

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DENOMINATO "MARRUBIU" DI POTENZA 57,60 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

COMUNE DI MARRUBIU (OR)

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Committente: IBERDROLA RENOVABLES ITALIA SPA



Località: COMUNE DI MARRUBIU (OR)

Cagliari, 06/2024

STUDIO ALCHEMIST

Via Isola Pantelleria 12 - 09126 Cagliari (CA)



Sommario

1. DATI RELATIVI ALL'INTERVENTO PROPOSTO.....	4
1.1 RICHIEDENTE	4
1.2 TIPOLOGIA DI OPERA.....	4
1.3 DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE	8
2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DELLE CRITICITA' PAESAGGISTICO-AMBIENTALI.....	10
3. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI IMPIANTO	16
3.1 AREA DI INTERVENTO	16
4. CRITERI TECNICO-PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	18
4.1 CRITERI PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	18
4.1.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE AREE DI INTERVENTO E OCCUPAZIONE TERRITORIALE	18
4.1.2 ACCESSIBILITA' AL SITO	19
4.2 CRITERI TECNICI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	20
4.2.1 CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE	21
4.2.2 IRRAGIAMENTO.....	22
4.2.3 UBICAZIONE.....	24
5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA	26
5.1 NORMATIVA NAZIONALE – D. LGS. 42/04.....	26
5.2 NORMATIVA REGIONALE.....	32
5.2.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR	32
5.3 IMPATTO VISIVO.....	48
5.4 LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI DELLA SARDEGNA	52
5.5 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI.....	58
5.5.1 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – PSFF	63
5.6 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE – PFAR	66
5.6.1 PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE – PFVR	77
5.6.2 CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA SARDEGNA.....	79
5.7 PIANO TUTELA DELLE ACQUE – PTA.....	80
5.8 USO DEL SUOLO.....	84
5.9 PRESCRIZIONI REGIONALI ANTI-INCENDIO – PRAI	86
5.10 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE – PRAE	91
5.11 CONSORZIO DI BONIFICA.....	92
5.12 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO.....	95
5.13 DELIBERA 59/90 DEL 27/11/2020.....	97
5.14 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI.....	98

5.14.1 PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	101
6. INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO NEL CONTESTO AMBIENTALE.....	108
6.1 CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL PAESAGGIO	108
6.2 EFFETTI MICROCLIMATICI SUL TERRENO.....	108
7. OPERE DI MITIGAZIONE.....	112
8. CONCLUSIONI	117

1. DATI RELATIVI ALL'INTERVENTO PROPOSTO

1.1 RICHIEDENTE

La società proponente del progetto è IBERDROLA RENEWABLES ITALIA SPA che da anni si occupa dello sviluppo di impianti da fonte rinnovabile e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Iberdrola è un'azienda spagnola specializzata nella produzione, distribuzione e commercializzazione di energia elettrica e gas naturale. La direzione generale della società è situata a Bilbao, in Spagna.

La società proponente del progetto ha sede legale in Roma (RM), Piazzale dell'Industria, 40, 00144, P.IVA 06977481008 e C.F. 06977481008.

Con una presenza in Spagna, Portogallo, Italia, Germania, Francia, Regno Unito, Stati Uniti e Messico, Iberdrola cerca di offrire soluzioni personalizzate per i clienti in tutto il mondo, promuovendo in questo modo la transizione verso un futuro green.

La documentazione è stata predisposta dallo Studio Alchemist S.r.l., con sede in via Pantelleria 12 a Cagliari, alla firma dell'Ing. Stefano Floris iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Cagliari al n. 5777, in qualità di Consulente Tecnico e responsabile del progetto.

1.2 TIPOLOGIA DI OPERA

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale in immissione pari a **57.597,12 kWp** per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari. di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari.

Le distanze definite dalle indicazioni del piano urbanistico sono state rispettate, sia nel caso di confine con strada che con altri lotti; l'impianto è stato posizionato mantenendo le fasce di rispetto lungo tutti i suoi confini. Si è tenuto conto anche dell'eventuale ombreggiamento dei pannelli per definire l'area di buffer entro la quale non sono presenti i tracker.

Il passaggio all'interno dell'area è possibile sia lungo i confini, in quanto è stata definita una distanza di 14 metri, sia all'interno dell'area in quanto la distanza tra i pannelli di un tracker e quelli del tracker immediatamente più prossimo è di 5,2 m. Sono state previste delle strade per facilitare la percorrenza del sito, una che percorre l'intero perimetro dell'impianto, e le rispettive in

corrispondenza delle cabine di campo. Eventuali linee elettriche di bassa tensione presenti nell'area di progetto verranno spostate o interrato prima della realizzazione dell'impianto.

È stata calcolata la superficie coperta totale, considerando le dimensioni di un pannello Canadian Solar da 720 W, pari a 2,384 m x 1,303 m:

- per le strutture **tracker da 28x2** moduli si hanno delle superfici coperte di **173,96 m²**
- per le strutture **tracker da 14x2** moduli si hanno delle superfici coperte di **86,98 m²**.

I tracker risultano 1.411 da 28x2 pannelli (245.457,56 m²) e 35 da 14x2 pannelli (3.043,25 m²), per un **totale di 248.500,81 m² coperti** su una superficie totale del lotto è di circa 81,77 ha.

MODULI CANADIAN SOLAR		
	STRUTTURE DA 28x2 MODULI	STRUTTURE DA 14x2 MODULI
SUPERFICIE SINGOLO TRACKER	173,96 m ²	86,98 m ²
NUMERO TRACKER	1411	35
SUPERFICIE TOTALE	245.457,56 m²	3.043,25 m²
SUPERFICIE TOTALE COPERTA	248.500,81 m² (24,50 ha)	
SUPERFICIE TOTALE LOTTO	817.693 m² (81,77 ha)	

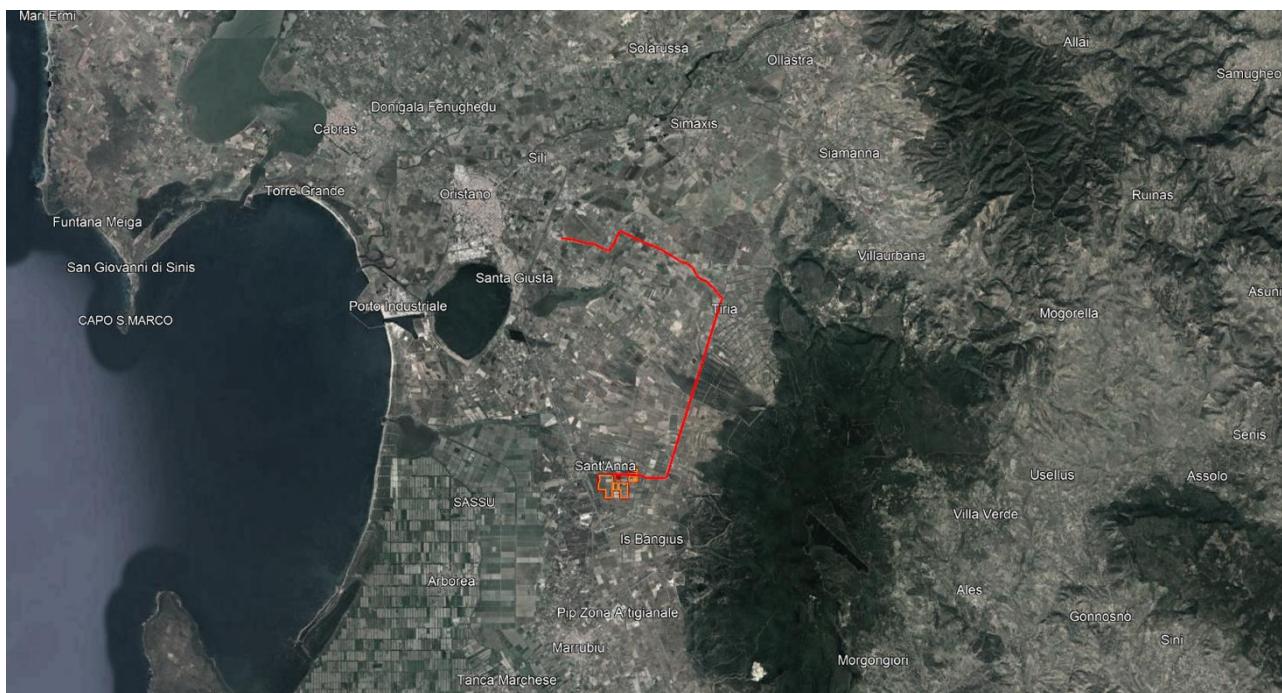
Nella progettazione è stata inserita anche un'opera di mitigazione dell'impatto visivo e inserimento di essenze arboree lungo tutta la superficie a confine (aree di rispetto) per una larghezza di 5 metri e le aree non utilizzate per l'impianto o le strutture strettamente connesse.

L'obiettivo è, non solo mitigare, ma apportare un miglioramento sostanziale in termini di superfici, e della qualità degli interventi stessi.

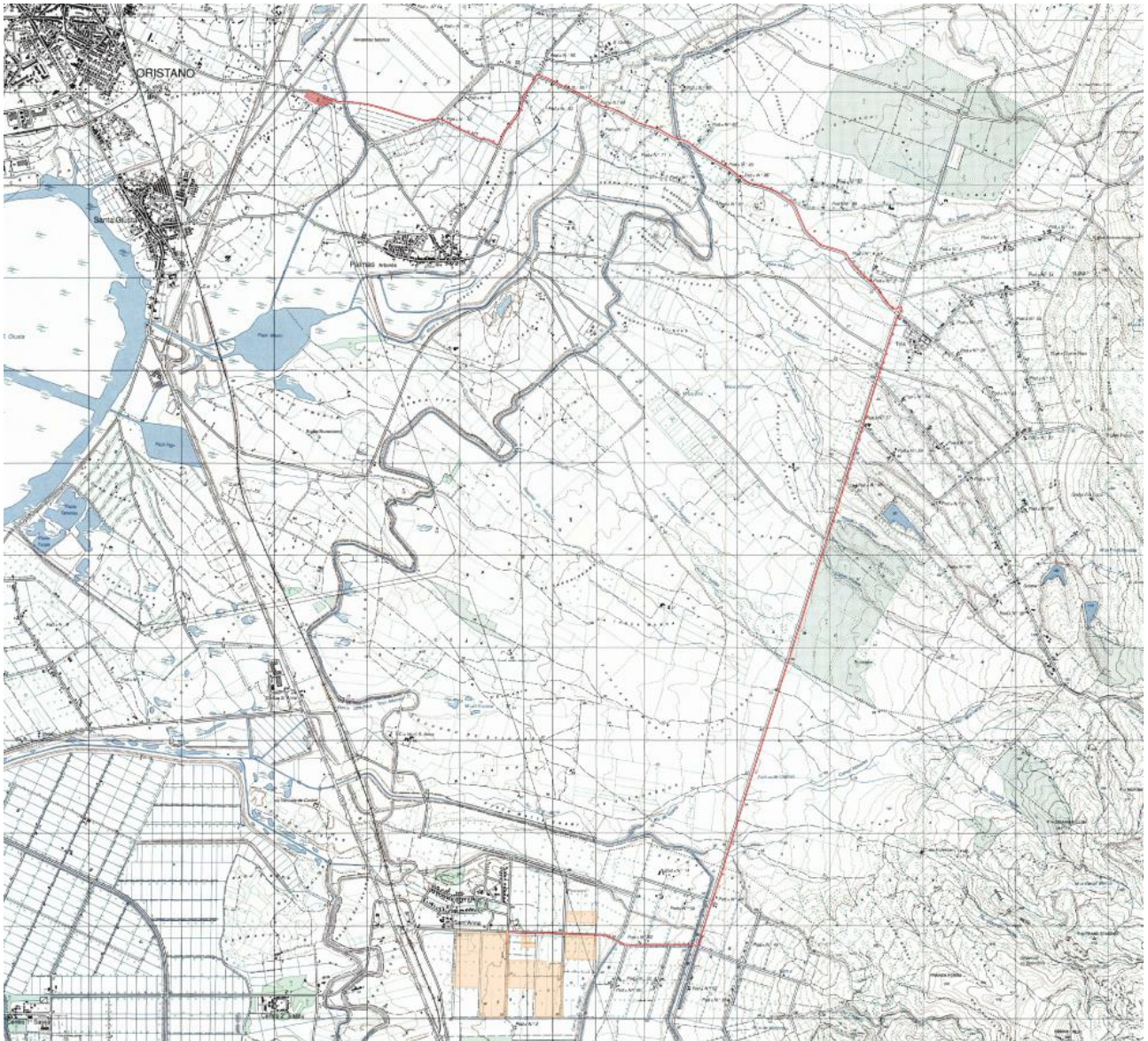
Attraverso lo studio di una nuova componente di verde si vuole arricchire la presenza delle essenze per tipologie e quantità con l'uso esclusivo di essenze autoctone, caratterizzate principalmente da vegetazione a macchia, da boschi e da praterie.

Per la costruzione e l'esercizio degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile occorre il rilascio dell'Autorizzazione Unica da parte del Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003. Con la Deliberazione della Giunta Regionale

n. 3/25 del 23.01.2018 si recepiscono le *“Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011”*. Come riportato nell’allegato A della Delibera 3/25 del del 23.01.2018, *“La costruzione, l’esercizio, la modifica, il potenziamento, il rifacimento totale/parziale e la riattivazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”* sono interventi soggetti ad Autorizzazione Unica rilasciata dalla Regione Sardegna.



Inquadramento su Google Earth



Localizzazione area di intervento su carta IGM



Stato di fatto dell'area di progetto.

1.3 DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

La scelta dell'area di intervento è stata supportata per i seguenti fattori:

- morfologia tendenzialmente piana del terreno nelle aree in cui verrà posizionato l'impianto, che riduce notevolmente la movimentazione di terra e che favorisce una installazione dei pannelli in grado di assecondare e confermare quasi ovunque l'attuale andamento piano altimetrico;
- ottima esposizione per un rendimento efficiente dell'impianto;
- geomorfologia dei suoli che permette l'infissione di strutture in acciaio zincato, evitando l'utilizzo di plinti di fondazione in calcestruzzo;
- l'accessibilità al sito è favorita dalla posizione rispetto alla strada che da accesso all'area di impianto;
- la disponibilità dei terreni.

Oltre quanto detto, si consideri che:

1. L'area di installazione dell'impianto non risulta essere sottoposta a vincoli ambientali, architettonici o paesaggistici;
2. La zona stessa è servita dalle reti elettrica;
3. Il sito è raggiungibile mediante rete viaria esistente;
4. É prevista la connessione con la Rete di Trasmissione Nazionale di TERNA.

2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DELLE CRITICITA' PAESAGGISTICO-AMBIENTALI

I criteri valutativi per l'individuazione dell'area di impianto sopracitato sono stati di tipo tecnico, paesaggistico ed ambientale. Nonostante si sia partiti da criteri progettuali e tecnici, si è dovuto necessariamente tener conto di aspetti ambientali, cercando di individuare gli elementi di criticità segnalati dagli strumenti della pianificazione territoriale.

La prima fase della progettazione è quindi consistita nello screening vincolistico. Tale fase si è conclusa con l'accertamento dell'idoneità dell'area rispetto ai principali strumenti di pianificazione.

Si è verificata la compatibilità dell'area di intervento rispetto a:

- Codice dei Beni Culturali – D. Lgs 42/04;
- Vincoli architettonici e archeologici;
- PPR Regione Sardegna;
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale e della Provincia di Oristano;
- Aree perimetrate dal Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Oristano;
- Strumenti di pianificazione Urbanistica Comunale di Oristano;
- Aree percorse dal fuoco;
- SIC, ZPS, IBA, Parchi Regionali, Zone Ramsar e altre aree protette individuate nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna.

Si è tenuto conto che la procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA) è disciplinata:

- dal **D. Lgs. 104 del 2017**, che modifica il precedente D. Lgs. n. 152 del 2006, attuando le direttive 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014. Quest'ultima modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di

determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114;

- dalla **DGR 45/24 del 27.11.2017**, la cui efficacia temporale è stata disposta con la DGR 53/14 del 28.11.2017 – Disciplina della VIA a livello Nazionale.

Si tiene inoltre conto della normativa regionale sulla materia ed in particolare:

- **DGR 19/33 del 17.04.2018** recante *“Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica”* in cui si delibera:
 - 1 di approvare l'atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, riguardante la procedura da adottarsi per tutti gli interventi sottoposti a procedure di VIA, i cui procedimenti sono stati avviati e conclusi antecedentemente alla Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017, in analogia a quanto fatto dalla Giunta regionale per fattispecie simili prima della adozione della citata Delib.G..R n. 45/24, secondo le modalità e le condizioni descritte in premessa alla presente deliberazione;
 - 2 di autorizzare l'accoglimento dell'istanza di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA, in presenza delle condizioni descritte in premessa, per una sola volta, previo pagamento degli oneri istruttori, se dovuti, ai sensi della Delib.G.R. n. 45/24 del 2017 e successive modifiche integrazioni;
 - 3 di dare mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente perché provveda all'adozione di tutti gli adempimenti necessari all'attuazione dell'atto di indirizzo predetto.
- **DGR 41/40 del 08.08.2018** recante *“Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell’art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all’ interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d’impatto ambientale (V.I.A.)”*

In cui si delibera di approvare l'atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett.a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, modificando l'allegato B della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017, stabilendo che dalla data di pubblicazione della presente deliberazione:

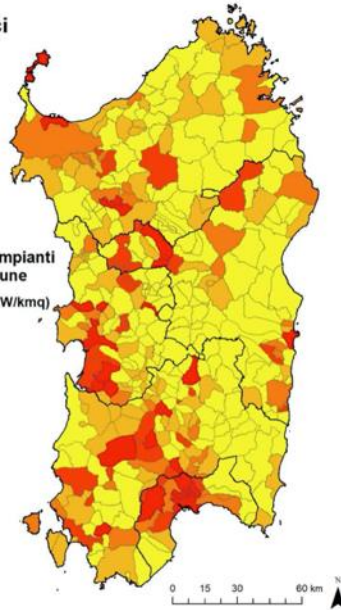
1. le *“opere o interventi di nuova realizzazione”*, di cui all'allegato B1 della Delib.G.R. n. 45/24 del 2017, tenuto anche conto dei criteri/soglie definiti dal D.M. 30.3.2015, e ricadenti anche parzialmente all'interno di siti della Rete natura 2000, sono sottoposti alla procedura di V.I.A. regionale, nell'ambito della quale deve essere ricompresa la valutazione di incidenza di cui al D.P. R. n. 357/1997;
2. sono sottoposti alla procedura di V.I.A., tenuto anche conto dei criteri /soglie definiti dal D.M. 30.3.2015, e alla procedura di valutazione di incidenza, di cui al D.P.R. n. 357/1997:
 - a. le modifiche/estensioni di opere esistenti, che ricadono, anche parzialmente, nei siti della Rete Natura 2000, qualora le medesime modifiche/estensioni comportino il superamento delle soglie dimensionali fissate nell'allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/2006;
 - b. le *“modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato A1 o all'allegato B1 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato A1)”*, che ricadono, anche parzialmente, nei siti della Rete Natura 2000;

le deliberazioni della Giunta regionale, conclusive dei procedimenti in materia di V.I.A., avviati in data antecedente al 27 settembre 2017, e per i quali non si sia ancora provveduto all'inoltro al B.U.R.A.S., sono pubblicati unicamente nel sito web della Regione.

- **DGR 59/90 del 27.11.2020** *“Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”*, in particolare ai punti:
 1. Fonti rinnovabili in Sardegna; in cui si analizzano gli impianti fotovoltaici su diversi piani come di seguito riportato.

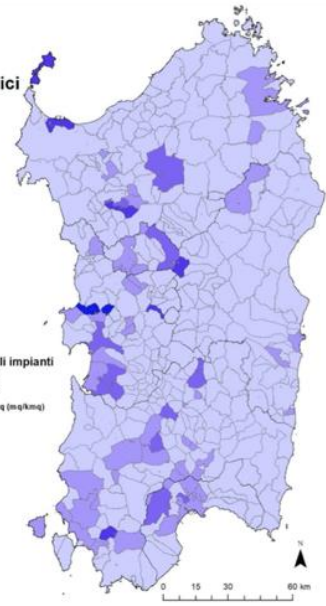
Impianti fotovoltaici

Densità di potenza degli impianti fotovoltaici GSE per Comune



Impianti fotovoltaici

Densità di superficie degli impianti fotovoltaici GSE rispetto alla superficie comunale



Densità degli impianti FTV per potenza e per superficie.

Impianti			Numero	Incidenza sul totale
Fotovoltaici	Esistenti	Potenza < 3 kW	10.304	31%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW	21.357	65%
		Potenza compresa tra 20 e 200 kW	932	3%
		Potenza > di 200 kW	272	1%
	Totale		32.865	100%
	Autorizzati	Potenza > di 200 kW	8	100%
Totale		8	100%	

Analisi sull'incidenza dei fotovoltaici per potenza.

Tipologia di impianti fotovoltaici	Impianti		Superficie occupata	
	Numero	Incidenza rispetto al totale impianti	Superficie (ha)	Incidenza rispetto al totale impianti
Impianti con potenza > 200 kW	272	100%	887	100%
A terra	74	27%	390	44%
Su serra	43	16%	330	37%
In copertura	150	55%	141	16%
Misto su serra/in copertura	4	1%	26	3%
Misto a terra/in copertura	1	0%	0,5	0%
Impianti con potenza tra 20 e 200 kW	932	100%	58	100%
In copertura	932	100%	58	100%
Impianti con potenza tra 3 e 20 kW	21.357	100%	114	100%
In copertura	21.357	100%	114	100%
Impianti con potenza < 3 kW	10.304	100%	23	100%
In copertura	10.304	100%	23	100%
Impianti con potenza > 200 kW AUTORIZZATI MA NON REALIZZATI	8	100%	184	100%
A terra	8	100%	184	100%
Su serra	0	0%	0	0%
In copertura	0	0%	0	0%
TOTALE IMPIANTI	32.873	100%	1.267	100%
TOTALE a terra	83	0%	574	45%
TOTALE su serra	47	0%	357	29%
TOTALE in copertura	32.743	100%	336	26%

Analisi sulla tipologia di copertura degli impianti fotovoltaici.

2. Effetti dovuti all'installazione di impianti di produzione energetica da FER;
 3. Fonte Solare; di cui al punto 3.1 si esplicitano i Potenziali impatti negativi e misure di mitigazione.
- **DGR 11/75 del 24.03.2021** *“Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)”*. E in particolare oltre alle direttive si è presa visione degli:
 1. allegato A si evincono le *“Categorie di opere da sottoporre alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) regionale”*
 2. allegato B si evincono le *“Categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. regionale”*
 3. allegato C si evincono gli *“Oneri istruttori”*.
 - **Deliberazione n. 11/3 del 30/04/2024** *“Disegno di legge concernente “Misure urgenti per la salvaguardia del paesaggio, dei beni paesaggistici e ambientali”*, con il quale si decreta una moratoria sulla costruzione degli impianti FER per permettere l'approvazione di una *“legge*

regionale sulle aree idonee e per il conseguente adeguamento, completamento ed aggiornamento del PPR”, inerente alle aree interne.

Dato che l’obiettivo della relazione paesaggistica è quella di verificare la conformità e la coerenza con le indicazioni date da tutti gli strumenti di pianificazione territoriale, superandone le criticità individuate dagli stessi, si proseguirà alla descrizione:

1. della localizzazione dell’area di impianto;
2. della individuazione delle criticità individuate;
3. dei criteri progettuali utilizzati per la localizzazione dell’impianto.

Successivamente si procede all’approfondimento progettuale in tal modo:

1. verificando la compatibilità con ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale sopra richiamati;
2. individuando le principali criticità ambientali segnalate dagli strumenti di pianificazione territoriale stessi o individuate in campo, nel corso dei numerosi sopralluoghi;
3. verificando l’effettivo impatto prodotto dall’impianto fotovoltaico su di esse e le modalità di superamento delle criticità.

3. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI IMPIANTO

3.1 AREA DI INTERVENTO

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Marrubiu in Loc. Sant'Anna e fa parte del 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 è di tipo rurale-agricolo alle pendici del parco Geominerario storico e ambientale del Monte Arci, dove sono presenti ampi spazi naturali o naturalizzati di sughere, lecci e macchia mediterranea che arrivano ad una altezza di poco meno di 800 m sul livello del mare.

Il comune di Marrubiu, il cui centro moderno nasce a partire dal XI secolo con il villaggio di Zuradili, situato oggi in provincia di Oristano nell'area del Campidano, è un centro caratterizzato da un'economia agricola ed agropastorale avviata su ampia scala all'indomani delle grandi bonifiche, che hanno portato alla nascita di Arborea, che ha visto una riduzione del confine comunale poiché quei terreni palustri erano in condivisione col Comune di Terralba. Le bonifiche idrauliche, nonostante il fortissimo impatto ambientale, con la creazione di nuovi sbarramenti, dighe, la conseguente creazione di bacini artificiali, servivano contemporaneamente a regolamentare le acque, a ottenere nuove terre da destinare a nuove attività, alla produzione energetica (nel 1918 la Società Anonima Bonifiche Sarde aveva nel proprio statuto l'obiettivo di attuare sinchronicamente bonifiche idrauliche ed agrarie).

Sant'Anna quindi nasce sul concludersi di questa esperienza, tra gli anni '50 e '60, in una posizione che pareva strategica perché a ridosso delle più importanti infrastrutture stradali (SS131) e ferroviarie (Dorsale Sarda, da Cagliari a Golfo Aranci) dell'Isola. In questo caso la sua nascita è dovuta all'ETFAS - Ente per la trasformazione fondiaria e agraria in Sardegna, nato nel maggio del 1951, sotto il governo De Gasperi e il sassarese Antonio Segni alla guida del Ministero dell'Agricoltura. La politica sostenuta allora era quella basata su:

1. esproprio terre incolte;
2. messa in atto di vasti piani di colonizzazione e trasformazione terriera;
3. attuazione della bonifica delle aree paludose tramite realizzazione di dighe, canali, acquedotti e strade;

4. assegnazione dei fondi agli assegnatari con l'obbligo di produrre quantità di raccolto tali da garantire almeno il sostentamento del nucleo familiare.

All'ETFAS vennero assegnate le prime tre fasi con relativi compiti, al fine di risvegliare e rivitalizzare l'agricoltura sarda segnata da millenni di abbandono.

Il comune di Marrubiu fa parte dell'Unione Comuni del Terralbese. L'ente ha una estensione territoriale di circa 61,27 kmq, di cui 3,75 sono destinati all'area urbana, 22,58 sono destinati all'area boschiva e i restanti 34,95 kmq sono superfici agricole che sottolinea la forte vocazione agraria di cui si riscontra la maggior parte del territorio l'uso come aree agricole di tipo seminativo.

Affinché si mantenga la fertilità del terreno e per non convertire, ma per coniugare l'attività produttiva di energia da fonti rinnovabili in zona agricola, la progettazione del posizionamento dei tracker permetterà comunque al di sotto di questi l'attività di pascolo ed eventualmente il posizionamento delle arnie per l'apicoltura.

4. CRITERI TECNICO-PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

4.1 CRITERI PROGETTUALI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

I criteri progettuali per una localizzazione dell'impianto che riducono per quanto più possibile gli impatti su ambiente e paesaggio sono stati diversi e sono descritti nei paragrafi successivi.

In sintesi, l'area di impianto è stata scelta poiché in possesso dei seguenti requisiti:

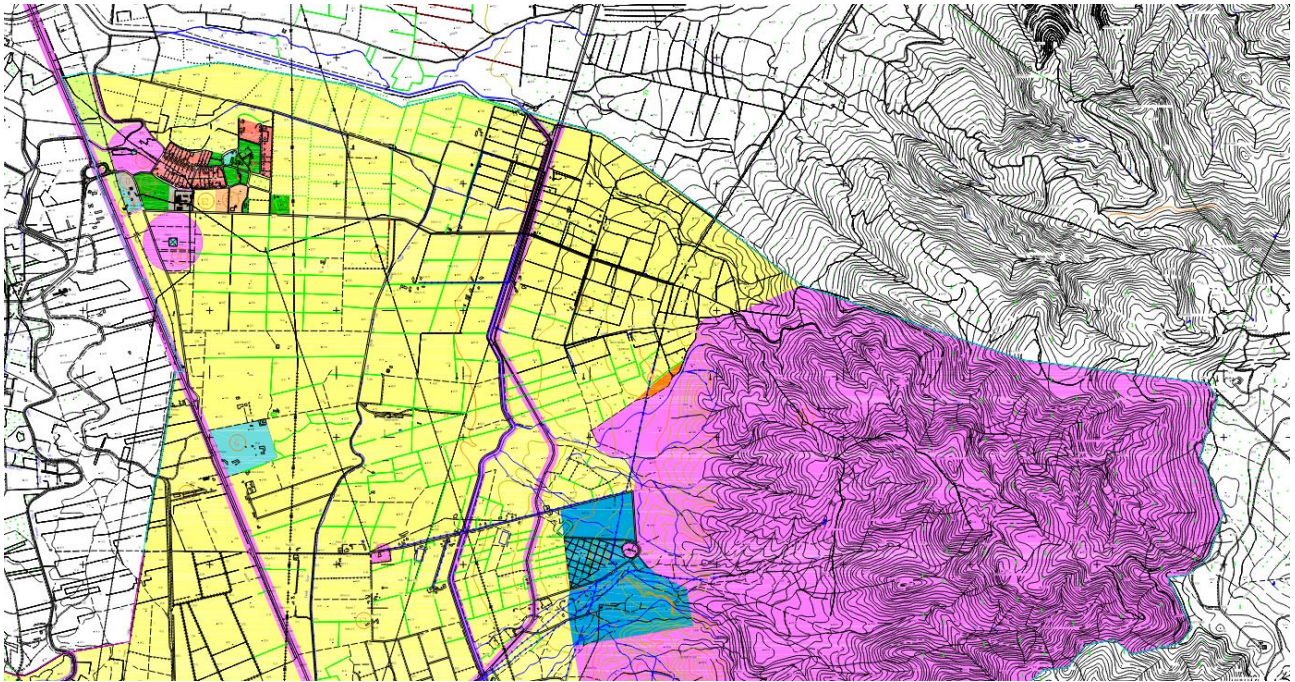
- Distanza dalla costa sufficiente a minimizzare l'impatto visivo;
- Distanza da centri abitati sufficiente ad annullare tutti gli impatti, compreso quello visivo;
- Distanza da edifici rurali sufficiente ad annullare l'impatto acustico ed elettromagnetico.

4.1.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE AREE DI INTERVENTO E OCCUPAZIONE TERRITORIALE

Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale:

- Fg. 1 del Comune di Marrubiu, particelle 190, 198, 200, 204, 205, 229, 235, 1060, 1064, 237, 992, 755, 239, 765, 764, 752, 743, 223, 744, 254, 241, 243, 1059, 1061, 1062, 1063, 742, 731, 760, 761, 769, 770, 1410, 1411, 225, 202, 196, 192, 194, 188, 197, 199, 206, 208, 754, 753, 210, 207, 189, 218, 1102, 203, 201, 1058, 1057;
- Fg. 2 del Comune di Marrubiu, particelle 661, 663, 240, 608, 235, 378, 385, 658, 664, 610;
- Fg. 6 del Comune di Marrubiu, particelle 212, 214.

I terreni localizzati nella ZONA AGRICOLA E2 e in ZONA DI TUTELA H, quest'ultima non interessata dall'installazione dei pannelli, secondo quanto documentano i Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU).



Inquadramento su PUC

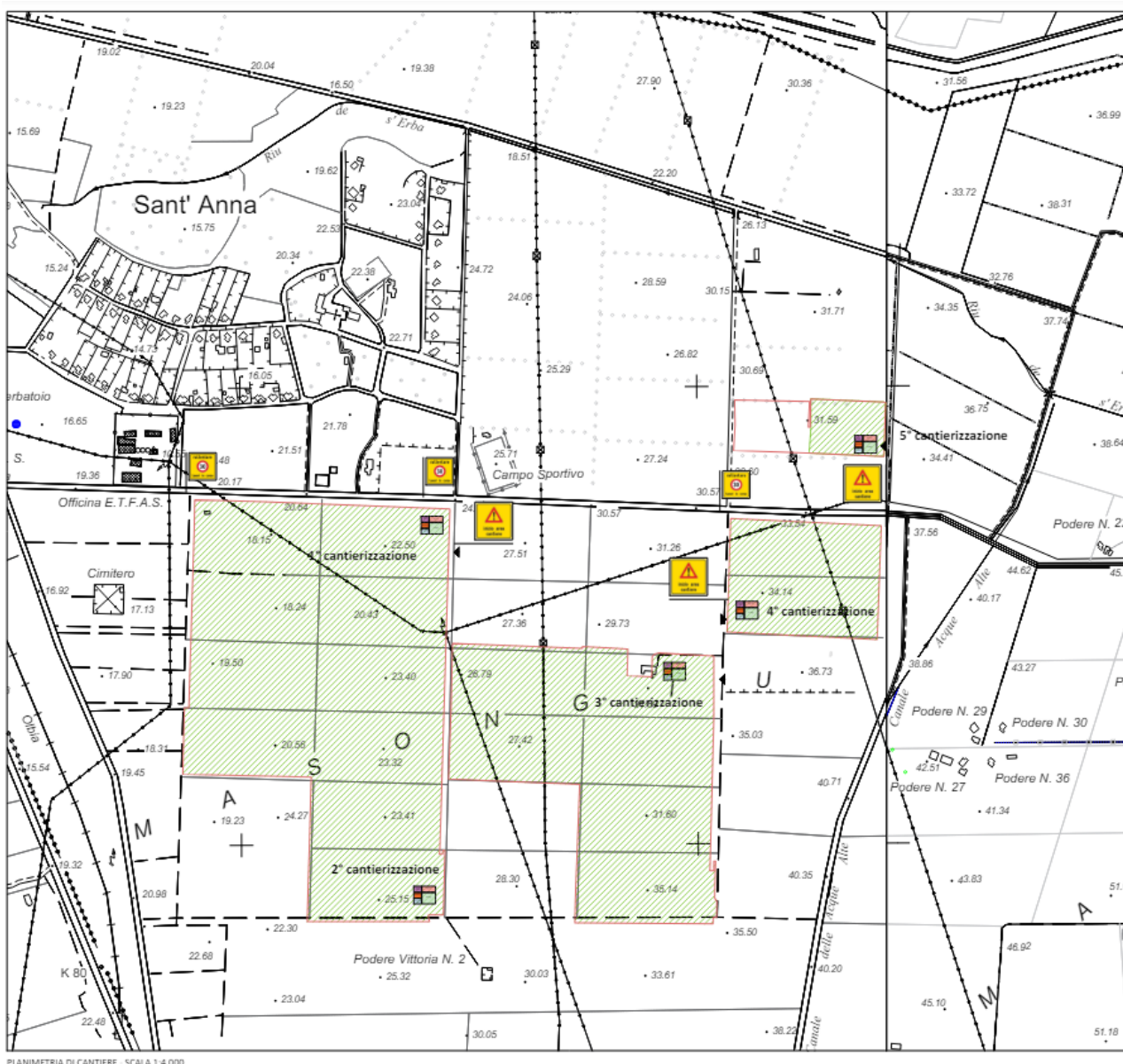
4.1.2 ACCESSIBILITÀ AL SITO

Un aspetto che non può essere trascurabile nella scelta del sito per lo sviluppo di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è l'accessibilità.

