

GREEN ISLAND ENERGY

Richiesta verifica di assoggettabilità ai sensi dell'articolo 2, comma 1b), dell'Allegato B alla Delib.G.R. n. 45/24 del 2017 "progetti elencati nell'allegato B1, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015"



REGIONE SARDEGNA COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE Provincia di Sud Sardegna



TITOLO
TITLE

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 0.992 MW IN LOCALITÀ "CANNAMENDA" NEL COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE

PROGETTAZIONE
ENGINEERING

Arch. Andrea Casula



PROGETTAZIONE
ENGINEERING

Arch. Andrea Casula
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE
CLIENT

SF ISLAND SRL

OGGETTO
OBJECT

RELAZIONE PAESAGGISTICA

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenenergydesignproject.srl@gmail.com

DATA / DATE
APR./2020

SCALA / SCALE

ALL.

P

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Green Island Energy SaS

Provincia del Sud Sardegna

**COMUNE DI
SAN GAVINO MONREALE**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI
0.992 MW IN LOCALITA' "CANNAMENDA" NEL COMUNE
DI SAN GAVINO MONREALE*

RELAZIONE PAESAGGISTICA

INDICE

PREMESSA	1
1. ANALISI DELLO STATO ATTUALE	2
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO DELL'AREA D'INTERVENTO	2
1.2 DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DEL CONTESTO E DELL'AREA D'INTERVENTO	9
1.2.1 <i>Caratterizzazione geografico-localizzativa</i>	9
1.2.2 <i>Caratterizzazione morfologica</i>	10
1.2.3 <i>Caratterizzazione idrogeologica</i>	12
1.2.4 <i>Sistemi naturalistici</i>	15
1.2.5 <i>Principali vicende storiche connesse alle trasformazioni del paesaggio</i>	21
1.2.6 <i>Patrimonio storico-testimoniale e culturale</i>	22
1.2.7 <i>Paesaggi agrari e tessiture territoriali storiche</i>	24
1.2.7.1 <i>LETTURA E FOTOINTERPRETAZIONE DEL PAESAGGIO- 1954-2006</i>	24
1.2.8 <i>Percorsi panoramici e ambiti di percezione a forte valenza simbolica e turistica</i>	33
1.2.9 <i>Componenti vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche</i>	34
1.3 RISCHIO/SENSIBILITÀ PAESAGGISTICA, ANTROPICA E AMBIENTALE	36
1.3.1 <i>Significato ambientale - sensibilità</i>	39
1.3.2 <i>Patrimonio culturale - sensibilità</i>	42
1.3.3 <i>Frequentazione del paesaggio - sensibilità</i>	44
1.4 INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO E NELL'AREA DI INTERVENTO	46
1.4.1 <i>Compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo</i>	47
1.5 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CONTESTO DELL'AREA D'INTERVENTO	50
2. CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO	51
2.1 DIMENSIONI DEL PROGETTO	51
2.2 PREPARAZIONE DEL SITO	52
2.2.1 <i>Recinzione e siepe perimetrale</i>	52
2.2.2 <i>Viabilità interna</i>	52
2.2.3 <i>Copertura del suolo</i>	53
2.3 TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA E STRUTTURE DI SUPPORTO	53
2.4 VOLUMETRIE	54
2.5 ASPETTI AMBIENTALI	54
2.5.1 <i>Utilizzo di risorse naturali e materie prime</i>	54
2.5.2 <i>Scarichi e rifiuti</i>	55
3. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	55
3.1 GLI IMPATTI PAESAGGISTICI NELLA FASE DI CANTIERE	55

3.2 GLI IMPATTI PAESAGGISTICI NELLA FASE DI ESERCIZIO.....	55
3.2.1 <i>Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico</i>	67
3.3 REVERSIBILITÀ DEGLI IMPATTI E OPERE DI MITIGAZIONE	73
4. CONCLUSIONI.....	77

PREMESSA

La presente relazione paesaggistica redatta ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005 ha lo scopo di richiedere la compatibilità paesaggistica per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di potenza pari a 0.992 MW di superficie complessiva di 01.95.75 ha ricadente nel Comune di san Gavino Monreale e, nello specifico, foglio 70 Provincia del Sud Sardegna e del Medio Campidano individuato dal Piano Paesaggistico della Regione Sardegna e approvato con deliberazione della Giunta Regionale n.36/7 del 5 settembre 2006.

La Relazione Paesaggistica riporta tutti gli elementi che costituiscono, per l'Amministrazione competente, la base di riferimento per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi ai sensi dell'art. 146 del "Codice dei beni culturali e del paesaggio", di seguito denominato Codice, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del Piano Paesaggistico. La Relazione Paesaggistica descrive ed analizza :

- lo stato dei luoghi, ovvero il contesto paesaggistico e l'area di intervento prima dell'esecuzione delle opere in progetto,
- le caratteristiche progettuali dell'intervento,
- lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

A tal fine, ai sensi dell'art 146 del Codice e in osservanza del DPCM 12/12/05 la documentazione contenuta nella domanda di Autorizzazione Paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione necessari.
- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

La Relazione è inoltre corredata da elaborati tecnici che motivano ed evidenziano la qualità dell'intervento in relazione al contesto oggetto di analisi.

ANALISI DELLO STATO ATTUALE

1.1 Inquadramento territoriale ed urbanistico dell'area d'intervento

Per definire un contesto territoriale valido su cui operare e sopra il quale ricadono gli effetti degli interventi definiti nel progetto in questione, si è ampliata l'iniziale area di studio, oltre quelli che sono i limiti fisici dettati dalle caratteristiche morfologiche del territorio, per andare a ricercare elementi storico-ambientali che legano quest'area con le aree limitrofe. L'analisi è risultata importante per avvalorare la scelta del sito come adatto per la realizzazione dell'impianto.

L'area di sedime dell'impianto risulta in un'unica area: raggiungibile tramite la S.P. n61 che da San Gavino Monreale porta a Villacidro e svoltando per la strada vicinale di Lotti Sessino come da cartografia allegata.

Nella cartografia IGM 1:25.000 il sito è interamente ricompreso nel Foglio 547 Sezione IV, San Gavino Monreale.

Nella Carta Tecnica Regionale il sito si colloca nella Sezione 547060 (vedi Tav 1 allegata).

L'area di progetto ha una superficie recintata pari a circa 01.95.75 ha; escludendo le aree vincolate e non funzionali la superficie dell'impianto si riduce a 01.33.86 ha.

Le particelle catastali interessate dall'area di progetto appartengono al Foglio n.70 .

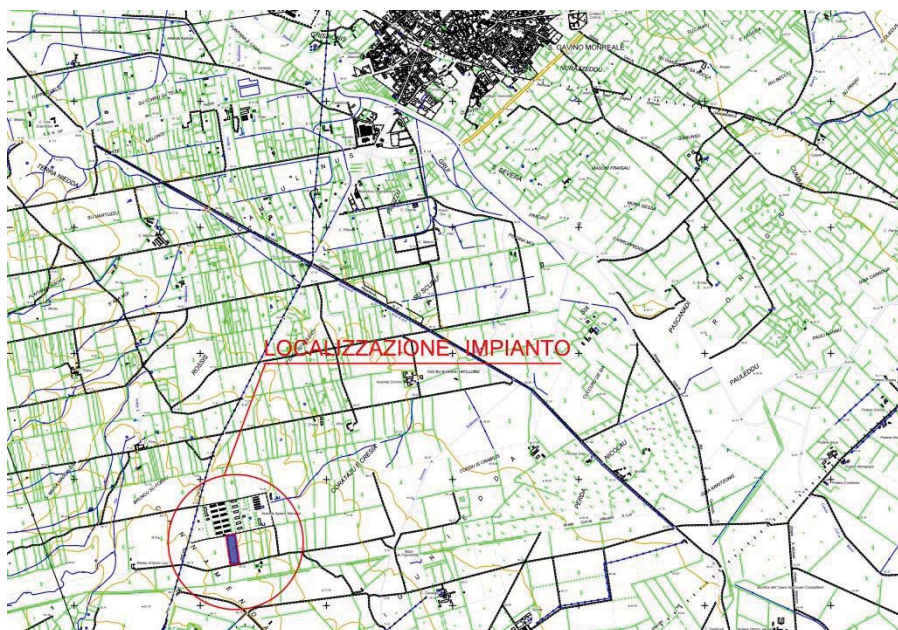


Figura 1 - Stralcio Carta Tecnica Regionale Sezione 547060

La parte di progetto ricade all'interno di un'area classificata come D del PUC di San Gavino Monreale.

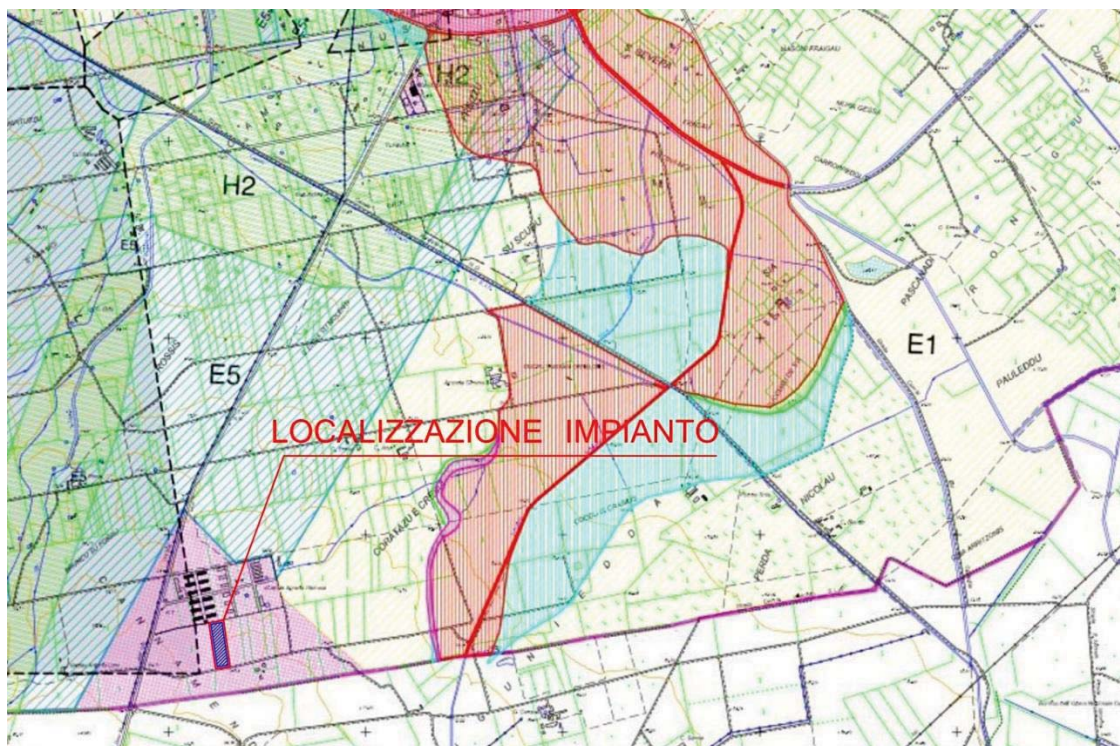


Figura 2 –3 Individuazione dell' area sul puc di San Gavino Monreale e su ortofoto

