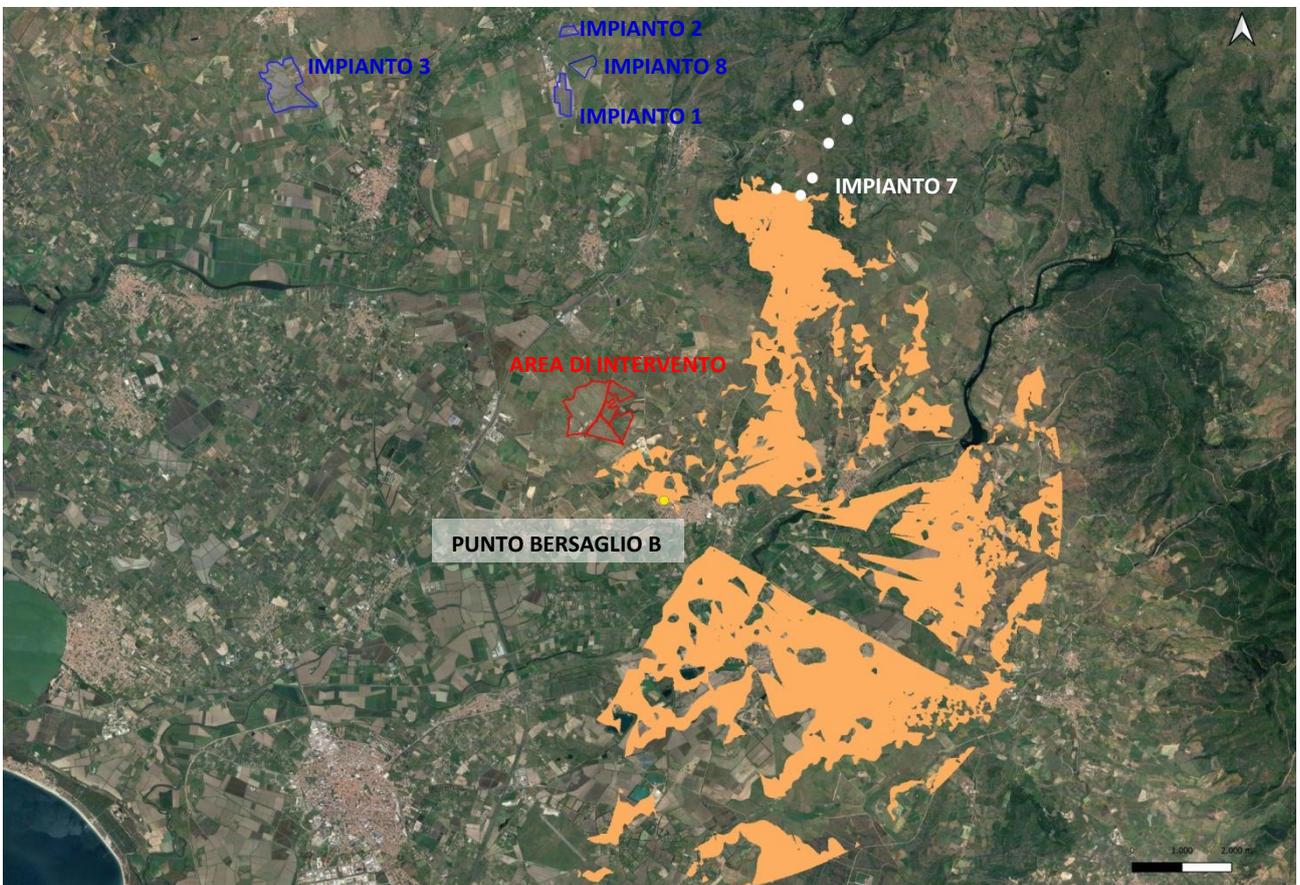


Figura 80: Planimetria analisi intervisibilità cumulativa da punto bersaglio B (analisi priva di ostacoli).