È necessario il trasporto, in fase di accantieramento, di tutte le componenti che andranno a costituire l'impianto stesso: in particolare nel nostro caso trattasi di moduli fotovoltaici, strutture di sostegno dei moduli, cabine di Trasformazione e Consegna (previste ad elementi prefabbricati) e tutti i componenti elettrici (trasformatore MT/BT, inverter, quadri elettrici, cavi BT e MT ecc.). Lo stesso vale per la fase di esercizio, tenendo conto della manutenzione, e della fase di dismissione in cui sarà necessario ripristinare lo stato precedente dell'area.

Da un punto di vista logistico, si potrà usufruire delle strade esistenti (come la SS 131) nelle aree limitrofe, poiché i mezzi di trasporto che si utilizzeranno nella fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto sono del tipo normalmente circolanti su strada. La nuova viabilità interna al servizio dell'impianto sarà invece realizzata col fine di facilitare l'accesso alle cabine dell'impianto, pertanto i percorsi all'interno dell'impianto saranno realizzati con materiale di origine naturale proveniente da cave di prestito, qualora sia necessario.

L'area su cui sorgerà l'impianto agrivoltaico "MARRUBIU" ricade nel territorio comunale di Marrubiu; si situa poco al di fuori del contesto urbano della frazione di Sant'Anna, in zona agricola, a ridosso della S131.



Estratto tavola AV19 indicante la Planimetria di cantiere

4.2 CRITERI TECNICI PER LA LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'obiettivo principale degli impianti agrivoltaici è quello di garantire l'integrazione della produzione dovuta all'installazione dei moduli fotovoltaici con l'agricoltura, permettendo l'installazione di tale componente tecnologica solo a determinate condizioni, tra cui:

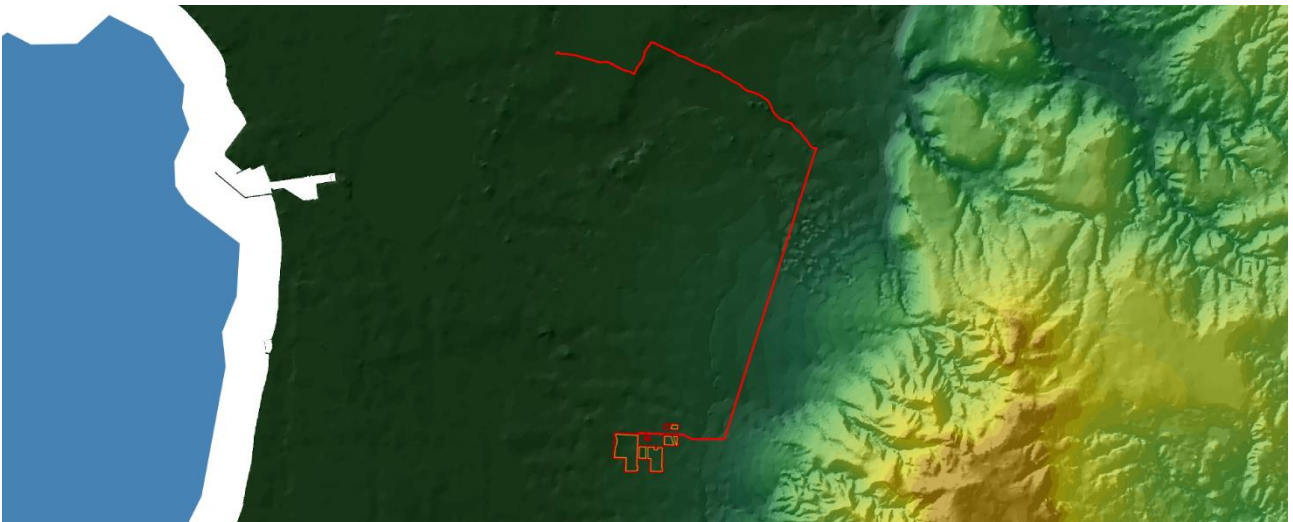
- presenza indispensabile della figura dell'agricoltore nel processo di produzione;
- mantenimento della destinazione agricola del terreno;
- integrazione del reddito agricolo grazie anche alla produzione energetica;
- strutture portanti ad altezze che favoriscano l'attività agricola.

Da un punto di vista tecnico, nella scelta del sito, sono stati verificati i seguenti aspetti: le caratteristiche plano-altimetriche, l'irraggiamento, l'ubicazione, la connessione alla RTN, l'accessibilità al sito.

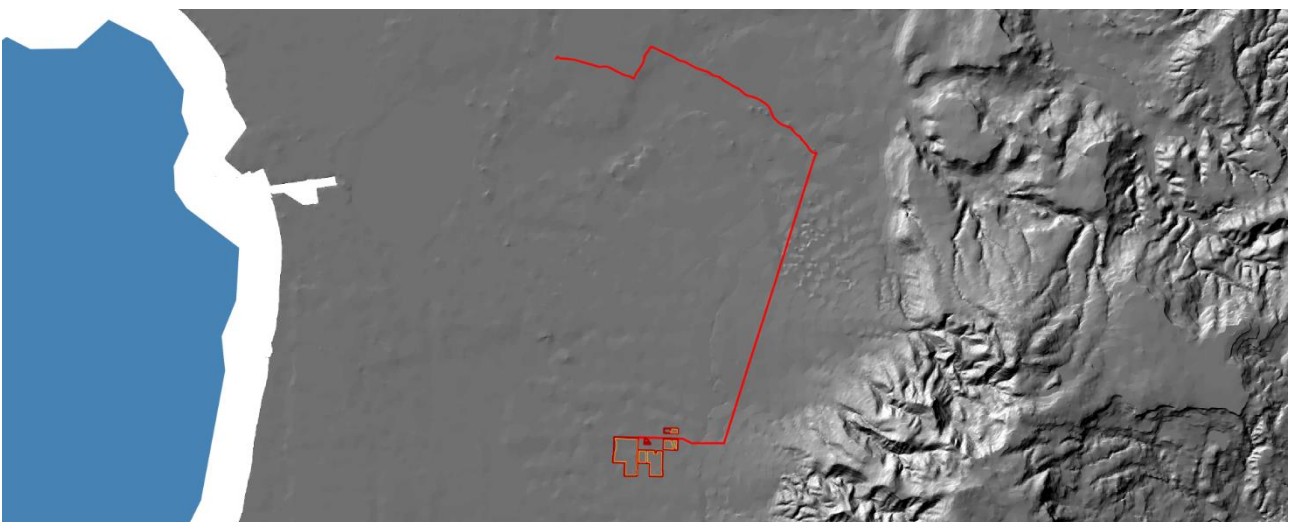
4.2.1 CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Marrubiu, il cui abitato è localizzato ad una altitudine di circa 8 m. s.l.m., con un territorio di 61,24 km² ed una popolazione di circa 4.553 abitanti.

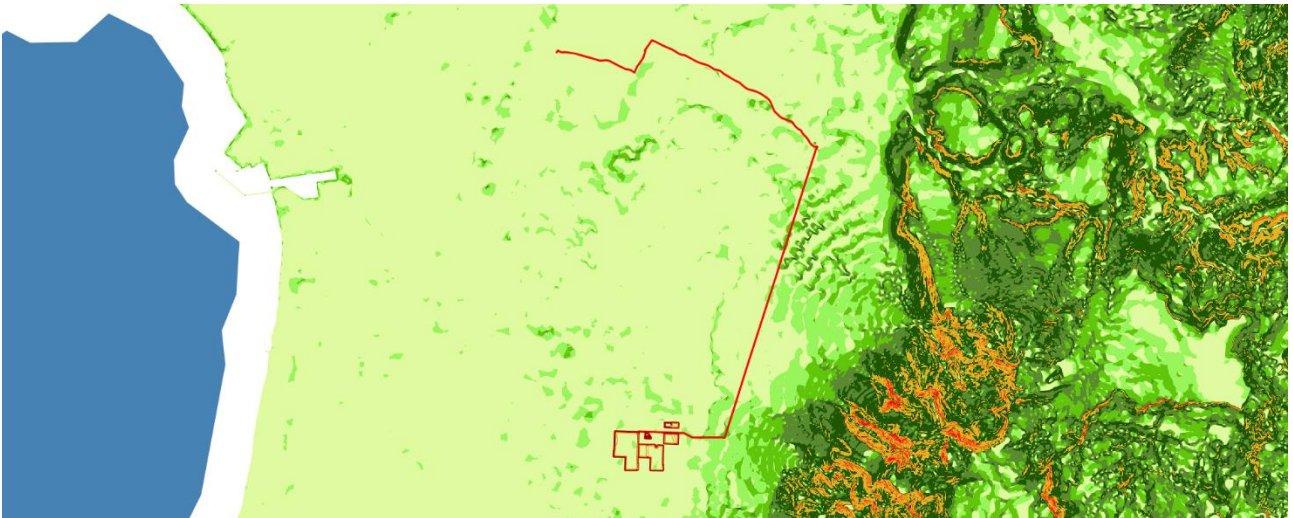
Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Marrubiu", si trova ad un'altitudine media di circa 30 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di ha.



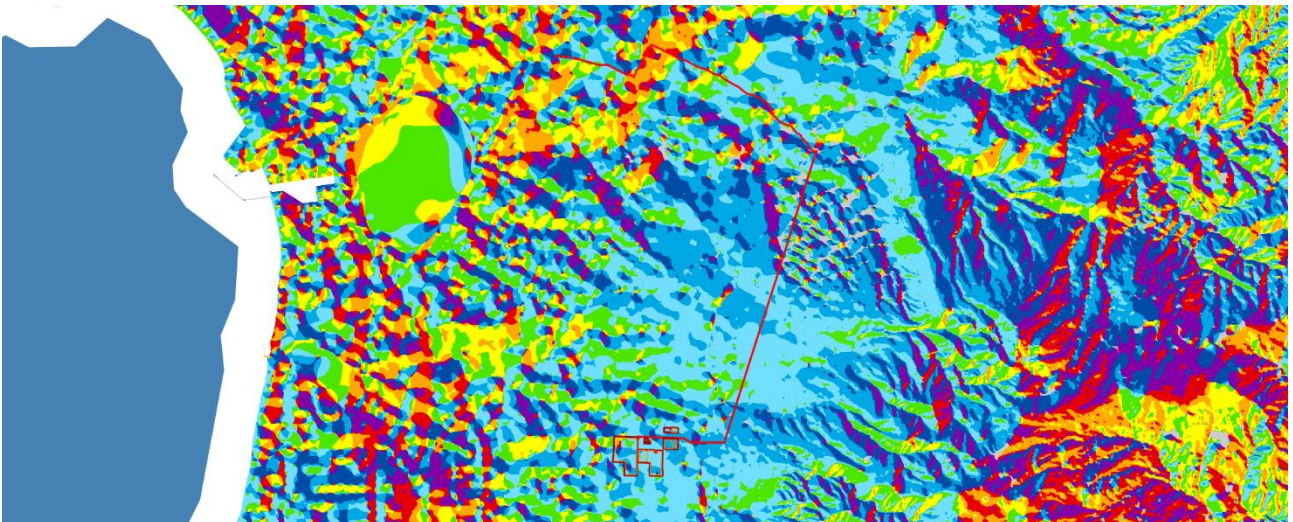
Altimetria (10 m) del sito da Sardegna Mappe.



Ombreggiatura (10 m) del sito da Sardegna Mappe.



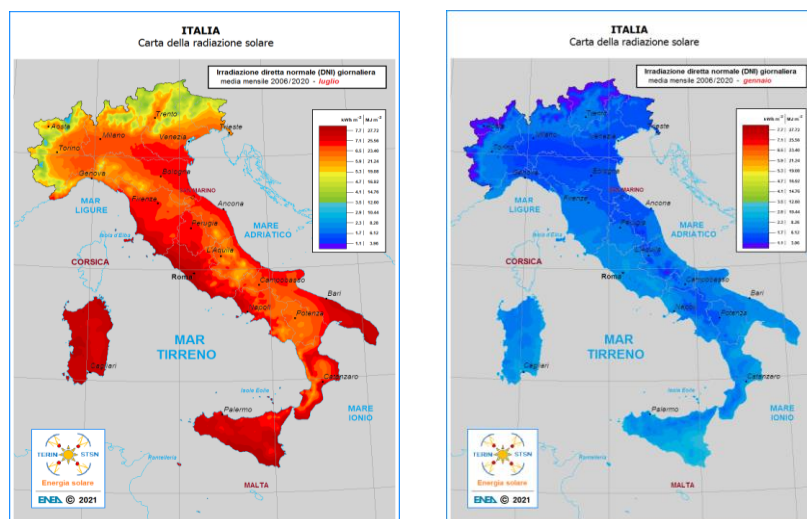
Acclività percentuale (10m) del sito da Sardegna Mappe.



Esposizione (10m) del sito da Sardegna Mappe.

4.2.2 IRRAGIAMENTO

L'area scelta per l'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere ad elevata efficienza energetica. È, infatti, in un'area che risulta avere uno dei valori più alti di Irraggiamento Solare (misurato in kWh/mq) in Italia, come riportato nelle carte dell'irradiazione solare pubblicate da ENEA.



Carta della radiazione solare (DNI giornaliera) mese luglio/gennaio.

Come si evince dalle cartografie sopra riportate, nella provincia di Oristano si registrano in media i seguenti dati:

1. Radiazione solare annua:
 - min. orizzontale 1554; verticale 1137; ottimale 1773
 - media orizzontale 1584; verticale 1174; ottimale 1812
 - max. orizzontale 1647; verticale 1229; ottimale 1888.

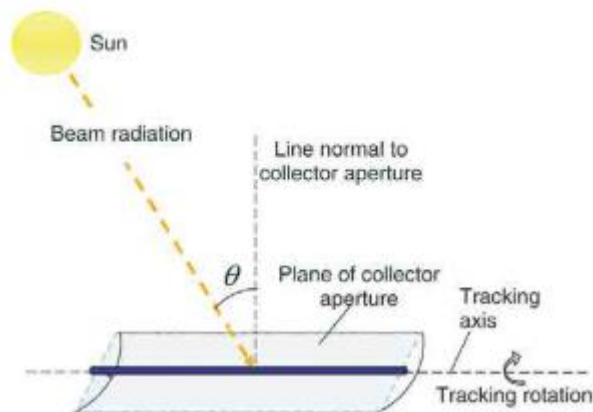
Nello specifico la radiazione solare annua per il Comune di Marrubiu è 1595 kilowatt/ora annui.

Per quanto riguarda i dati sulle fonti di produzione energetica nella provincia di Oristano, risultano interessanti i dati riguardo:

2. La produzione annua per kilowatt picco:
 - min. orizzontale 1171; verticale 864; ottimale 1329
 - media orizzontale 1190; verticale 886; ottimale 1354
 - max. orizzontale 1215; verticale 911; ottimale 1385.
3. L'angolo di inclinazione ottimale per i moduli fotovoltaici:
 - min. 33°

- medio 34°
- max. 34°

L'angolo di incidenza varia ovviamente nel corso del giorno, nonché dell'anno ed influenza notevolmente le prestazioni dei collettori, specialmente nei mesi invernali, quando l'altezza del sole è minore.

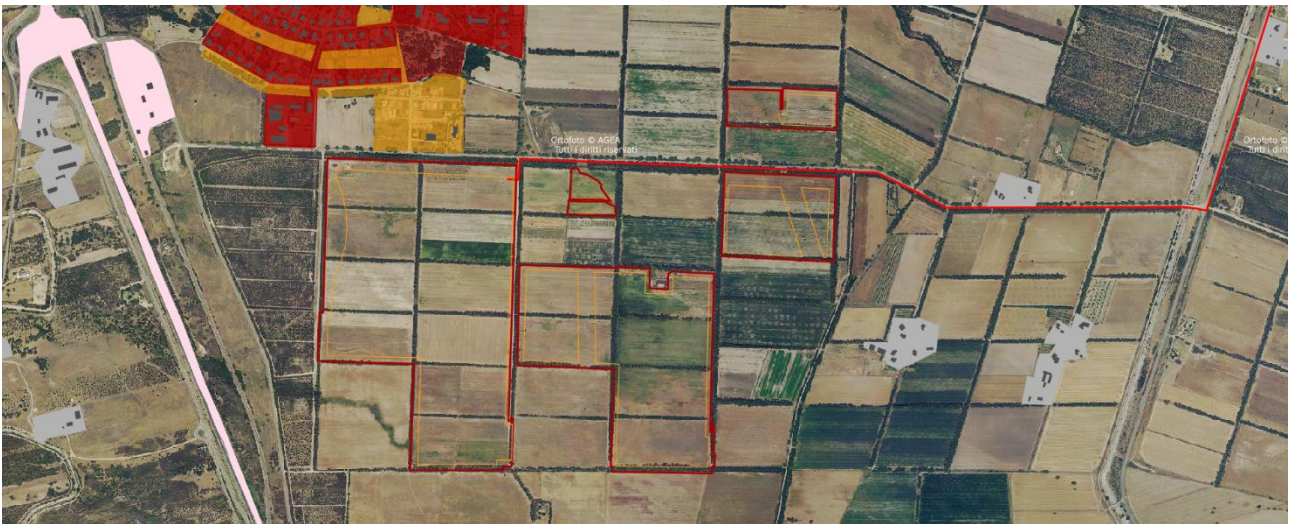
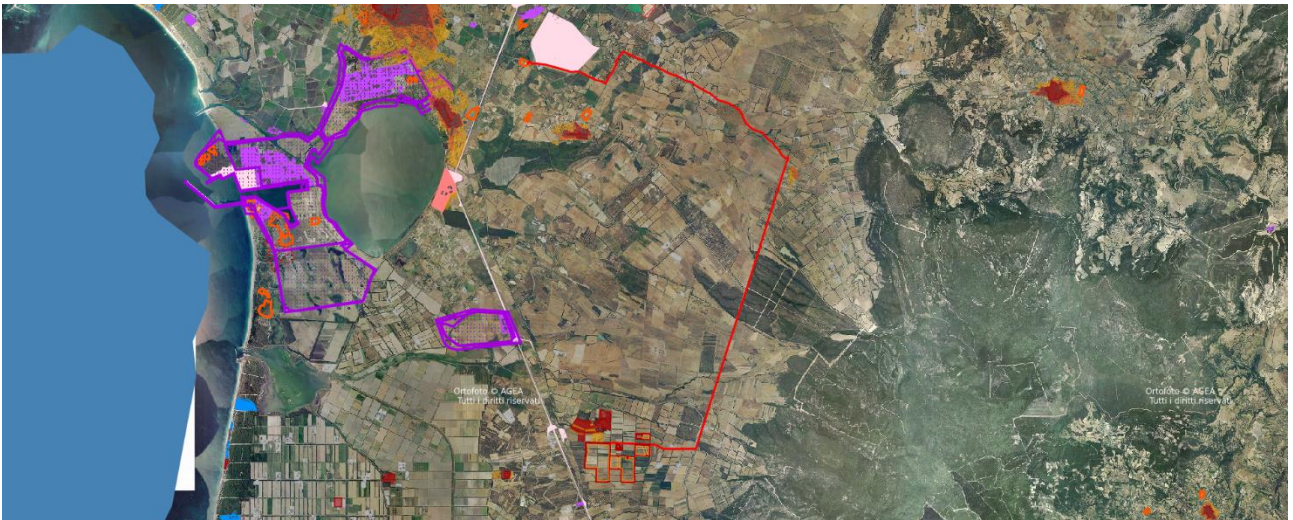


Carta Angolo di incidenza della radiazione solare

4.2.3 UBICAZIONE

Il sito ricopre un'area lorda di circa 81,77 Ha e disterà pressappoco:

- Pochi metri lineari dalla frazione di Sant'Anna, territorio comunale di Marrubiu;
- 1.5 km lineare dalla frazione di Is Bangius, territorio comunale di Marrubiu;
- 3.5 km lineari dalla frazione Centro Tre, territorio comunale di Marrubiu;
- 5 km lineari dall'insediamento urbano di Marrubiu
- 6 km lineari dal centro di Arborea
- 7 km lineari dalla frazione di Tiria, territorio comunale di Palmas Arborea;
- 7.5 km lineari da Santa Giusta.



Componente insediativa, area vasta e zoom su sito di intervento.

5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA

Di seguito si esamina la effettiva compatibilità dell'intervento programmato secondo le tutele introdotte dagli strumenti della pianificazione territoriale, secondo logiche interscalari a partire dal livello nazionale, in accordo con il D.Lgs 42/04 "Codice dei beni culturali", sino ad analizzarle entro le normative locali.

5.1 NORMATIVA NAZIONALE – D. LGS. 42/04

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, successivamente modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006 n. 157, è il principale strumento normativo italiano a cui bisogna riferirsi. Da tale decreto si evince che è attribuito al *Ministero per i beni e le attività culturali* il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia.

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, denominato come "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" infatti si occupa nella parte terza dei beni paesaggistici.

In particolare all'art. 134 si definiscono (*comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008*):

- a) gli immobili e le aree di cui all'art. 136, individuati ai sensi degli art. da 138-141;
- b) le aree di cui all'art. 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Di particolare interesse è l'art. 142. "Aree tutelate per legge" (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008):

"Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*

- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) *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 (norma abrogata, ora il riferimento è agli art. 3 e 4 del decreto legislativo n.34 del 2018);*
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- k) *i vulcani;*
- l) *le zone di interesse archeologico.*

2. La disposizione di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e), g), h), l), m), non si applica alle aree che alla data del 6 settembre 1985:

- a) *erano delimitate negli strumenti urbanistici, ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, come zone territoriali omogenee A e B;*
- b) *erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n.1444, come zone territoriali omogenee diverse dalle zone A e B, limitatamente alle parti di esse ricomprese in piani pluriennali di attuazione, a condizione che le relative previsioni siano state concretamente realizzate;*
- c) *nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati ai sensi dell'art. 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.*

3. La disposizione del comma 1 non si applica, altresì, ai beni ivi indicati alla lettera c) che la regione abbia ritenuto in tutto o in parte, irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero. Il Ministero, con provvedimento motivato, può confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni. Il provvedimento di conferma è sottoposto alle forme di pubblicità previste dall'articolo 140, comma 4.

4. Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all'art. 157.”

Concordemente alle direttive del Codice, è stato approvato il D.M. 10/09/2010 che fissa le *“Linee guida per il procedimento di cui all’art.12 del D.Lgs.387/03 per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi”*.

Si riportano di seguito i passaggi di interesse paesaggistico del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, che stabiliscono i principi ispiratori fondamentali che devono orientare la stesura della Relazione paesaggistica per un impianto di produzione di energia.

“Occorre comunque salvaguardare i valori espressi dal paesaggio e direttamente tutelati dall'art. 9, comma 2, della Costituzione, nell'ambito dei principi fondamentali e dalla Convenzione europea del paesaggio; si rende, pertanto, necessario assicurare il coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria.”

“Nell'individuare la soluzione di connessione, al fine di ridurre l'estensione complessiva e gli impatti ambientale, paesaggistico e sul patrimonio culturale delle infrastrutture di rete ed ottimizzare i costi relativi alla connessione elettrica, il gestore di rete tiene conto in modo coordinato delle eventuali altre richieste di connessione di impianti riferite ad una medesima area e può, a seguito di apposita istruttoria, inserire nel preventivo per la connessione una stazione di raccolta potenzialmente asservibile a più impianti purché ricadenti nel campo di applicazione del presente decreto.”

“In attuazione dei principi di integrazione e di azione preventiva in materia ambientale e paesaggistica, il Ministero per i beni e le attività culturali partecipa:

- a) al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio;*
- b) nell'ambito dell'istruttoria di valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta, per gli impianti eolici con potenza nominale Maggiore di 1 MW, anche qualora l'impianto*

non ricada in area sottoposta a tutela ai sensi del citato decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42;

- c) al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio; in queste ipotesi il Ministero esercita unicamente in quella sede i poteri previsti dall'articolo 152 di detto decreto; si considerano localizzati in aree contermini gli impianti eolici ricadenti nell'ambito distanziale di cui al punto b) del paragrafo 3.1. e al punto e) del paragrafo 3.2 dell'allegato 4; per gli altri impianti l'ambito distanziale viene calcolato, con le stesse modalità dei predetti paragrafi, sulla base della massima altezza da terra dell'impianto;*
- d) nei casi in cui, a seguito della comunicazione di cui al punto 13.3, la Soprintendenza verifichi che l'impianto ricade in aree interessate da procedimenti di tutela ovvero da procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici in itinere alla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione unica."*

"Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per sè variante allo strumento urbanistico. Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico. Nell'ubicazione degli impianti in tali zone si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 Marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 Maggio 2001, n. 228, articolo 14. Restano ferme le previsioni dei piani paesaggistici e delle prescrizioni d'uso indicate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi del decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti."

"L'autorizzazione include le eventuali prescrizioni alle quali è subordinata la realizzazione e l'esercizio dell'impianto e definisce le specifiche modalità per l'ottemperanza all'obbligo della rimessa in pristino dello stato dei luoghi a seguito della dismissione dell'impianto o, per gli impianti idroelettrici, per l'ottemperanza all'obbligo della esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale."

Nella parte IV del DPCM si decretano le norme per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, precisando nello specifico i criteri di inserimento paesaggistico degli impianti in generale.

“La sussistenza di uno o più dei seguenti requisiti è, in generale, elemento per la valutazione positiva dei progetti: [...]

- c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;*
- d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;*
- e) una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;*
- f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;*
- g) il coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future;*

16.4. Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità,

così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.”

“Le Regioni e le Province autonome conciliano le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili attraverso atti di programmazione congruenti con la quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili loro assegnata (burden sharing).”

Per l'individuazione geografica dei beni paesaggistici si rimanda invece al livello locale, ossia alla pianificazione Regionale e successivamente Comunale, che viene illustrata nei prossimi paragrafi.

5.2 **NORMATIVA REGIONALE**

5.2.1 **PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR**

Il PPR articola metodologicamente le analisi sulla lettura riferita a tre assetti: paesaggistici, ambientali, storico-culturali e insediativi.

Al fine di consentire scelte localizzative degli impianti produttivi non prevedibili/non previste, ma necessarie a soddisfare le esigenze economiche regionali, il Piano prevede e fissa criteri espliciti per le conseguenti verifiche di compatibilità, salvando comunque la possibilità di insediamenti extra-agricoli *“di cui sia dimostrata la rilevanza pubblica, economica e sociale e l’impossibilità di localizzazioni alternative.”*

Le Norme Tecniche di Attuazione del PPR fissano limiti di installazione per gli impianti fotovoltaici agli articoli 25, 26, 27, 33, 34 35 e 36 e riguardano le aree seminaturali, aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree tutelate di rilevanza comunitaria, aree protette nazionali, sistemi regionali dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali.

In riferimento a ciò, si deve tener conto il Decreto Ministeriale del 10/09/2010, che aggiorna la lista di non idoneità. Le categorie individuate dal PPR si dividono pertanto in:

- ambiti di paesaggio, ossia le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d’insieme;
- beni paesaggistici, ossia quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d’insieme, ossia quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale;
- componenti di paesaggio, ossia quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio;
- beni identitari, ossia quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.

Il sito da noi preso in esame rientra nella sfera degli ambiti omogenei costieri, come indicato nelle seguenti figure, in particolare nel **Nono ambito – Golfo di Oristano** da cui si evincono le principali caratteristiche.



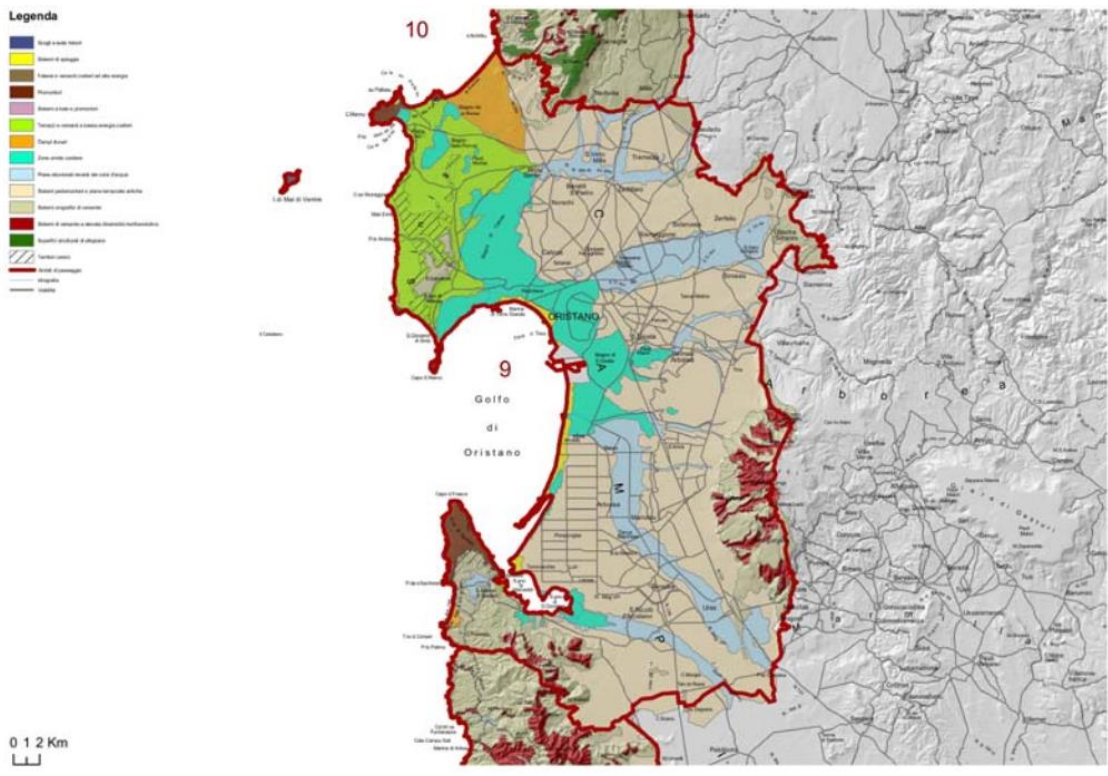
Estratto PPR, ambito di paesaggio n.9.

L’Ambito comprende il Golfo di Oristano racchiuso tra i promontori di Capo San Marco e Capo Frasca, delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico del Monte Arci-Grighine, ed estendendosi all’interno verso i Campidani centrali sino al sistema lagunare di Marceddì. 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 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.

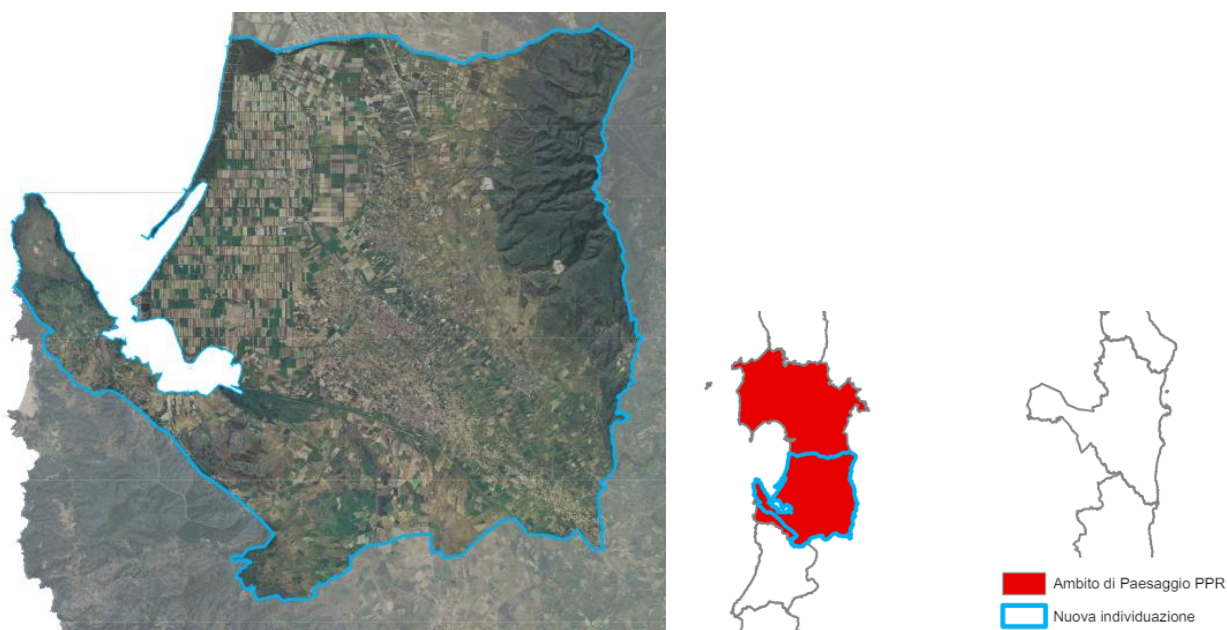
Le colture di tipo intensivo interessano inoltre la coltivazione di specie erbacee (riso, carciofo, fragola, melone, anguria, pomodoro, barbabietola) e di quelle arboree (agrumi, viti, olivi, mandorli).