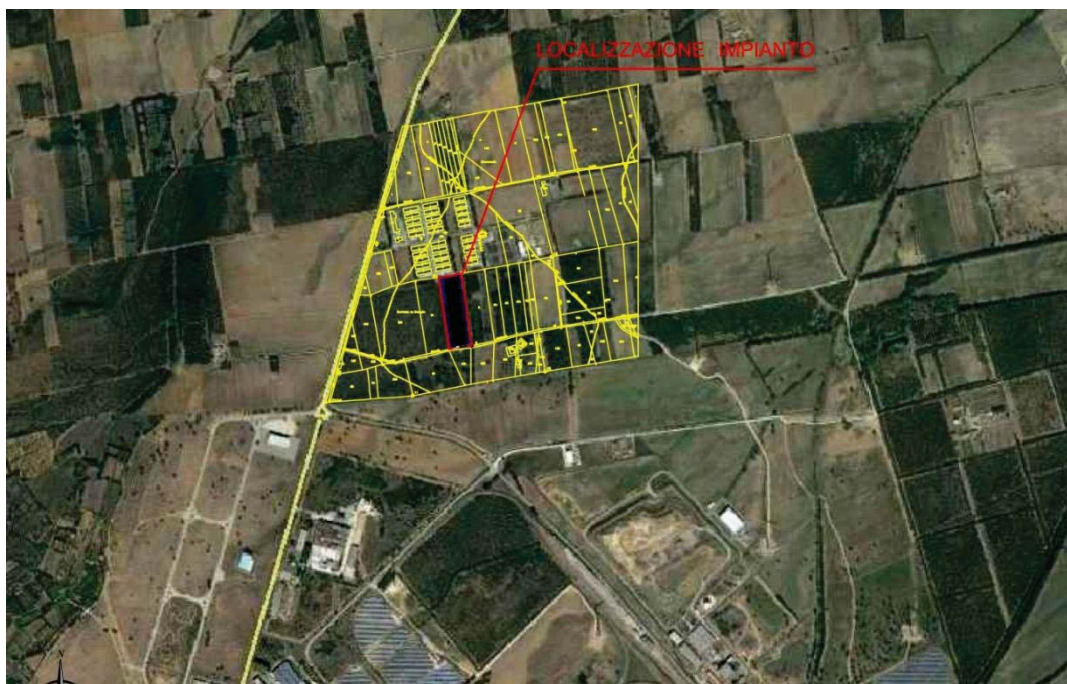




Figura 4 – Individuazione dell' area su piano paesaggistico regionale

1.2 Descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto e dell'area d'intervento

Il concetto di paesaggio ha subito una forte evoluzione nel tempo ed oggi viene considerato molto di più dell'insieme delle caratteristiche visibili di un territorio. In accordo con la Convenzione Europea del Paesaggio esso esprime l'interazione tra l'attività umana e l'ambiente nella loro reciproca evoluzione, nel tempo e nello spazio, e per questo risulta essere un organismo vivo, con una propria storia ed un proprio carattere definito. In esso è possibile scorgere le tracce lasciate da ogni generazione che lo ha abitato, modificandolo, e per questo costituisce una sorta di archivio del nostro passato, un insieme delle caratteristiche identitarie e di quelle naturalistico-ambientali del territorio, comprensivo delle microstorie delle comunità che in esso vivono e che in esso si riconoscono.

La descrizione dell'area di intervento e dei caratteri paesaggistici riguarda i seguenti ambiti d'analisi:

- configurazioni e caratteri geomorfologici;
- appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi);
- appartenenza a sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi), paesaggi agrari (assetti colturali tipici, sistemi tipologici rurali quali cascine, masserie, baite, ecc.), tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica); sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a corte chiusa, sistema

delle ville, uso della pietra, del legno, laterizio, ambiti a cromatismo prevalente);

- appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici; appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica (in rapporto visivo diretto con luoghi celebrati dalla devozione popolare, dalle guide turistiche, dalle rappresentazioni pittoriche o letterarie).

La relazione oltre ad analizzare questi aspetti sarà corredata da una sintesi delle principali vicende storiche e dalla documentazione cartografica e di inquadramento delle tavole allegate.

1.2.1 Caratterizzazione geografico-localizzativa

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, oggetto della presente relazione si trova nella Sardegna centro occidentale, nel territorio della Medio Campidano ed è compreso nei limiti amministrativi del Comune di San Gavino Monreale.

Il sito ricade all'interno di un'area classificata come D nel PUC.

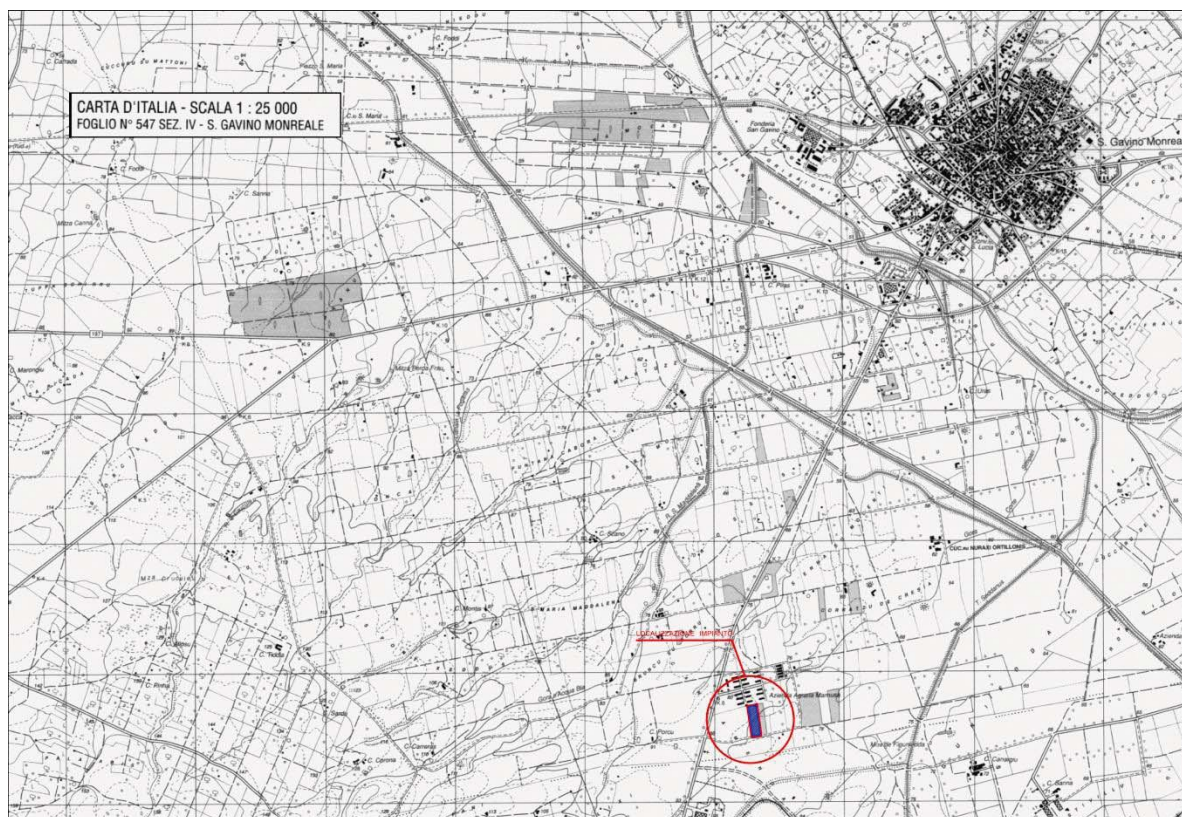


Figura 5– Localizzazione dell'impianto su base IGM scala 1:25.000

1.2.2 Caratterizzazione morfologica

Il territorio della Sardegna presenta una struttura nel complesso massiccia con contorno non eccessivamente articolato, ed è caratterizzata da una configurazione orografica estremamente varia dove ai rilievi tipicamente montuosi si susseguono altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, separati e smembrati da ampie vallate di impostazione tettonica e strette valli d'erosione, spesso incassate.