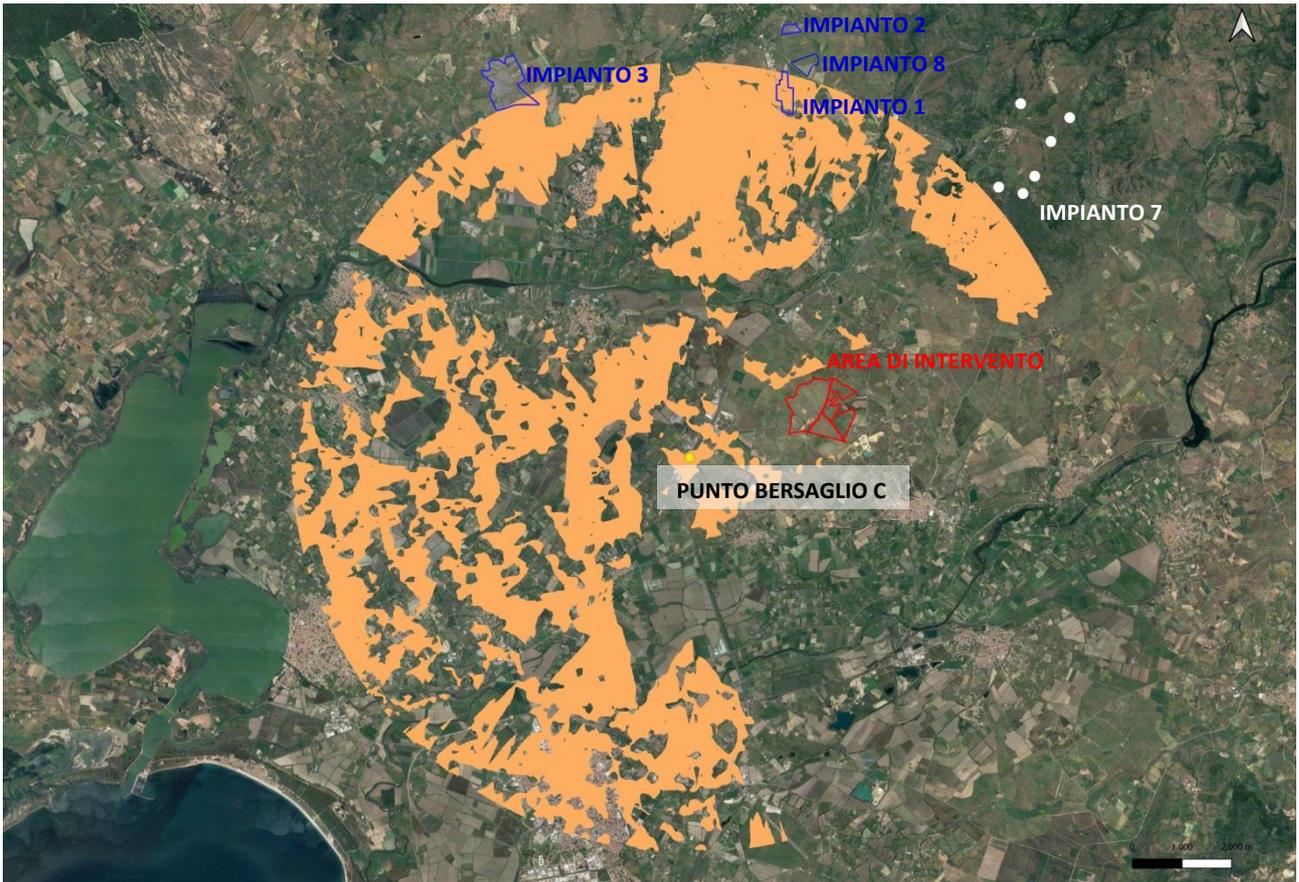


Figura 81: Planimetria analisi intervisibilità cumulativa da punto bersaglio C (analisi priva di ostacoli).

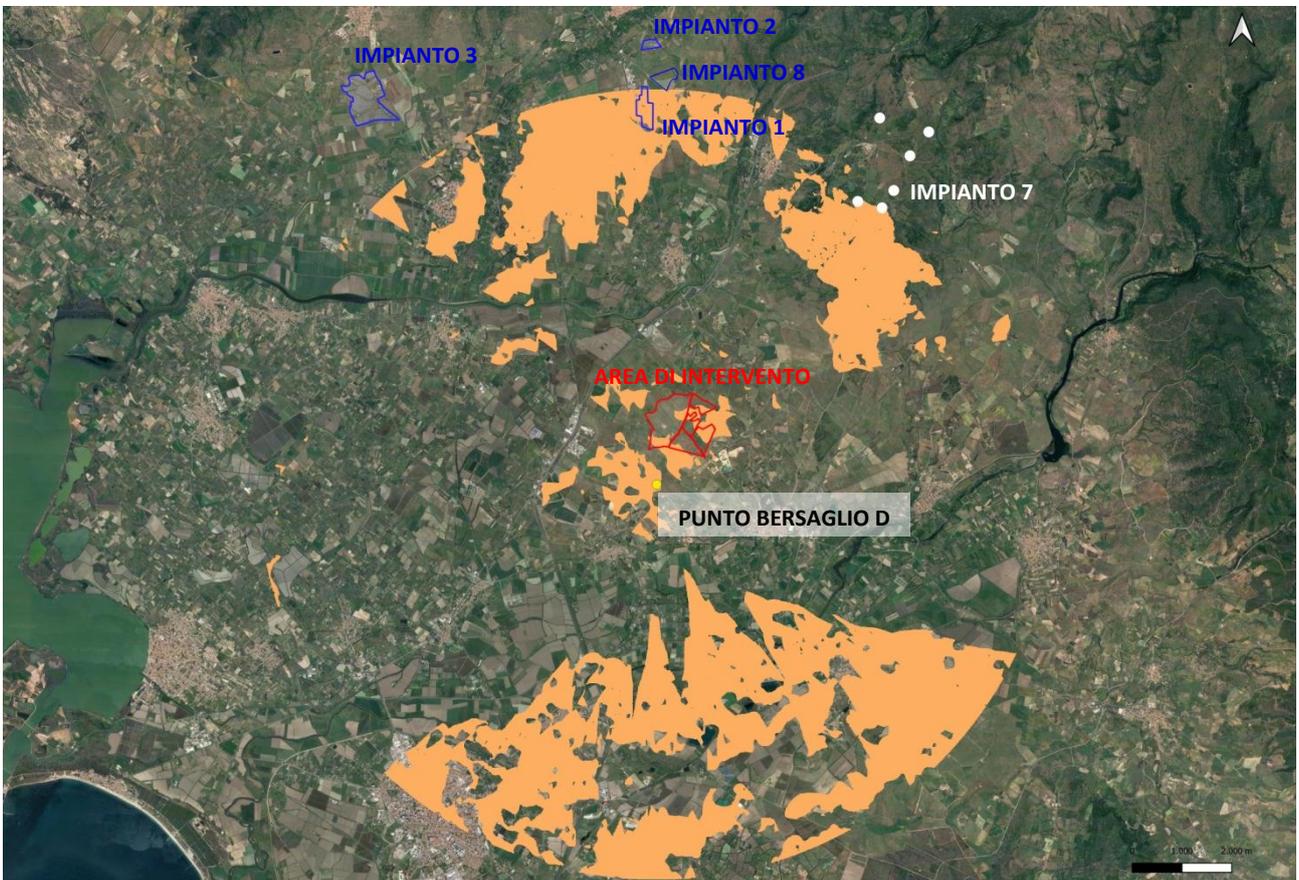


Figura 82: Planimetria analisi intervisibilità cumulativa da punto bersaglio D (analisi priva di ostacoli).