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.



Estratto PPR, assetto insediativo.

All'interno di quest'area è stata individuata e proposta una sottozona, "Le bonifiche di Arborea e Terralba".



Individuazione del nuovo ambito di paesaggio n.13 "Le bonifiche di Arborea e Terralba"

Da un punto di vista ambientale il presente è caratterizzato dalle seguenti peculiarità:

Caratteristiche Ambientali

- 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 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 Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso cui le acque marine del golfo si connettono con i sistemi umidi di S'Ena Arrubia, di Corru Mannu, di Corru S'Ittiri, di San Giovanni-Marceddì e sistemi minori;

- la bassa valle del Rio Sitzzerri, che convoglia i deflussi canalizzati nello stagno di Marceddì-San Giovanni;
- 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 Marceddì;
- i bacini di alimentazione del sistema lagunare di San Giovanni-Marceddì, che comprendono il sistema dei versanti occidentali del Monte Arci;
- 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: Stagno di Corru S' Ittiri, Stagno di S'ena Arrubia e territori limitrofi, Sassu-Cirras.

Sistema Rurale

- il sistema insediativo agricolo della bonifica integrale e della città di fondazione di Arborea;
- l'area della piana Arborea-Terralba, con la filiera della bovinicoltura da latte (allevamento e caseifici) e la coltivazione di colture di tipo intensivo (pomodoro, barbabietola, riso) destinate anche all'industria agroalimentare.

Storia

- 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.

Sistema Insediativo

- nella bassa valle del Flumini Mannu si localizza il centro urbano di San Nicolò d'Arcidano;
- i sistemi insediativi delle bonifiche integrali di Santa Giusta, il nucleo storico di Sant'Antonio di Santadi e Marceddì, sulle rive opposte degli stagni di San Giovanni di Marceddì e di Cabras sullo stagno di Cabras;
- il sistema insediativo dei centri di Terralba, Marrubiu, Uras, nella bonifica della piana di Terralba;
- 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;
- il nucleo insediativo turistico di Ala Birdi, presso Arborea.

La progettualità in atto è suddivisa in:

- progettazione integrata, in tal caso riferita all'ambito a quello del turismo sostenibile il cui oggetto è la riqualificazione e rigenerazione socio-ambientale delle borgate marine.
- Premio per i programmi integrati per il paesaggio, ossia i paesaggi della storia dell'uomo nel Golfo di Oristano, che ha per oggetto la valorizzazione della rete dei luoghi della cultura e della percezione paesaggistica, delle reti di accoglienza, della rete produttiva e potenziamento della rete dei percorsi.

Gli indirizzi della pianificazione che interessano per il presente progetto di agrivoltaico sono:

- conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi di paesaggio dell'Ambito, fra insediamenti urbani e il paesaggio rurale, fra le aree agricole e gli elementi d'acqua presenti, fra le aree agricole e quelle naturali o semi naturali.

- riqualificare la pineta litoranea di Arborea e le zone umide retro litorali attraverso una progettazione unitaria mirata a ricreare i rapporti fra zone interne, insediamento e costa, anche attraverso il miglioramento della accessibilità e della fruizione dei sistemi litoranei con servizi e attrezzature;
- integrare la gestione delle aree naturali protette (SIC, AMP, ZPS), con la gestione delle attività produttive agricole limitrofe, al fine di equilibrare la tutela e la salvaguardia con l'utilizzo delle risorse naturali;
- riqualificare il corridoio infrastrutturale della strada statale n. 131, attraverso la ricostruzione dei rapporti percettivi fra l'infrastruttura e le sequenze paesaggistiche di contesto del Monte Arci, del Monte Arcuentu e Capo Frasca – Capo S. Marco;
- **nei territori a matrice prevalentemente agricola (piana di Terralba e Arborea) modernizzare le forme di gestione delle risorse disponibili, con un supporto ed un incremento dell'apparato produttivo e la gestione oculata e mirata dell'habitat naturale, puntando alla tutela della diversità delle produzioni e della qualità ambientale derivante da una agricoltura evoluta;**
- **conservare e restaurare gli elementi del paesaggio agrario anche storico (Piana di Arborea e Terralba) attraverso il mantenimento in efficienza, delle reti di canalizzazioni preposte all'irrigazione e indispensabili per il mantenimento delle coltivazioni intensive specializzate e al recupero dell'edilizia rurale esistente.**
- Riconoscere il valore paesaggistico dell'insieme delle strutture della bonifica storica costituito dalla città di fondazione di Arborea, dai borghi, dal sistema delle case coloniche e dall'assetto territoriale;
- Differenziare gli ambiti portuali ed industriali e gestire in forma associata e aggregata le attività produttive concentrandole in aree appositamente individuate.

Per quanto riguarda la disciplina delle altre categorie, il PPR prescrive la tutela di:

1. beni individuati ai sensi del D.Lgs 42/04 (artt. 136, 142, 143);
2. aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
3. territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette;
4. riserve e monumenti naturali e altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR 31/89.

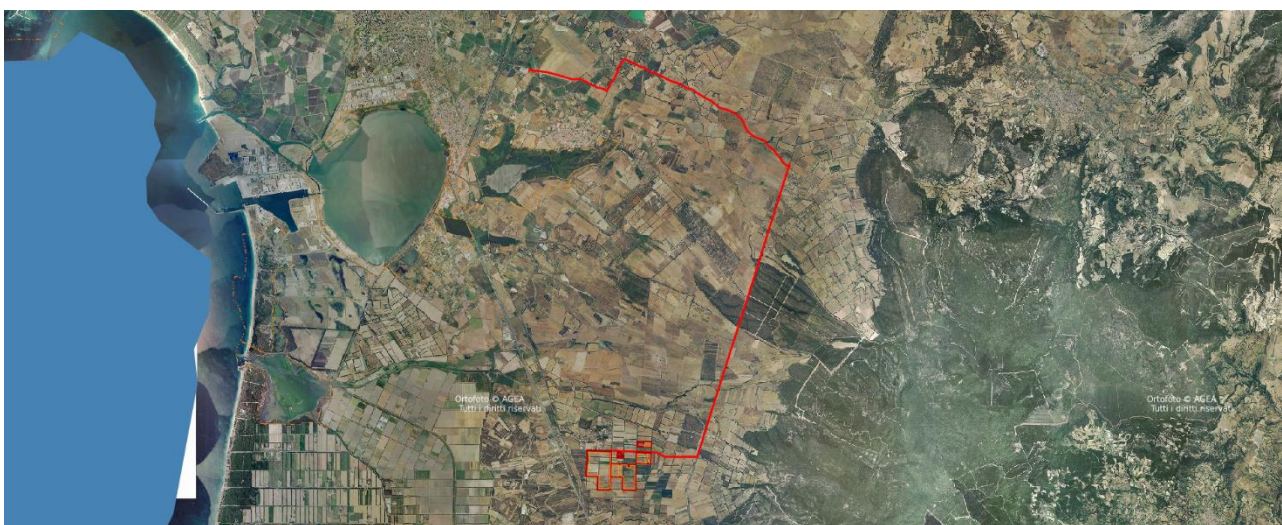
VINCOLI PER LE AREE DI RILEVANZA NATURALISTICO AMBIENTALE (L.R. 31/ 89)

Attraverso la Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31: *“Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”*, la Regione, propone la definizione di questi sistemi ai fini della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna.

Il sito non rientra nelle aree sottoposte a tutela come Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zona Speciale di Conservazione (ZSC), Zona di Protezione (ZPS), ossia i siti afferenti alla Rete Natura 2000.



Vincoli ambientali



Aree di interesse comunitario fonte Sardegnamappe.

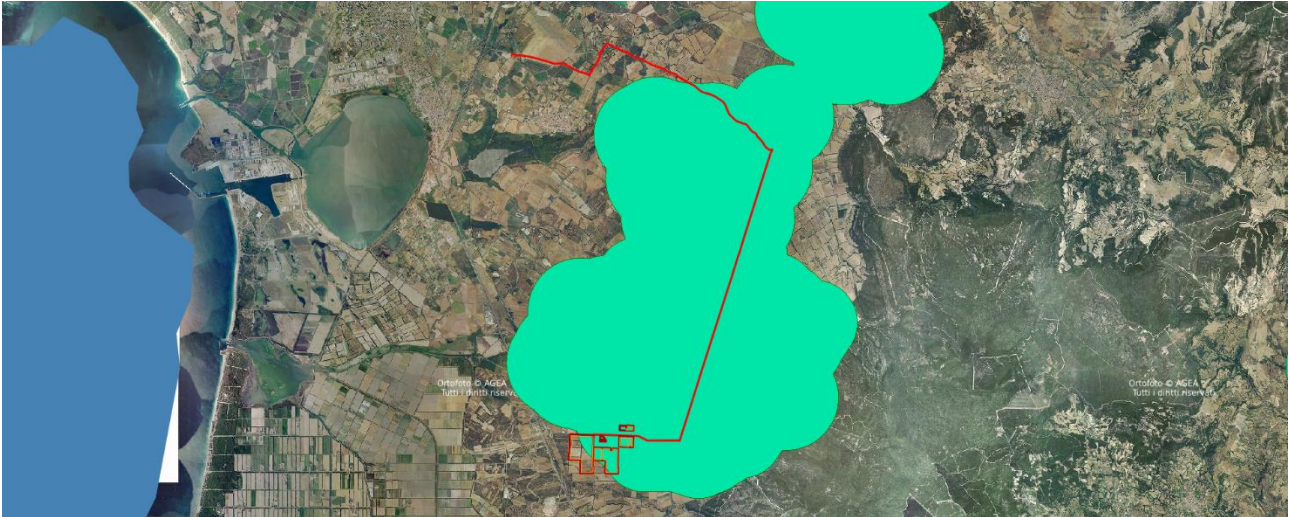


Zone di protezione speciale, fonte Sardegnamappe.



Oasi permanente di protezione faunistica e oasi proposte, fonte Sardegnamappe.

Ciononostante si fa presente che l'area è parzialmente inclusa all'interno dell'area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali.



Aree presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali, fonte Sardegnamappe.

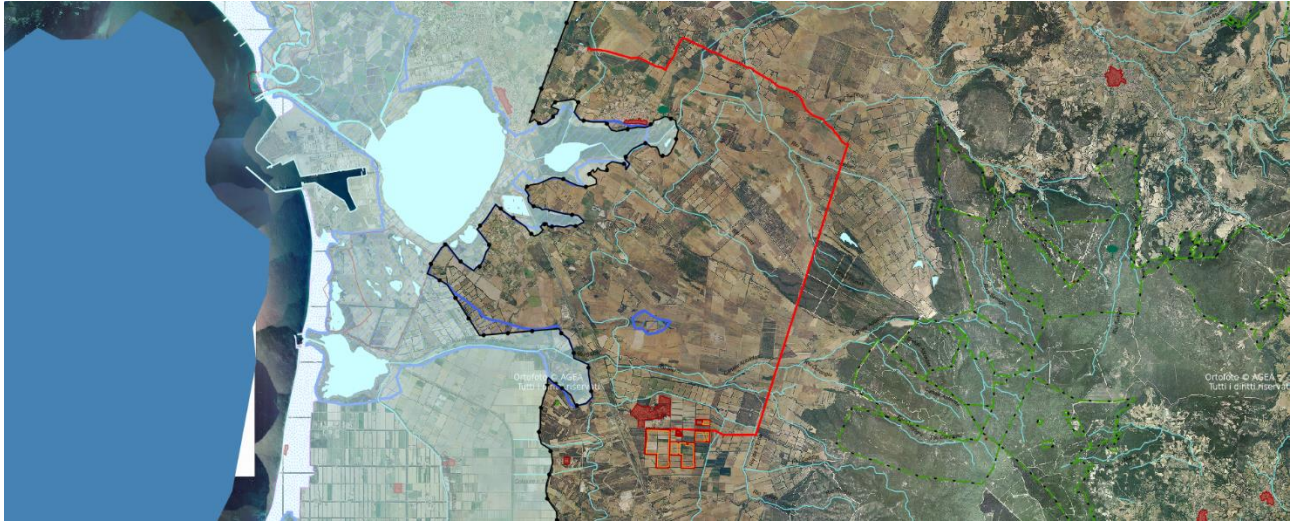
Come sopra indicato, il processo di individuazione metodologica dei beni è stato strutturato attraverso un'analisi territoriale articolata in:

1. l'assetto ambientale
2. l'assetto storico-culturale
3. l'assetto insediativo.

ASSETTO AMBIENTALE

L'area e tutto il suo contesto sono stati oggetto di valutazione basate sulle normative vigenti nazionali e comunitarie in materia di tutela dell'ambiente e del paesaggio. Sono stati considerati tutti i fattori e le componenti che andrebbero a condizionare l'area ponendo limitazioni all'intervento. Sulla base delle indicazioni nazionali e regionali, è stata verificata l'assenza di vincoli riferendosi a:

- Area e Siti con valore Paesaggistico (presenza di fiumi, torrenti oltre a che piccoli laghi o invasi in cui vi è una fascia di rispetto di 150m (D.Lgs. 42/04, art. 142, art. 143));
- Beni Paesaggistici (ex art. 143).



Componenti beni paesaggistici tutelati da art.143, SardegnaMappe



Componente assetto ambientale, area vasta e area di progetto.

Delibera n. 59/90 (punto 4 allegato B3 DELIBERAZIONE N. 11/75 del 24.03.2021)

Le aree oggetto di studio sono caratterizzate dalla presenza nell'area vasta di numerose aree protette, o zone di valore ambientale date dalla presenza di animali tutelati, istituite a livello internazionale come zone classificate o protette dalla normativa nazionale come i siti della rete Natura 2000 per la salvaguardia e la tutela della fauna. SIC e ZPS non sono aree protette nel senso tradizionale e quindi non rientrano nella legge quadro sulle aree protette n. 394/91. La Delibera del 27 novembre 2020, n. 59/90 non evidenzia i terreni come Aree SIC e ZPS, in ogni modo non costituiscono un vincolo prescrittivo, quindi non escludono la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione.

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "*Habitat*", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area di impianto è localizzata a una distanza minima di 5,4 km dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB030037 "Stagno di Santa Giusta", 5,9 km dalla ZSC ITB030033 "Stagno di Pauli Maiori", 6,1 km dalla ZSC ITB030016 "Stagno di 'Ena arrubia e territori limitrofi".

Il sito non è interno alla zona IBA (Important Bird Area), ossia aree importanti per l'avifauna dichiarate dall'associazione non governativa internazionale BirdLife International, ciononostante risulta interna alla perimetrazione "*Aree presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali*", il che include la totalità dei terreni entro quelle aree che per D.G.R. 59/90 sarebbero aree non idonee per la realizzazione di impianti FER. Come si evince dalla relazione faunistica allegata al presente progetto, in particolare tale area deriva dalla presenza accertata della **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*) nel 2011 secondo quanto riportato nel **Piano d'Azione** Regionale per la specie. La specie rientra tra quelle elencate in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) ed è oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

In particolare la distribuzione dei soggetti di Gallina prataiola è localizzata a nord a circa 1 km dai confini più vicini del sito di progetto; tenuto conto che nell'ambito in esame è più diffusa la produzione di seminativi irrigui interrotti spesso dalla presenza di filari di eucalipto, rispetto ai seminativi non irrigui con presenza di ampie superfici a pascolo in cui la specie è stata riscontrata, **si ritiene che la presenza della Gallina prataiola nell'ambito in esame possa essere poco probabile in ragione di condizioni ambientali differenti.**

Secondo l'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) la gallina prataiola risulta iscritta alla categoria della Lista Rossa – In Pericolo (EN) C2a(i) perché la popolazione italiana è stimata in 1000-1500 individui maturi (BirdLife International 2004) e risulterebbe in declino.

La specie è considerata estinta come nidificante in Puglia, rimanendo come sedentaria e nidificante solo in Sardegna. Il numero di individui maturi in ciascuna sub-popolazione è inferiore a 250 (Santangeli 2008, Gustin oss. pers.). La specie sarebbe minacciata dalla distruzione dell'habitat idonei alla nidificazione e dalle modificazioni nei sistemi di conduzione agricola dove procaccia l'alimentazione. L'habitat di nidificazione include aree agricole o pascoli xerici. In Europa la specie presenta uno stato di conservazione Vulnerabile (BirdLife International 2004), e non è possibile ipotizzare immigrazione da fuori regione, pertanto la valutazione rimane invariata.

Tuttavia, tenuto conto dell'importanza conservazionista della specie, e dell'inclusione del sito d'intervento in un'area "non idonea", si ravvisa la necessità di approfondire in sede di monitoraggio ante-operam, quale sia lo status sito specifico della specie.

Dal momento che non si fa però riferimenti alla Rete Natura 2000 non si ritiene comunque necessario portare avanti la Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA) prevista dalla DIRETTIVA 92/43/CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Risulta comunque essenziale per la conservazione della specie la massima attenzione alle opere di mitigazione che possono aiutare alla conservazione dell'habitat e che possano garantire la sopravvivenza e la riproduzione della specie.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Vincoli di tipo storico-artistico-archeologico (L.1089/39)

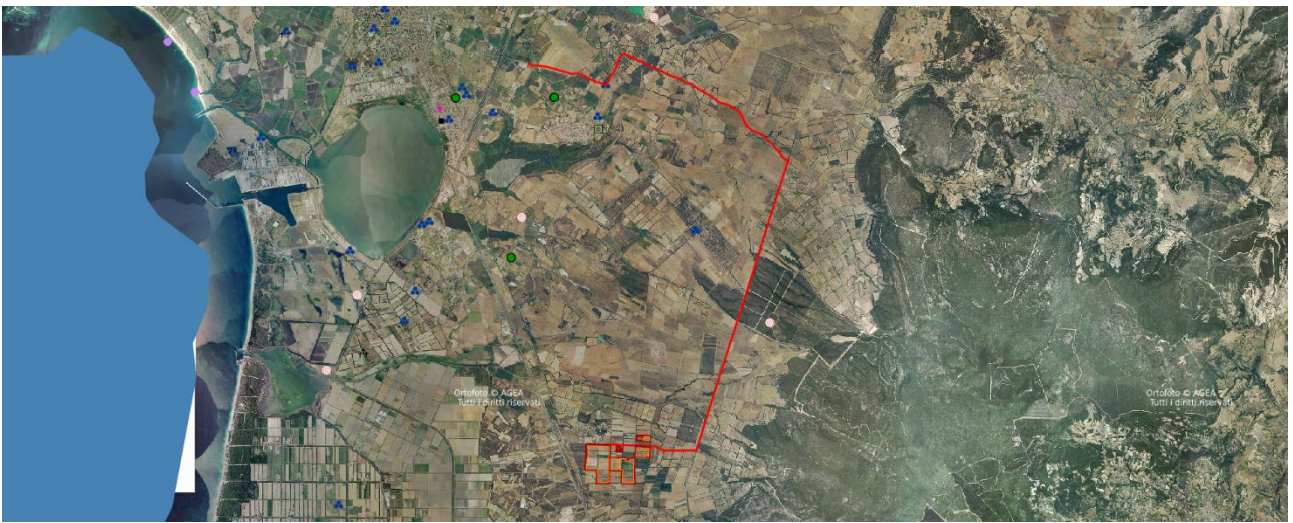
Nell'area del sito di installazione dell'impianto agrivoltaico non sono presenti vincoli su beni storico-artistico-archeologico-architettonici, ma risulta compresa, se pure quasi al limite, del perimetro nord-est, nelle aree della bonifica.

Nell'area vasta non risultano essere presenti vincoli su beni storico-artistico-archeologico-architettonici ad eccezione di dell'insediamento denominato "*Perda bogada*" (coordinate X: 1.470.364,51 Y: 4.415.270,87) che si trova all'interno dell'elenco dei beni paesaggistici per i quali, in sede di copianificazione ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, è stata proposta la

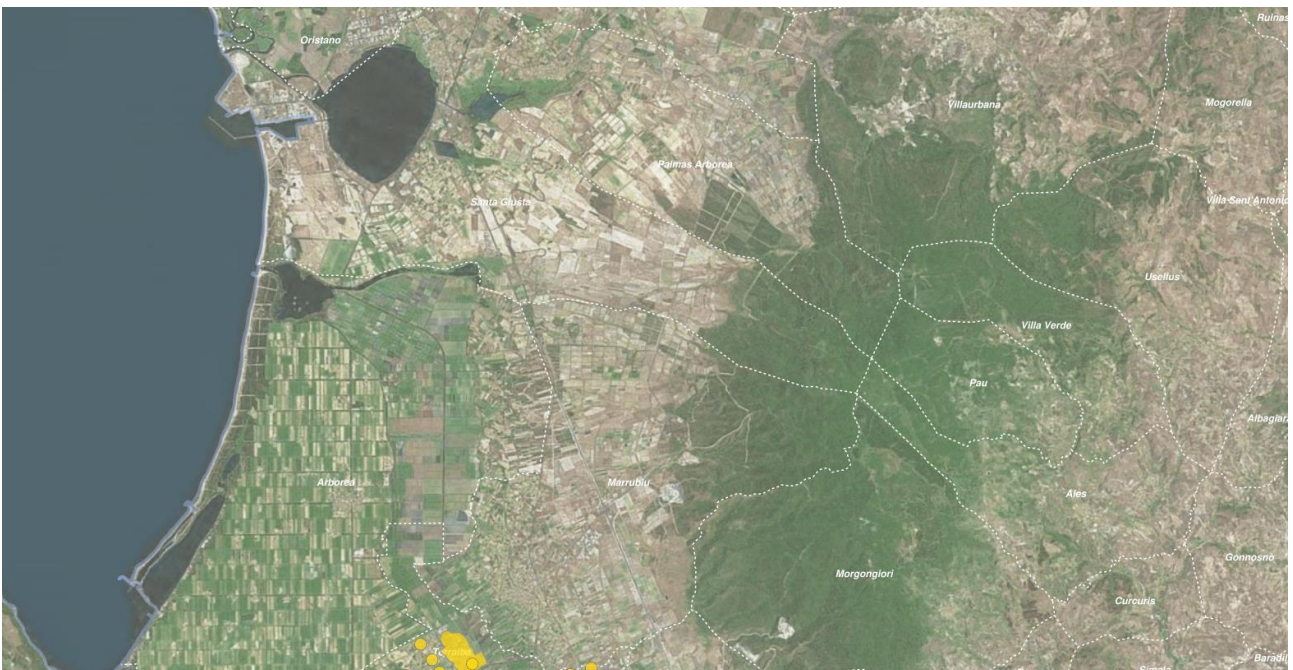
dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico. Si rimanda alla Valutazione preventiva di interesse archeologico allegata alla documentazione progettuale.

Num. Prog: 14
Codice: 10078 Coordinate geografiche: X: 1.470.364,51 Y: 4.415.270,87
Comune: ORISTANO
Denominazione: INSEDIAMENTO PERDA BOGADA
Tipologia: INSEDIAMENTO
Fonte: PPR2006 - COPIANIFICAZIONE

Estratto dal "Repertorio dei mosaico - 2016" Proposte di Insussistenza Vincolo



Beni paesaggistici ed identitari, SardegnaMappe



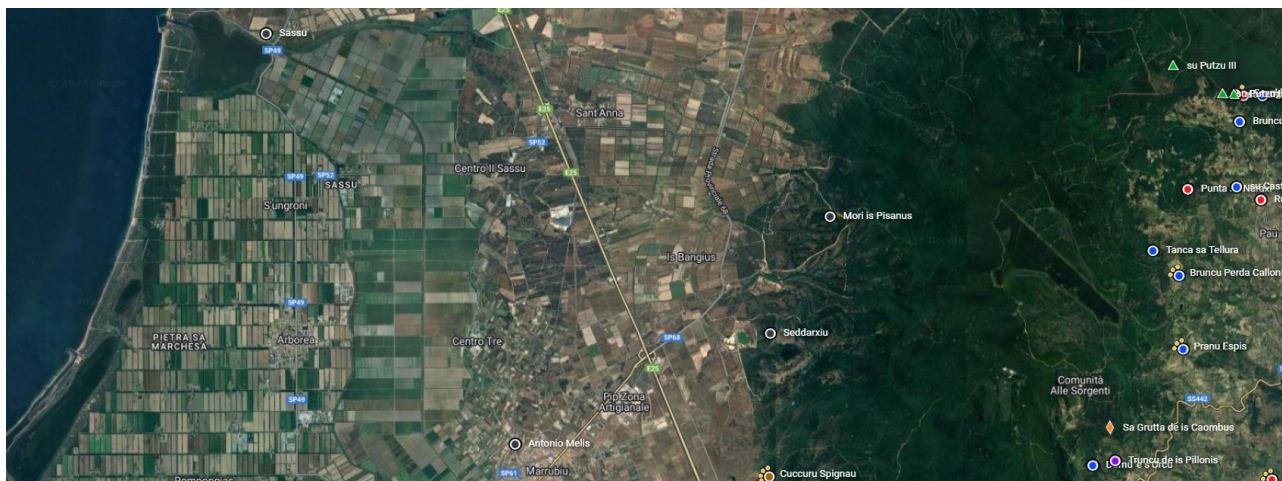
Dati GNA, geoportale nazionale archeologia

Sul sito del Ministero della Cultura Vincolinrete sono segnalati:

- come beni architettonici di interesse culturale dichiarato la “*Casa Cantoniera SS 131 km 76 400*”;
- come punti di interesse nell’area di Sant’Anna come la stazione ferroviaria e i due punti di ingresso alla frazione.



Beni culturali censiti da vincolinrete



Beni culturali censiti da SardegnaArcheologica

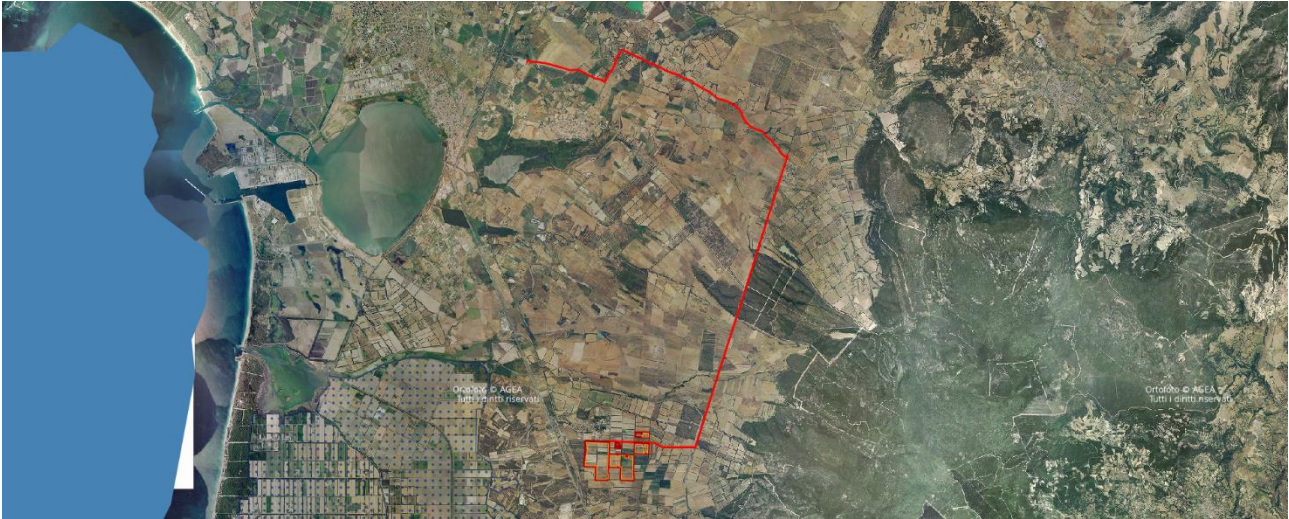


Beni culturali censiti da Nurnet

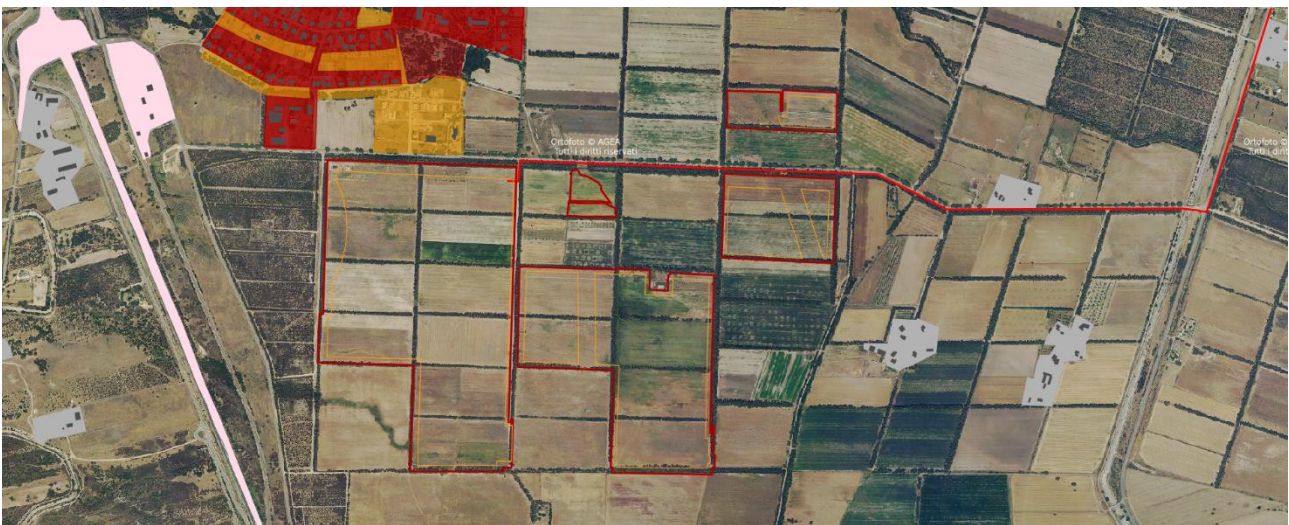
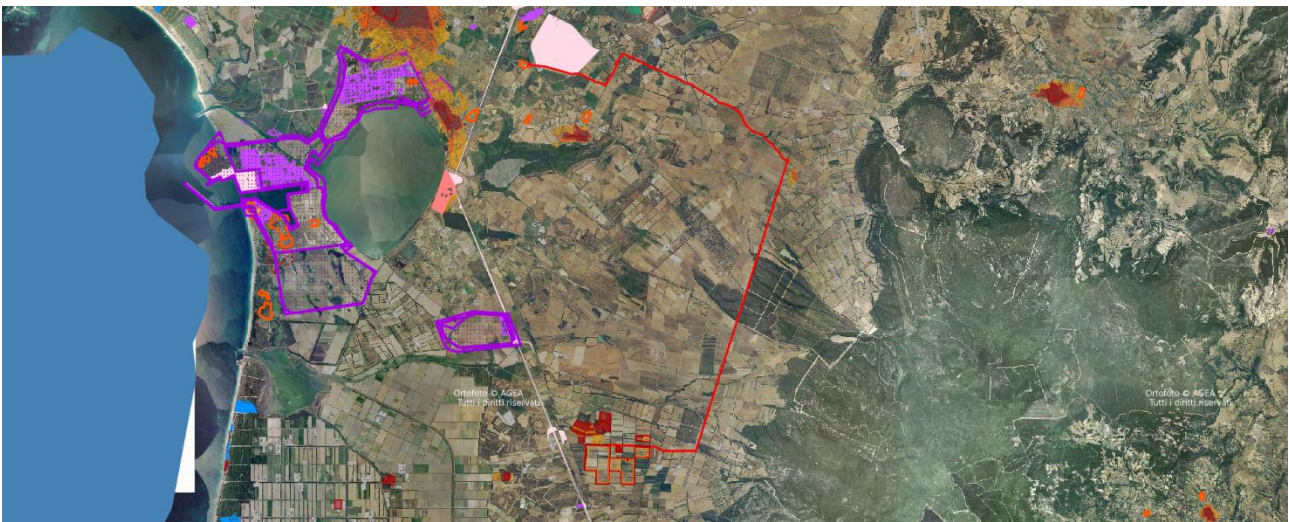
ASSETTO INSEDIATIVO

L'area di impianto fa parte del 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.

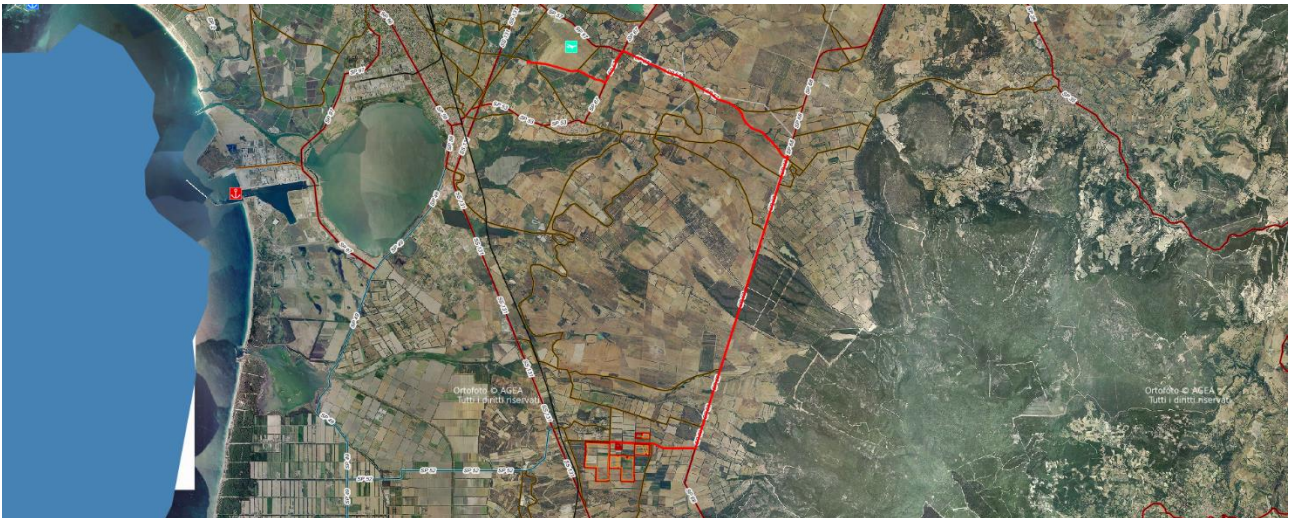
Si rimanda inoltre per quanto riguarda alla mobilità e al trasporto marittimo all'analisi presente nella relazione *"Quadro Programmatico"* riguardante il Piano Regionale dei Trasporti.