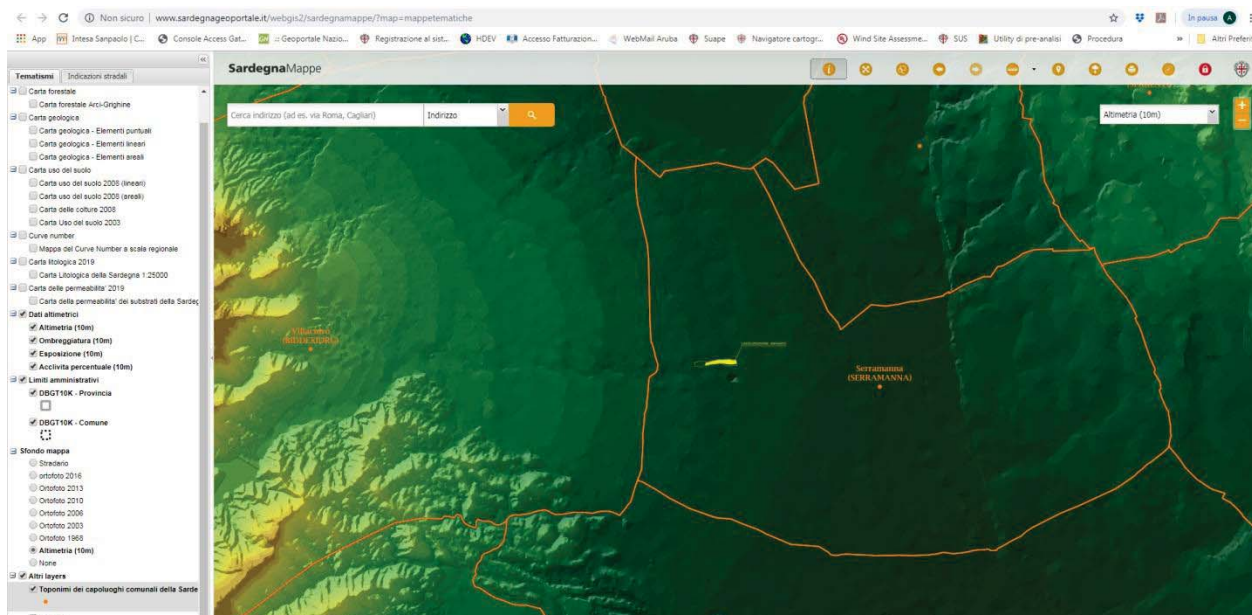


Figura 6 - Carta altimetrica

Il distretto si estende, con una forma allungata, in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese, racchiudendo al suo interno il basso ed il medio Campidano. La vasta area pianeggiante è prevalentemente costituita da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento, a spese del basamento che, in seguito ad un energico ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento. I depositi continentali più antichi, noti come Formazione di Samassi del Pliocene inferiore, oggi affiorano in modo discontinuo lungo l'asse centro orientale del distretto, da San Gavino fino a Cagliari, e sono costituiti da depositi fluvio-deltizi prevalentemente conglomeratici. I sedimenti più rappresentati in affioramento sono i depositi alluvionali noti in letteratura come *Alluvioni antiche*. Si tratta di depositi fluviali di conoide o di piana, costituiti da conglomerati, ghiaie e sabbie a matrice argillosa spesso intensamente ferrettizzati. Questi depositi sono stati successivamente incisi in vari ordini di terrazzi a causa delle variazioni del livello di base dei corsi d'acqua indotte dalla oscillazioni eustatiche pleistoceniche, ed interessano il settore occidentale del distretto a Nord di Decimomannu e

l'area rurale cagliaritana oltre la cinta di conurbazione cresciuta intorno alla città di Cagliari.

La piana è drenata dal sistema idrografico del Flumini Mannu, che raccoglie le acque del Rio Leni all'altezza di Serramanna e del Rio Cixerri presso San Sperate. I corsi d'acqua scorrono oggi entro argini o canali artificiali costruiti per limitare le esondazioni che interessavano le aree più depresse della piana. Il Flumini Mannu sfocia entro il sistema lagunare di Santa Gilla, una delle più estese ed importanti zone umide della Sardegna.

Lo stagno di Santa Gilla con le saline di Macchiareddu, lo stagno di Molentargius con le saline di Cagliari e lo stagno di Quartu S.E., costituiscono un vasto compendio lagunare salmastro che circonda Cagliari e che si affaccia sul perimetro sabbioso litorale del Golfo degli Angeli. Nell'entroterra di Cagliari, tra i monti del Sarrabus ed il mare, si sono formati alcuni stagni endoreici, compresi tra i terrazzi sedimentari come su Stani Saliu di Sestu, San Forzorio e Sedda moddizzi di Quartu, oggi interessati da un progressivo processo di interrimento, o il Simbirizzi attualmente utilizzato come serbatoio per l'approvvigionamento idrico potabile dell'area Cagliaritana.

Il Campidano costituisce la più vasta zona agricola della Sardegna, profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per l'introduzione delle colture orticole e delle frutticoltura in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è confinata alle zone colpite dall'abbandono colturale e su alcuni versanti collinari ai margini della pianura.

Escluse queste forme evolutive, che peraltro non interferiscono con la disposizione dei pannelli fotovoltaici previsti in progetto, non si rilevano situazioni di instabilità o processi evolutivi potenziali o in atto in grado di interferire con le opere in progetto.”

1.2.3 Caratterizzazione idrogeologica

(In estratto dalla relazione geologica)

Dal punto di vista idrografico l'area di studio ricade interamente nel bacino idrografico del Flumini Mannu di Pabillonis che secondo il Piano di Tutela delle Acque (PTA), suddiviso per Unità Idrografiche Omogenee U.I.O., è parte integrante del l'UIO del Mannu di Pabillonis – Mogoro.

Fig. 7



Figura 7 - perimetrazione dell'U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro

Questa unità ha un'estensione di circa 1710,25 km². Essa comprende oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Riu Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora, nel comune di Buggerru. La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda de Sa Mesa nel massiccio del Linas. I corsi d'acqua principali, da cui prendono il nome gli omonimi bacini sono:

- **Il Flumini Mannu di Pabillonis**, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km². I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.
- **Il Riu Mogoro Diversivo**, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni 2 di Marceddi e San Giovanni, dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura. Altri corsi d'acqua del 1° ordine abbastanza rilevanti sono, oltre al Rio Mannu di Fluminimaggiore, il Rio Naracauli e il Rio Piscinas che drenano le aree minerarie dismesse

dell'Arburese – Guspinese. Inoltre si segnala l'importanza del Riu Merd'e Cani che drena le acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci e finisce il suo corso in un'altra area umida, quella dello Stagno di Santa Giusta. Sicuramente l'elemento caratterizzante questa U.I.O. è il vasto sistema di aree umide costiere che oltre agli stagni di Marceddì e San Giovanni annovera anche lo Stagno di Santa Giusta e lo Stagno di S' Ena Arrubia, oltre a una serie di corpi idrici minori. Il primo riveste una rilevante importanza naturalistica, per la presenza di una ricca avifauna: è caratterizzato, infatti da una distesa di acqua dolce circondata dal più esteso canneto della Sardegna. Lo stagno di S' Ena Arrubia è ciò che resta del grande stagno salato di Sassu, che venne bonificato nel 1937; viene alimentato con canali artificiali di acqua dolce, infatti il bacino viene ora utilizzato anche per l'irrigazione pubblica. Nei pressi di Arborea, infatti, la morfologia del territorio è pianeggiante e l'area è in prevalenza destinata alle colture per l'alimentazione del bestiame allevato, con una successione di loglio, mais ed erba medica. Nella sponda ovest dello stagno di S' Ena Arrubia si trova una pineta e nelle sue acque sostano a lungo grandi gruppi di fenicotteri e altri uccelli acquatici ora protetti.

Nella U.I.O. del Mannu di Pabillonis - Mogoro, oltre ai venti corsi d'acqua del 1° ordine che drenano i bacini elencati in Fig.9 sono presenti 58 corsi d'acqua del 2° ordine , elencati tutti di modesta entità, ad eccezione del Flumini Bellu, detto anche Terremaiustus. Poiché l'area di studio ricade interamente nel bacino idrografico del Mannu di Pabillonis in Fig.10 si riportano i bacini di 2° ordine appartenenti a questo bacino idrografico.

N	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (km ²)
1	Riu Merd'e Cani	0225	138,30
2	Riu Mogoro Diversivo	0226	590,01
3	Flumini Mannu di Pabillonis	0227	593,30
4	Riu Saboccu	0228	10,70
5	Riu Donigali	0229	10,23
6	Riu Mannu	0230	17,31
7	Riu sa Barca	0231	14,70
8	Gora de Tunnaria	0232	7,70
9	Riu Sa Murta	0233	15,59
10	Riu su Linnamini de su Vicariu	0234	2,28
11	Riu de Narbonis	0235	2,99
12	Riu Tremolia	0236	11,90
13	Riu Gutturu Flumini	0237	14,70
14	Riu Scaleris	0238	3,00
15	Riu Maga Mannu	0239	7,58

16	Riu Domu de s'Orcu	0240	5,80
17	Riu Piscinas	0241	49,37
18	Riu de Narcauli	0242	42,54
19	Riu s'Aquadroxu	0243	10,49
20	Riu Scivu	0244	11,41
21	Riu Mannu di Fluminimaggiore	0245	125,90
22	Canale di Domestica	0246	24,45
Totale			1710,25

Figura 8- elenco dei bacini idrografici di 1° ordine appartenenti al UIO del Mannu di Pabillonis - Mogoro

Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0002	Flumini Bellu	29,78
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0011	Riu Arborea	5,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0014	Canale s'Acqua Cotta	8,30
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0020	Riu Trothu	9,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0022	Riu Santa Maria Maddalena	7,45
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0025	Riu Bruncu Fenu	12,44
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0030	Torrente Sitzzerri	16,99
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0036	Riu di Mont'Oru	3,48
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0037	Riu Gentile	5,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0041	Riu di Crocchi Casti	12,96

Figura 9- elenco dei bacini idrografici di 2° ordine appartenenti al bacino idrografico del Mannu di Pabillonis.

Il bacino del Flumini Mannu di Pabillonis occupa un ampio settore del Campidano centrale. L'asta principale prende origine dai versanti settentrionali dei rilievi granitici e scistosi del Monte Linas e del Marganai; da queste alture una miriade di ruscelli confluiscono per dare vita al Rio Santa Maria Maddalena e al Riu Seddanus che nelle adiacenze di San Gavino Monreale si uniscono nel Flumini Malu, un corso d'acqua proveniente dalle colline vulcaniche ubicate tra gli abitati di Collinas e Vilanovaforru. Pochi chilometri dopo la confluenza tra il Flumini Malu ed il Flumini Bellu, l'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis viene incanalato e prosegue, pressochè rettilineo, in una zona del Campidano altimetricamente depressa e perciò contrassegnata un tempo da numerosi acquitrini ed ora dalle canalizzazioni di bonifica. In alcune di queste paludi, dopo l'intervento dell'uomo, sono stati installati diversi tipi di colture, soprattutto vigneti.