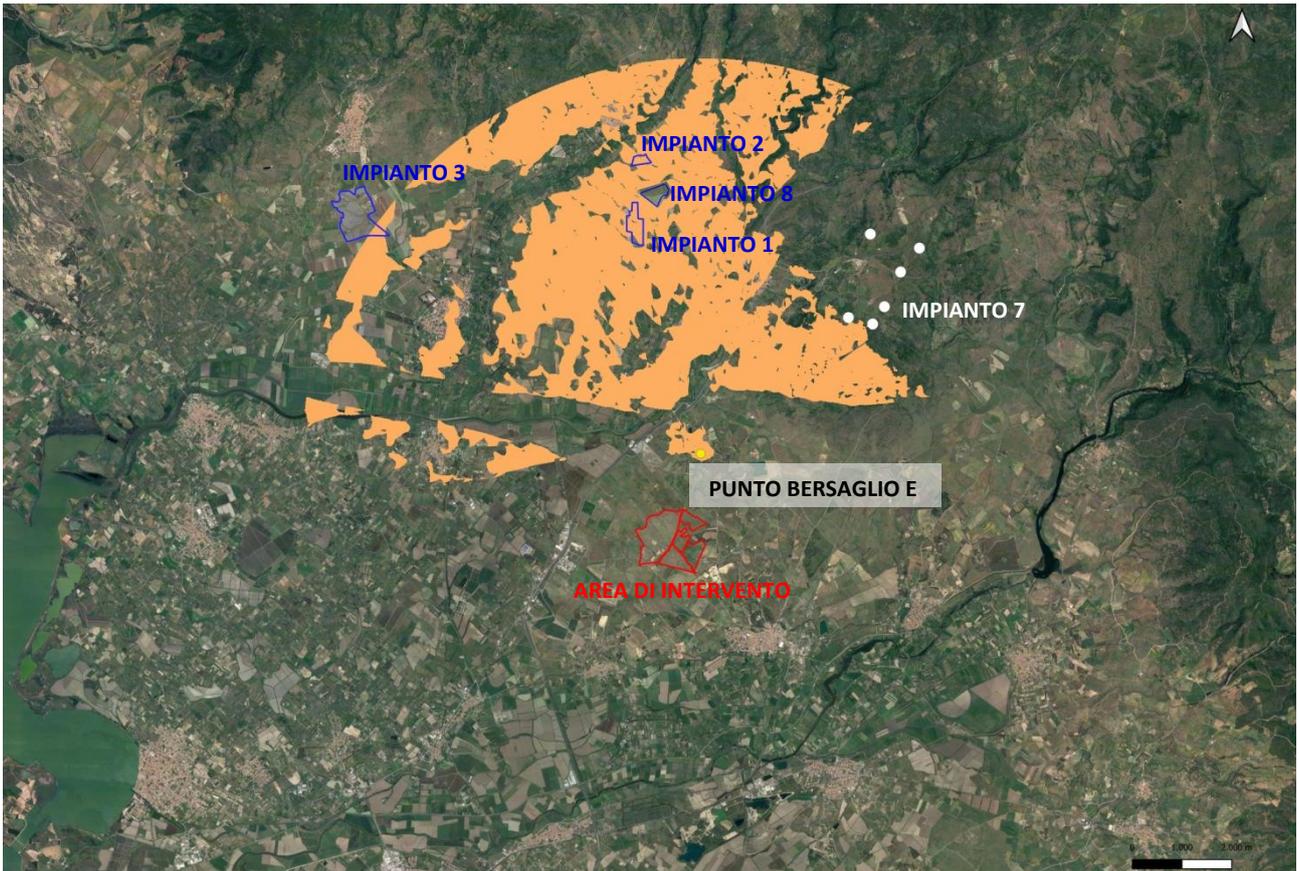


Figura 83: Planimetria analisi intervisibilità cumulativa da punto bersaglio E (analisi priva di ostacoli).

9.2 FOTOSIMULAZIONI

In relazione ai Punti Bersaglio individuati, sono state eseguite delle simulazioni fotografiche con tecnica di rendering e fotoinserimento, per dare una rappresentazione realistica dell'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico di riferimento.

9.2.1 FOTOSIMULAZIONI DA PUNTI BERSAGLIO A MEDIA-LUNGA DISTANZA

Le immagini successive, che rappresentano gli scatti effettuati dai punti di ripresa, mettono in evidenza che la presenza di ostacoli quali arbusti, fabbricati, tralicci ecc, presenti nel territorio e non considerati dall'analisi del software, influisca sulla visibilità dell'area di impianto, talvolta riducendola notevolmente (ad esempio nel punto bersaglio A).

Per gli scatti effettuati si è tenuto conto di una altezza media dell'osservatore di circa 1,60 m.