Are della bonifica storico, da SardegnaMappe



Componente insediativa, da SardegnaMappe



Reti ed infrastrutture, da SardegnaMappe

5.3 IMPATTO VISIVO

Son state prese in considerazione le *“Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale”* del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Queste forniscono i criteri e gli indirizzi utili a tutti coloro i quali si apprestino a programmare, progettare o valutare l’inserimento di opere in un contesto paesaggistico, coerentemente all’azione che Ministero è chiamato a svolgere nella definizione delle *“linee di assetto del territorio”* secondo quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n.42/2004).

Il contenuto delle Linee Guida, riferito alle singole categorie d’opera (definite dal D.P.C.M. del 12 dicembre 2005), considera tutti gli aspetti che intervengono nell’analisi della conoscenza del paesaggio tra cui strumenti normativi e di piano, aspetti legati alla storia, ai caratteri simbolici dei luoghi, ai caratteri morfologici, alla percezione visiva, ai materiali, alle tecniche costruttive, agli studi di settore, agli studi tecnici aventi finalità di protezione della natura.

Le Linee Guida intendono, mediante una serie di riflessioni critiche e d’indirizzi, congiuntamente a supporti informativi e tecnici per la realizzazione d’impianti fotovoltaici, rispondere alle richieste di consapevolezza e coerenza paesaggistiche dell’Allegato Tecnico del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005. Rivolgendosi a tutti, individui e imprese pubbliche/private, le Linee Guida propongono attenzione e rispetto per i caratteri paesaggistici dei luoghi sia eccezionali che ordinari, suggeriscono criteri concreti e puntuali per l’inserimento appropriato degli impianti, puntano ad aumentare la qualità dei progetti proposti.

Conoscere puntualmente le caratteristiche del contesto paesaggistico nel quale s’intendano inserire le proposte progettuali è elemento imprescindibile al fine di costruire *“un’Europa dello sviluppo*

sostenibile, basata su una crescita economica equilibrata, su un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente" (Costituzione Europea, art. 3).

Pertanto, al fine di disporre di mezzi opportuni per confrontare i benefici prodotti dalla realizzazione del progetto definitivo in esame con gli impatti eventualmente arrecati al territorio oltre che conciliare la presenza formale dell'impianto con i valori storici, architettonici, morfologici e naturali caratterizzanti il paesaggio d'inserimento, sono state elaborate le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT).

Nella progettazione di un impianto fotovoltaico, le Mappe d'Intervisibilità Teorica, rappresentano uno strumento in grado di fornire una maggiore oggettiva conoscenza di "cosa" si vedrà dell'opera progettata e "da dove".

La premessa è che la rappresentazione della visione ottica di un'opera, ancora da realizzare, presuppone l'acquisizione e la rappresentazione di dati che non sempre sono disponibili o di facile reperibilità. L'analisi in esame è stata articolata nei limiti delle informazioni topografiche a disposizione, per cui, per la redazione del MIT sono state utilizzate le cartografie disponibili sul sito ufficiale della RAS.

Visto il modesto impatto dell'opera in progetto, ai fini della valutazione dell'impatto visivo è stato preso in esame lo studio, entro un raggio di 5/10 km rispetto al centro di emanazione dell'interferenza.

I dati tridimensionali del territorio sono stati elaborati dal programma per calcolare se sussistesse o meno visibilità tra un generico punto di osservazione denominato "POi" ed un punto da osservare (o bersaglio) definito "SHED TRANSMITTER LOCATION (STL)".

Nello specifico, avendo definito una tipologia "standard" (POi), pari a m 1,80 rispetto al suolo, verso tutti i punti da osservare (SHED TRANSMITTER LOCATION), posizionati in corrispondenza del perimetro esterno dell'area di sedime del parco fotovoltaico in progetto, grazie al modello tridimensionale dell'orografia circostante (DTM Regione Sardegna 1 m), si andrà ad individuare su tutto il territorio, entro l'area di "Buffer" specificata, tutte le criticità e i punti stimati di possibile visualizzazione del manufatto.

È bene considerare che tale simulazione, ovviamente, non può tenere in esame la totalità degli ostacoli naturali o i manufatti presenti all'interno della scena interessata, ma tiene conto dei dislivelli e delle visibilità in campo aperto, punto / punto.

La rappresentazione di tali aree di osservazione (POi) viene quindi rappresentata graficamente, mediante apposite coloriture sulle mappe allegate.

La rappresentazione di tali aree di osservazione (POi) viene quindi rappresentata graficamente, mediante apposite coloriture sulle mappe allegate.

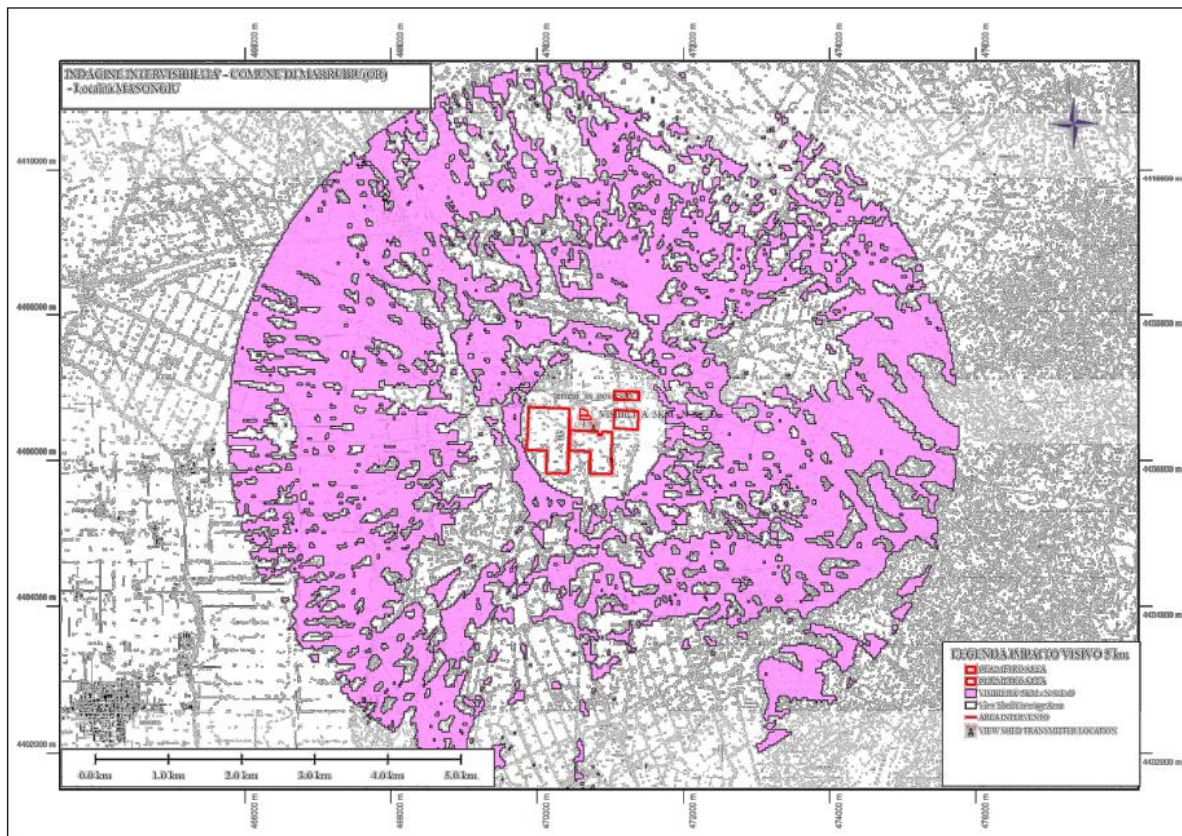
In corrispondenza di ogni vertice del perimetro esterno è stato posizionato un punto (STL), quale centro emanazione raggio dell'area di "Buffer" 5 e 10 km.

La simulazione della mappa di Intervisibilità (MIT), evidenzia sulla cartografia, le aree (POi) ove, la struttura in progetto potrebbe esser più facilmente visibile, da una quota di visuale prossima ad h=180 cm dal suolo.

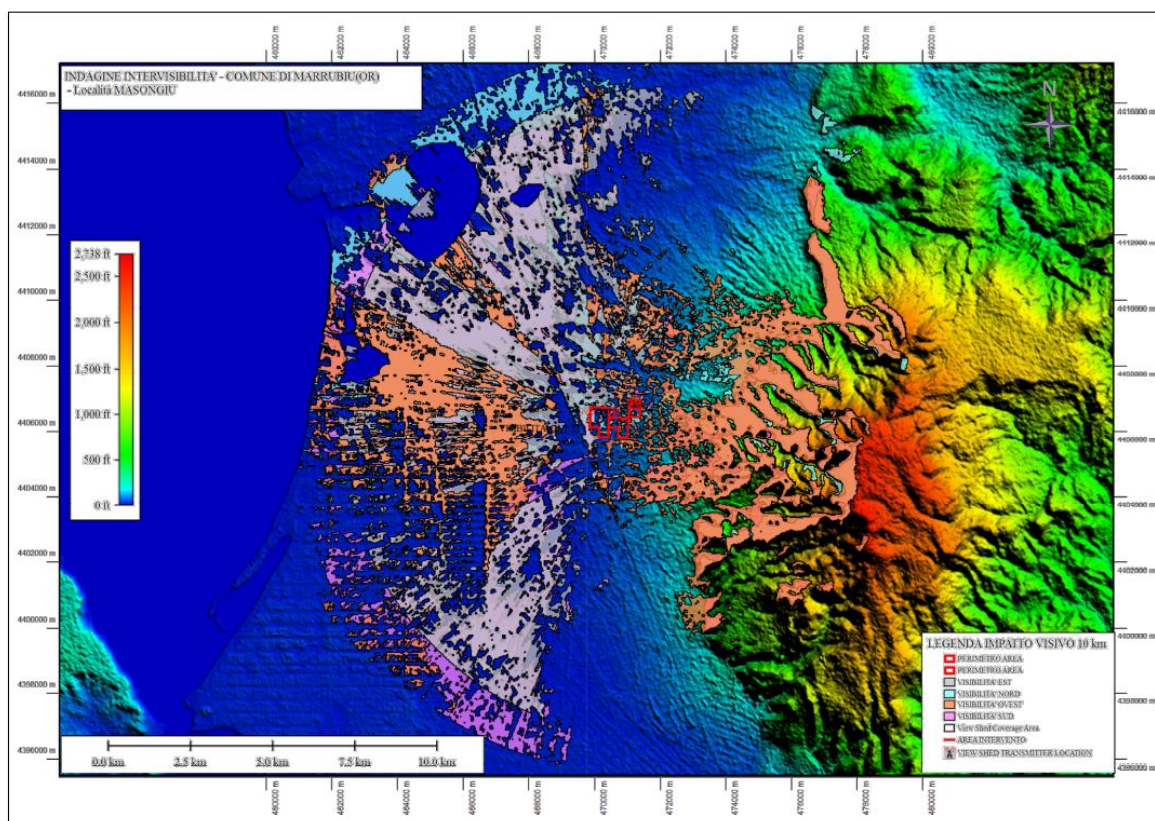
Le zone visibili a campo libero, sarebbero più o meno uniformemente distribuite, a causa dell'andamento orografico della zona pressoché pianeggiante. La zona più ad EST, è rappresentata da un andamento collinare, indi per cui, dalle alture (150/300 m. slm), l'area di intervento, sarà certamente più individuabile, e quindi più critica da mascherare. Ovviamente tale simulazione, come poco prima specificato, non può tener conto degli ostacoli reali esistenti in natura, né dei manufatti artificiali, ma simula esclusivamente l'ostacolo visivo, prendendo in esame l'orografia e l'andamento tridimensionale del modello matematico regionale (DTMRegione Sardegna).

La fascia "Buffer" di visibilità (E e Sud-Est) mettono in evidenza una considerevole individuazione di aree (POi).

L'area più critica evidenziata sulla mappa (MIT), si individua proprio nelle zone in rilevato poste a ridosso della piana, come ad esempio in prossimità di PUNTA PRANU STATTAS o di PUNTA GENNA MAIORI o ancora PUNTA CORONGIU MELAS. L'andamento orografico in rilevato (avente quote prossime o superiori ai 500 metri slm) potrebbe agevolare una facile individuazione del parco fotovoltaico, in quanto posizionato all'interno di un pianoro rialzato.



Mappa di intervisibilità per "Truncu reale 3" - ctr 5 km



Mappa di intervisibilità per "Truncu reale 3" - 10 km

5.4 LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI DELLA SARDEGNA

Con la **delibera della Giunta regionale n. 24/12 del 19 Maggio 2015 – “Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna”** vengono definite le linee guida per i paesaggi industriali regionali, utili ad orientare la pianificazione e la progettazione degli interventi di trasformazione dei paesaggi connotati dalla presenza di insediamenti produttivi o destinati alla localizzazione di nuovi impianti.

Nel caso dell’installazione di impianti fotovoltaici a terra, e in particolare in contesto agricolo, vengono forniti importanti indirizzi progettuali per mitigare gli impatti paesaggistici-ambientali e visivo-percettivo, in modo tale da garantire preventivamente il corretto inserimento nel contesto.

“Lo spostamento dell’attenzione dagli impianti produttivi ai paesaggi industriali, come luoghi di lavoro, contesti di vita, patrimoni culturali identitari, nella concezione della Convenzione Europea del Paesaggio, è un’implicita affermazione del paesaggio nell’organizzazione dell’assetto produttivo, nella sua qualificazione, nelle sue prospettive di sviluppo e nella sua capacità competitiva.”

Le linee guida riconoscono agli atti di governo della regione, quindi in primo luogo al PPR, l’importanza di porre massima attenzione sulle interrelazioni tra diversi fattori, naturali-culturali, che compongono i paesaggi.

“Il riferimento ai paesaggi e ai sistemi di paesaggi, quali sistemi di relazione che legano gli impianti produttivi a contesti territoriali più o meno ampi e complessi, comporta la necessità di approcci interscalari atti a cogliere congiuntamente le connessioni che si manifestano a scale diverse. L’interscalarità è la necessaria conseguenza dell’approccio paesaggistico”.

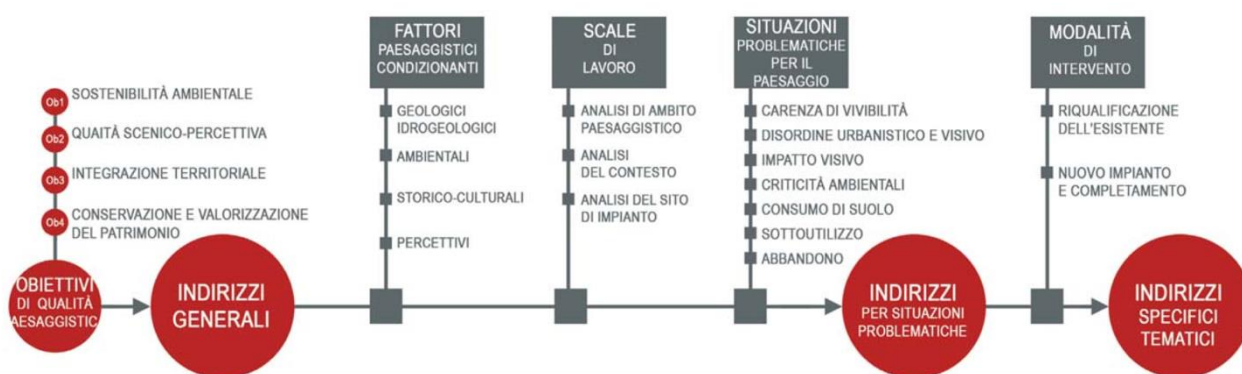
Dunque, dalle linee guida si evince l’importanza di considerare i seguenti livelli:

1. il livello di sito, aree ed infrastrutture direttamente legati all’attività produttiva;
2. il livello di contesto, area di pertinenza nella quale si manifestano o si sono manifestate storicamente interrelazioni significative dell’attività produttiva col contesto geomorfologico, idrogeologico, ecologico, paesistico-percettivo, economico, sociale e culturale;
3. il livello di paesaggio, unità paesistica comprendente uno o più siti e contesti produttivi.

In questo documento emergono le preoccupazioni riguardanti i problemi emergenti in riferimento al paesaggio caratterizzato dalla produzione di energia da fonti rinnovabili:

“Quanto ai paesaggi della produzione di energie da fonti rinnovabili, la regione si caratterizza per la diffusione di impianti di dimensioni rilevanti che interagiscono in maniera spesso conflittuale con il contesto. Accanto a questo, i programmati nuovi impianti collocati prioritariamente in aree industriali, pongono il tema della configurazione di paesaggi “tecnologici”, che presentano il rischio di aggiungere criticità ad aree la cui gestione e qualità del paesaggio è già adesso complessa da governare”.

Si riporta in questa sede la sequenza interpretativa per l’individuazione degli indirizzi e la griglia interpretativa delle situazioni problematiche per i paesaggi delle attività produttive ed esemplificazioni per usi prevalenti, in cui rientrano anche le aree per la produzione di energia da fonti rinnovabili, entrambi indicati nelle LLGG.



Sequenza interpretativa per l’individuazione degli indirizzi.

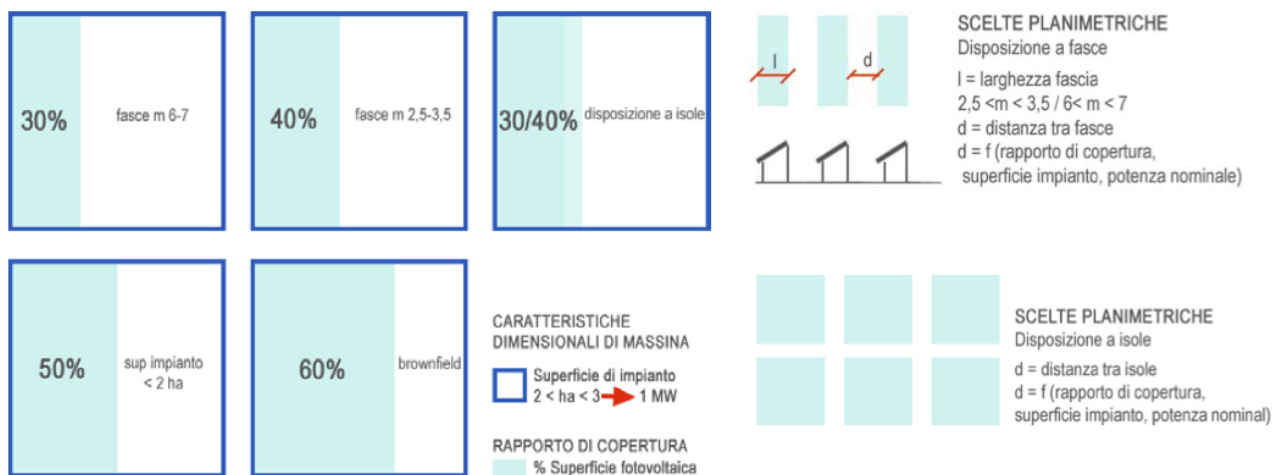
Situazioni problematiche per il paesaggio	Aree industriali	Aree per la produzione di energia da fonti rinnovabili	Aree estrattive
Carenza di vivibilità	Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali “a misura d’uomo”	<i>Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali “a misura d’uomo”</i>	Mancanza di spazi di relazione, di ombra, di connessioni pedonali, di rapporti dimensionali “a misura d’uomo”
Disordine urbanistico e visivo	Aree miste con attività commerciale, strade ad uso promiscuo	-	Aree prossime agli insediamenti e lungo strade principali
Impatto visivo	Ostruzione visiva lungo le strade principali, emergenza visiva di singoli detrattori, mancanza di carattere, salti di scala	<i>Impianti visibili lungo crinali e linee costiere; effetto intrusione dell’agro-ecotessuto</i>	Aree di cava a cielo aperto su versanti o in contesti ambientali di pregio
Criticità ambientali	Frammentazione ambientale, siti inquinati, discariche e impianti per trattamento rifiuti	<i>Effetti di artificializzazione del suolo</i>	Inquinamenti pregressi ed irrisolti

Consumo di suolo	Espansione previste in aree integre	<i>Nuovi impianti in contesti agricoli, interferenza con pratiche, inquinamenti pregressi ed irrisolti</i>	Modificazione della topografia
Sottoutilizzo	Zone produttive infrastrutturali non utilizzate	<i>Impianti fermi</i>	Rilevanza quantitativa del patrimonio storico-paesaggistico in disuso
Abbandono	Grandi impianti dismessi o in crisi	-	Estesi territori in abbandono (cave/miniere, stabilimenti e villaggi)

Griglia interpretativa delle situazioni problematiche per i paesaggi delle attività produttive.

Nel capitolo terzo del presente documento *“Linee guida per i paesaggi della produzione di energia da fonti rinnovabili”* si definiscono gli indirizzi relazionali nell’ambito del rapporto energia-territorio-paesaggio di tipo sia pianificatori che progettuali per la gli impianti FER, in particolare riferiti agli impianti di tipo eolico e fotovoltaico, al fine di prevenire e mitigare gli impatti sul paesaggio. Nonostante *“le esperienze di pianificazione che affrontano la questione energetica con approccio sistemico e ad una scala territoriale siano a tutt’oggi poco consolidate sia a scala nazionale che regionale”*, la spinta presente e futura sulla creazione e sull’esercizio di tali impianti è e sarà essenziale sia per l’effetto clima-mitigante, sia per la sicurezza dell’apporto energetico autoprodotta e, per tali motivi, è essenziale cercare di fare ordine tra le politiche territoriali che si riferiscono a tali paesaggi nello specifico. Infatti, se nel 2008 la produzione solare a livello nazionale contava 193 GWh, nel 2012 si è arrivati a 18.862 GWh; a livello regionale il comparto solare fotovoltaico nel 2014 ha prodotto 2.499 MW. E’ pertanto indispensabile raggiungere un buon livello di conciliazione della dimensione produttiva-energetica con la localizzazione territoriale e paesaggistica.

Al punto 3.4.1 *“Gli impatti visivo-percettivi sul paesaggio scenico”* si evidenzia come la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra sia quella planimetrica e dunque sono considerabili quasi come manufatti bidimensionali per la sola elevazione contenuta, si riportano di seguito gli indirizzi compositivi dimensionali di massima previste dalle LLGG.



Indirizzi compositivi dimensionali di massima.

In particolare, nel contesto agricolo e non solo, l'impatto si manifesta in proporzione all'estensione planimetrica dell'impianto, in relazione alla modifica del suolo e del contesto paesaggistico di riferimento, per cui gli impatti sono declinabili entro la sfera di 5 principali effetti:

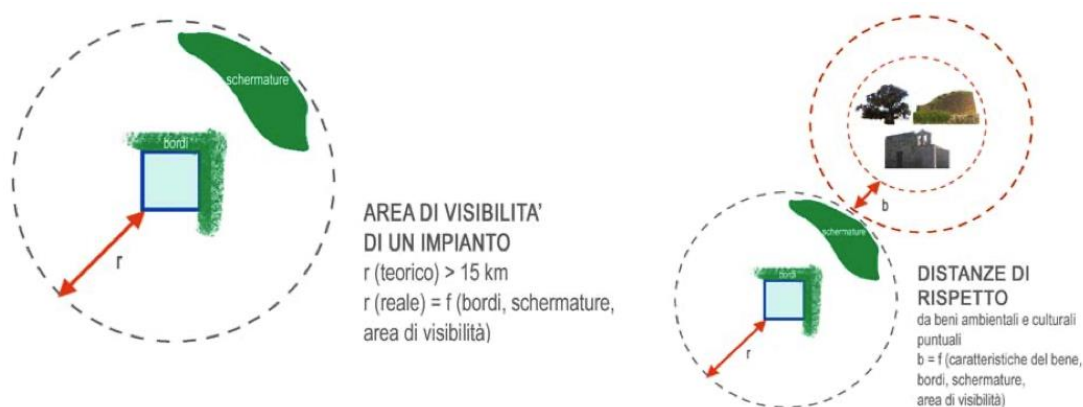
1. desertificazione, dato dalla mancanza di circolazione d'aria e drenaggio del suolo;
2. impermeabilizzazione, derivante dall'uso intensivo di strutture di sostegno dei pannelli posizionate tramite opere di fondazione su basamenti cementizi e opere di viabilità interna di servizio;
3. sottrazione di terreno agricolo produttivo;
4. modificazione della trama agricola;
5. effetto terra bruciata, associato all'irraggiamento continuo senza periodi di ombra nelle zone non coperte da pannelli.

Nelle fasi di pianificazione e di progettazione l'obiettivo principale deve essere quindi quello di prevedere e preservare il grado di naturalità del suolo, migliorandone le caratteristiche ecologiche, in particolar modo nei contesti agricoli al fine di salvaguardare gli aspetti paesaggistici. Un ulteriore strumento citato nello stesso capitolo e preventivato dalla RAS sono le *"Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico"* con Deliberazione della Giunta Regionale 48/31 del 2007. Tale impatto risulta maggiore laddove l'impianto di illuminazione a terra produce luce intrusiva, ossia *"ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicato o per le quali non*

è richiesta alcuna illuminazione” o se le luci hanno un’accensione prolungata al di là delle effettive esigenze di servizio. La Deliberazione della Giunta Regionale 20/02 del 2008 rilevava invece il problema dell’abbagliamento dovuto a installazioni a specchio su superfici molto inclinate o verticali.

Gli indirizzi generali prevedono quindi:

1. la mitigazione mediante schermature vegetali al fine di ridurre gli impatti visivi, tenendo in considerazione le altezze e lo sviluppo delle chiome delle essenze e le relative ombre portate al fine di non interferire con l’irraggiamento all’interno del campo;
2. riduzione dell’inquinamento luminoso, tramite la taratura dell’intensità luminosa;
3. progetto di recupero dei luoghi nel momento di decadimento delle performance dell’impianto e nella successiva fase di dismissione e smantellamento.



Indirizzi generali per le opere di mitigazione

In particolare le modalità di recupero devono tendere al miglioramento ambientale delle condizioni del sito dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico rispetto allo stato antecedente dell’attività produttiva fotovoltaica.

Per quanto riguarda la collocazione delle dotazioni tecnologiche e il collegamento alla rete di raccolta e distribuzione dell’energia le indicazioni fanno riferimento al Decreto Ministeriale 10/09/2010 già presenti nella Deliberazione della Giunta Regionale 25/28 del 16/07/2007, per cui:

1. in riferimento ai cavidotti, l’utilizzo di linee elettriche esistenti è da considerarsi prioritario mentre nel caso di nuove linee è preferibile l’interramento a un metro, protetto ed accessibile mitigante eventuali effetti di interferenza elettromagnetica, a meno di particolari criticità del terreno;

2. è preferibile compattare in un unico tracciato tutte le linee elettriche necessarie;
3. i cavi di collegamento tra i pannelli appartenenti alla stessa fila possono non essere interrati a meno che non si preveda un uso misto dell'area di impianto come il prato-pascolo.

In riferimento alle scelte delle caratteristiche tecnologiche dei pannelli e delle strutture di sostegno vengono indicati:

1. al fine di ridurre l'effetto di impermeabilizzazione è preferibile l'uso di strutture di sostegno ai pannelli che non richiedano fondazioni a plinto o basamenti cementizi;
2. al fine di ridurre al minimo l'artificializzazione del suolo, è preferibile l'utilizzo di strutture di sostegno con pali a vite autoancoranti e autoportanti in acciaio;
3. al fine di ridurre l'effetto terra bruciata, quindi limitare l'ombreggiamento del terreno, è preferibile un'inclinazione dei pannelli tra i 25-30 gradi, in funzione della topografia del terreno.

Il presente progetto è stato pensato e progettato tenendo conto dei seguenti pre-requisiti tecnici:

1. l'area presenta condizioni ottimali di irraggiamento (requisiti fisici ed ambientali);
2. le caratteristiche del terreno sono compatibili con le modalità di esecuzione delle fondazioni prevedendo pali battuti, senza uso di calcestruzzo (requisiti fisici ed ambientali), si fa presente che le uniche fondazioni in cemento saranno quelle delle cabine poste tra le stringhe;
3. I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su tracker, ossia strutture ad inseguimento solare col fine di evitare l'effetto terra bruciata e permettere un pieno sviluppo dell'attività agricola;
4. ottimo posizionamento del sito rispetto all'infrastruttura di distribuzione dell'energia – la RTN con la Stazione Elettrica Terna;
5. il sito è facilmente raggiungibile dalla viabilità principale, in particolare alla strada SS 131.

Per la progettazione dell'impianto si son rispettate le linee guida regionali:

1. l'area è pianeggiante e si trova a circa 30 m s.l.m.;
2. il rapporto di copertura tra area del lotto (143,97 ha) e area impianto (31.74 ha) è pari allo 0,22;

3. tra potenza installata e superficie pari a circa 32 ha / 70 MW = 0,45 MW/ha
4. fascia di rispetto per i beni storico-culturali classificati come vincolo archeologico - vincolo architettonico presenti nel sito;
5. linee elettriche da realizzare con elettrodotto;
6. ottimizzazione dei percorsi dei cavidotti in modo da minimizzare gli scavi;
7. opere di mitigazione come schermo visivo dell'impianto;
8. utilizzo di specie autoctone per tutte le piantumazioni.

5.5 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. L.183/1989), elaborato dalla Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267, approvato con D.P.G.R. n. 67 del 10.07.2006 e aggiornato con D.P.G.R. 148 del 26.10.2012. Questo è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

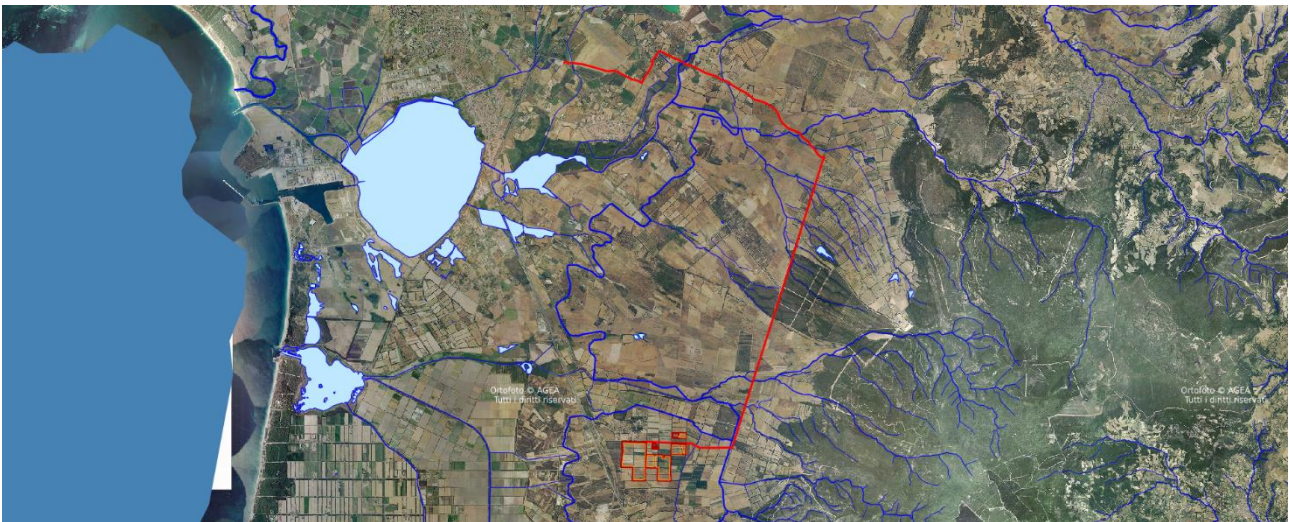
Le perimetrazioni individuate nell'ambito del Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (P.A.I.) delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia. Il PAI disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni. Le aree potenzialmente instabili si concentrano sulle scarpate di terrazzo, ove localmente possono affiorare delle cornici rocciose soggette a crolli. Possono inoltre svilupparsi limitati dissesti per scivolamento/colata della coltre superficiale.

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico, l'area è interna alle perimetrazioni con assenza di pericolosità idraulica Hi (Hi0 - Art. 8), e in assenza di pericolosità geomorfologia (Hg0 - Rev. 42).

Il PAI ha l'obbligo di 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. Inoltre, il PAI fa presente che nelle aree di pericolosità idraulica non è consentito rimuovere sedimenti dagli alvei dei corsi d'acqua, fatti salvi gli interventi di riduzione dei pericoli o dei rischi idraulici, di ripristino e mantenimento dei deflussi, di manutenzione delle opere idrauliche e delle infrastrutture, di laminazione.

In quanto il rischio idrogeologico non è costituito soltanto dalla presenza di instabilità di tipo idraulico, si è verificata tramite analisi della carta di permeabilità la possibilità di procedere con il presente progetto.