Oltre che dalle depressioni, la morfologia in questo scorcio di pianura è caratterizzata dalle alluvionali terrazzate deposte dal Rio Sitzzerri e dal Rio Mogoro che durante tutto il Quaternario hanno avuto un'importanza superiore a quella attuale subendo, tra l'altro, svariate modificazioni del tracciato. In una vasta estensione di territorio tra San Nicolò d'Arcidano e Terralba sono pure presenti dei depositi eolici particolarmente potenti in località Pauli Putzu, tanto che si è attivata una cava per il loro sfruttamento. Quest'ultimo tratto del Flumini Mannu è lungo 17,7 km e drena una superficie di 933 km², il perimetro misura 68 km. Difficile determinare il modello del reticolo idrografico dopo le profonde trasformazioni che il territorio ha subito, sembra comunque di ravvisare un drenaggio di tipo parallelo. Le aste fluviali presenti sono 204 (si sono compresi nel computo anche i canali che ricalcano o sostituiscono una idrografia più antica), la loro lunghezza è di 263,3 km. La densità del drenaggio è 2,8 1 km/km² ed il coefficiente si aggira intorno a 0,36. La frequenza del drenaggio 2,17 segmenti per Km². Ricade nell'area il Comune di Guspini, mentre il Comune di San Nicolò, attraversato dallo spartiacque, appartiene anche al bacino del Rio Mogoro.

A seguito dello studio eseguito non si sono evidenziate situazioni geologiche,

geomorfologiche, idrogeologiche o geotecniche che possano costituire dei condizionamenti alla realizzabilità dell'opera in progetto, né vincoli di tale natura che possano limitare la realizzazione degli interventi.”

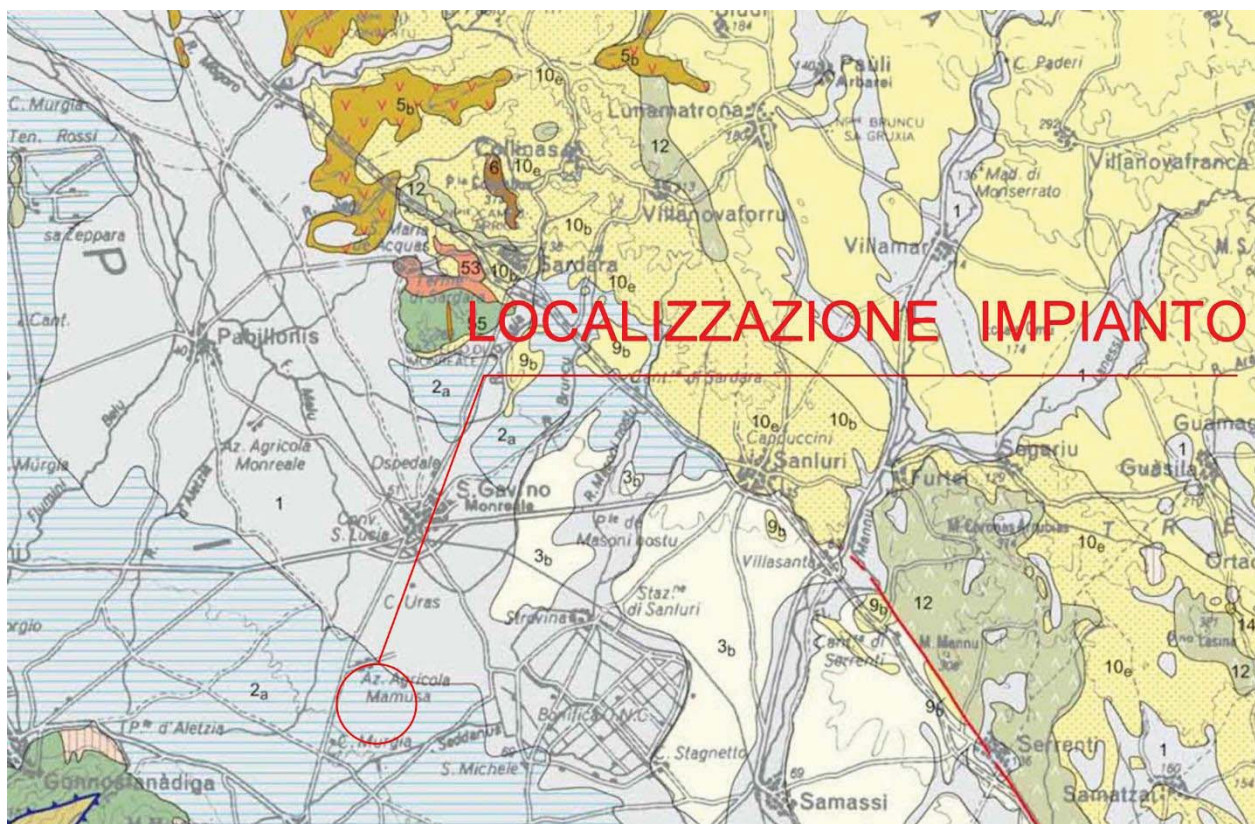


Figura 10- Carta geologica_geomorfologica di dettaglio Sardegna

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. In Fig. 12, si riportano gli acquiferi che si riscontrano U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro.

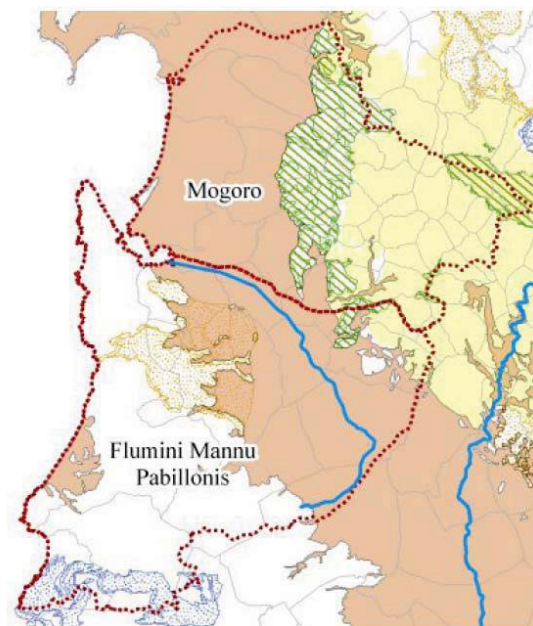


Figura 11: distribuzione delle diverse unità idrogeologiche presenti nell'UIO del Mannu di Pabillonis -Malu

Complessivamente si individuano 8 unità idrografiche costituite da:

- Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
- Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano
- Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi

Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente costituito dall'unità carbonatica cambriana e dai metacalcari e metadolomie, che presentano permeabilità per fessurazione e carsismo medio-alta.

Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu costituito dai litotipi vulcanici oligo-miocenici. Permeabilità per fessurazione complessiva medio-bassa, più alta nei termini con sistemi di fratturazione marcati (espandimenti ignimbrici e lavici) e più bassa in quelli meno fratturati (cupole di ristagno) e nei livelli piroclastici e epiclastici.

Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale.

Questo acquifero è costituito da due unità distinte:

- Unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore;
- Unità Detritico-Carbonatica Oligo-Miocenica Inferiore.

Permeabilità da medio-bassa a medio-alta; medio-alta per porosità nei termini sabbioso arenacei e subordinatamente per fessurazione e/o carsismo nei termini carbonatici, medio bassa per porosità nei termini siltoso-argillosi e subordinatamente anche per fessurazione nei termini marnosi e vulcanici.

Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci costituito da vulcaniti plio-quadernarie. Permeabilità complessiva per fessurazione da medio-bassa a bassa.

Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi costituito da vulcaniti plio-pleistoceniche. Permeabilità complessiva per fessurazione da mediobassa a bassa.

Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas costituita da depositi detritici e talora carbonatici del quaternario. Permeabilità alta per porosità e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano si distinguono tre unità distinte:

- Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria;
- 2) Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie;
- 3) Unità Detritica Pliocenica.

Permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

La ricostruzione delle isofreatiche della falda idrica conferma quello che è l'andamento descritto per tutta la piana. Nello specifico si segnala la presenza di una falda idrica che ha come acquifero i depositi alluvionali quaternari, alimentata dai rilievi dell'Arburese.

Le quote della falda variano da un massimo di 100 ad un minimo di 50 m s.l.m. che in relazione alle quote topografiche indicano una soggiacenza di alcuni metri.

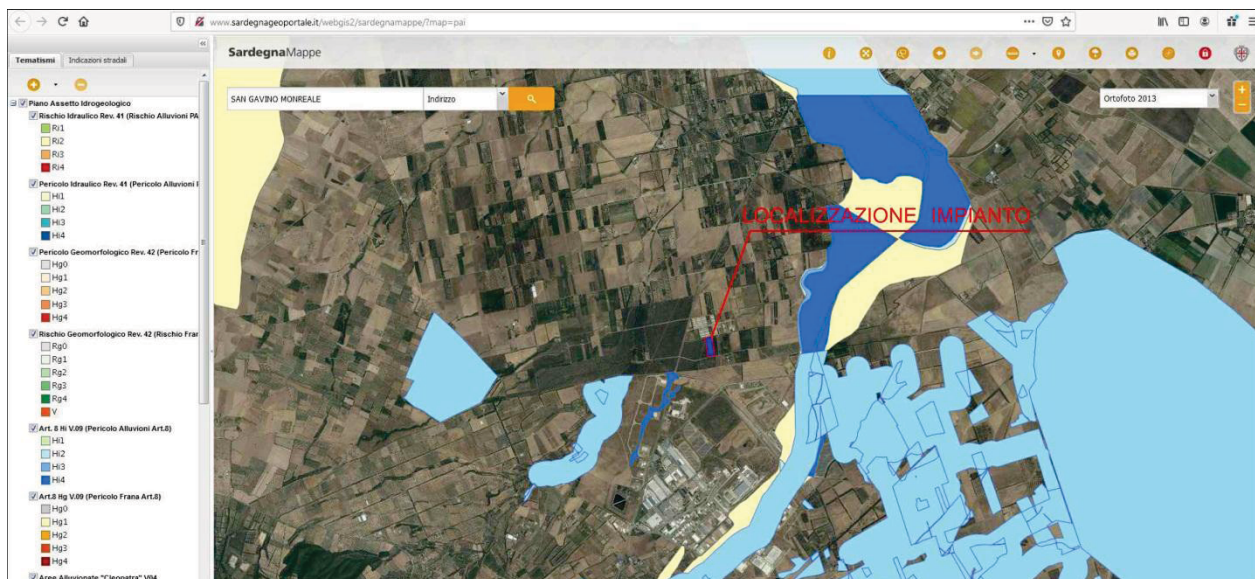


Figura 12: Piano Stralcio delle fasce fluviali Sardegna Geoportale

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, anche dette aree di pertinenza fluviale, identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Come noto il corso d'acqua si sviluppa nel tempo con sezioni e forme planimetriche diversificate in funzione del regime delle portate, delle dissipazioni energetiche della corrente, dell'apporto dei sedimenti e della dinamica di questi, nonché dei vincoli geologici della aree che vengono attraversate. L'ampiezza della fascia è l'involuppo della posizioni assunte dall'alveo nelle sue diverse configurazioni nel tempo e per tale motivo sia l'analisi geomorfologia che quella idraulica sono strumenti necessari ad identificarle.