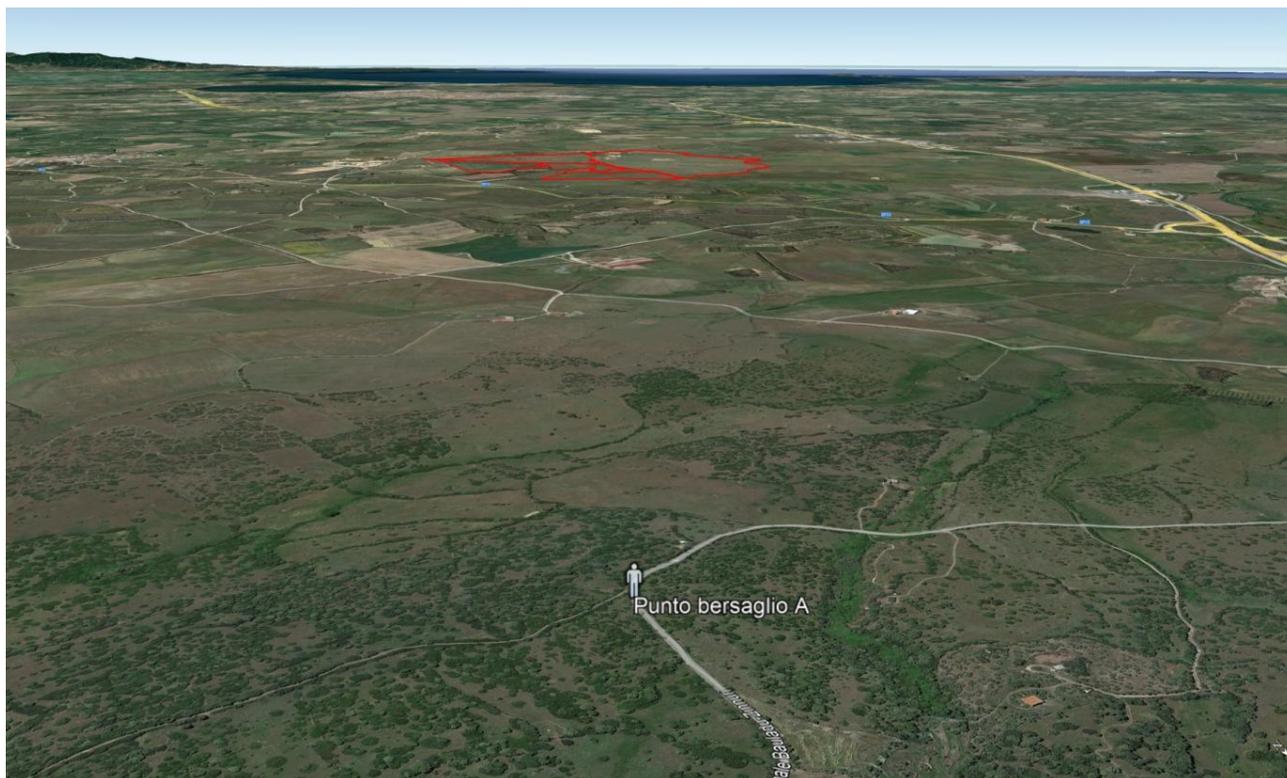


Figura 84: Posizione punto bersaglio A rispetto al sito di intervento (fonte Google Earth).



Figura 85: Vista situazione attuale da punto bersaglio A sulla strada Bauladu-Villanova Truscheddu.



Figura 86: Vista da punto bersaglio A post intervento (simulazione).



Figura 87: Posizione punto bersaglio B rispetto al sito di intervento (fonte Google Earth).



Figura 88: Vista da punto bersaglio B ante intervento (simulazione).



Figura 89: Vista da punto bersaglio B post intervento (simulazione).



Figura 90: Posizione punto bersaglio C rispetto al sito di intervento (fonte Google Earth).



Figura 91: Vista da punto bersaglio C ante intervento (simulazione).



Figura 92: Vista da punto bersaglio C post intervento (simulazione).



Figura 93: Posizione punto bersaglio D rispetto al sito di intervento (fonte Google Earth).



Figura 94: Vista da punto bersaglio D ante intervento (simulazione).



Figura 95: Vista da punto bersaglio D post-intervento (simulazione).



Figura 96: Posizione punto bersaglio E rispetto al sito di intervento (fonte Google Earth).



Figura 97: Vista da punto bersaglio E ante intervento (simulazione).



Figura 98: Vista da punto bersaglio E post-intervento (simulazione).