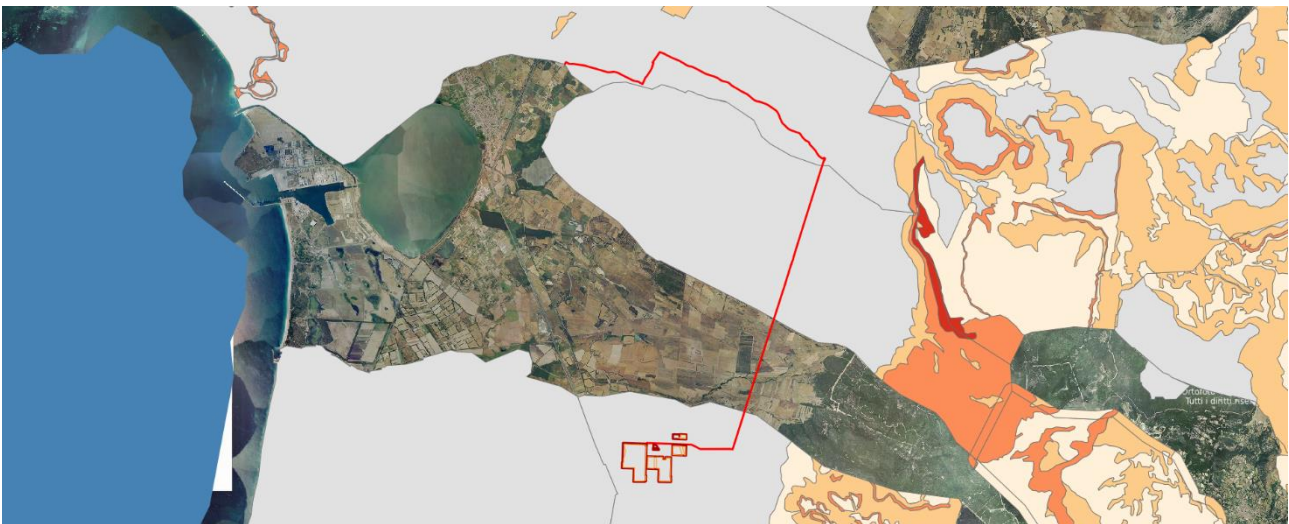


Elementi idrici nell'area di interesse



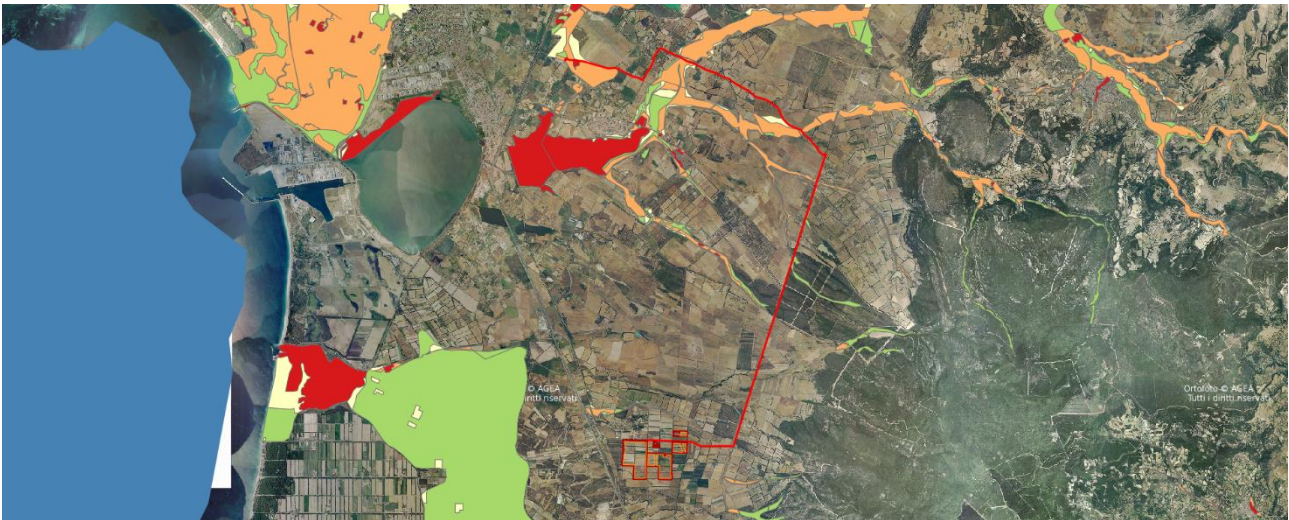
- Hi* - (Aree da modellazione 2D con $V_p \leq 0,75$)
- Hi0 - P0 (Tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i Tr)
- Hi1 - P1 (Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)

Estratto PAI – Pericolo idraulico (Hi0).



- Hg0 - (Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi)
- Hg1 - (Aree a pericolosità da frana Moderata)
- Hg2 - (Aree a pericolosità da frana Media)
- Hg3 - (Aree a pericolosità da frana Elevata)
- Hg4 - (Aree a pericolosità da frana Molto elevata)

Estratto PAI - Pericolo Geomorfologico (Hg0).



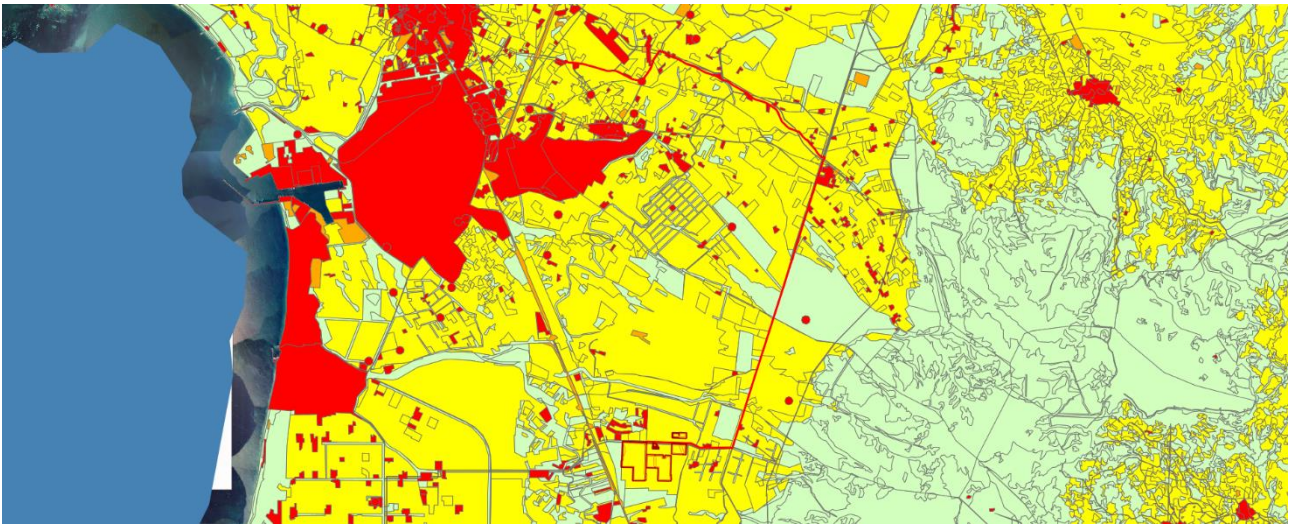
- Ri0 - (Aree a rischio Nullo)
- Ri1 - (Aree a rischio Moderato)
- Ri2 - (Aree a rischio Medio)
- Ri3 - (Aree a rischio Elevato)
- Ri4 - (Aree a rischio Molto elevato)

Estratto PAI – Rischio idraulico (Ri0).



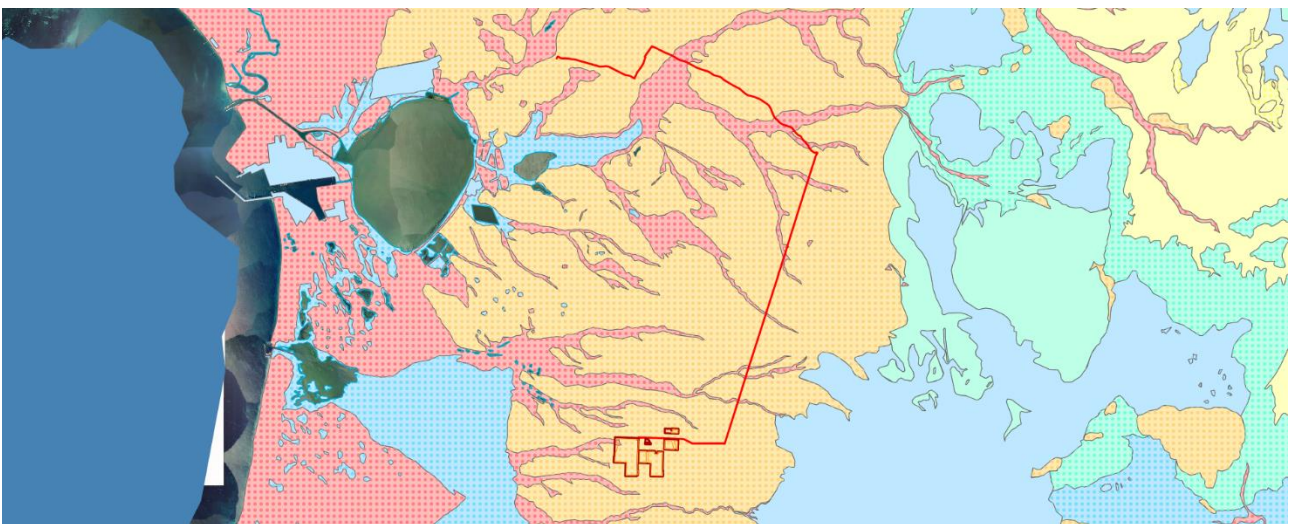
- Rg0 - (Aree a rischio Nullo)
- Rg1 - (Aree a rischio Moderato)
- Rg2 - (Aree a rischio Medio)
- Rg3 - (Aree a rischio Elevato)
- Rg4 - (Aree a rischio Molto elevato)

Estratto PAI – Rischio geomorfologico (Rg0).



- D1
- D2
- D3
- D4

Estratto PAI – Danno potenziale (D2).

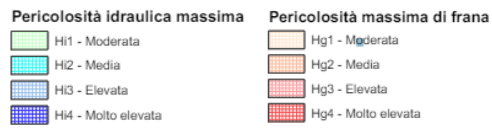


Carta della permeabilità del suolo (AP: Permeabilità media alta per porosità)

5.5.1 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – PSFF

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) approvato definitivamente dal Comitato istituzionale con Delibera n.2 del 17.12.2015, ha valore di Piano Territoriale di Settore. Questo si configura come strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali, e costituisce un approfondimento ed una integrazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Per quanto riguarda Marrubiu, il rischio idraulico del corso d'acqua Riu de S'Erba che ha il suo corso naturale a nord dell'abitato di Sant'Anna. Secondo l'analisi dello Studio di Compatibilità idraulica del PUC di Marrubiu risulta a rischio inondazione la strada di penetrazione agraria al di sopra del centro abitato di Sant'Anna, ossia in un ambito che non è di pertinenza del presente progetto. Il reticolo idrografico del territorio di Marrubiu, secondo la Carta dei bacini idrografici della Regione Sardegna, ricade nel Bacino Idrografico n. 23 denominato *“Minori tra Fluminimannu di Pabillonis e il Tirso”*. L'area in oggetto è situata all'interno di un sistema idrografico condizionato da due fattori principali. Il primo è di carattere naturale ed è connotato alla presenza del Monte Arci, che in virtù della sua conformazione genera una serie di effimeri corsi d'acqua, quasi perennemente asciutti, che non afferiscono ad un unico corpo ricettore, se non per alcuni di essi intercettati da un canale di guardia realizzato nei primi anni Ottanta del secolo scorso dal Consorzio di Bonifica, il cosiddetto Diversivo Sant'Anna. Il secondo elemento che determina l'idrologia del terreno riguarda la serie di opere e interventi legati all'attività dell'uomo e in particolare alle opere di bonifica realizzate nel corso del tempo, a partire da quella della Piana di Arborea negli anni Trenta del Novecento.



Pianificazione PUC – Tav. 03.1 Pericolosità idraulica e frana.



Rischio frana	Rischio idraulico
Rg1 - Moderato o nullo	RI1 - Rischio moderato
Rg2 - Medio	RI2 - Rischio medio
Rg3 - Elevato	RI3 - Rischio elevato
	RI4 - Rischio molto elevato

Pianificazione PUC – Tav. 05.1 Rischio idraulico e frana.



Pianificazione PUC – Tav. 07.2 Rischio idraulico e idrogeologico Sant'Anna

5.6 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE – PFAR

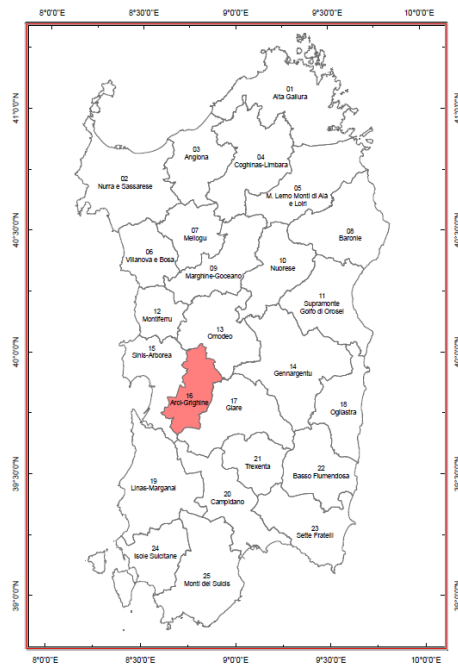
Il Piano Forestale Ambientale della Regione Sardegna, è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. Il PFAR rappresenta lo strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. E' prevista la suddivisione della regione in 25 distretti territoriali, ossia in porzioni di territorio delimitate 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 connesse direttamente al comparto forestale: la difesa del suolo alla prevenzione incendi, la regolamentazione del pascolo in foresta, la tutela della biodiversità degli ecosistemi, le pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri, la pianificazione territoriale integrata con le realtà locali alla assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

I macro-obiettivi del piano sono:

1. tutela dell'ambiente;
2. potenziamento del comparto produttivo;
3. sviluppo di una pianificazione forestale integrata;
4. valorizzazione della formazione professionale e della educazione ambientale;
5. ricerca scientifica.

Il territorio comunale di Marrubiu è caratterizzato dalla piana del Campidano con grandi appezzamenti di terreno su cui domina il Monte Arci riconosciuto come Parco Regionale riconosciuto con L.R. 31/89.

La destinazione d'uso del suolo è prevalentemente di tipo agricolo con una forte presenza di aziende agricole distribuite in tutto il territorio comunale. Il sistema insediativo è costituito dal centro urbano principale attraversato dalla dorsale ferroviaria principale. Il territorio comunale è attraversato anche dalla Strada Statale 131. Inoltre è presente il nucleo urbano di Sant'Anna, in cui si situa il progetto "Marrubiu", e altri nuclei agricoli di case sparse come Is Bangius.



Inquadramento distretto Arci-Grigine.

L'area di interesse ricade all'interno del 16° distretto – Arci e Grigine, ossia tra l'unità del Monte Grigine a Nord ed il complesso vulcanico del Monte Arci più a Sud. Il settore centro meridionale è dominato dalle rocce vulcaniche del Monte Arci, mentre il settore settentrionale vede la presenza dei rilievi metamorfici del Monte Grigine. In entrambi i casi la vegetazione forestale è stata fortemente condizionata dalle attività silvo-pastorali pregresse e dalle attività di rimboschimento più recenti. Le aree collinari mioceniche a est e i settori pedemontani occidentali, costituiti dalle alluvioni pleistoceniche ed oloceniche, vedono la netta prevalenza dei paesaggi agrari grazie alla presenza di suoli produttivi, con buona attitudine per la cerealicoltura, che hanno agevolato la diffusione di insediamenti umani fin dalla preistoria. Sulla parte sommitale del M.te Arci, a quote superiori a 450 m s.l.m., si rileva la serie sardocorsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (rif. serie n. 16: *Galio scabri-Quercetum ilicis*), diffusa nei piani fitoclimatici mesomediterraneo superiore e supramediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal subumido superiore all'umido inferiore. Lo stadio maturo è costituito da mesoboschi a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix* subsp. *helix*, talvolta con *Viburnum tinus* e *Phillyrea latifolia*. Ben rappresentate le lianose con *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e talvolta *Clematis vitalba*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum*, *Luzula forsteri*, *Asplenium onopteris*,

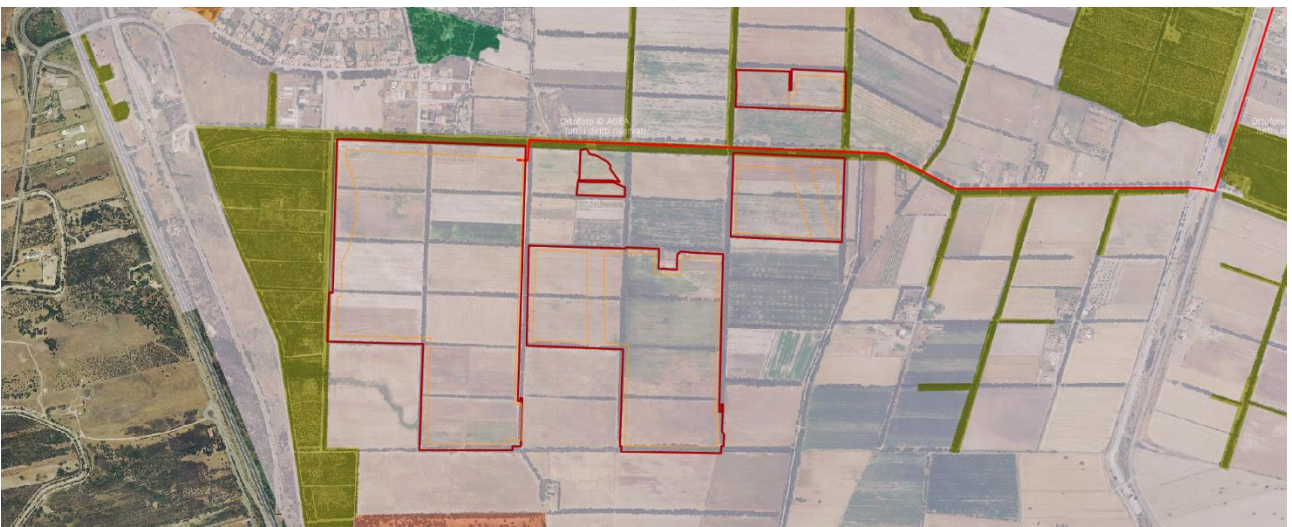
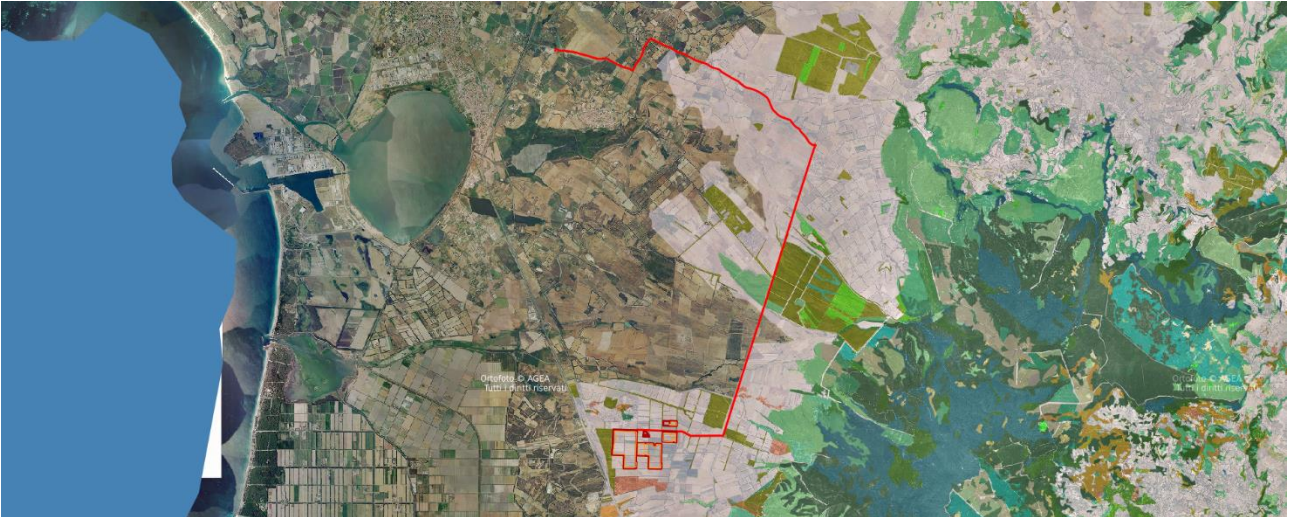
Carex distachya e *Galium scabrum*. L'associazione comprende le subassociazioni *ilicetosum aquifolii*, *clematidetosum cirrhosae* e *polypodietosum serrulati*, non cartografabili separatamente. Le formazioni mature di maggior estensione sono osservabili in località Acquafrida (Ales), dove le leccete si arricchiscono di *Ilex aquifolium*, e nel territorio di Morgongiori, soprattutto nei pressi delle "Trebine". Spesso la vegetazione potenziale a leccio è sostituita da formazioni arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Per ulteriori interventi antropici e perdita di suolo si sviluppano garighe a *Cistus monspeliensis* (classe *Cisto-Lavanduletea*), a cui seguono le praterie di sostituzione della classe *Artemisietea* e i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea*. Sono ampiamente diffusi i rimboschimenti artificiali a prevalenza di conifere.

Alle quote inferiori del Monte Arci, soprattutto sui versanti occidentali, e in limitati settori del complesso metamorfico del Monte Grighine, si osservano le leccete della serie sarda, termomesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*). La serie è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *ruscus aculeatus*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria.

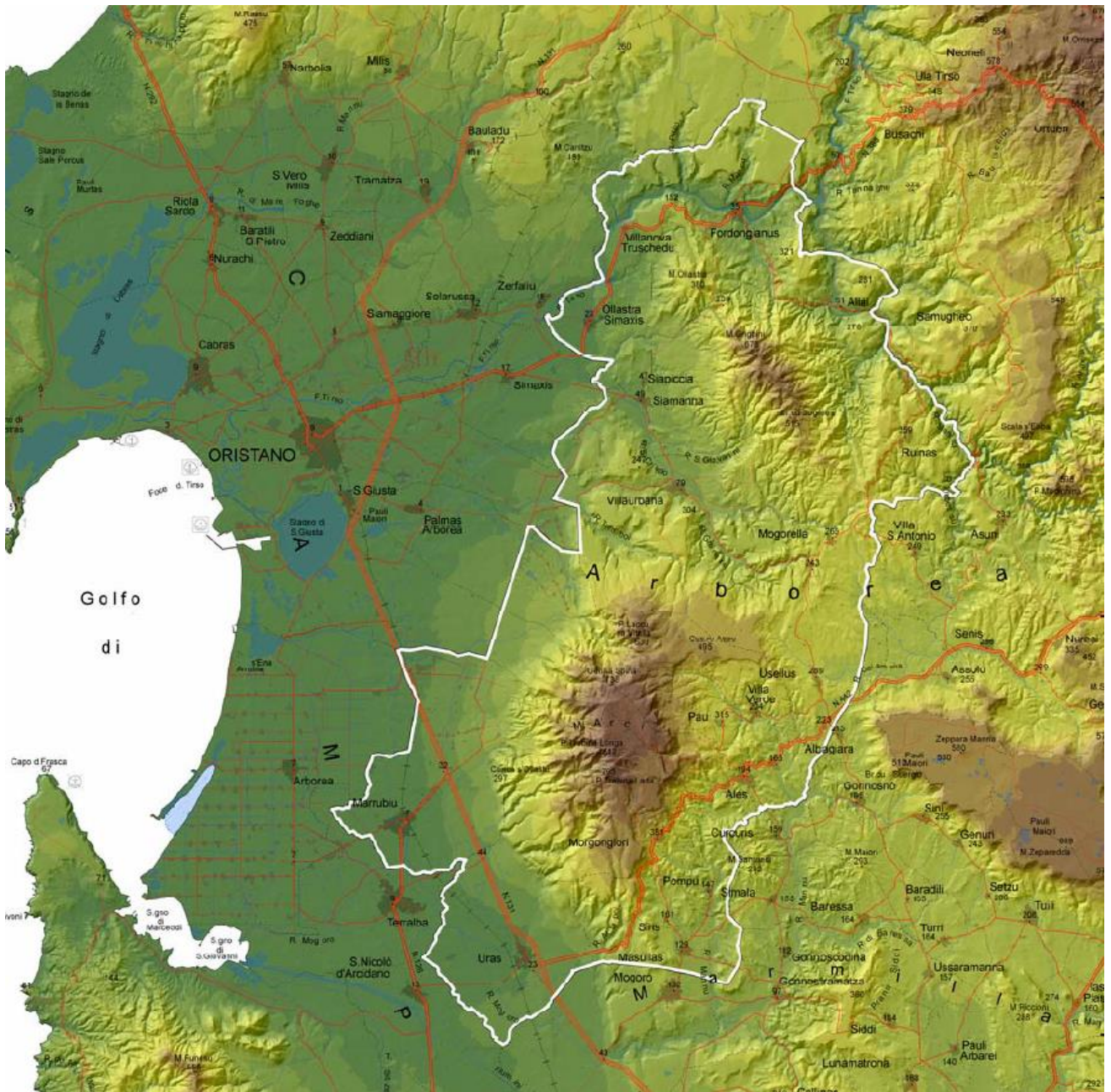
La subassociazione tipica, *quercetosum ilicis*, è rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 160 e 450 m s.l.m. La subassociazione *phillyreetosum angustifoliae*, tipicamente silicicola si rinviene ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m. Le cenosi preforestali di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, molto estese sul Monte Arci. Su substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Sul M. Grighine prevalgono le formazioni di macchia con dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Phillyrea angustifolia*. Le garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*)

prevalgono su substrati acidi mentre sui suoli ricchi in carbonati si rinvengono comunità nanofanerofitiche dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*. I versanti sud-occidentali del Monte Arci, soprattutto nei territori di Uras e Marrubiu, sono caratterizzati dalla serie sarda basifila, termomediterranea dell'olivastro (*rif. serie n. 10: Asparago albi-Oleetum sylvestris*), tipicamente *edafo-xerofila* e confinata al piano fitoclimatico termomediterraneo. Nello stadio maturo è costituita da microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea var. sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides* e *Asparagus albus*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa*, da garighe delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea*, da praterie perenni a *Dactylis glomerata subsp. hispanica* e *Brachypodium retusum* e da formazioni terofitiche a *Stipacapensis*, a *Trifolium scabrum* o a *Sedum caeruleum* (classe *Tuberarietea guttatae*).

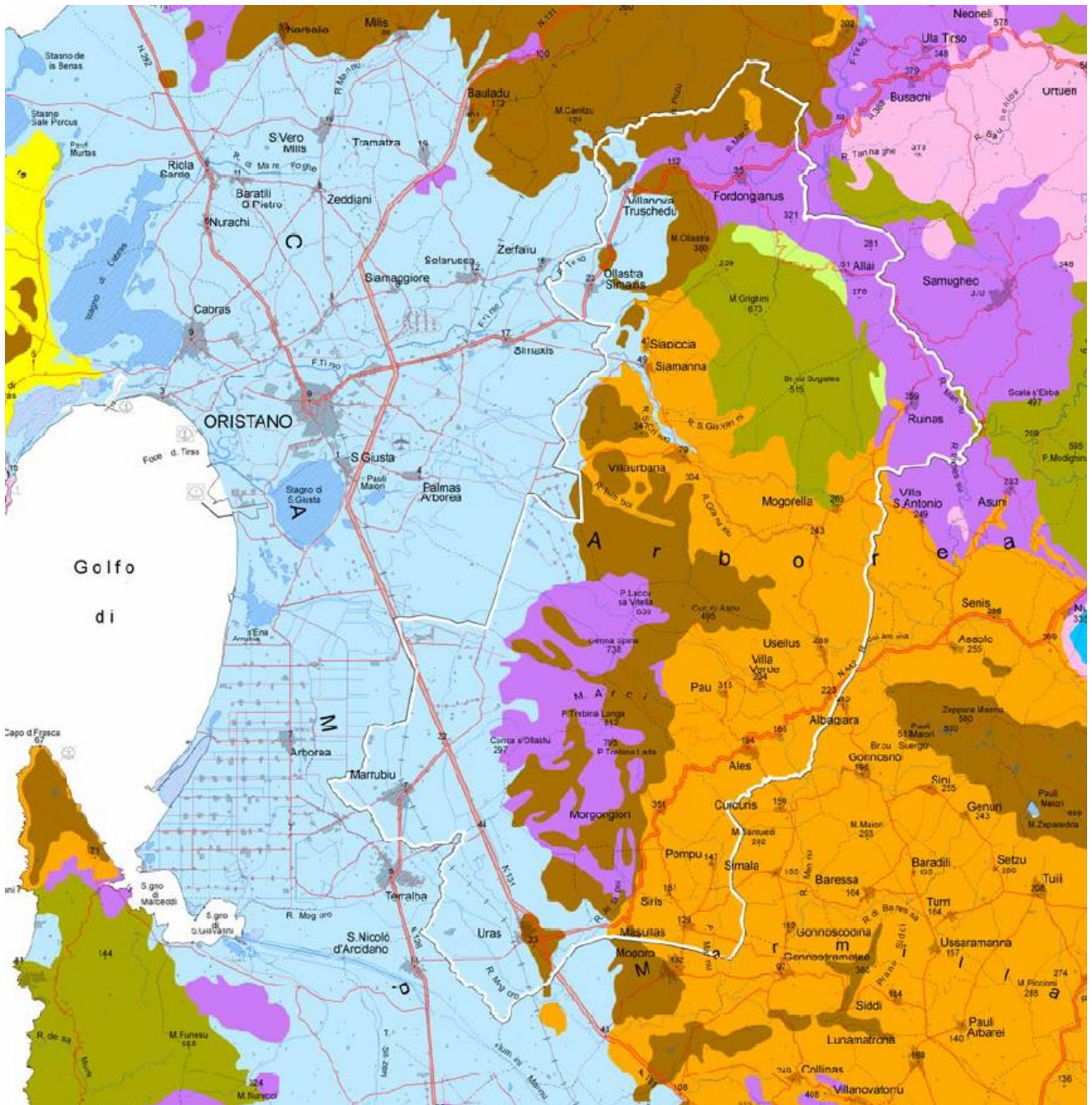
Nell'ambito del distretto Arci-Grighine i sistemi forestali interessano una superficie di poco superiore ai 18'000 [ha] pari a circa il 33% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (43%), alla macchia mediterranea (40%) e ai boschi a prevalenza di conifere (17%). I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 13% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. I sistemi agricoli intensivi e semintensivi rappresentano le coperture più rappresentate nel distretto (36%), presenti su una superficie di quasi 20'000 [ha], mentre i sistemi misti agro-zootecnici estensivi e agro-silvopastorali complessivamente interessano il 16% circa del territorio e si localizzano principalmente sui versanti di raccordo alle piane.



Carta forestale Arci-Grighine, aree di pertinenza di sistemi agricoli.