In particolare se l'analisi geomorfologia mira ad individuare le tracce sul territorio della sviluppo dello corso d'acqua, l'analisi idraulica-idrologica identifica la massima estensione della sezione occupata dalla piena di riferimento. Proprio per questa sua sua funzione di documentazione le fasce fluviali tracciate per evento molto raro, anche detto catastrofico, fanno riferimento più all'analisi geomorfologica che a quella idraulica. La piena di riferimento è infatti valutata in base a modelli di probabilità per diversi valori della frequenza di accadimento compresi tra la piena annuale e quella di evento catastrofico. In particolare le fasce fluviali sono calcolate per portate di piena ad assegnata frequenza definita convenzionalmente in termini di tempo di ritorno, T , espresso in anni.

L'articolazione delle aree inondabili in fasce si deve eseguire attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista dal citato D.L. 180/98 e dalla L. 267/98 a cui va aggiunta, per aspetti di salvaguardia ambientale, quella relativa

alla portata media annua, caratterizzata con periodo di ritorno bi o triennale a seconda del modello di probabilità scelto. In ordine crescente di portate le fasce fluviali che si intende determinare nel presente piano sono:

Fascia A_2: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T = 2$ anni .

Fascia A_50: aree esterne alla precedente inondabile al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T = 50$ anni.

Fascia B_100: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T = 100$ anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;

Fascia B_200, area di inondabile per evento di piena con portata $T = 200$ anni esterna alla precedente

Fascia C: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **$T = 500$ anni o superiore**, comprese va quindi anche di eventi storici eccezionali, e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologia. Tale area di piena, essendo riferita all'evento catastrofico, va definita in base all'involuppo tra l'analisi geomorfologica ed idraulica,

1.2.4 Sistemi naturalistici

L'analisi è stata condotta verificando se l'area di intervento ricade o è limitrofa ai seguenti ambiti di eccellenza naturalistica:

1. ambiti di tutela naturalistica;
2. aree interessate da estese coperture forestali;
3. Biotopi con valenza naturalistica.

Sono elencati gli ambiti di tutela naturalistica, quasi tutti istituiti a partire dalla prima metà degli anni '90, previsti dalle numerose iniziative di protezione ambientale scaturite dallo sviluppo delle politiche ambientali soprattutto dopo UNCED '92. Gli istituti di tutela presi in esame costituiscono i pilastri della futura rete ecologica regionale e comprendono:

- I Parchi nazionali;
- Le Aree Marine Protette;
- I Parchi Regionali;

- I Monumenti Naturali istituiti;
- Le aree della rete Natura 2000 (SIC, ZPS);
- Le Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP (L.R. 23/98);
- Altre aree regionali protette.

1. Ambiti di tutela naturalistica

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio.

Nome
Parco naturale regionale "Molentargius – Saline"
SIC ITB040022 STAGNO DI MOLENTARGIUS E TERRITORI LIMITROFI
SIC ITB042242 TORRE DEL POETTO
SIC ITB042243 MONTE SANT'ELIA, CALA MOSCA E CALA FIGHERA
SIC ITB040023 STAGNO DI CAGLIARI, SALINE DI MACCHIAREDDU, LAGUNA DI SANTA GILLA
SIC ITB042234 MONTE MANNU - MONTE LADU (COLLINE DI MONTE MANNU E MONTE LADU)
ZPS ITB044003 STAGNO DI CAGLIARI
ZPS ITB044002 SALINE DI MOLENTARGIUS

Tabella 1 - Ambiti di tutela naturalistica

Si evidenzia che il sito è a notevole distanza da tutte le aree sottoposte a vincolo ambientale.

TAV. 5 Aree istituite di tutela naturalistica

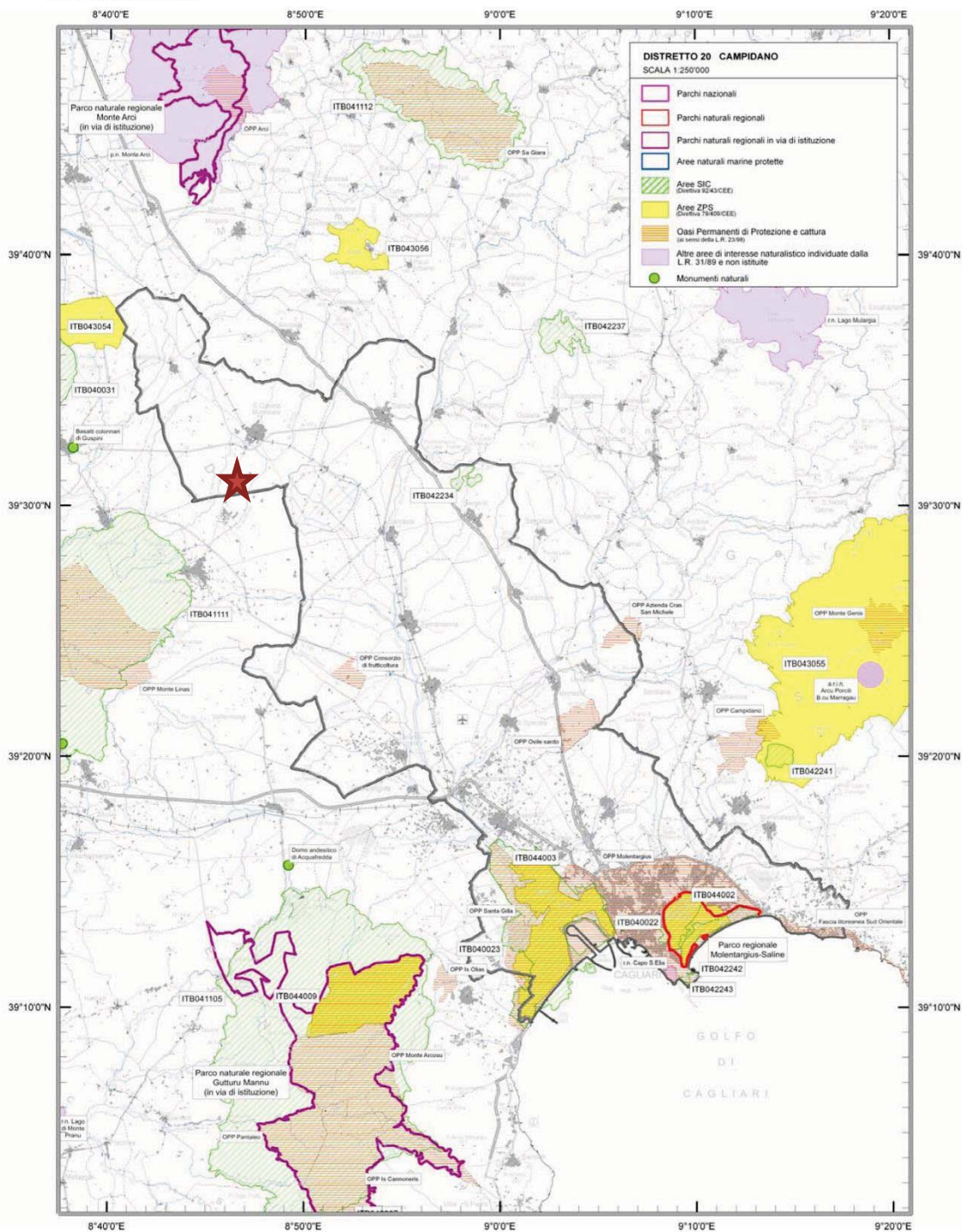


Figura 13- Aree di tutela naturalistica

2. aree interessate da estese coperture forestali

In via generale la vegetazione di un territorio si presenta in forme più o meno eterogenee risultato di diversità pedologiche, geomorfologiche, litologiche e climatiche oltre che degli usi antropici del territorio.

Il distretto della Campidano è caratterizzato da una prevalenza di sistemi agrozootecnici estensivi e sono ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico. Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta

Da un punto di vista vegetazionale le aree a progetto sono caratterizzate, secondo la carta della serie vegetazionale del Piano Forestale Ambientale e Regionale (*Figura15*) dalla *Serie 19: serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis)*;