9.2.2 FOTOSIMULAZIONI DA PUNTI BERSAGLIO A MEDIA-BREVE DISTANZA

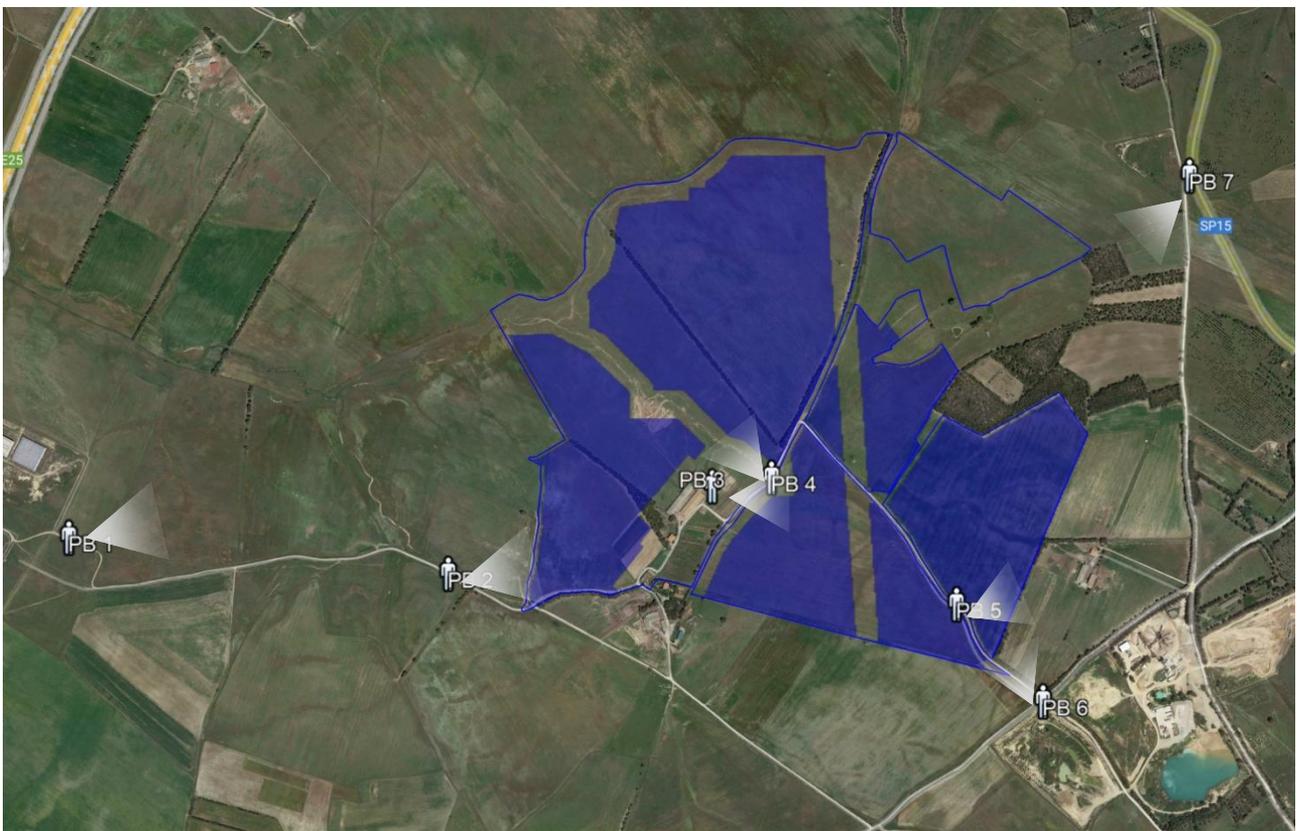


Figura 99: Planimetria ubicazione punti bersaglio a media-breve distanza.



Figura 100: Vista da punto bersaglio 01 Ante operam.



Figura 101: Vista da punto bersaglio 01 Post operam senza mitigazione.



Figura 102: Vista da punto bersaglio 01 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 103: Vista da punto bersaglio 02 Ante operam.



Figura 104: Vista da punto bersaglio 02 Post operam senza mitigazione.



Figura 105: Vista da punto bersaglio 02 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 106: Vista da punto bersaglio 03 Ante operam.



Figura 107: Vista da punto bersaglio 03 Post operam senza mitigazione.



Figura 108: Vista da punto bersaglio 03 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 109: Vista da punto bersaglio 04 Ante operam.



Figura 110: Vista da punto bersaglio 04 Post operam senza mitigazione.



Figura 111: Vista da punto bersaglio 04 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 112: Vista da punto bersaglio 05 Ante operam.



Figura 113: Vista da punto bersaglio 05 Post operam senza mitigazione.



Figura 114: Vista da punto bersaglio 05 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 115: Vista da punto bersaglio 06 Ante operam.



Figura 116: Vista da punto bersaglio 06 Post operam.



Figura 117: Vista da punto bersaglio 06 Post operam con fascia arborea di corbezzolo di mitigazione.



Figura 118: Vista da punto bersaglio 07 Ante operam.



Figura 119: Vista da punto bersaglio 07 Post operam.

In considerazione della struttura del paesaggio esistente e delle caratteristiche intrinseche alla componente considerata quali la naturalità, la percettibilità dell'impianto, la fruizione del paesaggio e relativi bersagli, il valore del paesaggio considerato può essere indicato come medio-basso.

L'impatto visivo generato dall'inserimento della proposta progettuale nel paesaggio considerato, data la conformità e morfologia del territorio circostante può essere considerato mediamente impattante, in quanto il paesaggio interessato non può essere considerato un paesaggio unico nel suo genere, ma è caratterizzante dell'area vasta del Campidano. Esso è infatti composto da più elementi caratterizzanti, ovvero:

- Paesaggi fortemente antropizzati (paesi),
- Paesaggi agricoli;
- Paesaggi industriali e retro industriali;
- Paesaggi incolti.

In questo contesto di paesaggi eterogenei, ma legati insieme da una componente di degrado ed antropizzazione spinta, il progetto proposto può trovare una collocazione ed un valore di ripresa e di rivalutazione di questi territori, nella loro valenza e potenzialità agricola.



Figura 120: Fotosimulazione - dettaglio impianto AGV.

9.3 VISIONE D'INSIEME DELL'IMPIANTO AGV

Per meglio comprendere l'estensione dell'opera in progetto ed il suo inserimento nel contesto paesaggistico di riferimento, si riportano di seguito delle viste a volo di uccello rappresentative dell'impianto AGV, ed alcune immagini di dettaglio nelle quali si evidenzia il connubio tra impianto ed attività agricola.



Figura 121: Vista 1 Ante operam.



Figura 122: Vista 1 Post operam.



Figura 123: Vista 2 Ante operam.



Figura 124: Vista 2 Post operam.



Figura 125: Vista 3 Ante operam.



Figura 126: Vista 3 Post operam.



Figura 127: Vista 4 Ante operam.



Figura 128: Vista 4 Post operam.

9.4 DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

Il limite temporale dell'impatto sulla componente paesaggistica è generalmente legato alla vita utile dell'impianto che si prevede pari a circa 30 anni. Al momento della dismissione dell'impianto termineranno tutti gli effetti legati alla componente visuale e si tornerà presumibilmente alle caratteristiche paesaggistiche ante-operam.

9.4.1 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere i possibili impatti sulla componente paesaggistica sono collegati alle seguenti attività:

- Preparazione sito ed allestimento aree di cantiere;
- utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto;
- produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto.

La preparazione del sito e lo stoccaggio di materiali e/o rifiuti di cantiere possono creare una perturbazione della componente visuale del paesaggio in esame.

Il tempo di posa dell'impianto, relativamente alla fase di infissione delle strutture di sostegno, la posa dei moduli e il tracciamento delle trincee per i cavidotti, è stimato in alcuni mesi. In tale periodo sarà maggiore la presenza di mezzi meccanici e muletti per il trasporto dei materiali dall'area di stoccaggio al sito di posa.

La fase di cablaggio elettrico dell'impianto e le fasi finali di dettaglio non comportano sostanziali movimentazioni di materiali o utilizzo di mezzi d'opera pesanti.

9.4.2 FASE DI ESERCIZIO

La fase di maggior impatto sul paesaggio è rappresentata dalla fase di esercizio dell'impianto, in quanto questo andrà a modificare la componente visuale dell'area in cui si inserirà.