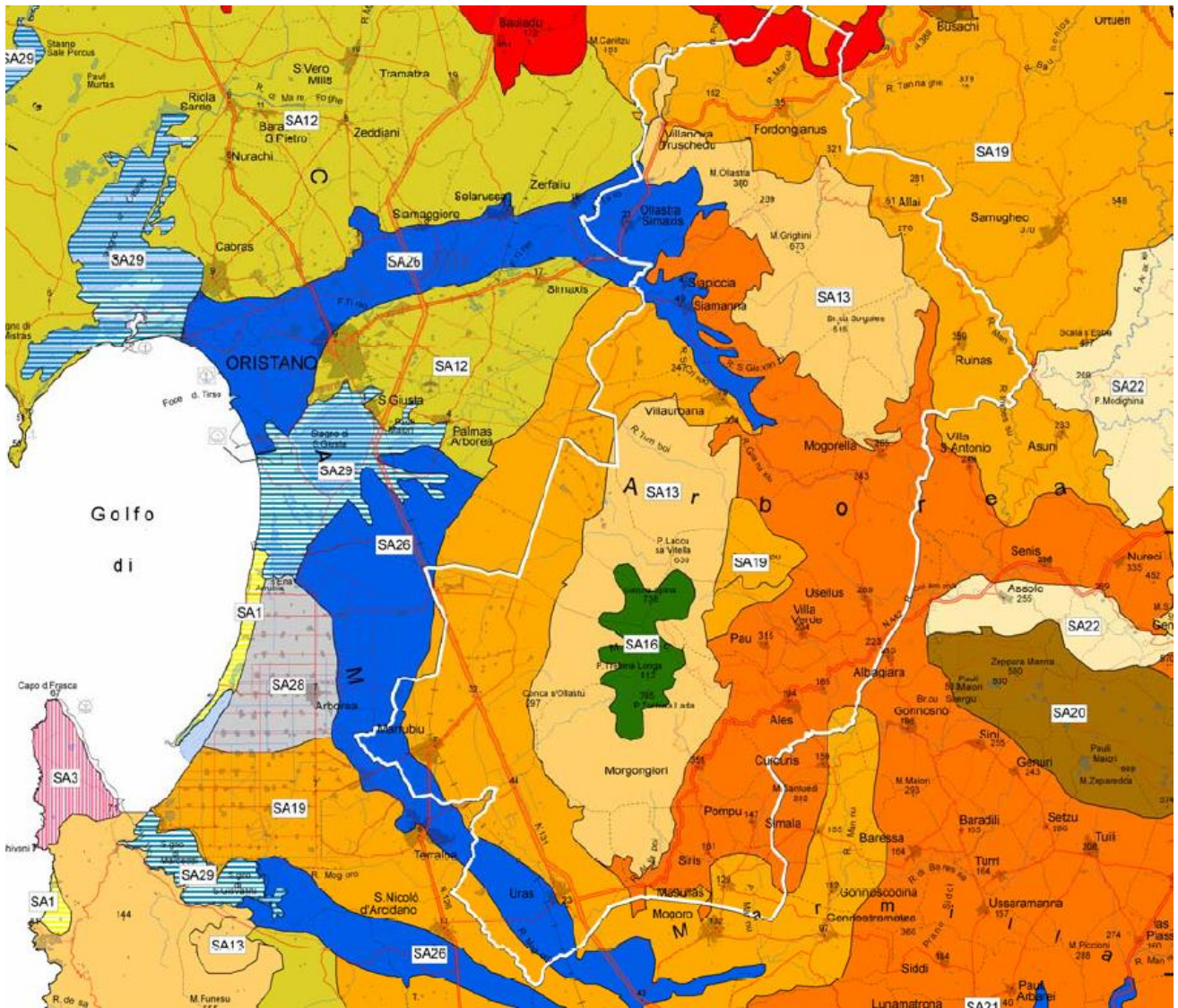


Estratto carta fisica - P FAR



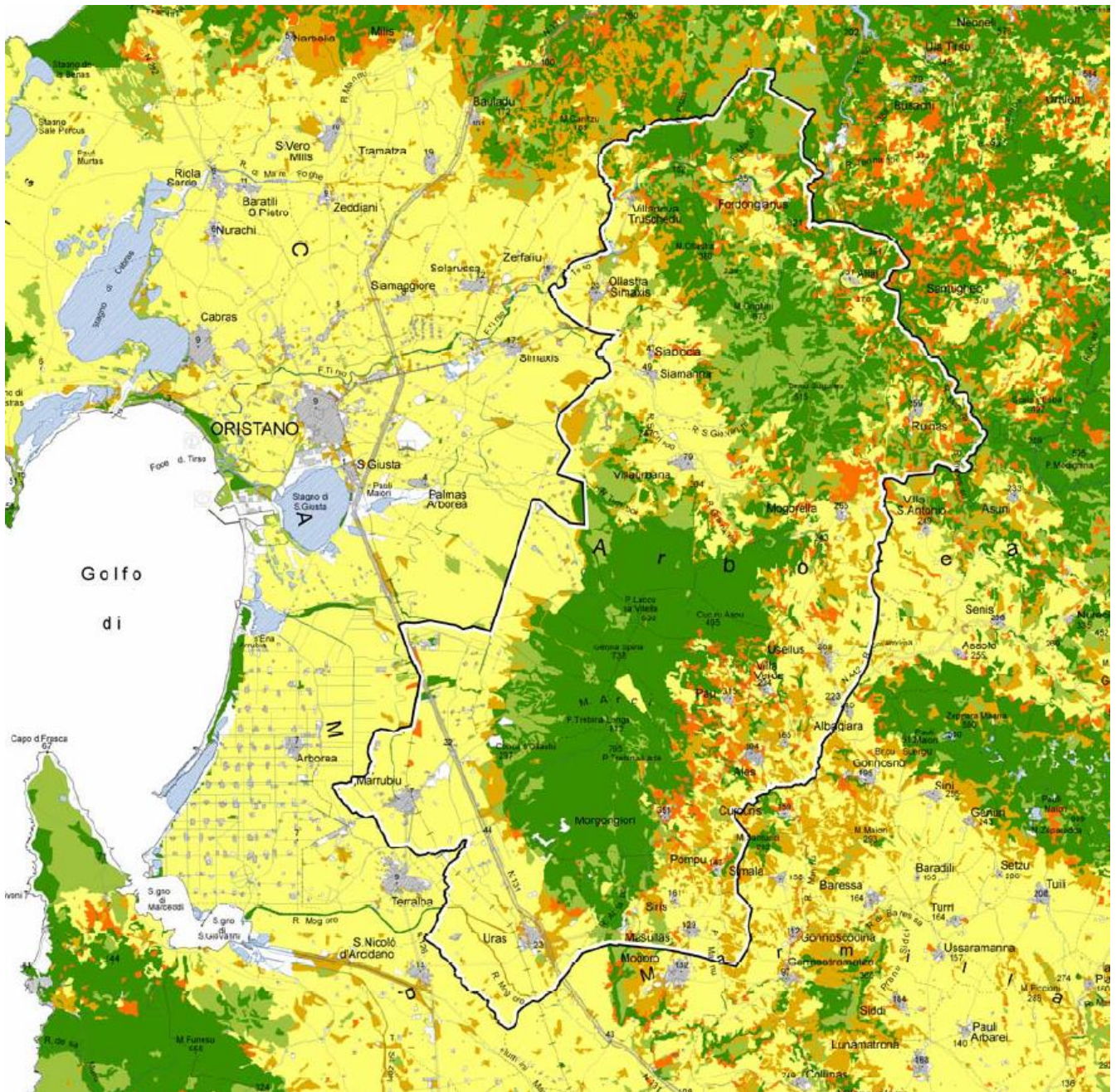
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 paesaggi su calcari e dolomie | 6 paesaggi su calcari organogeni e calcareniti |
| 2 paesaggi su metamorfiti | 7 paesaggi su marne e calcari marnosi |
| 3 paesaggi su rocce intrusive | 8 paesaggi su alluvioni antiche |
| 4 paesaggi su rocce effusive acide | 9 pianure aperte, costiere e di fondovalle |
| 5 paesaggi su rocce effusive basiche | |

Estratto unità di paesaggio – PFAr



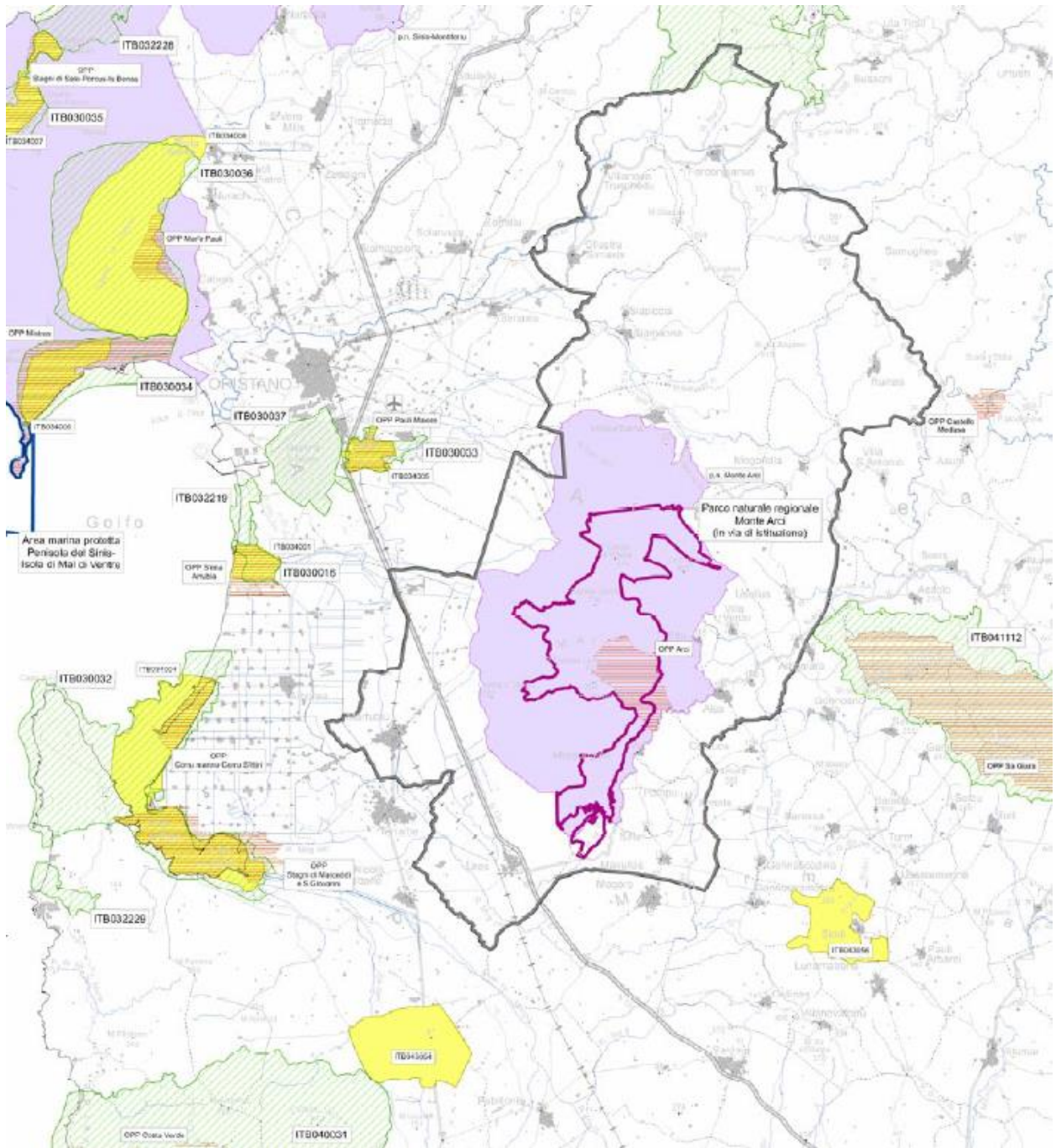
- | | |
|---|---|
| SA1 Geomigno psammofilo sardo dei sistemi arenali tirrenici | SA16 Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio |
| SA2 Serie psammofila sarda sud occidentale, termomediterranea della quercia della Palestina | SA17 Serie sarda, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio |
| SA3 Serie sarda, termomediterranea del gruppo turbinato | SA18 Serie sarda, calcifuga, meso-supratemperata in variante submediterranea del leccio |
| SA4 Serie sarda occidentale, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbinato | SA19 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera |
| SA5 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbinato | SA20 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera |
| SA6 Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termomediterranea del gruppo turbinato | SA21 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio |
| SA7 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del pino d'Alpejo | SA22 Serie sarda, medio-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sanleuca |
| SA8 Serie sarda sud-occidentale, calcifuga, termomediterranea del pino d'Alpejo | SA23 Serie sarda, neutro-acidofila, meso-supratemperata in variante submediterranea della quercia costifera |
| SA9 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea del pino marittimo | SA24 Serie sarda centro-orientale, calcifuga, meso-supramediterranea del carpino nero |
| SA10 Serie sarda, termomediterranea dell'olivastro | SA25 Serie sardo-corsa, calcifuga, supra-protoperata in variante submediterranea del gruppo nano |
| SA11 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea dell'olivastro | SA26 Geomigno mediterraneo occidentale edulagifilo e/o pianiziale, euforico |
| SA12 Serie sarda, termomediterranea del leccio | SA27 Geomigno sardo-corsa, edulagifilo, calcifuga e oligofilo |
| SA13 Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio | SA28 Geomigno mediterraneo, edulagifilo, suboligofilo del tamarico |
| SA14 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio | SA29 Geomigno alfo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere |
| SA15 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea del leccio | SA999 Copi-kisù |

Estratto serie della vegetazione– PFAR



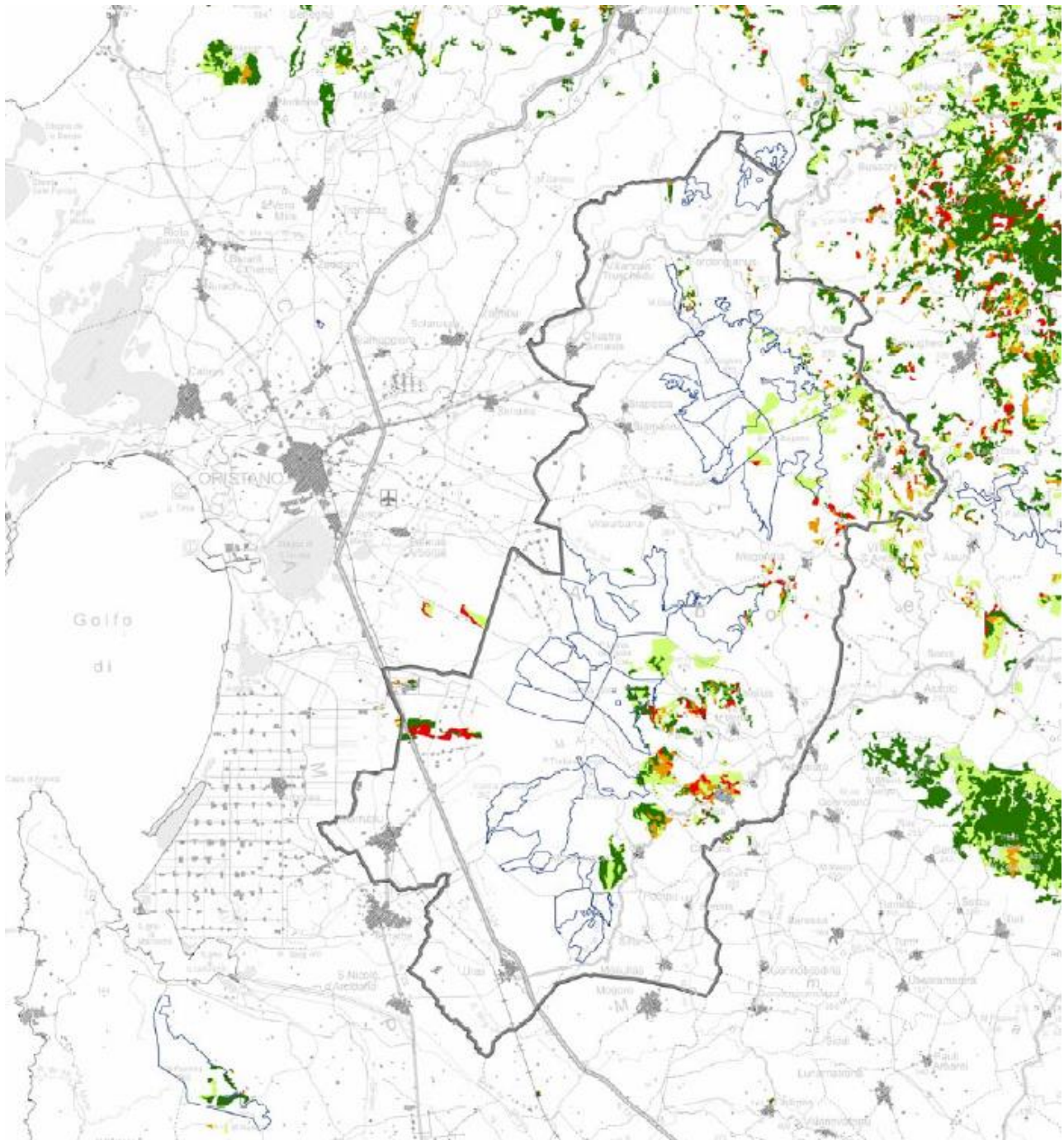
- sistemi forestali
- sistemi preforestali a parziale utilizzo agro-zootecnico
- sistemi agro-silvo-pastorali
- sistemi agro-zootecnici estensivi
- sistemi agricoli intensivi
- altro

Estratto uso del suolo– PFAR



- Parchi nazionali
- Parchi naturali regionali
- Parchi naturali regionali in via di istituzione
- Aree naturali marine protette
- Aree SIC
Quota 1643CE02
- Aree ZPS
Quota 1643CE03
- Corsi Permanenti di Protezione e cultura
in senso della L.R. 22/86
- Altre aree di interesse naturalistico individuate dalla
L.R. 23/198 e non istituite
- Monumenti naturali

Estratto Aree istituite di tutela naturalistica- PFAR



- sugherete
- pascolo arborato a sughera
- altre aree forestali e preforestali ad alta vocazione sughericola
- aree agricole a vocazione
- gestione forestale pubblica EFS

Estratto Aree a vocazione sughericola– PFAR

Secondo il presente, presso il sito ospitante le opere in progetto è identificabile una serie di vegetazione potenziale predominante, rappresentata dalla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera

(*Galio scabri-Quercetum suberis*). Gli stadi più evoluti si esprimono in mesoboschi a *Quercus suber* L. a cui si associano numerose specie arboree e arbustive quali *Quercus ilex* L., *Viburnum tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Myrtus communis* L. subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* L. Lo strato erbaceo è caratterizzato prevalentemente da *Galium scabrum* L., *Cyclamen repandum* Sm. e *Ruscus aculeatus* L. Le fasi evolutive della serie si riferiscono a comunità arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* L. e *Cistus salviifolius* L., a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, e le comunità terofitiche alla classe *Helianthemetea guttatae*.

Meritano approfondimenti in merito ai popolamenti, nuclei e singoli individui di entità fanerofitiche arboree (*Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pyrus spinosa* Forssk.) ed arbustive [*Cistus monspeliensis* L., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Rubus ulmifolius* Schott.] di interesse forestale come designato dal Piano, coinvolte dal consumo di superfici previsto dagli interventi in progetto.

Non si rilevano elementi della flora endemica, o di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, né è stata riscontrata la presenza di individui interferenti di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994 né individui interferenti di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945.

Per ulteriori approfondimenti sulle entità endemiche dell'Arco – Grighine e per approfondimenti sui rilievi botanici sul campo consultare la relazione del SIA.

5.6.1 PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE – PFVR

Con la legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", lo Stato stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. Di seguito la Regione Sardegna ha approvato quindi la Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998, "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche la stesura e l'adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.). La Regione Sardegna con DELIBERAZIONE N. 66/28 DEL 23.12.2015 ha adottato il Piano Faunistico Venatorio Regionale e gli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n. 23/1998. Il piano faunistico venatorio regionale è conseguente alla redazione della Carta delle

Vocazioni Faunistiche Regionale adottata con deliberazione della Giunta Regionale n° 42/15 del 4.10.2006 ed è formato dalla somma coordinata dei piani faunistico-venatori provinciali.

Le sue finalità sono rivolte:

1. alla conservazione delle effettive capacità produttive;
2. al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie;
3. al conseguimento della densità ottimale;
4. alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico venatoria in atto, si individuano così gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, si verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, si ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

La norma di riferimento è rappresentata dalla Direttiva 92/43/CEE concernente la *“Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”* nota come Direttiva *“Habitat”*, recepita a livello nazionale con il D.P.R. n. 357/97 e s.m.i.

La Direttiva ha come scopo quello di *“contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo”* attraverso la definizione di specifiche misure di conservazione *“intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario”* che si applica ai siti compresi all'interno della Rete Natura 2000.

Non sono presenti aree di interesse faunistico nell'area del sito di interesse.

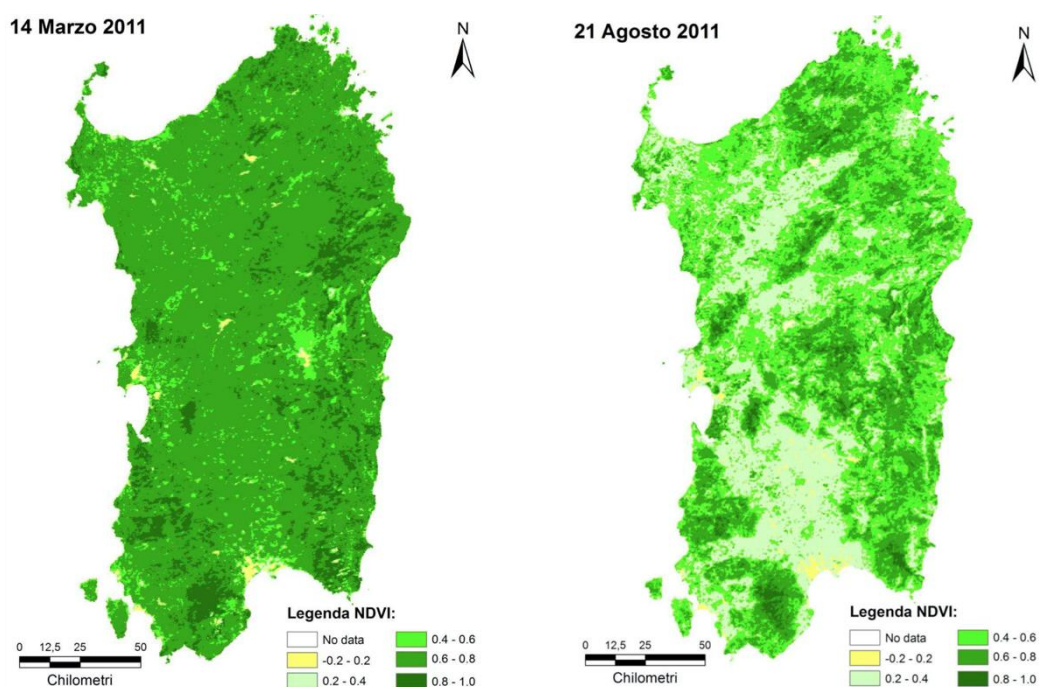
Analizzare ed accertare il grado di compatibilità e integrazione tra il progetto e gli obiettivi specifici del medesimo piano che non prende in esame l'area di Marrubiu si esplicita pertanto nell'analisi di compatibilità tra il progetto e gli obiettivi strategici di carattere ambientale dei Piani attualmente vigenti in ambito regionale aventi possibili correlazioni con il PFVR.

Come già precedentemente scritto, i piani a valenza ambientale regionale (PPR-PAI) sono compatibili e coerenti col progetto e nei pochi casi in cui sono stati ipotizzati potenziali impatti negativi sono state previste idonee misure gestionali volte a mitigarli.

Il confronto sarà verificato effettuato con altri Piani regionali di settore a rilevanza ambientale, quali ad esempio il Piano regionale delle attività estrattive, le normative riguardanti il Consorzio di Bonifica. Infine seguiranno confronto tra il progetto e gli altri Piani regionali di settore a rilevanza ambientale, ma non direttamente correlati con il PFV, il Piano Urbanistico Provinciale, il Piano Urbanistico Comunale e il Piano di Zonizzazione Acustico Comunale.

5.6.2 CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA SARDEGNA

Come detto precedentemente, non sono presenti aree di interesse faunistico nell'area del sito di interesse. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non avrà comunque influenze sugli ecosistemi tutelati né sui bacini idrici, pertanto l'impatto sulla fauna, già di per sé modesto, sarà neutralizzato e migliorato tramite le opere di mitigazione.



Indici di vegetazione dei mesi di marzo e agosto (carta vocazione faunistica).

In relazione alla tecnologia fotovoltaica adottata nell'ambito della presente proposta progettuale in esame, si ritiene che l'alterazione degli habitat faunistici dovuta ai cambiamenti microclimatici, indotti dalla presenza dei pannelli, non sarà significativa. La disposizione di questi ultimi non dovrebbe comportare una riduzione dell'illuminazione (diretta e indiretta) su tutte le superfici di suolo del lotto in maniera permanente, essendo un sistema ad inseguimento. Anche l'intercettazione delle acque meteoriche non provocherà modifiche sostanziali al regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo e di tipo arbustivo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locale della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, limita la presenza di certe specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi, tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

5.7 PIANO TUTELA DELLE ACQUE – PTA

Con la legge della RAS n° 14/2000 all'art. 2 si è dato l'incarico all'assessorato della difesa dell'ambiente di redigere il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'Art. 44 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e s.m.i., con la partecipazione delle province e dell'Autorità d'Ambito. Questo piano si costituisce come strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi del piano sono:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità/qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;

2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
4. lotta alla desertificazione.

Come prevede la Legge 183/89, il dispositivo del PTA integra direttive *“alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli”* (art. 17, comma 3, lettera c). Le problematiche indicate dal piano e che la regione affronta sono comuni a molte regioni del mezzogiorno d'Italia e dei Paesi del bacino del Mediterraneo. I principali problemi ambientali sono inerenti al regime idrologico, al rischio di desertificazione, alla qualità delle acque, alla salinizzazione delle acque sotterranee e dei suoli, riconducibile sia a fattori naturali (diminuzione degli afflussi idrologici) che antropici (numerosi sbarramenti di corsi d'acqua ed emungimenti incontrollati).

Il D.Lgs. 152/99 (art. 21) regola le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.



Unità idrografiche del PTA.

L'area di nostro interesse è denominata tra le unità idrografiche omogenee 3 Mannu di Pabillonis – Mogoro. Sulla base degli artt. 3, 4 e 5 del D.Lgs. 152/99, alle Regioni è demandato il compito di individuare e classificare i corpi idrici al fine della definizione del grado di tutela da garantire alle acque superficiali e sotterranee e delle conseguenti azioni di risanamento da predisporre per i singoli corpi idrici definite all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44). Nell'Allegato 1, punti 1.1 e 1.2 del D.Lgs. 152/99, vengono definiti, per le diverse categorie di corpi idrici, i criteri minimi che devono essere soddisfatti perché un corpo idrico venga considerato “*significativo*”.

I corpi idrici sono distinti in 5 categorie:

- 1) corsi d'acqua, naturali e artificiali;
- 2) laghi, naturali e artificiali;
- 3) acque di transizione;
- 4) acque marino-costiere;
- 5) acque sotterranee.

In linea generale, i criteri che identificano i corpi idrici superficiali (categorie 1-2) come corpi idrici significativi sono sintetizzabili come segue:

1. dimensione del bacino afferente al corpo idrico;
2. superficie specchio liquido o capacità d'invaso.

Sono comunque da monitorare e classificare:

1. tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;
2. tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

La Regione Sardegna al fine di attivare l'attività di monitoraggio delle acque ha elaborato un documento tecnico contenente una prima individuazione dei corpi idrici. Tale documento è parte integrante della delibera di Giunta 36/47 del 23/10/2001.

In particolare la tutela delle acque prevede la classifica in:

- a. zone di tutela assoluta, ossia aree poste nelle immediate vicinanze di captazioni o derivazioni e possono essere adibite esclusivamente alle opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio; le zone di tutela assoluta devono essere definite, considerando un'estensione territoriale di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, da applicare sicuramente in caso di captazioni da acque sotterranee e, ove possibile, anche per le captazioni da acque superficiali;
- b. zone di rispetto che sono costituite dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta e sono da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata. Devono avere un'estensione di 200 metri di raggio relativamente al punto di captazione o di derivazione salvo diversa individuazione da parte della Regione;
- c. le zone di protezione, individuate all'interno dei bacini imbriferi e di ricarica della falda, riguardano la salvaguardia del patrimonio idrico. In tali zone si possono adottare misure relative alla *"... destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore"*.

In ogni caso l'impatto dell'impianto produttivo qui previsto, sebbene parzialmente considerabile di natura industriale con forte indirizzo tecnologico, non andrà ad avere alcun impatto non reversibile sullo stato ambientale, chimico ed ecologico dello stato delle acque.

Invece, a proposito delle aree vulnerabili alla desertificazione, si evince dal presente testo che:

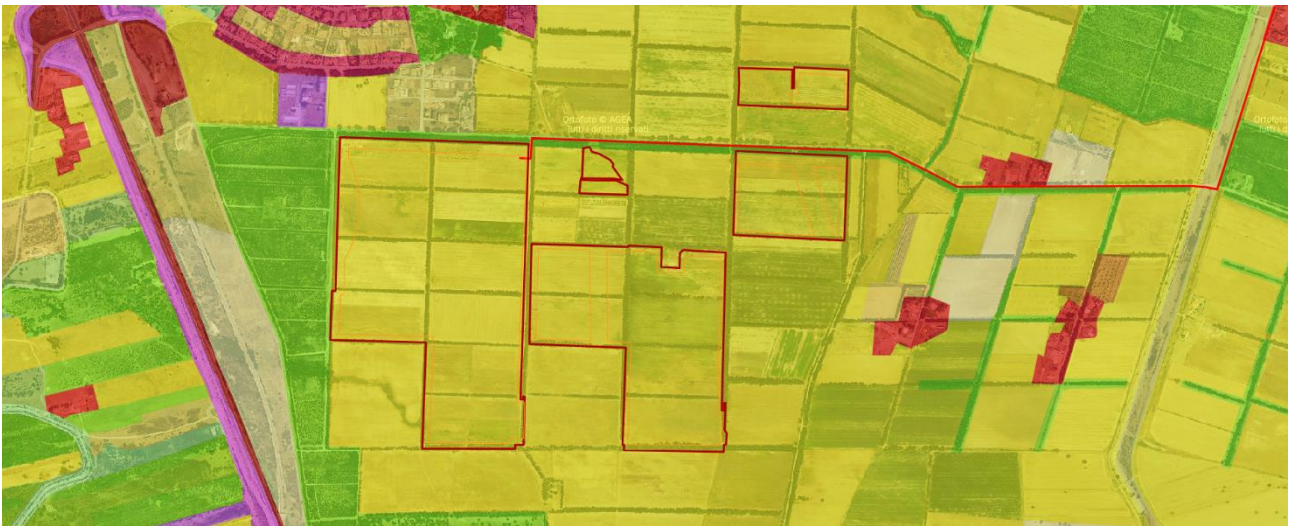
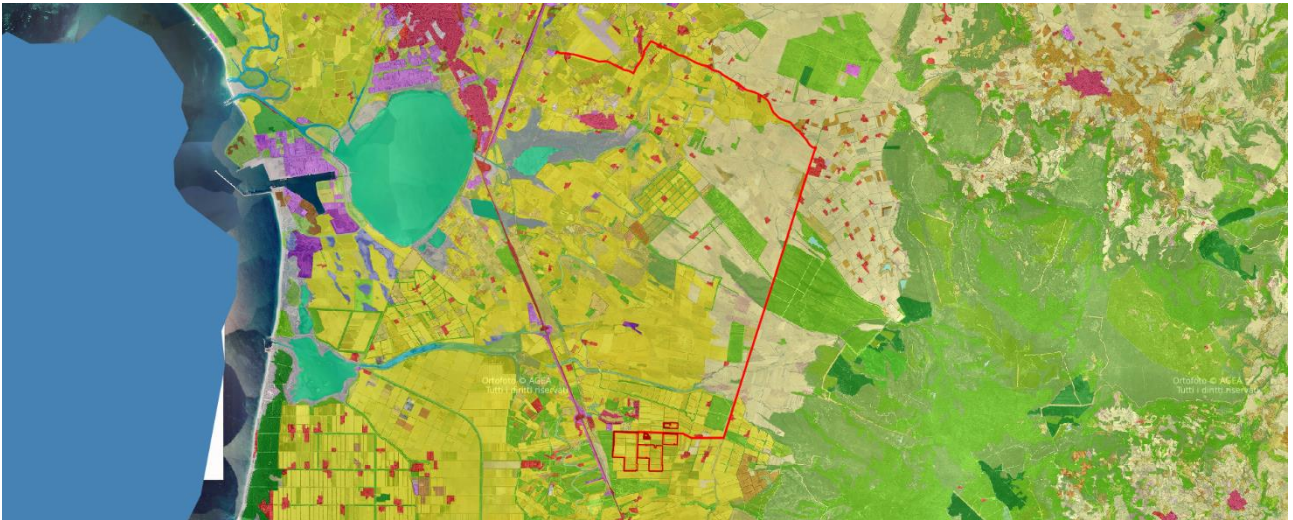
- l'1% del territorio sardo è costituito da aree non soggette al rischio di desertificazione;
- il 4% del territorio regionale è costituito da aree potenzialmente vulnerabili alla desertificazione cioè aree in cui una particolare utilizzazione del suolo praticata con criteri gestionali non corretti potrebbe creare seri problemi si tratta per lo più di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato;
- il 37% del territorio sardo è costituito da aree fragili per la vulnerabilità alla desertificazione, ossia aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione;
- il 52% del territorio sardo è costituito da aree critiche, o piuttosto aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del territorio;
- il restante 5% è costituito da aree non classificate (aree urbane, corpi idrici, rocce nude).

Sono previste, come precedentemente detto al punto 5.2.2 Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna, al fine di evitare che si presentino tali fenomeni, in riferimento all'attivazione del processo di produzione di energia da fonti rinnovabili, opere di mitigazione che debbano non solo impedire la desertificazione del suolo ma anche aumentarne la quantità e la qualità del verde, preferendo essenze autoctone e facilmente coltivabili senza grosso apporto idrico.

5.8 USO DEL SUOLO

La Carta dell'Uso del Suolo del 2008, consultabile sul Geoportale della Regione Sardegna, è relativa all'uso reale del suolo ed è suddivisa in classi di legenda (Corine Land Cover); essa fornisce uno sguardo di insieme sulla tipologia di terreno interessato dall'opera.

Il territorio comunale di Marrubiu si presenta con una forte vocazione agraria su cui si riscontra la maggior parte del territorio utilizzato da superfici agricole del tipo seminativo.



Carta uso del suolo 2008

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area vasta di indagine, si riscontra un'eterogeneità di tipologie ambientali ascrivibili principalmente all'agro-ecosistema, che costituisce circa l'86.00% dell'intera area d'indagine.

La tipologia più rappresentativa in termini di estensione sono i seminativi semplici e colture orticole a pieno campo che da sole rappresentano circa il 70.0% dell'area indagata; valori notevolmente inferiori per le tipologie che rappresentano gli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale quali le sugherete che occupano l'11.25% dell'area indagata, poco significative le restanti tipologie ambientali per la maggior parte a matrice agricola.

La destinazione d'uso è unicamente agro-zootecnica, cioè produzione di foraggere/pascoli, incolti erbacei a pascoli. Nelle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica la destinazione d'uso prevalente, come meglio descritto nella relazione botanica, è rappresentata da suoli soggetti a rimaneggiamento, aratura, semina per produzione di foraggere e pascolo prevalentemente di tipo ovino. Periodicamente alcuni ambiti possono essere lasciati a riposo, cioè non arati e seminati, favorendo così, momentaneamente, la formazione di prati stabili destinati al pascolo.

Infine è stata rilevata una discreta diffusione di siepi tra le varie parcelle e confini aziendali, la maggior parte rappresentate da filari di eucalipto alla cui base tende a svilupparsi un sottobosco costituito da specie della macchia mediterranea (lentisco, fillirea a foglie strette, corbezzolo, cisto di Montpellier e rovo). Queste ultime specie, localmente non sono in associazione con l'eucalipto lungo i canali artificiali o naturali talvolta con presenza di sughera e mirto.

Considerando che l'impianto agrivoltaico avrà anche lo scopo di produrre energia da fonti rinnovabile, e quindi impianto di interesse pubblico, nonostante l'uso del suolo indicato dalla suddetta carta sia parzialmente differente, si considera che l'impatto dell'impianto sarà modesto e neutralizzato dalle varie opere e pertanto si considera coerente con l'uso effettivo del suolo dell'area e del contesto, che potrà tornare ad uso agricolo in fase di dismissione dell'impianto.