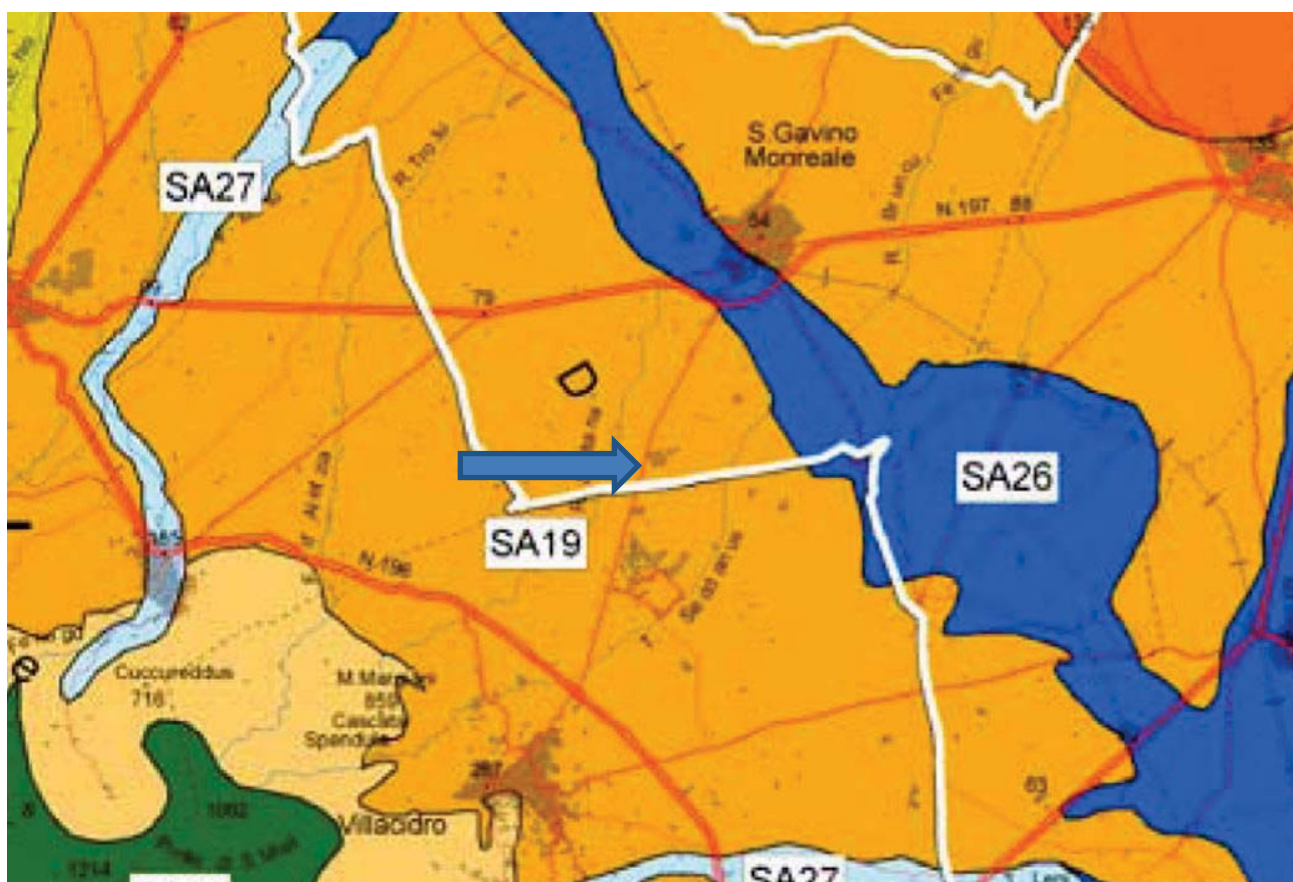


Figura 14- Carta della serie vegetazionale fonte PFAR, l'ambito nel quale ricade l'area in oggetto contrassegnata con il nero è caratterizzato dalla serie SA19

3. Biotopi con valenza naturalistica

Oltre alla copertura forestale è stata verificata la presenza di altri biotopi valutandone il livello di naturalità con il criterio proposto dall'Osservatorio Città Sostenibili (OCS) del Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino nel 2001.

Nello specifico è stata costruita una tabella associando ad ogni biotopo un gruppo di classi della legenda del Corine land Cover ed il relativo grado di naturalità.

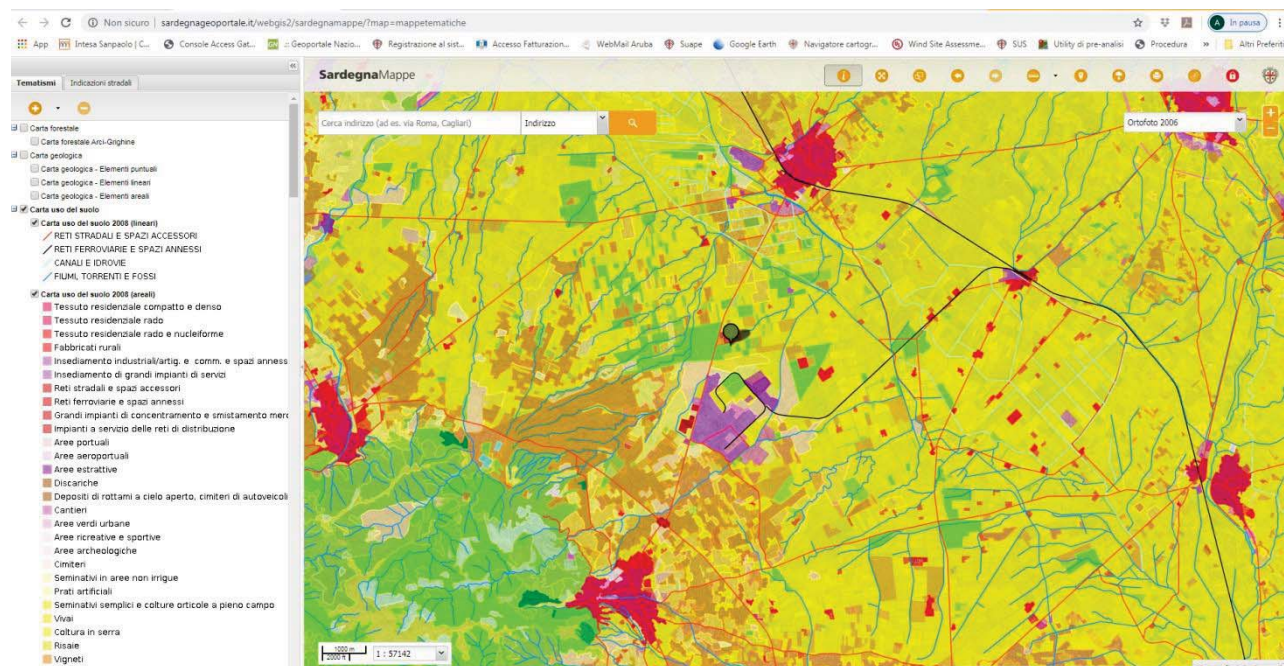


Figura 15- Stralcio Carta Uso del Suolo con codifica Corine Land Cover fonte Sardegna geoportale

Il carattere prevalente della zona di studio rientra nelle aree classificate come UDSCOD 31121 "*Piopetti, Saliceti. Eucalitteti*".

1.2.5 Principali vicende storiche connesse alle trasformazioni del paesaggio

I primi insediamenti umani

Per quanto concerne il territorio di San Gavino Monreale, disposto lungo il Riu Mannu, un corso fluviale di tipo rionale che ha origine nei rilievi tra Sardara e Sanluri e sfocia nel Marceddì, esso venne colonizzato dall'uomo sin dal 2600/2500 a. C. Una delle prime località in cui si insediò fu certamente quell'area che oggi viene denominata *Ruinas Mannas*. Questo centro abitato registrò una lunga continuità di vita ed ebbe una rilevante importanza commerciale sino all'alto medioevo.

Dall'età del rame all'età del bronzo

Intorno al 2000 a. C. nel territorio di San Gavino Monreale si hanno le prime attestazioni di quella che viene definita “cultura di Ozieri o di San Michele”, civiltà megalitica prenuragiche aveva come materiale di lavorazione caratteristico l'ossidiana e praticava un culto dei defunti che ruotava intorno alle tombe ipogeiche e alle sepolture a circolo. Passarono i secoli, vi fu un miscelarsi delle culture indigene con quelle arrivate nell'isola con i flussi migratori, e si generò la cultura megalitica dei nuraghi, nuove forme difensive e di aggregazione sociale. Gli insediamenti in cui presumibilmente abitavano le genti nuragiche erano sparsi per tutto il territorio e molti di questi sono entrati di diritto nella toponomastica del paese: si pensi ai vari *nuraxi scocca*, *nuraxi ortillionis*, *perdas fittas* e *perdas longas*, *nuratzeddu*, *ruinas mannas* e *ruineddas*, *perd'e ruxi*, *cuccur'e casu* e *cor'e molas*. D'altra parte, innumerevoli sono i diversi utensili o oggetti d'uso comune rinvenuti casualmente durante scavi o lavori nei campi: teste di mazza, resti di vasi, proiettili per fionda, punte di frecce, elementi fallici votivi della fertilità. I resti monumentali, invece, sono prima di tutto i cosiddetti *cuccurusu*, ovvero le pietre che stavano alla base dei nuraghi e che gli abitanti di San Gavino erano soliti utilizzare come basamento dello zoccolo delle abitazioni in *ladiri* o *lardiri*. Tracce di questi *cuccurusu* si trovano un po' dappertutto: ad esempio in via Eleonora d'Arborea, in via degli Olmi, all'inizio della via Monreale o in via Carducci, sia davanti alle case sia nel già citato zoccolo delle abitazioni. Spesso queste pietre venivano alla luce nei terreni dissodati, e, essendo in numero consistente, venivano riutilizzate per altri scopi: durante la costruzione della vecchia ferrovia vennero demoliti alcuni resti di nuraghi che si trovavano in quelle zone paludose e i resti basaltici usati per la massicciata della prima strada ferrata ottocentesca.

Dall'antichità classica all'epoca giudicale

Il territorio di San Gavino Monreale è ricco di testimonianze storiche e archeologiche. Nel 1967, durante gli scavi fognari nell'abitato, nei pressi di via Vittorio Veneto, è stata portata alla luce una necropoli romana. Le tombe rinvenute sono ben diciannove e risalgono al periodo paleocristiano; il corredo funerario ritrovato è attualmente custodito nell'edificio del Comune di San Gavino Monreale, così come anche i cocci di terracotta nera (buccherioide) dell'età di Cesare.

Sempre all'epoca romana risalgono il peristilio di una villa rustica di età imperiale, rinvenuto nel corso della sistemazione dei sottoservizi nella via Copernico, e il ponte romano del IV-V secolo d. C., lungo il rio Pardu. Altre lapidi funerarie sono state disseppellite durante i lavori di restauro del convento dei Francescani. Ugualmente rilevanti le diverse tombe di età imperiale individuate nel corso dei lavori di posa delle condotte per l'irrigazione in località Cardera, oppure la *curtis* di età imperiale ubicata nell'area nota con il nome di Corte Stevini. La presenza relativamente ragguardevole di testimonianze e resti archeologici di questo tipo non deve meravigliare se si considera che il territorio di San Gavino Monreale, collocato nel bel mezzo della pianura del Campidano, orbitante intorno al bacino minerario di Montevecchio, inevitabilmente attirò le mire dei grandi latifondisti romani e dai professionisti della metallurgia estrattiva. Invero la proprietà terriera romana mantenne in queste zone della Sardegna il carattere di latifondo già impostato dalla dominazione punica, potenziando la produzione di grano e l'esportazione di sughero, dei prodotti della pastorizia e di quelli delle saline. Non si dimentichi, tra l'altro, che nelle immediate vicinanze di San Gavino Monreale i mercanti e viaggiatori cartaginesi fondarono *ex novo* una città come Neapolis, la cui economia si basava proprio sulla cerealicoltura e la cui vita plurisecolare proseguì sotto l'amministrazione di Roma. Anche le terme o *Aquae Napolitanae* di Sardara, utilizzate fin dal periodo fenicio-punico, furono avviate a pieno ritmo a partire dal periodo romano: i nuovi colonizzatori intorno ad esse crearono una città con edifici pubblici, di soggiorno, foro, teatro e tempio. Il Medio Campidano tutto, e quindi anche il territorio sangavinese, fu sottoposto a uno sfruttamento agricolo e minerario senza precedenti: l'isola infatti da una parte esportava il prezioso piombo, ferro, acciaio e argento, dall'altro garantiva un continuo approvvigionamento di grano alla capitale.