Il campo agrivoltaico in progetto presenta però delle caratteristiche tali per cui risulterà sempre visibile il terreno sottostante che sarà dedicato a colture erbacee o orticole a rotazione o a pascolo e non già solamente i pannelli fotovoltaici, che saranno collocati su pensiline poste ad un'altezza di circa 3 m dal suolo.

L'interramento dei collegamenti elettrici tra le file di pannelli, tra il campo fotovoltaico e cabina del produttore e tra quest'ultima e il punto di consegna al gestore elettrico rappresenta un'ulteriore annullamento dell'impatto visivo.

9.4.3 FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

In fase di dismissione dell'impianto, che mediamente avviene dopo 30 anni dalla messa in esercizio dello stesso, i possibili impatti sulla componente paesaggistica sono riconducibili essenzialmente alle attività di cantiere ed in particolare:

- allestimento cantiere e gestione dello stesso;
- utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto;
- produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto.

È opportuno comunque evidenziare che l'intervento previsto in progetto si configura come un intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna

modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico-vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area.

Pertanto l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

Si riassumono a titolo esaustivo, nella tabella seguente, gli impatti previsti per la componente paesaggio:

| PAESAGGIO | FASE DI CANTIERE | FASE DI ESERCIZIO | FASE DI DISMISSIONE |
|----------------|--|---|--|
| IMPATTI | Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali. | - Impatti visivi dovuti alla presenza dell'impianto agrivoltaico e delle strutture connesse (disturbo panoramico-visivo): effetto di modificazione della continuità di paesaggi agricoli a campi aperti. - Possibile alterazione dei caratteri intrinseci del paesaggio agricolo con impoverimento della biodiversità. | Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali. |

Tabella 9.11: Possibili impatti sul paesaggio.

9.5 MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

Si riportano di seguito le misure di mitigazione previste per le diverse fasi dell'opera.

9.5.1 FASE DI CANTIERE

Per garantire una corretta gestione del cantiere e mitigare fin da subito i possibili impatti sul paesaggio in termini di intrusione visuale, si prevede di attuare alcuni accorgimenti quali:

- **allontanamento tempestivo dei rifiuti** e, ove non sia possibile, copertura degli stessi con teli antistrappo impermeabili;
- chiusura del cantiere tramite **rete antipovere e frangivista** allo scopo di evitare l'emissione di polveri ed inquinanti e mascherare il più possibile le attività di cantiere.
- **interramento della maggior parte dei collegamenti elettrici** tra le file di pannelli, tra il campo fotovoltaico e cabina del produttore e tra quest'ultima e il punto di consegna al gestore elettrico.
- piantumazione delle **siepi perimetrali**; previste per schermare l'impianto in fase di esercizio potranno essere realizzate all'inizio dell'attività di cantiere (con la sola esclusione delle

situazioni in cui, per esigenze operative, le attività di cantiere potrebbero danneggiare le piante appena messe a dimora).

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Ulteriori misure di mitigazione sono legate allo sfruttamento colturale del terreno sottostante i pannelli che potrà essere interessato da svariate colture rispetto a quelle già attualmente praticate (si veda rel. agronomica).



Figura 129: Esempio applicazione di reti antipolvere e frangivista.

9.5.2 FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio, al fine di preservare il più possibile le caratteristiche del paesaggio di inserimento e favorirne l'arricchimento in termini floristici e di biodiversità, si prevedono le seguenti opere di mitigazione:

- presenza di una **fascia arborea perimetrale**, ovvero, lungo tutti i perimetri delle aree, a ridosso del lato esterno della recinzione, sarà realizzata una **siepe** costituita da specie tipiche delle comunità floristica di origine spontanea. Il modulo di impianto sarà costituito da uno o due filari di piante di specie autoctone sempreverdi. Si prevede una altezza massima della siepe di circa 4,0 metri ed uno sviluppo in larghezza tra i 2,50 e i 3 m metri. Per permettere la crescita e lo sviluppo dell'impianto floristico della siepe si prevede la messa a dimora delle piante ogni 0,80 – 1,00 m circa;
- **realizzazione di strisce tampone o strisce di impollinazione** poste in alcune aree dell'impianto (si prevede a ridosso degli stradelli perimetrali per una larghezza di 2 m circa) per permettere l'arricchimento vegetazionale e della biodiversità del paesaggio in esame.