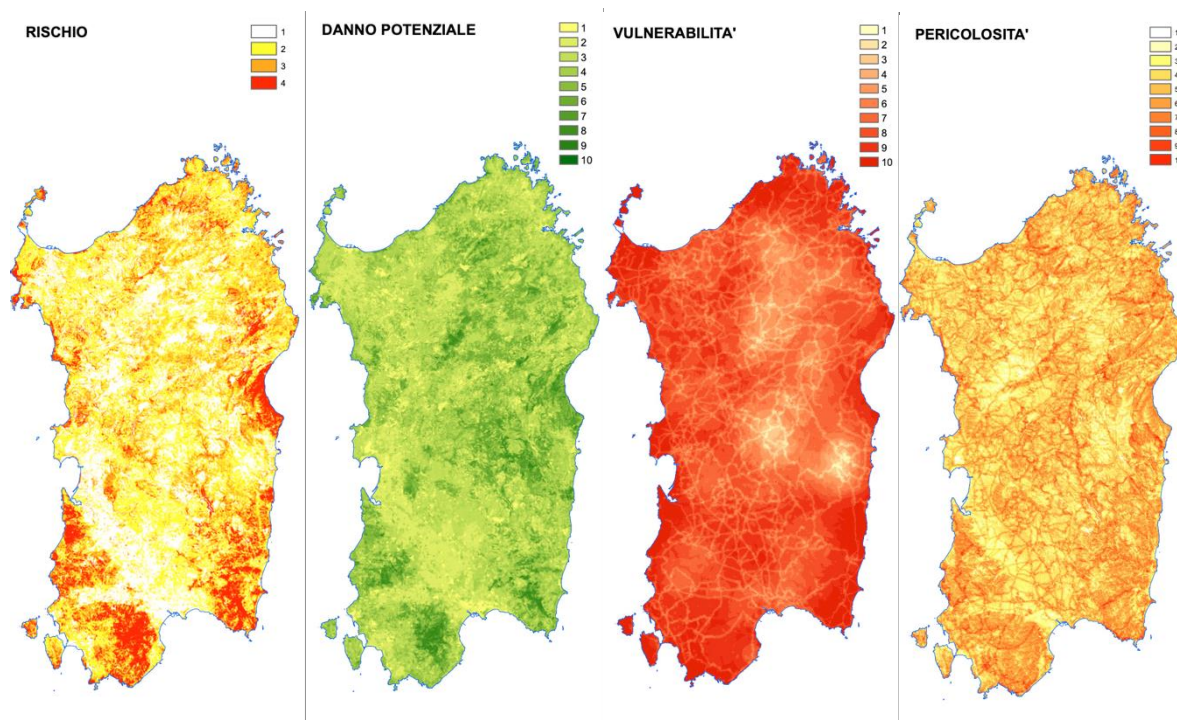
5.9 PRESCRIZIONI REGIONALI ANTI-INCENDIO – PRAI

Il piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022 aggiornato al 2021, è redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi - Legge n. 353 del 21 novembre 2000 - e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge regionale n. 8 del 27 aprile 2016 (BURAS n. 21 - Parte I e II del 28/04/2016 - cosiddetta Legge forestale). La finalità del piano si focalizza prevalentemente sulle attività di prevenzione e di mitigazione, che rappresentano il primo punto di partenza per la lotta contro gli incendi boschivi, sulle attività di programmazione e coordinamento degli interventi di lotta attiva con tutte le componenti operative concorrenti.

Il piano, sottoposto ad aggiornamento annuale, deve individuare:

- a) le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;

- b) le aree percorse dal fuoco negli anni precedenti, rappresentate con apposita cartografia;
- c) le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata;
- d) il periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- e) gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
- f) le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'insacco di incendio nelle aree e nel periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d);
- g) gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi;
- h) la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- i) la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
- j) le operazioni selvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;
- k) le esigenze formative e la relativa programmazione;
- l) le attività informative;
- m) la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.



Cartografia regionale estratto dal Piano Antincendi - elaborazione rischio incendi.

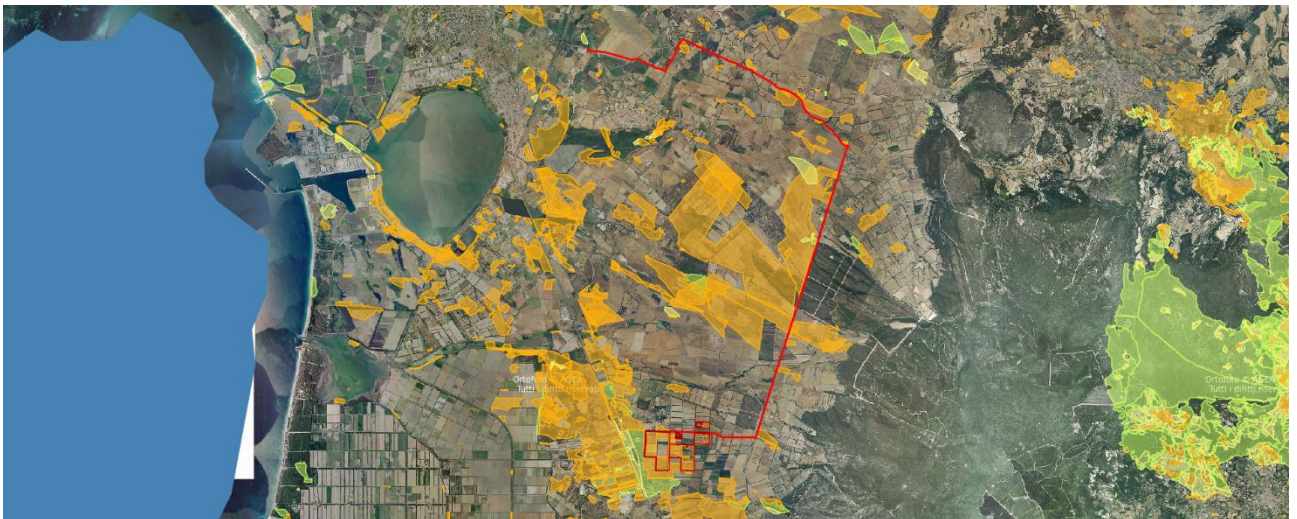
Ciò che risulta interessante per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico è il punto b) ossia le *aree percorse dal fuoco negli anni precedenti*. L'art. 10 della Legge 252/2000 prevede, al comma 2, che i comuni provvedano, entro novanta giorni dalla data di approvazione del piano regionale, di censire, tramite apposito catasto, i soprassuoli percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, con aggiornamento annuale del catasto.

Al comma 1 dello stesso articolo, la norma contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi degli incendi boschivi così censiti, con vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

1. vincoli quindicennali (15 anni): la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;
2. vincoli decennali (10 anni): nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture

finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;

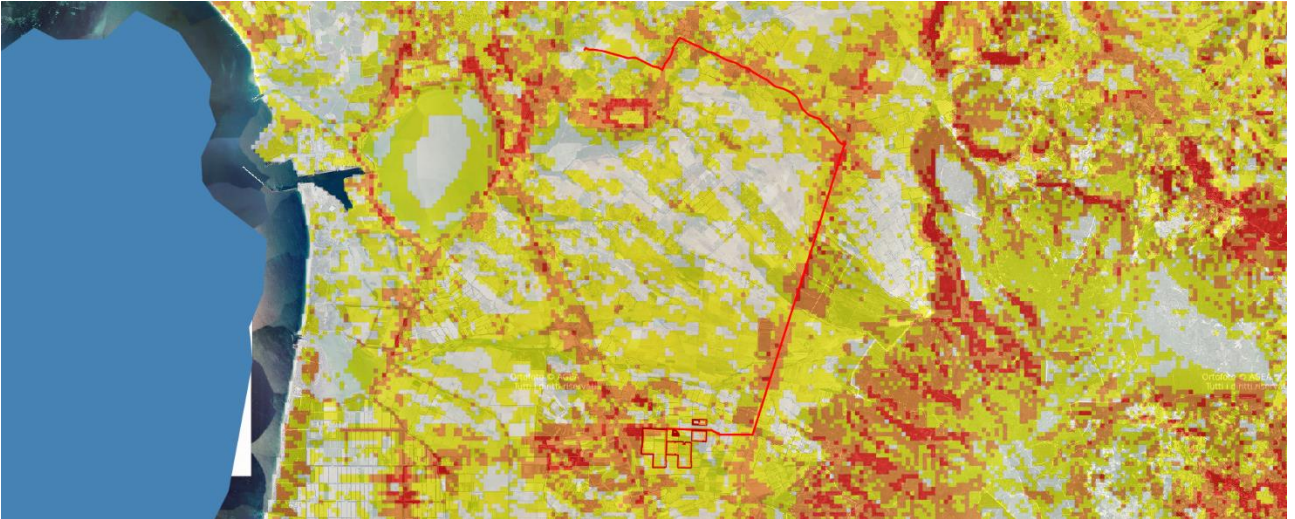
3. vincoli quinquennali (5 anni): sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.



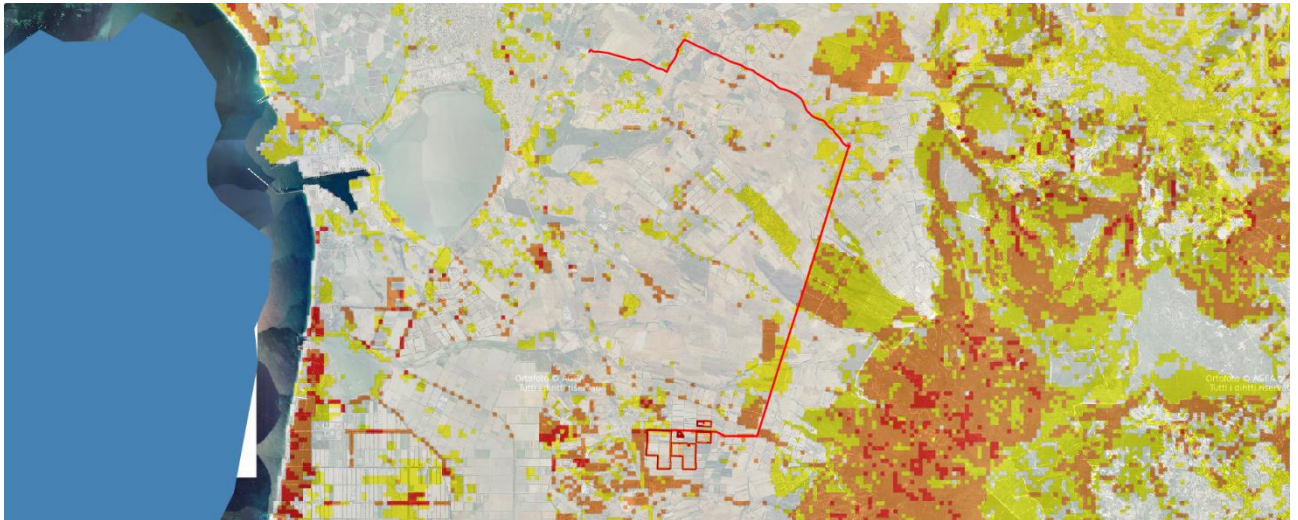
Aree percorse da fuoco di tipo boschivo in verde.

L'area di impianto ricade in aree percorse da fuoco, ma essendo i terreni non classificati come bosco e pascolo non risultano soggetti a vincoli.

Il progetto prevede comunque un piano di sicurezza anti-incendio, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.



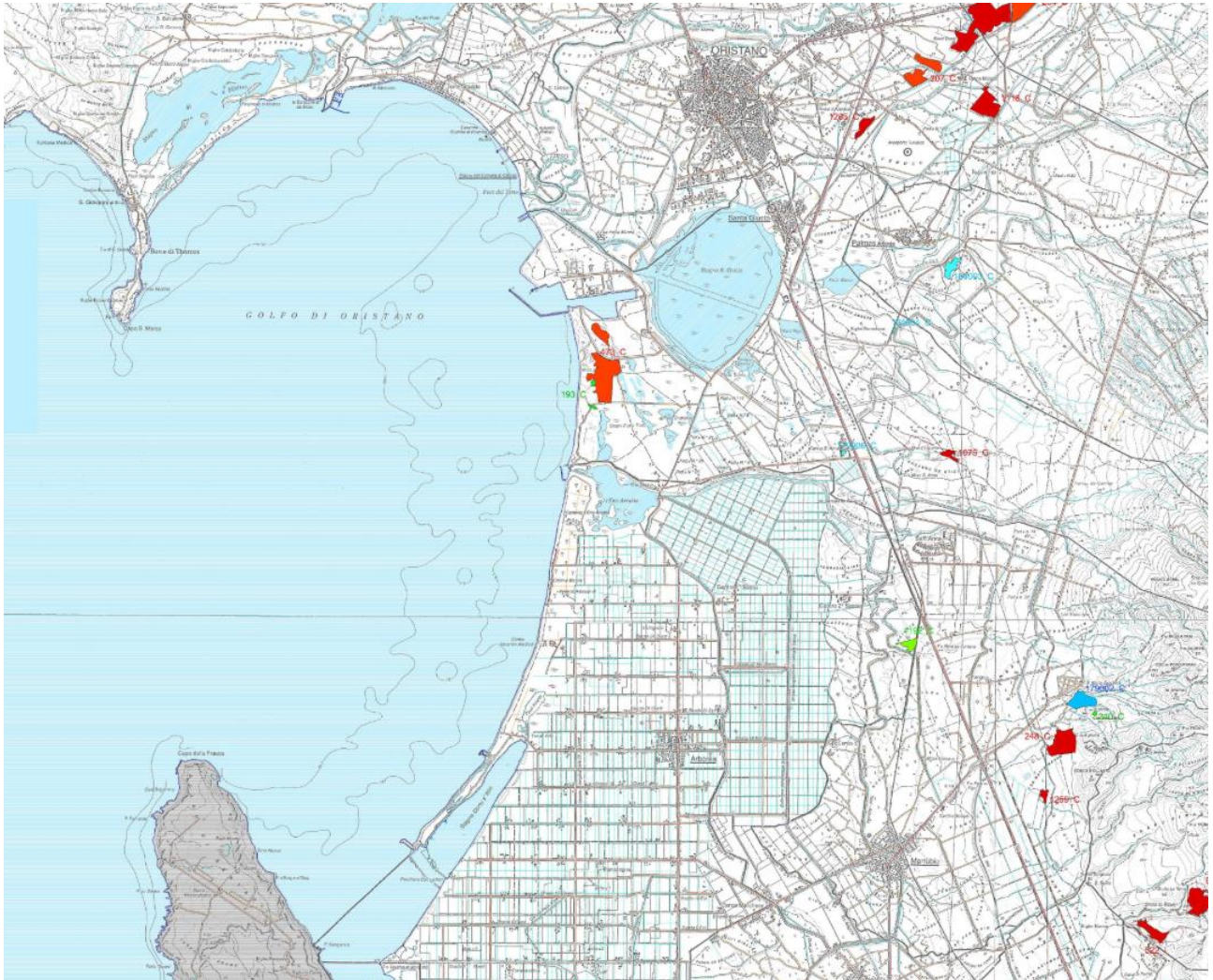
Are di attenzione (Protezione Civile) – carta del pericolo incendio

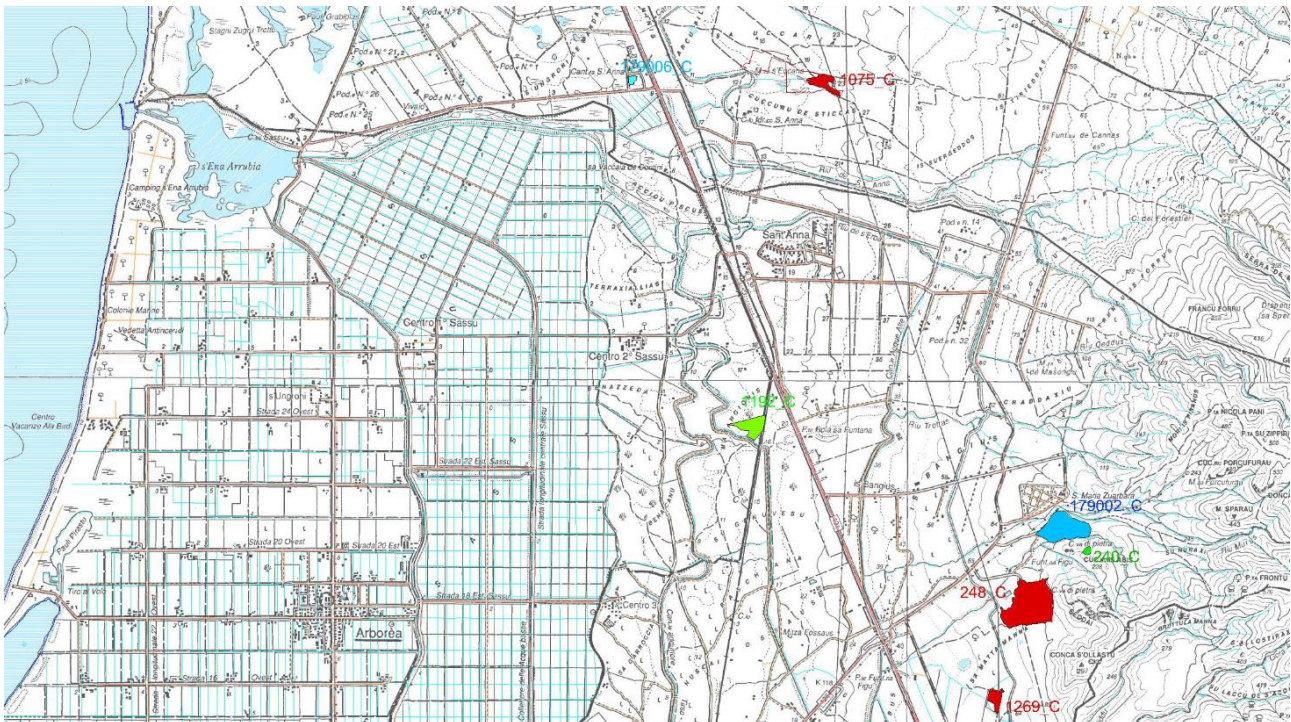


Are di attenzione (Protezione Civile) – carta del rischio incendio.

5.10 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE – PRAE

Dalla consultazione della Cartografia relativa al Piano Regione delle Attività Estrattive redatta dalla Regione Sardegna – Ufficio Attività Estrattive nell'area del sito non sono presenti cave attive né inattive.





Attività estrattiva - inquadramento sulle cave situate in aree limitrofe al sito di installazione dell'impianto.

5.11 CONSORZIO DI BONIFICA

I Consorzi di Bonifica sono stati istituiti con Regio Decreto 13 febbraio 1933, n. 215, che all'art. 1 fonda la teoria della *"bonifica integrale"*. Il regio decreto è all'origine della normativa fondamentale della bonifica, esso è ancora vigente e deve essere considerato una vera e propria legge, in quanto raccoglie la sintesi razionale ed organica di tutte le norme precedentemente emanate in materia di bonifica nel più ampio concetto di *"redenzione fondiaria"* da attuarsi mediante l'esecuzione di opere volte a conseguire rilevanti vantaggi igienici, demografici, economici, o sociali di quelle parti di territorio che si trovino in condizioni di oggettivo svantaggio, ma allo stesso tempo siano anche suscettibili di notevole miglioramento. I Consorzi, quindi, esercitarono ed esercitano tuttora un importante ruolo nella valorizzazione delle aree produttive agricole della Sardegna, oramai sanificate e bonificate, attraverso la progettazione e la realizzazione di opere di miglioramento fondiario finalizzate alla mitigazione del dissesto idrogeologico e all'irrigazione mediante condotte, canali di scolo e dighe artificiali per la razionalizzazione della risorsa irrigua. La Regione Sardegna con la recente legge regionale del 23 maggio 2008, n. 6, denominata *"Legge Quadro in materia di consorzi di bonifica"*, ha voluto apportare alcune modifiche ed innovazioni che hanno ridefinito radicalmente i compiti e funzioni dei consorzi di bonifica dell'isola, sminuendo però

al contempo la vasta competenza dei consorzi in materia di bonifica sul territorio regionale, poiché ha attribuito a questi ultimi unicamente la fornitura di acqua per uso irriguo. Nella loro definizione, i Consorzi di Bonifica sono enti di diritto pubblico che associano tutti i proprietari di immobili del comprensorio, i quali traggono in maniera prioritaria i benefici dalla bonifica. Questi versano un contributo di bonifica che viene utilizzato per svolgere quel complesso di attività di manutenzione ed esercizio della rete idraulica affidata ai Consorzi che possono essere ricondotte da un lato alla distribuzione della risorsa idrica in agricoltura e dall'altro attraverso l'allontanamento delle acque meteoriche (difesa idraulica), sia per gravità sia mediante sollevamento nei territori depressi, oltre a una serie di attività coordinate e finalizzate alla difesa del suolo e alla valorizzazione del territorio. In ambito nazionale le problematiche della frammentazione si affrontarono già dai primi anni Trenta. La normativa statale di riferimento, in materia di ricomposizione fondiaria, fa riferimento al Regio Decreto del 13 febbraio 1933, n. 215 "Nuove norme per la bonifica integrale", nella quale sono indicate le norme del riordino finalizzate al supporto delle attività di bonifica con particolare riguardo alle linee guida per lo studio e la pianificazione degli interventi di riordino e ricomposizione fondiaria in tutta Italia. In ambito regionale si seguirono le linee guida del Regio Decreto dando l'avvio a numerosi interventi di riordino fondiario, soprattutto e necessariamente, nelle zone ad alta vocazione agricola. La Legge Regionale del 23 maggio 2008, n. 6 "*Legge - quadro in materia di consorzi di bonifica*" la Regione Sardegna, sulla base delle norme indicate nel Regio Decreto del '33, sancisce gli obiettivi di sviluppo agricolo regionale delle aree consortili e le competenze degli organi esecutivi per la loro attuazione.

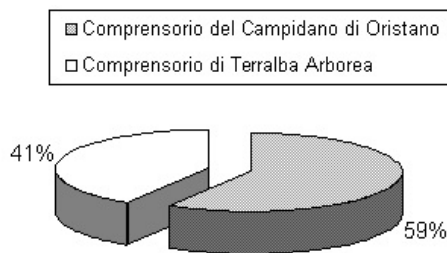
Tra gli obiettivi del piano Regionale di Bonifica e Riordino Fondiario è espressamente citato quanto segue:

"Nel rispetto dei punti su citati dovrà essere prioritario anche il miglioramento della produttività e della competitività aziendale. In tale ottica sono necessari sia interventi per il miglioramento del comparto irriguo sia azioni per ridurre il problema della frammentazione e polverizzazione della proprietà fondiaria. Infatti la presenza di aziende con superfici ridotte e spesso costituita da appezzamenti o lotti separati è tra le cause del mancato avvio dei processi di ammodernamento delle imprese con evidente conseguente perdita di competitività delle stesse sul mercato."

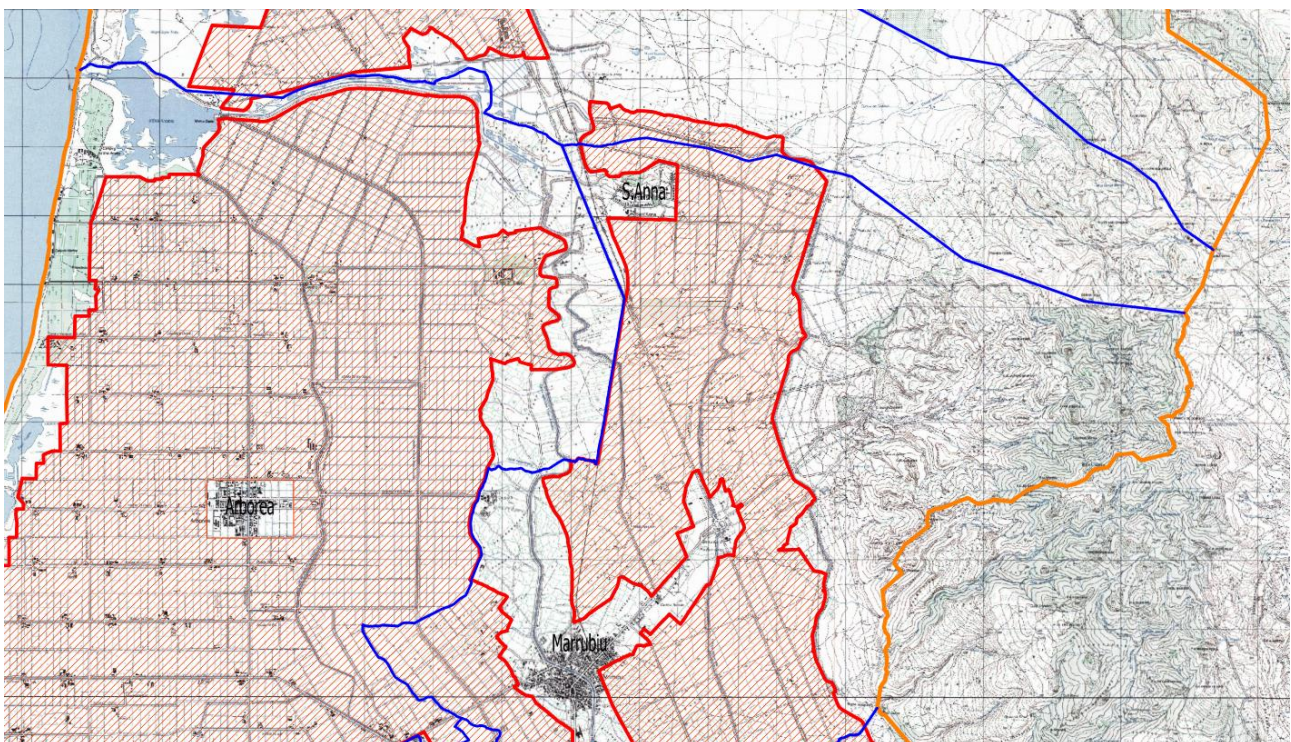
Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese nasce col Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.239 del 4 dicembre 1996 dall'unione dei preesistenti consorzi di bonifica del Campidano di Oristano, della Piana di Terralba ed Arborea, e di 2° Grado. Il Consorzio è un Ente di Diritto Pubblico

ai sensi dell'art.59 del R.D. 13.2.1933, n.215, dell'art. 862 del C.C. e della L.R.14.5.1984 n.21, ed ha sede in Oristano, via Cagliari n° 170. Questo 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:

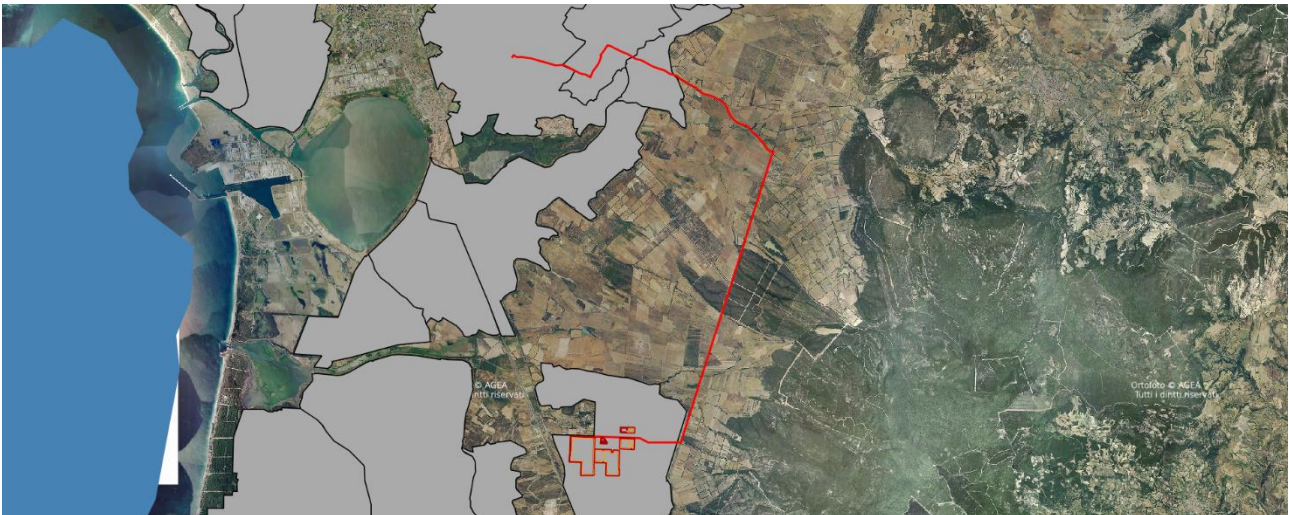
- sub - comprensorio del Campidano di Oristano, per una superficie di 50.317 ettari;
- sub - comprensorio di Terralba Arborea, per una superficie di 35.046 ettari;
- nuovo comprensorio dell'Oristanese, per una superficie di 85.363 ettari.



n.	Comune	Altitudine s.l.m.	Superficie totale a	Superficie inclusa nel comprensorio b	% del Comune c = b : a	% sul totale d
6	Marrubiu	7	6.124	6.124	100	7,19



Comprensorio Consorzio di Bonifica



Aree non idonee gruppo 7 – Aree servite da Consorzio di Bonifica

5.12 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento è definito dall'art.15 della legge 142/90, e successivi aggiornamenti dall'art.16 della legge regionale 45/89 *“Norme per l'uso e la tutela del territorio”*.

La Provincia di Oristano ha pubblicato sul suo sito nel luglio 2012 i documenti *“Avvio preliminare VAS – Documento di Prescoping”* e il *“Rapporto finale della Fase di Scoping”* per la realizzazione del Piano urbanistico provinciale - Piano territoriale di coordinamento (Pup-Ptc), il presente sito non ha ulteriori aggiornamenti pertanto non si è potuto consultare, qualora esistano, eventuali perfezionamenti al riguardo. Il Piano territoriale di coordinamento, previsto dalla L. 142/90 (oggi D.Lgs. 267/00), è stato assimilato al Piano urbanistico provinciale previsto dalla L.R. 45/89; in sostanza si parla di PUP-PTC quale unico strumento pianificatorio fondamentale dell'Ente, che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio. Attualmente, a seguito dell'approvazione del Piano paesaggistico regionale (PPR) si è reso necessario procedere all'adeguamento del Pup-Ptc al PPR al fine di assicurare contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale. Parallelamente alla predisposizione del PUP-PTC, è stata conclusa la definizione della proposta del Piano di assetto organizzativo dei litorali (Pal) redatto dalla Provincia quale strumento di approfondimento specifico del Piano in relazione al *“campo litorale”*. Il PAL costituisce uno strumento di coordinamento delle previsioni degli enti locali per la pianificazione

dell'assetto organizzativo del litorale ai fini della più ampia e corretta fruibilità dello stesso e che dovrà, così come il Piano, essere messo in relazione con il PPR.

Il PUP o PTC deve fornire un quadro organico di indirizzi che faciliti una gestione sostenibile delle trasformazioni territoriali di rilevanza sovracomunale. Queste trasformazioni devono mirare sempre alla tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale e culturale e all'ottimizzazione degli usi delle risorse territoriali. Il PTC rappresenta inoltre la cornice complessiva di riferimento che garantisce la coerenza reciproca dei piani di settore provinciali e, nel rispetto dei principi di sussidiarietà amministrativa, la coerenza dei piani urbanistici generali di livello comunale fra di loro e con la pianificazione provinciale e regionale.

Il piano deve determinare indirizzi generali del territorio quali:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

E specifiche normative di coordinamento riferiti ad ambiti territoriali omogenei:

- per l'uso del territorio agricolo e costiero;
- per la salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali;
- per l'individuazione e regolamentazione dell'uso delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale;
- per le attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale;
- per la viabilità di interesse provinciale;
- per le procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio.

La struttura del piano è articolata in tre sequenze:

- la prima di Conoscenza Fondativa che inquadra lo stato del territorio/ambiente e che analizza criticità e potenzialità del territorio e della sua capacità di carico. Gli elaborati di questo gruppo sono organizzati per grandi “assetti” del territorio che rispecchiano quelli del PPR (ambiente, sistema insediativo, patrimonio storico-culturale) dalla cui iniziale descrizione (Geografie) si riconosce un’articolazione in aree caratterizzate da una relativa omogeneità interna (Ecologie);
- una seconda di Quadro Interpretativo, nel quale si affrontano temi che rappresentano nodi problematici cruciali o funzioni/usi territoriali strategici per il territorio provinciale (Sistemi di organizzazione dello spazio);
- una terza Quadro Propositivo/Progettuale contenente il sistema di indirizzi, prescrizioni e strategie di coordinamento delle trasformazioni territoriali contenuto nei documenti dei “Campi del progetto”, nelle Norme Tecniche di Attuazione e nei relativi elaborati grafici.

La prima fase della procedura di VAS (avvio del procedimento e fase di scoping) ha coinvolto i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti locali territorialmente interessati dall’attuazione del Piano.

5.13 DELIBERA 59/90 DEL 27/11/2020

Con tale delibera, la Regione Autonoma della Sardegna ha individuato delle aree e dei siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile (solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica) in coerenza al DM 10.09.2010. Le aree non idonee individuate dalla Delibera 59/90 riproducono l’assetto vincolistico, che opera nel momento autorizzativo-valutativo dei singoli progetti, ma fornisce un’indicazione ai promotori d’iniziativa d’installazione d’impianti alimentati da FER, riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità.

L’area presa in esame non è inserita tra le aree non idonee poiché non interessata dalle aree SIC, ZSC, aree importanti per l’avifauna (IBA), siti della chiroterofauna come già trattato precedentemente.

Da un punto di vista ecosistemico vegetativo l'area non sarebbe idonea perchè risulta inclusa nelle aree per la presenza di animali tutelati da convenzioni internazionali, ciononostante dall'analisi in loco del faunista si precisa che la presenza della gallina prataiola (*Tetrax Tetrax*) non interessa direttamente i lotti di progetto.

Risulta compresa nelle aree non idonee per la presenza del consorzio di bonifica, ciononostante nel layout di progetto si sono rispettate le condotte e mantenute le distanze specificate da consorzio per garantire il passaggio dei tecnici ed eventuali operazione di manutenzione.

L'area non ricade all'interno delle perimetrazioni PAI e delle aree percorse dal fuoco di tipo boschivo.

In fase di progettazione si ha avuto cura di escludere dall'area in cui si prevede il posizionamento dei pannelli le superfici tutelate e ritenute di interesse secondo le analisi effettuate.

5.14 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

Le prime norme di attuazione del Comune di Marrubiu sono state redatte secondo le disposizioni del decreto dell'Assessore Regionale dell'Urbanistica del 20.12.1983 n. 2266/U e del D.P.G.R. n. 228 del 03.08.1994 tramite cui il Comune viene classificato come classe III ed identifica le zone territoriali omogenee, ai sensi dell'art. 3, le zone B - C - D - E - G - H e le zone per gli standard urbanistici S, suddivisi in S1 - S2 - S3 ed S4, rispettivamente indicanti le aree per l'istruzione, per attrezzature d'interesse comune, per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport e le aree per parcheggi. L'individuazione delle zone territoriali omogenee era stata effettuata tenendo conto delle necessità della popolazione, di una razionale utilizzazione delle risorse e nel rispetto dell'ambiente.

E' stata individuata nell'area urbana di Marrubiu la zona B, comprendendo gli ambiti del nucleo originario.