L'odierna conformazione del centro abitato avrebbe avuto origine, durante il Medioevo, dalla fusione di tre piccoli borghi, chiamati Nurazzeddu, Ruinas Mannas e Ruineddas. Pare che sul finire del secolo X o nell'XI le piccole popolazioni di questi due ultimi villaggi confluirono in quello di Nurazzeddu, spinti dalle incursioni degli arabi, di cui temevano i saccheggi e la ferocia. In questo modo si diede vita ad un centro più grosso e popolato che si stanziò intorno alla chiesetta in onore di San Gavino Martire, che si trovava nei paraggi: il nuovo centro d'incipiente sviluppo prese proprio il nome di San Gavino, mutuandolo dalla chiesetta. Solo successivamente si aggiunse il

termine “Monreale”, dal nome del castello costruito nell’XI secolo su una collina a poche miglia dal paese, il quale oggi appartiene però alla giurisdizione del comune di Sardara. Detto castello (“il monte reale”) fu spesso residenza dei giudici d’Arborea e la posizione di una delle sue porte, chiamata “di San Gavino”, era perfettamente in asse con l’abitato della villa omonima. Di fatto bisognerà attendere un regio decreto del 1863, a seguito di una richiesta del Consiglio Comunale, per vedere ufficializzato giuridicamente il toponimo con l’integrazione del termine “Monreale”. In epoca giudicale San Gavino entrò a far parte del Giudicato di Arborea ed ebbe un ruolo fondamentale, situato com’era proprio lungo i confini tra i due giudicati di Cagliari e di Arborea. Nel paese esistevano, oltre al carcere circondariale, anche imponenti strutture difensive, e la sua posizione centrale, raggiungibile attraverso diverse vie, fece sì che il paese diventasse il capoluogo della curatoria di Bonorzuli. Il centro del paese era attraversato dalla principale strada carovaniera che da Cagliari andava a Nord, unendo il Capo di sotto con il Capo di sopra. Nel tratto Sud la strada carovaniera era chiamata “*Bia de Casteddu*”, nel tratto nord “*Bia de Oristanis*”. Per quanto riguarda il protagonismo di San Gavino nel panorama della curatoria di Bonorzuli, alla posizione intermedia strategica che intercettava la più rilevante arteria commerciale dell’isola si sommava la presenza di grandi terreni coltivabili e da pascolo. Già dai primi anni del XIII secolo i Pisani si erano stabiliti in alcuni nodi commerciali dell’isola, specialmente nella Marmilla e nell’Arborea. Essi vi rimasero per quasi un secolo facendo crescere, con il loro pressante fiscalismo e prepotenza, un progressivo odio delle popolazioni locali. Attorno al 1323 si scatenò quindi una furiosa rivolta che portò i Pisani, trucidati in gran numero, a lasciare l’isola. Subito dopo la cacciata dei Pisani si registrò uno sviluppo del sistema produttivo che portò San Gavino ad assumere la nomina di *bidde manna*, nonostante la terribile ondata di peste del Trecento e la guerra nazionale contro gli Aragonesi. Oltre ai vasti terreni per la produzione cerealicola si affiancarono le coltivazioni di zafferano (spezia preziosa importata nell’isola sin dall’epoca romana) e di melone, le quali proiettarono San Gavino dalla dimensione economica insulare a quella continentale. San Gavino ebbe un ruolo di primo piano nello scacchiere del giudicato d’Arborea ed era tenuto in grande considerazione relativamente alla sopravvivenza dello stesso durante le guerre contro i catalano-aragonesi, a partire dalla seconda metà del XIV secolo. La stessa scelta della chiesa di

San Gavino Martire localizzata nel paese per realizzare un pantheon degli Arborea, con le effigi dei loro esponenti più illustri, farebbe pensare che nella vita del giudicato la villa ricoprisse un'importanza considerevole, secondaria soltanto rispetto a Oristano, unico centro urbano di dimensioni superiori a San Gavino. Con la fine del potere giudicale la curatoria di Bonorzuli divenne la Baronia di Monreale, che comprendeva cinque villaggi principali, tra cui San Gavino, sotto l'egemonia dei Carroz di Quirra. Tra questi villaggi, a partire dal 1483, San Gavino è inoltre quello più popoloso.

Dall'era moderna al Novecento

Storicamente, dunque, il paese fece parte fino al XV secolo del Giudicato d'Arborea, al confine con quello di Cagliari. Nel periodo della dominazione spagnola fu incluso, con la Baronia di Monreale, nel Marchesato di Quirra, fino al 1840 circa, rappresentandone il punto di confine con i diversi feudi di Sanluri e di Villacidro. Carlo Alberto di Savoia tra il 1835 e il 1840 abolì con una lunga serie di provvedimenti i privilegi feudali che in Sardegna rappresentavano un pesante retaggio della dominazione spagnola. I costi del risarcimento spettante ai baroni vennero definiti in contraddittorio presso le Regie Delegazioni appositamente costituite, vedendo contrapposti i Consigli Comunitativi dei villaggi interessati ed i rispettivi feudatari. Da quanto si evince dalla letteratura di riferimento, i feudatari cercarono di estendere le proprie pretese ed ovviamente i Sindaci e i Consigli Comunitativi più battaglieri cercarono di contrastarli sostenendo le ragioni dei loro amministrati. È quel che accadde anche a San Gavino Monreale, visto che ricadeva nel Marchesato di Quirra, dove il conflitto fu assai aspro. Il "Dizionario Storico" del Casalis ha tramandato l'immagine di un villaggio ad economia quasi esclusivamente contadina e pastorale. San Gavino Monreale s'inserisce a pieno titolo nell'ambito di quelle civiltà che adoperavano l'antica tecnica costruttiva della terra cruda. Come nella maggior parte delle zone pianeggianti della Sardegna meridionale, fino agli anni Cinquanta il materiale di costruzione più usato era il mattone di fango crudo (*lardiri* o *ladiri*), che caratterizzava la civiltà contadina del Campidano. È interessante rilevare come la scarsità di pietre che caratterizza la piana campidanese abbia indotto l'uomo ad utilizzare ciò che l'ambiente rendeva disponibile: terra cruda impastata con la paglia per realizzare il *ladiri*, indispensabile nella costruzione di case e muri

di cinta nel centro abitato; lentisco ed altri arbusti per edificare le recinzioni di orti, frutteti e vigne. La vocazione economica agro-pastorale del centro fu ovviamente incentivata dalla posizione pianeggiante del territorio, che ha facilitato alcune tipologie di coltura, tra cui vanno citate, oltre alle granaglie e alla vite, il riso e lo zafferano. Tuttavia, come ci tramanda il Casalis, la posizione pianeggiante causava anche ingenti danni e *“mancando di declività, anzi essendo alquanto concavo il terreno, spesso si inondava e si trasformava in un grande pantano”*. L'area stagnante rendeva difficile combattere gli attacchi della malaria che affliggevano gli abitanti del borgo sia d'estate che d'inverno. Ma nel tempo le cose cambiarono, e gli importanti lavori di bonifica e di deviazione delle acque che furono fatti diedero al territorio nuove possibilità di sviluppo. Proprio lo zafferano, che a San Gavino Monreale vanta una tradizione millenaria, rappresenta la coltivazione più importante e la più nota. Il cosiddetto “oro rosso”, prodotto di pregio tra i più caratteristici della tipica tradizione mediterranea, ricopre un ruolo cardine nel contesto economico ed ampiamente socio-culturale del paese. San Gavino Monreale in effetti può fregiarsi del titolo di “capitale dello zafferano”, in quanto la gestione prevalentemente femminile e di natura familiare di queste colture di altissima qualità è riuscita, con grande impegno e devozione, ad ottenere l'eccezionale primato di produrre ben il 60% della quantità totale di zafferano italiano.

San Gavino, crocevia, luogo di passaggio e di transito, confermò ulteriormente la sua posizione strategica con l'inaugurazione della linea ferroviaria che rese la cittadina centro nevralgico degli spostamenti di uomini e merci da e per tutta la zona del Medio Campidano. E fu proprio il suo collegamento con la città capoluogo di Cagliari e, in particolare, con il suo porto a favorire l'inserimento di San Gavino nel grande settore dell'industria mineraria che interessava le aree di Guspini e Arbus, il bacino minerario di Montevecchio. La presenza del collegamento con la città portuale suggerì alla società di Montevecchio la realizzazione della linea ferroviaria privata, di proprietà della miniera, che collegava Montevecchio a San Gavino, riducendo notevolmente i costi del trasporto del minerale. Il crollo di Wall Street del 1929 significò l'inizio di una depressione mondiale che mise il Consiglio di Amministrazione di Montevecchio, nel 1930, di fronte a un bivio: investire somme considerevoli per dare nuovo impulso alla produzione, verticalizzandola con la costruzione di una moderna fonderia capace di una lavorazione iniziale di almeno diecimila tonnellate all'anno, oppure morire sotto il peso sempre più insostenibile dei debiti. Per la scelta a

favore della Fonderia fu determinante anche il ruolo di Francesco Sartori, amministratore delegato della Monteponi, e di Domenico Giordano, amministratore delegato della Monteverchio. I due amministratori compresero immediatamente la necessità vitale, per entrambe le Società, ma soprattutto per la Monteverchio, della costituzione di una società unica che avesse come obiettivo principale la costruzione e gestione della fonderia. Dal loro accordo, poi ratificato dai rispettivi consigli di amministrazione, nascerà la Società Italiana del Piombo e con essa la Fonderia di San Gavino. L'inaugurazione della grande Fonderia nel 1932, progettata dall'ingegner Rolandi, avviò la sostanziale modernizzazione del paese, generando sviluppo, benessere e avendo un notevole impatto sulla sua vita socio-economica. Negli anni Sessanta del Novecento questa forte presenza industriale è stata rafforzata con la creazione dell'area industriale di Villacidro, a pochi chilometri di distanza. La Fonderia di San Gavino fu per diverso tempo la più grande d'Europa, universalmente famosa per la produzione di pallini da caccia: venduti in tutto il mondo, vennero adoperati alle Olimpiadi dal 1956 in virtù della pregevole fattura.