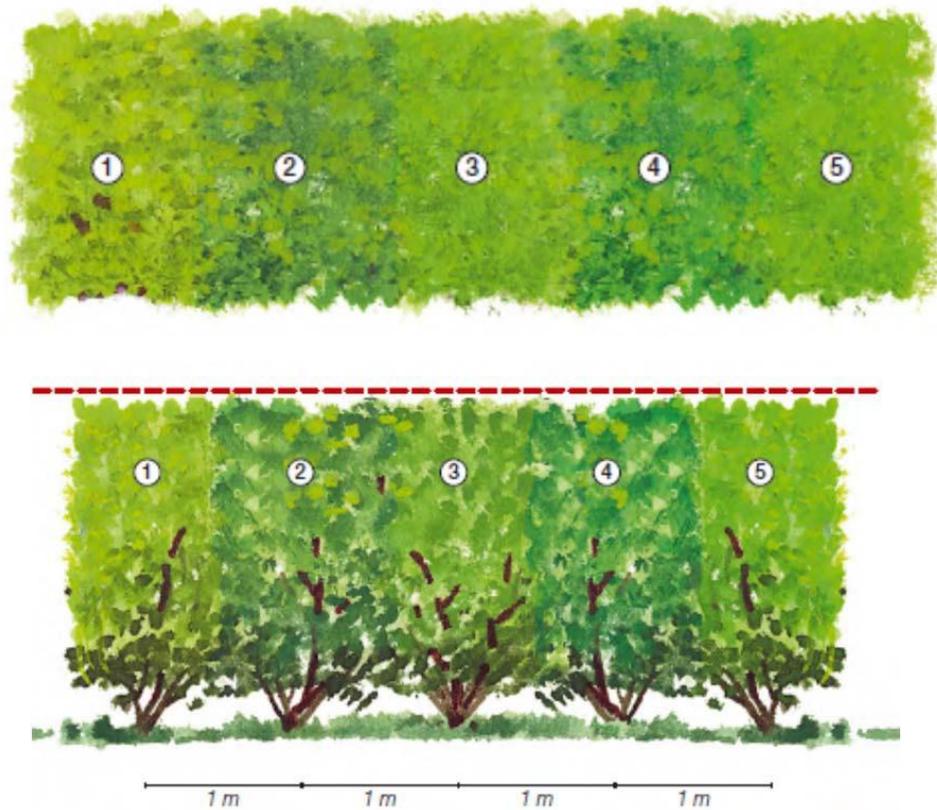


Figura 130: Esempio disposizione piante in formazione siepe.



Figura 131: Esempio di strisce impollinatrici in campo coltivato a foraggio.

A seguito di indagini sulle specie presenti nelle aree limitrofe, e sulle caratteristiche pedologiche del sito, si è decisa la piantumazione delle seguenti specie:

Tipologia piante per fascia arborea perimetrale

CORBEZZOLO

Periodi di fioritura GFMAMGLASOND



Figura 132: Esempio pianta di corbezzolo con evidenziate foglie e frutti.

Caratteri distintivi

Dimensioni variabili, da piccolo arbusto ad albero, con chioma densa, tondeggiante, irregolare, di colore verde carico. Tronco corto, eretto, sinuoso e con ricca e densa ramificazione rivestita da una sottile peluria. A lento accrescimento, può raggiungere un'altezza che varia da 1 a 8 metri. La particolarità consta del fatto che nella stessa pianta si trovano frutti maturi e fiori contemporaneamente.

Ecologia

Vegeta dal livello del mare fin oltre gli 800 metri di quota. Pianta tipica della macchia mediterranea, presente come sottobosco nei boschi/leccete radi, o comunque ai margini dei boschi mediterranei. Resistente alla siccità e al tipico clima marino. La sua preferenza va ai terreni silicei e sabbiosi, aridi e non eccessivamente acidi, drenati, indifferentemente al substrato, mentre molto poco graditi sono i terreni calcarei. Predilige il pieno sole fino alla mezz'ombra, in particolare è importante che la temperatura del suo habitat non si abbassi oltre i 5° C.

Areale di distribuzione

Specie spontanea di tutti i Paesi che si affacciano al bacino del Mediterraneo, Portogallo, Irlanda e Palestina. In Italia è presente, allo stato spontaneo, in tutte le Regioni ad eccezione di Val d'Aosta, Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, in Friuli Venezia Giulia è naturalizzata.

LENTISCO

Periodi di fioritura GF**MAM**GLASOND



Figura 133: Esempio pianta di lentisco con evidenziate foglie e frutti.

Caratteri distintivi

La pianta è sempreverde a portamento cespuglioso, raramente arboreo, in genere fino a 3-4 m d'altezza e 2-3 m di larghezza. La chioma è generalmente densa per la fitta ramificazione, glaucescente, di forma globosa con rami a portamento tendenzialmente orizzontale. L'intera pianta emana un forte odore resinoso.

Ecologia

Il lentisco necessita di posizioni soleggiate per svilupparsi al meglio, ma può sopportare anche la mezz'ombra. È una pianta eliofila, termofila e xerofila, resiste bene a condizioni prolungate di aridità, mentre teme le gelate. Non ha particolari esigenze pedologiche.

Areale di distribuzione

Il lentisco è una specie diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo prevalentemente nelle regioni costiere, in pianura e in bassa collina. In genere non si spinge oltre i 400-600 metri. La zona fitoclimatica di vegetazione è il Lauretum. In Italia è diffuso, in Liguria, nella penisola e nelle isole. Sul versante adriatico occidentale non si spinge oltre Ancona. In quello orientale risale molto più a nord arrivando a tutta la costa dell'Istria. È uno degli arbusti più diffusi e rappresentativi dell'Oleo-ceratonion, spesso in associazione con l'olivastro e il mirto, più sporadica è la sua presenza nella Macchia mediterranea e nella gariga. Grazie alla sua frugalità e ad una discreta resistenza agli incendi è piuttosto frequente anche nei pascoli cespugliati e nelle aree più degradate residue della macchia. Specie protetta a livello regionale in Umbria e Molise.

Caratteristiche funzionali

Al lentisco vengono riconosciute proprietà pedogenetiche ed è considerata una specie miglioratrice nel terreno. Il terriccio presente sotto i cespugli di questa specie è considerato un buon substrato per il giardinaggio. Per questi motivi la specie è importante, dal punto ecologico, per il recupero e l'evoluzione di aree degradate.

OLEANDRO

Periodi di fioritura GFM **MGL**ASOND



Figura 134: Esempio pianta di oleandro con evidenziate foglie e fiori.

Caratteri distintivi

L'oleandro, alto fino a 5 m, ha un portamento arbustivo sempreverde, con fusti generalmente poco ramificati che partono dalla ceppaia, dapprima eretti, poi arcuati verso l'esterno. I rami giovani sono verdi e glabri. I fusti e i rami vecchi hanno una corteccia di colore grigiastro.