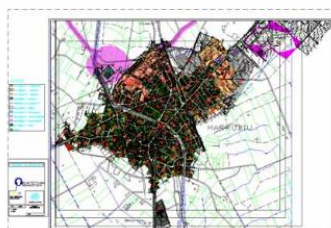
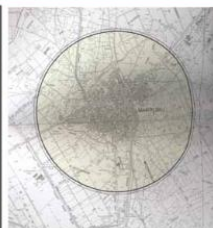
La zona B1 è la stessa individuata dal Programma di Fabbricazione nella Frazione di S.Anna (zona B – agricola).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
 ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI, FINANZE E URBANISTICA
 Direzione Generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia
 Ufficio del Piano

Art. 52 del P.P.R. – AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI - Allegato alla determinazione n. 1004/D.G. del 25/09/2007

Centro di antica e prima formazione del P.P.R. – verifica del perimetro del centro di antica e prima formazione a scala comunale – perimetro del centro storico nello strumento urbanistico vigente



STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE – PUC del 2002



CARTOGRAFIA STORICA



Perimetro da PPR



Perimetro di cui all'art. 52, comma 2 delle NTA, verificato congiuntamente con il comune.

Nel PUC del Comune di Marrubiu non è presente la zona A. Il Comune di Marrubiu non è dotato di Piano Particolareggiato.

Il comune ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con L'Ufficio del Piano della RAS, con **Deliberazione del Consiglio Comunale n° 15 del 29/05/2007**

Il Direttore Generale della Pianificazione Urbanistica
 F.to Paola Lucia Cannas

MARRUBIU

Assenza di zona A e mancanza del Piano Particolareggiato.

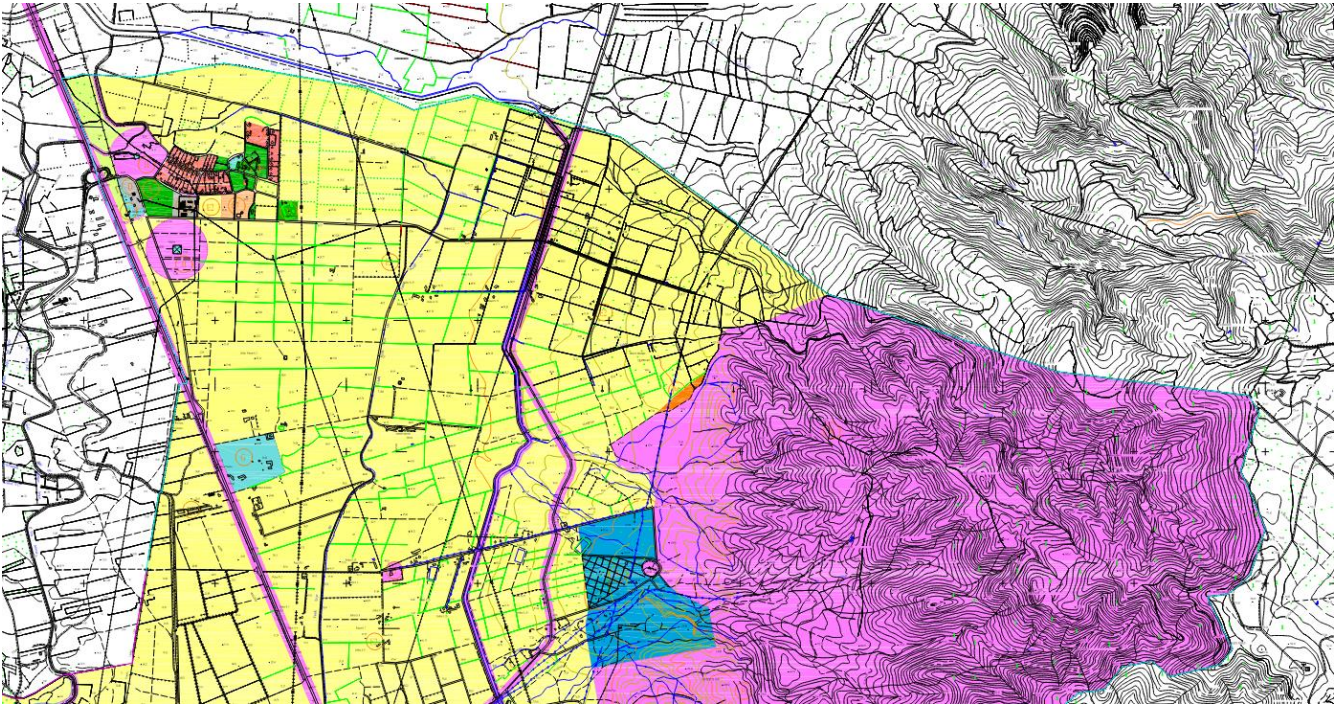
Sono definite zone "E" agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

Sono invece definite zone "H" le parti del territorio che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, geomorfologico, archeologico o di particolare interesse per la collettività.

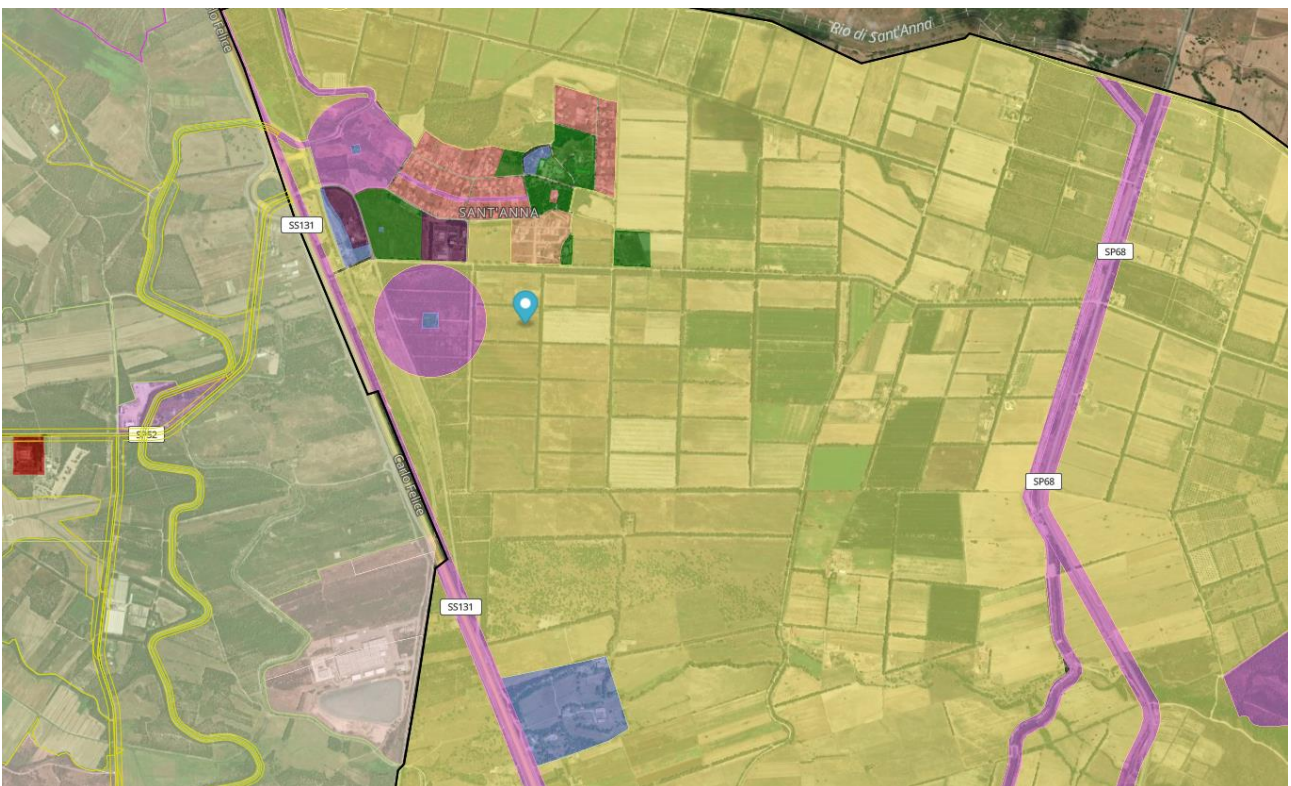
Le aree qui analizzate per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricadono in questo due ambiti omogenei, in particolare zona agricola E.2 e H.3 Fascia di rispetto cimiteriale, quest'ultima esclusa dal posizionamento di tracker.

Nel Settembre 2010 è stato compilato, da parte della Società di Servizi per l'Assistenza allo Sviluppo Territoriale una Valutazione Ambientale Strategica, un nuovo Piano Urbanistico del Comune di Marrubiu, per l'adeguamento a PPR e a PAI, come si è potuto precedentemente prendere visione.

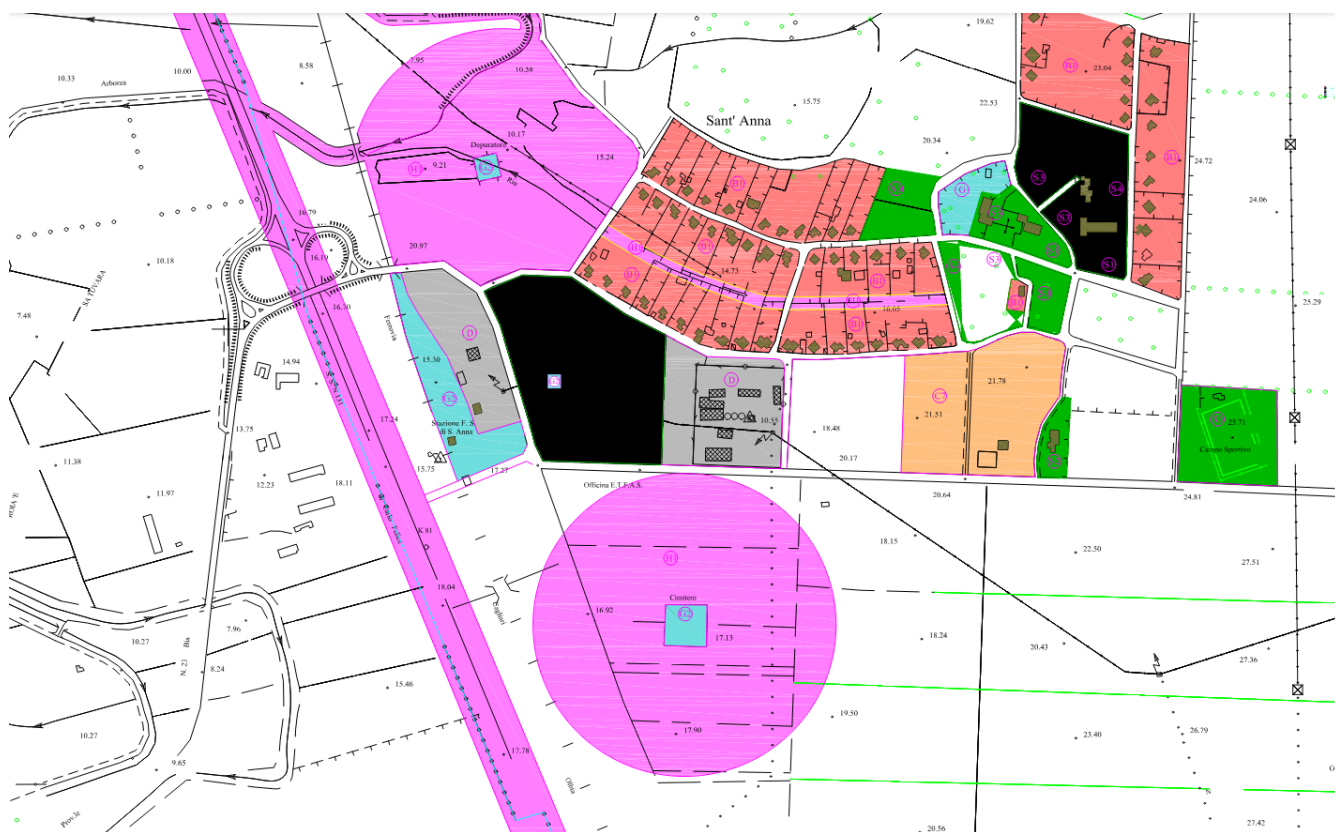
Preso visione degli strumenti comunali, il presente progetto si ritiene coerente con gli indirizzi previsti dall'amministrazione locale.



Estratto cartografico PUC – Carta territoriale Nord



Estratto cartografico PUC – UrbisMap.



Estratto cartografico PUC – Carta per la frazione di Sant'Anna.

5.14.1 PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica, in base ai riferimenti normativi precedentemente riportati, è stato elaborato tenendo conto dell'utilizzo presente e futuro delle porzioni di territorio che lo costituiscono e non solo sulla base del clima acustico esistente, in quanto mira alla salvaguardia dall'inquinamento acustico della popolazione insediata. Entrando nel dettaglio, il lavoro del piano di classificazione è stato svolto secondo le fasi operative elencate, alcune delle quali suddivise in attività secondarie:

1. Acquisizione di dati e basi cartografiche;
2. Elaborazione del piano preliminare di classificazione acustica;
3. Esecuzione delle misure strumentali;
4. Elaborazione della bozza definitiva di classificazione acustica.

Per un esame approfondito circa le metodologie di conduzione del lavoro si rimanda alla relazione tecnica, in particolare al paragrafo denominato *“I criteri di classificazione secondo le Direttive Regionali”*.

In accordo con le Direttive Regionali, il quadro conoscitivo comprende tutte le informazioni connesse allo sviluppo ed alla gestione territoriale vigente e in itinere, alla conoscenza della rete infrastrutturale, sia in termini fisici sia funzionali, all’acquisizione delle basi cartografiche necessarie, nonché all’attività di verifica puntuale, morfologica e funzionale delle varie parti del territorio comunale.

L’Amministrazione Comunale di Marrubiu (Or), in coerenza con gli obiettivi prefissati di prevenzione e protezione della salute della popolazione ed in ottemperanza agli obblighi di legge in materia di tutela dell’inquinamento acustico, ha affidato l’incarico per predisporre la proposta di classificazione acustica e avviare la procedura di approvazione (Deliberazione n° 34/71 del 29/10/02 della Regione Sardegna e Documento Tecnico allegato sostituito dal Documento tecnico "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico. Art. 4 della Legge Quadro 26 ottobre 1995, n° 447 " approvato con Deliberazione n° 30/9 del 08/07/2005).

Relativamente ai dati sulla densità di popolazione, sull’industria e sui servizi, si è fatto riferimento ai dati più recenti disponibili, quando possibile da fonte ISTAT, integrati dai dati forniti dall’Amministrazione Comunale stessa. E’ stato possibile estrapolare parte delle informazioni necessarie dagli elaborati tecnici dei Piani sopra indicati. Le Direttive Regionali prevedono un esame degli strumenti di pianificazione già in vigore allo scopo di predisporre un’analisi qualitativa sugli effettivi e prevalenti usi del territorio comunale. Sulla base dei risultati di questa analisi preliminare il Tecnico Competente è stato in grado di individuare le zone del territorio da assegnare nell’ordine alla Classe I, Classe II, Classe III, Classe IV e Classe V. Le Direttive Regionali suggeriscono di includere nella Classe I le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo ed allo svago, le aree di culto e i parchi pubblici, mentre le aree di Classe V e VI sono aree caratterizzate da una forte, se non esclusiva, presenza di attività industriali a discapito di una scarsa, se non nulla, densità abitativa. Si tratta in entrambi i casi di aree di facile individuazione attraverso la lettura degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti.

Successivamente, sulla base dei dati forniti dai censimenti ISTAT (o in alternativa da fonti comunali e regionali), si conduce la cosiddetta *“analisi quantitativa”*. Discendendo da un’elaborazione di

indici di densità di alcuni parametri caratteristici delle zone urbanizzate del territorio, densità di abitazioni e di attività produttive all'interno del centro abitato, essa consente di individuare all'interno del Piano le zone del territorio da assegnare alle Classi II, III e IV. Secondo le Direttive Regionali i parametri capaci di differenziare nelle tre classi elencate le diverse zone del centro abitato sono dati dai seguenti indici:

1. indice di densità della popolazione residente;
2. indice di densità delle attività commerciali;
3. indice di densità delle attività artigianali.

A ciascun valore degli indici elaborati è stato possibile attribuire una classe di variabilità che va da "nulla" ad "alta". La somma dei tre punteggi così calcolati consente infine di assegnare ciascuna zona del centro abitato ad una delle Classi tra la II, la III e la IV.

Si è successivamente affinata l'analisi inserendo i dati provenienti dalla viabilità locale, per mezzo dei quali si introducono nel Piano i livelli sonori che impattano all'esterno delle fasce di pertinenza stabiliti dai decreti attuativi dell'art. 11 della Legge 447/95. Le Direttive Regionali, riprendendo le categorie per le vie di traffico proposte dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, ritengono opportuno attribuire alla rete viaria classi di destinazione d'uso del territorio differenziate in base alla tipologia della infrastruttura considerata, e in particolare di adottare la classificazione riassunta nella seguente figura.

DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	CLASSE DI APPARTENENZA
Strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato e le aree interessate da traffico ferroviario	Classe IV
Strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano	Classe III
Strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali	Classe II

Attribuzione della classe acustica alle infrastrutture stradali.

Tali fasce di pertinenza non costituiscono di fatto una classificazione delle strade e delle aree circostanti, ma semplicemente delimitano delle ampiezze per le porzioni di territorio all'interno delle quali verificare l'eventuale presenza di ricettori sensibili che risultano soggetti a livelli di immissione sonora incompatibili con la naturale Classe I di relativa destinazione. Al pari di quanto detto per il rumore stradale, solo al di fuori delle relative fasce di pertinenza il rumore ferroviario contribuisce al livello complessivo di immissione sonora. Il PCA si conclude con la presentazione degli elaborati progettuali richiesti dalle Direttive Regionali i quali, oltre alla presente relazione tecnica, comprendono le seguenti carte tematiche:

- il Piano Urbanistico Comunale;
- la carta delle unità censuarie (o delle unità acusticamente omogenee);
- le carte delle infrastrutture di trasporto significative dal punto di vista acustico con relativa classificazione acustica corredata dalle relative fasce di pertinenza redatte sia per il centro urbano che per l'intero territorio comunale;
- la zonizzazione dell'intero territorio comunale in scala 1:40.000 e 1:20.000;
- la zonizzazione del centro abitato in scala 1: 10.000;
- la rappresentazione finale della classificazione acustica dell'intero territorio in scala 1:40.000 e 1:20.000;
- la rappresentazione finale della classificazione acustica del centro abitato in scala 1:10.000;
- la rappresentazione grafica delle criticità emerse e l'indicazione dei punti di misura.

CLASSE	COLORE
I	Verde
II	Giallo
III	Arancione
IV	Rosso
V	Viola
VI	Blu

Attribuzione simbologia grafica per della classe acustica.

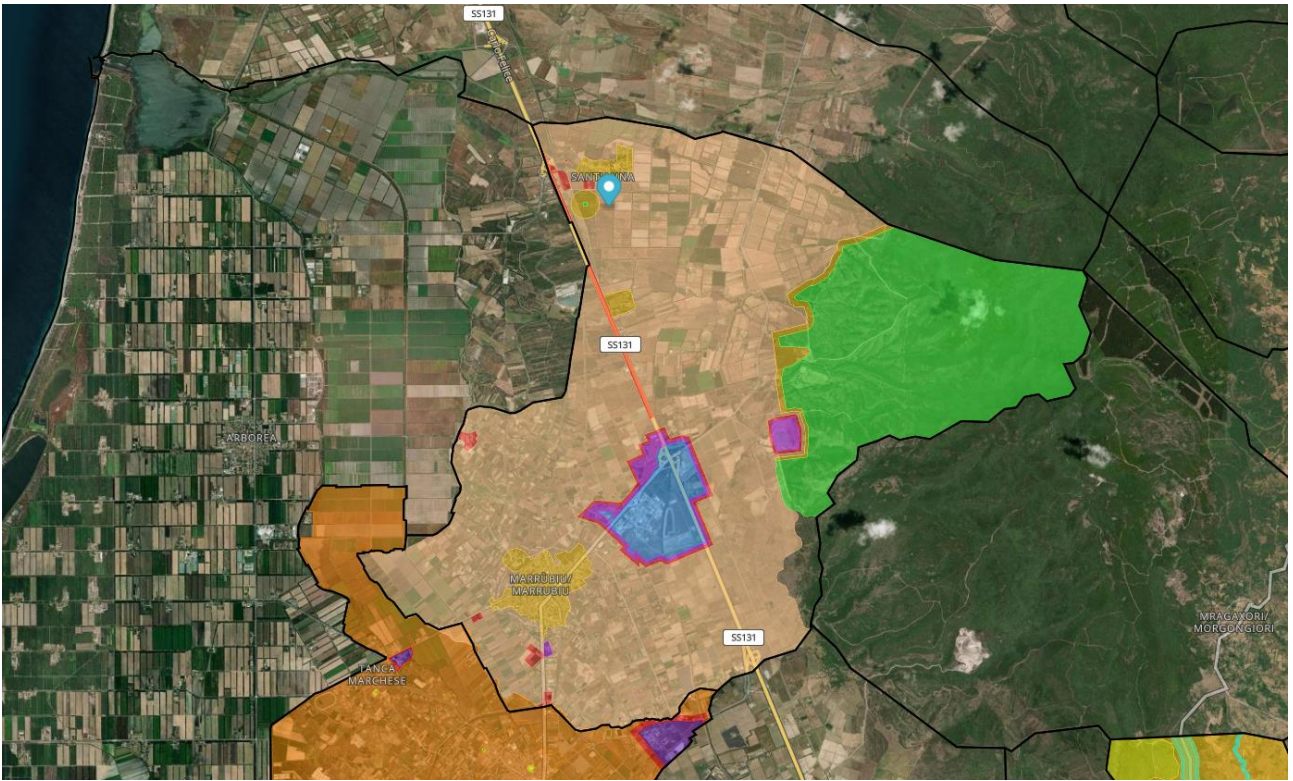
Per la redazione del Piano di Classificazione Acustica di primaria importanza risulta l'analisi a scopo conoscitivo del Piano Urbanistico Comunale, al fine di verificare la corrispondenza tra le destinazioni

acustiche delle aree e le corrispondenti modalità d'uso effettive. Per conseguire tale obiettivo è necessario studiare le caratteristiche che hanno portato all'individuazione delle diverse categorie urbanistiche previste dal PUC, al fine di poter stabilire una possibile connessione diretta con le definizioni che concorrono a delineare le classi acustiche del D.P.C.M. 14/11/1997. Ragionando in tal modo si è pervenuti ad una assegnazione di valore di classe acustica coerente con le destinazioni d'uso individuate dal PUC. Tale operazione ha tenuto conto anche delle indicazioni fornite dall'Amministrazione Comunale.

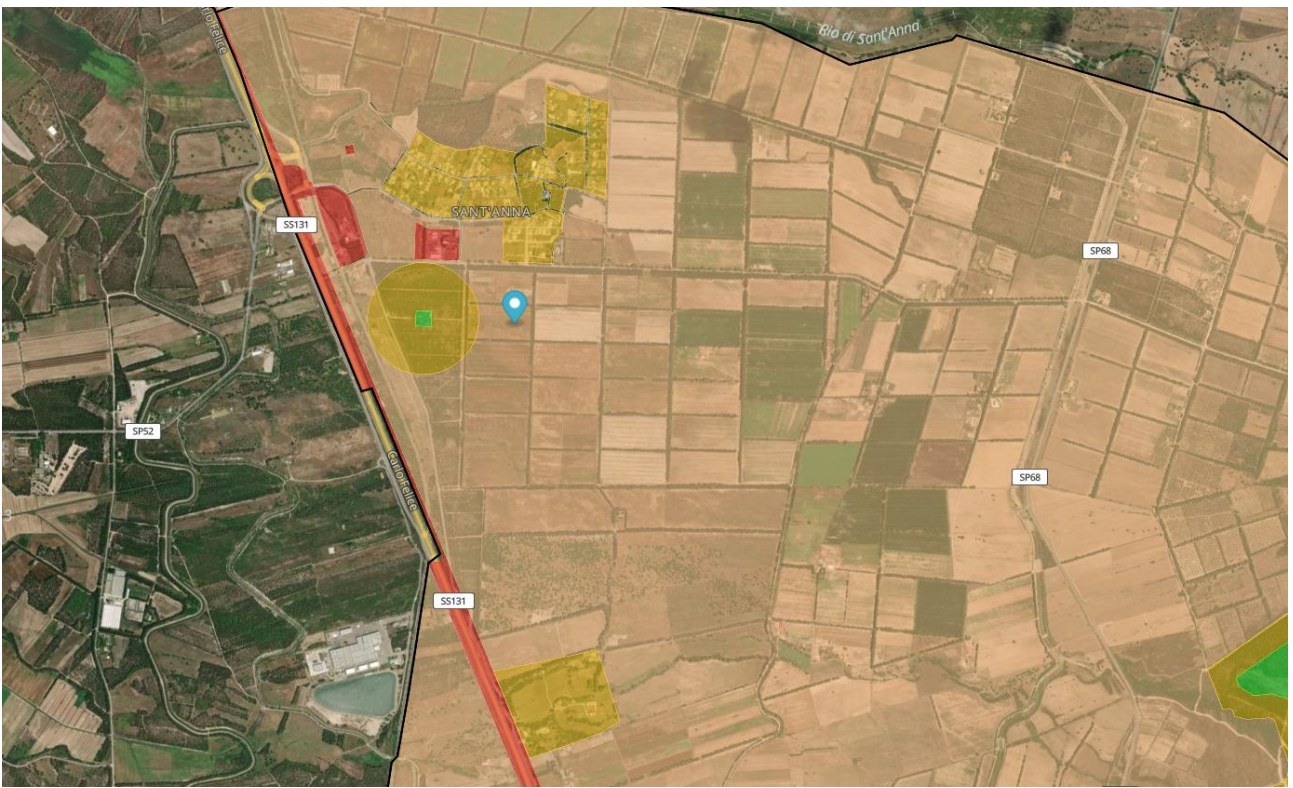
Nello specifico le disposizioni del PUC sono state utili per l'identificazione di:

1. strutture scolastiche di ogni ordine e grado;
2. ospedali, case di cura o di riposo, strutture sanitarie private;
3. aree verdi destinate allo svago, parchi e giardini pubblici;
4. aree di pregio urbanistico e di particolare interesse archeologico;
5. aree destinate al culto della religione;
6. aree dove si svolgono attività sportive o ricreative;
7. aree dove si svolgono attività artigianali, commerciali e industriali;
8. aree di interesse turistico;
9. aree agricole.

La definizione di una unità di base per delimitare la porzione minima di territorio è stato il punto di partenza del piano di classificazione acustica. L'unità censuaria, a causa della sua ridotta estensione, può presentare l'inconveniente di dare origine a classificazioni eccessivamente frazionate; a tale eventualità si può ovviare accorpando più unità censuarie confinanti per ottenere delle nuove unità di riferimento più vaste, dette "*unità acusticamente omogenee*", che devono avere caratteristiche acustiche simili.



Piano di classificazione del comune di Marrubiu.



Area di interesse del sito.

L'area di nostro interesse ricade nella III area "Area di tipo Misto": rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.

**Valori limite di emissione
Leq in dB(A)**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	Aree di tipo misto	55	40
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Valore massimo emesso da una sorgente sonora

**Valori limite di immissione
Leq in dB(A)**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valore massimo immesso da una o più sorgenti sonore

**Valori limite di qualità (immissione)
Leq in dB(A)**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori medi da raggiungere nel breve/medio/lungo periodo

6. INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO NEL CONTESTO AMBIENTALE

Il contesto ambientale in cui si inserisce l'impianto ha caratteristiche che si prestano alla realizzazione di un impianto agrivoltaico:

1. andamento plano-altimetrico idoneo;
2. ubicazione e distanza da centri urbani ideale;
3. irraggiamento solare tra i migliori in Italia;
4. fertilità dei suoli.

6.1 CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL PAESAGGIO

Qualora si riscontrino nell'area durante i sopralluoghi delle piante tutelate e/o pregiate si avrà cura preservare l'essenza in loco o se le sue condizioni risultano precarie e non tutelabili, operando uno spostamento lungo la perimetrazione verde a confine dell'impianto. La realizzazione dell'impianto agrivoltaico, oltre a non pregiudicare l'eventuale presenza di verde tenderà, quanto possibile alla conservazione di eventuali elementi di recinzione di tipo tradizionale come muretti a secco, la dove compatibili con l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Nello specifico non sono stati riscontrati in sede di sopralluogo alcun elemento di recinzione tradizionale.

6.2 EFFETTI MICROCLIMATICI SUL TERRENO

Sebbene la realizzazione dell'impianto induca degli effetti sulla biodiversità dei terreni sottostanti, dovuti principalmente ai cambiamenti del microclima sul terreno indotti dall'ombreggiamento dei moduli, l'impatto ambientale dell'impianto fotovoltaico è da considerare principalmente positivo. Le interazioni tra parti del terreno in ombra e parti soleggiate esistono e non dovrebbero comportare significative variazioni della biodiversità.

A favore di questa tesi si citano i seguenti studi:

1. *Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency* - Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker, Chad W. Higgins dell'Università dell'Oregon. L'articolo è pubblicato sulla rivista scientifica open access Plos One nel marzo 2019. Prendendo in esame contemporaneamente un impianto di 1,5 MW circa, installato in una zona semi arida ma con inverni piuttosto umidi, e un terreno limitrofo di controllo non coperto di pannelli, è risultato che i moduli fotovoltaici hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo.
2. *"Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"* studio della Regione Piemonte – Ass. Agricoltura, tutela della flora e della fauna. Direzione agricoltura – Settore Agricoltura Sostenibile ed Infrastrutture Irrigue, effettuato dall'Istituto I.P.L.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, (Società controllata dalla Regione Piemonte).
3. L'istituto ha predisposto le *"Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"*, che sono state approvate con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00 con l'obiettivo di standardizzare le attività di monitoraggio.
4. Le caratteristiche da monitorare nel suolo su cui si installa un impianto fotovoltaico sono quelle che non garantiscono la stabilità pedologica, fra cui la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Lo studio ha individuato due livelli di monitoraggio. Il primo prevede che i rilievi di campagna e le analisi di laboratorio dei campioni di suoli siano effettuati da Ipla S.p.A; il secondo consiste in un monitoraggio a intervalli temporali prestabiliti per verificare l'andamento dei parametri chimico-fisici del suolo, è effettuato a carico del proprietario dell'impianto fotovoltaico.

Tra i caratteri stazionali si sono indagati:

- assenza/presenza di fenomeni erosivi;
- dati meteo e umidità del suolo;

Tra i caratteri pedologico:

- Descrizione della struttura degli orizzonti;
- Presenza di orizzonti compatti;

- Porosità degli orizzonti;
- Analisi chimico fisiche di laboratorio;
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- Densità apparente;
- Indice di Fertilità (IBF)

Il monitoraggio è stato effettuato su due terreni su cui vi erano installati impianti fissi e su due terreni su cui vi erano installati due impianti ad inseguitori solari (come il caso dell'impianto in progetto). Per cui, in conclusione, gli studi sopracitati mettono in evidenza, seppur in misura minima, un miglioramento del suolo sotto-pannello:

- a. in primo luogo in benessere del suolo è dato inizialmente dalla bonifica da attuare nel momento della realizzazione dell'impianto;
- b. in secondo luogo, come si evince precedentemente dagli studi citati, i terreni potrebbero avere degli effetti positivi sia sull'aumento dell'indice di umidità del suolo sotto pannello, fattore che concorrerebbe ad aumentare l'indice di fertilità del terreno e di qualità biologica del suolo.

Infine, si vuole ricordare che col presente impianto agrivoltaico non si vuole tendere ad un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, che non soddisferebbero il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo secondo le linee guida ministeriali sull'agrivoltaico. Poter realizzare un impianto agrivoltaico significa integrare la produzione fotovoltaica legata all'agricoltura, attività comunque energivora, e che verrà ottimizzata tramite il lavoro e l'esperienza dei tecnici, tramite monitoraggi ad hoc sulle componenti naturali come suolo ed acqua, sia sulla sostenibilità economica della stessa azienda.

Ricordiamo che l'impianto in progetto, così come è stato ideato ed articolato, ricade entro la categoria degli impianti agri-voltaici normati ai sensi dell'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, in quanto trattasi di un impianto che adotta soluzioni integrative con il montaggio di moduli elevati da terra, ad inseguimento monoassiale, disposti in modo da non compromettere la continuità dell'attività di coltivazione agricola. L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio a sostegno dell'attività agricola che consentirà di verificare l'impatto sulle colture, sulla produttività agricola

per le diverse tipologie di colture e in definitiva sulla continuità dell'attività dell'azienda coinvolta, proprio come prevede la suddetta legge n.108/2021.

La attività agricola, intesa in modo generale come produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli, verrà pertanto preservata, affiancata e arricchita dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

7. OPERE DI MITIGAZIONE

Lungo il perimetro dell'impianto a ridosso del lato esterno della recinzione è prevista la realizzazione di una schermatura verde costituita da specie tipiche delle comunità vegetali di origine spontanea della zona.

A titolo di mitigazione nei confini dell'impianto verranno inserite in fase di realizzazione dell'impianto specie di macchia mediterranea, quali lentischio, rosmarino, mirto, ginepro.

Le essenze arboree della macchia mediterranea presentano:

1. una buona funzione schermante;
2. un buon valore estetico;
3. una elevata integrazione con il contesto.

In fase di dismissione bisognerà aver cura di mantenere alti i livelli di fertilità del suolo tramite nuove piantumazioni di essenze vegetali arbustive ed arboree che saranno sostenibilmente considerate dall'azienda agro-pastorale già pre-insediata.



Stato di fatto in foto aerea



Stato di fatto in foto aerea



Stato di fatto e opere di mitigazione.



Stato di fatto e opere di mitigazione.



Stato di fatto e opere di mitigazione.



Fotoinserimento dello stato di esercizio dell'impianto.



Fotoinserimento dello stato di dismissione dell'impianto.



Fotoinserimento dello stato di rinaturalizzazione dell'impianto.

8. CONCLUSIONI

Successivamente all'individuazione delle principali criticità ambientali segnalate:

1. da ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale;
2. dalle criticità individuate in campo, nel corso dei numerosi sopralluoghi;

Si è valutata positivamente la compatibilità con ciascuno degli strumenti di pianificazione territoriale sopra richiamati e si è verificato l'effettivo impatto prodotto dall'impianto agrivoltaico su di esse e le modalità di superamento delle criticità.

Ing. Stefano Floris