Ecologia

L'oleandro è una specie termofila ed eliofila, abbastanza rustica. Trae vantaggio dall'umidità del terreno rispondendo con uno spiccato rigoglio vegetativo, tuttavia ha caratteri xerofitici dovuti alla modificazione degli stomi fogliari che gli permettono di resistere a lunghi periodi di siccità. Teme il freddo. In effetti si tratta di un elemento comune e inconfondibile della vegetazione riparia degli ambienti mediterranei, quasi sempre associato ad altre specie riparie quali l'ontano, la tamerice, l'agno casto. S'insedia sia sui suoli sabbiosi alla foce dei fiumi o lungo la loro riva, sia sui greti sassosi, formando spesso una fitta vegetazione. L'associazione vegetale riparia con una marcata presenza dell'oleandro è una particolare cenosi vegetale che prende il nome di macchia ad oleandro e agno casto, di estensione limitata. Si tratta di una naturale prosecuzione dell'oleoceronion, dal momento che le due cenosi gradano l'una verso l'altra con associazioni intermedie che vedono contemporaneamente la presenza dell'oleandro e di elementi tipici della macchia termoxerofila (lentisco, carrubo, mirto, ecc.).

Areale di distribuzione

L'oleandro ha un areale piuttosto vasto che si estende nella fascia temperata calda dal Giappone al bacino del Mediterraneo. In Italia vegeta spontaneamente nella zona fitoclimatica del Lauretum presso i litorali, inoltrandosi all'interno fino ai 1000 metri d'altitudine lungo i corsi d'acqua. Presente spontaneamente in Liguria, Toscana, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna, naturalizzato nel Lazio e in Abruzzo.

Caratteristiche funzionali

Nonostante il portamento cespuglioso per natura, può essere allevato ad albero per realizzare viali alberati suggestivi per la fioritura abbondante, lunga e variegata nei colori. In questo caso richiede frequenti interventi di spollonatura per rimuovere i polloni basali emessi dalla ceppaia.

9.5.3 FASE DI DISMISSIONE

Le opere di mitigazione previste per la fase di dismissione sono essenzialmente riconducibili alle attività di cantiere previste per lo smantellamento delle opere, i cui impatti sono perciò analoghi a quelli previsti in fase di realizzazione, così come le opere di mitigazione previste.

Si riassumono nella tabella seguente le misure di mitigazione previste per la componente paesaggio:

| PAESAGGIO | OPERE DI MITIGAZIONE | | |
|---|---|--|--|
| | IMPATTI | FASE DI CANTIERE | FASE DI ESERCIZIO |
| Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali Disturbo panoramico percettivo. | <ul style="list-style-type: none"> - Inserimento rete antipolvere e frangi vista. - Allontanamento tempestivo dei rifiuti dal cantiere e, ove non possibile, copertura degli stessi con telo antistrappo impermeabile. - Piantumazione di specie floristiche lungo il perimetro dell'area di intervento. - Interramento linee elettriche di collegamento. | <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di specie floristiche lungo le recinzioni perimetrali. - Realizzazione di strisce di impollinazione lungo alcune aree dell'impianto (stradelli). | <ul style="list-style-type: none"> - Inserimento rete antipolvere e frangi vista. - Allontanamento tempestivo dei rifiuti dal cantiere e, ove non possibile, copertura degli stessi con telo antistrappo impermeabile. - Piantumazione di specie floristiche lungo il perimetro dell'area di intervento. |

Tabella 9.12: Opere di mitigazione impatti sul paesaggio.

10. COMPATIBILITÀ RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI DELLA ZONA

A seguito di quanto riportato nel presente studio, l'impianto fotovoltaico proposto si presenta compatibile con i valori paesaggistici dell'area interessata in quanto:

- Il sito oggetto di studio per il presente progetto non risulta interessato da istituti di tutela quali: Parchi Nazionali, Aree Marine Protette, Parchi Regionali, Monumenti Naturali istituiti, Aree della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS), Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP (L.R. 23/98), altre aree regionali protette.
- l'intervento non incide in termini significativi con il sistema storico dell'edificato che caratterizza la piana tra Solarussa e Siamaggiore.
- le caratteristiche morfologiche dell'area di intervento, posizionato all'interno della piana di Solarussa, rendono gli interventi potenzialmente percepibili dalle zone altimetricamente più elevate posizionate nei rilievi posizionate ai bordi della piana, nonché da limitati tratti della rete viaria secondaria;
- non sarà necessario realizzare nessuna nuova viabilità esterna in quanto si utilizzerà quella già presente in loco;
- l'area di intervento, come già espresso nei paragrafi precedenti, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica;
- per quanto concerne l'interazione tra l'installazione e gli elementi della fauna l'unico vero impatto materiale è costituito dall'installazione della rete di recinzione sul terreno ma date le maglie previste e la sua permeabilità, incide solo sul transito della fauna di maggiori dimensioni che, vista la lunghezza dell'installazione, non ha problemi a oltrepassare l'impianto.

10.1 COERENZA CON GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA

Il sito scelto per l'ubicazione dell'impianto in oggetto si trova in un'area indicata nel P.P.R. come "Aree ad utilizzazione agroforestale" (aree agroforestali, aree incolte), che sono regolate dagli artt. 28, 29, 30 delle NTA (Norme Tecniche di Attuazione). L'intervento proposto risulta compatibile con le NTA, in particolare vengono rispettate le prescrizioni di cui all'art. 29 delle NTA, ovvero:

- non vi sono trasformazioni nella destinazione d'uso dell'area;
- viene mantenuto l'agrosistema autoctono, non vengono alterate le biodiversità delle specie locali. Trattandosi di un intervento da realizzarsi in area a destinazione agricola lo stesso non altera l'esistente organizzazione del sistema agricolo-fondario locale.

Inoltre, come già visto in precedenza, si sottolinea che il sito scelto si prefigura attualmente come agricolo incolto, esterno alla "Fascia costiera" (bene paesaggistico d'insieme) perimetrata nella cartografia del PPR e non vi sono interferenze con Beni paesaggistici di interesse storico-culturale ed in particolare con beni identitari di cui agli artt. 6 e 9 delle N.T.A., questi ultimi individuati secondo i criteri di cui all'art. 47 comma 3 delle N.T.A.