Attualità

Al giorno d'oggi San Gavino Monreale è un comune italiano di 8.894 abitanti della provincia del Medio Campidano. Il processo d'industrializzazione su cui si è retta l'economia cittadina per molti decenni sembra aver esaurito il suo ciclo. La fonderia di San Gavino è stata una delle più importanti realtà industriali del territorio, ma la chiusura di numerose fabbriche del villacidrese e la sempre più povera produzione all'interno della fonderia stessa hanno reso necessario ricostruire l'economia della cittadina. Oggi la realtà economica è prevalentemente caratterizzata da piccole e medie imprese e dallo sviluppo del settore terziario. Numerosi uffici pubblici, le scuole e il locale ospedale sono i luoghi di maggior impiego delle risorse umane nel terziario cittadino. Il settore primario, l'agricoltura, persiste, ma non a livello di produzione di massa atta alla commercializzazione del prodotto. Il turismo non è ancora particolarmente valorizzato nonostante le diverse attrattive costituite da monumenti, musei, feste, eventi e manifestazioni. Per la tradizionale vocazione alla coltivazione dello zafferano, di cui il paese è il maggiore produttore nazionale, a San Gavino Monreale nel mese di novembre si svolge la Sagra dello Zafferano, la più importante a livello regionale dedicata a questo prodotto. La domenica e il martedì prima del

Mercoledì delle Ceneri si svolge da decenni il carnevale sangavinese con la sfilata dei carri allegorici. Grazie all'abilità con la cartapesta degli artisti locali i carri di San Gavino sono ritenuti tra i più belli della Sardegna e l'uso di realizzarne con caratteristiche simili si sta diffondendo in molti comuni, più o meno limitrofi. In onore della patrona del paese, Santa Chiara, viene celebrata ogni anno una settimana di festa nel mese di agosto, con eventi religiosi e civili. Anche per la festa di Santa Teresa, a settembre, per quella di Santa Lucia, a dicembre, e per quella di San Gavino Martire, a maggio, si tengono festeggiamenti tanto di tipo religioso quanto di natura civile. Ubicato lungo la Strada Statale 197, attraverso la quale è collegato ai centri di Guspini e Sanluri, il paese fino a poco tempo fa era attraversato dalla ferrovia, ma il percorso è stato recentemente deviato ed è stata edificata la nuova stazione nella periferia est.

1.2.6 Patrimonio storico-testimoniale e culturale

In occasione della redazione del Piano Paesaggistico Regionale, è stata realizzata una ricognizione aggiornata dei dati disponibili sul patrimonio storico - culturale con particolare riferimento ai territori costieri.

Il territorio di San Gavino è stato abitato fin dall'antichità e sono numerose le testimonianze della civiltà nuragica che si possono trovare in loco, in seguito gli abitanti, riuniti attorno all'antica chiesa di San Gavino, diedero il medesimo nome al loro paese. L'appellativo Monreale fu invece aggiunto durante la dominazione spagnola quando sorse un castello a dominare la cittadina. Oggi la località si presenta con una particolare architettura urbana in cui sono ancora presenti diversi edifici costruiti con i ladiri, antichissimo materiale da costruzione.

È difficile, in questa nostra società frenetica ed in continua evoluzione, ricordarsi e immaginare quali fossero i **paesaggi** che i nostri avi videro durante la loro esistenza: il nostro occhio ormai si sta abituando all'urbanizzazione e all'antropizzazione.

Per quanto affascinante, è complicato rivivere i paesaggi più antichi e remoti, ma alcuni **toponimi** possono aiutarci. San Gavino infatti, posto nella pianura del Campidano, segue un andamento preciso: l'abitato è posto a 50 m.s.l.m ed ha il punto più basso al confine con **Pabillonis**, in località **Acqua cotta** sulla riva destra del **Riu mannu**.

Le fonti d'acqua furono sempre preziose per la vita, specialmente quelle che scendono dalla cascata di **Sa Spendula** e del **Riu Seddanus** che entrano nel nostro territorio nella zona denominata **Figuniedda**, raggiungendo poi il fondovalle e unendosi al **Riu Bruncu'e fenugu**;

questo corso d'acqua divide il territorio in due zone, ma spesso era soggetto a straripamenti. A rendere ancora più caratteristico il paesaggio furono da sempre le paludi e le zone umide: le più famose, verso **Sanluri**, erano quelle di **Pascanadi** e lo **Staini de santu 'Engiu**.

Al tempo dei Nuragici è possibile immaginare un territorio molto selvaggio costellato dalle **costruzioni megalitiche**, ma con l'arrivo dei fenici e poi dei romani, il territorio fu sottoposto ad uno sfruttamento estensivo per la produzione cerealicola; fiorirono diverse "aziende" agricole denominate *domus*, *cortes* e *villae* che andarono ad incidere ancora di più sul paesaggio agrario. L'incoltò invece si intensificò con lo sfascio del potere imperiale, favorendo però l'attività pastorale nelle *silvae*.

Nel Medioevo San Gavino era una villa, ovvero un centro abitato indipendente dai grandi latifondisti laici ed ecclesiastici tipici del mondo romano e della tarda antichità; il suo territorio (detto *fundamentu*) aveva una parte pubblica – detta *populare* – che appartiene a tutta la comunità, che se la divide periodicamente secondo le singole necessità e la coltiva a grano, a fave e la lascia incolta seguendo la rotazione triennale; il territorio comprende anche ampi *salti* e boschi comuni per il bestiame – la così detta *struvina*, e il patrimonio privato era invece chiuso (denominato *cungiaus*). L'uso dei *cungiaus* continuò per diversi secoli: è infatti **Raimondo Porru**, ma anche **Vittorio Angius** che a metà del XIX secolo raccontavano dei molti *kungiaus* chiusi mediante siepe viva di lentischio; non veniva usato il muro per mancanza di pietre. I terreni circondati dalle siepi ricoprivano quindi vari ruoli: difendevano la proprietà, proteggevano le colture dal bestiame vagante e soprattutto regolarizzavano il decorso delle acque.

Tutti questi paesaggi subirono un brusco cambiamento con l'avvento dell'industrializzazione portata dalla Fonderia nel 1932, ma non solo: lo spazio agrario, ed il conseguente panorama, vennero trasformati con la costruzione di grandi infrastrutture quali la linea ferroviaria Cagliari-Oristano-Porto Torres e la linea privata a scartamento ridotto Montevecchio-San Gavino; custodi antichi e vegliardi, il massiccio del **monte Linas** e la **collina di Monreale** rimangono appostati a guardia dei terreni spesso nebbiosi.

Rischio archeologico

Per quanto riguarda il rischio archeologico, mediante la ricerca su le svariate cartografie, quali mappe geoportale aree tutelate, piano paesaggistico risulta che il sito in progetto non interferisce con alcun sito di interesse archeologico noto".

1.2.7 Paesaggi agrari e tessiture territoriali storiche

Territorio. Situata nel sud-ovest della Sardegna, confina a nord con la provincia di Oristano, a

nord est con quella di Nuoro, a sud e a sud-est con quella di Cagliari, a sud con quella di Carbonia Iglesias e ad ovest affaccia sul mare. Con le elezioni provinciali del 2005 ha trovato attuazione la legge n. 9 del 12 luglio 2001 tramite la quale le province della Sardegna sono passate da 4 a 8 e tramite cui è nata la provincia di Medio Campidano. I due capoluoghi, Villacidro e Sanluri si trovano entrambi nell'entroterra. Il territorio provinciale occupa buona parte del Campidano, il lungo e fertile corridoio pianeggiante che collega Oristano a Cagliari, mentre a nord-ovest si spinge fino ai piedi dell'altipiano calcareo del Sarcidano. Nell'entroterra si trova la regione della Bassa Marmilla, una zona collinare ricca di altipiani basaltici e nota sin dai tempi più remoti per la coltura del grano duro che deve il suo nome proprio al profilo "mammellare" delle dolci colline da cui è formata. Accanto alla Bassa Marmilla si trova l'altopiano della Giara di Gesturi, detto anche Sa Jara o Sa Jara Manna, un altopiano basaltico, parco naturale, che si estende per 42 km quadrati ad un'altitudine di 550 metri sul livello del mare. Il panorama del Campidano è caratterizzato da un'altitudine media piuttosto bassa, con piccoli rilievi che si alternano alle vaste zone di pianura, coltivata soprattutto a cereali, vigneti e alberi da frutta. A sud della provincia si trova invece il gruppo montuoso del Monte Linas, una delle più antiche terre emerse d'Europa, che la divide dalla provincia di Carbonia Iglesias, formato da diverse cime, fra cui Punta Perda de sa Mesa, che con i suoi 1236 metri sul livello del mare è la più alta della Sardegna meridionale, il Monte Lisone (1082 metri sul livello del mare), Punta di San Miali (1062 metri) e infine Punta Magusu (1023 metri) Punta Magusu (1023 metri) e Punta Acqua Zinnigas (1136 metri). Nel comune di Arbus si trova invece il Monte Arcuentu (785 metri sul livello del mare). Il principale corso d'acqua è il Mannu, detto anche Flumini Mannu, e alcuni dei suoi affluenti fra cui il Riu Bellu e il Riu Sitzzerri, che nascono dal gruppo del Monte Linas. Non vi sono invece laghi di particolare rilevanza. Sul Massiccio del Monte Linas numerosi sono i piccoli corsi d'acqua, che tuffandosi dalle alture danno origine a numerose cascate, come la cascata di Piscina Irgas e quella di Muru Mannu, la più alta della Sardegna. Anticamente la zona era ampiamente sfruttata a livello minerario a causa della conformazione, ed ora le antiche strutture estrattive sono divenute musei e luoghi di interesse storico. Sulla costa, nel comune di Arbus, si trova la Costa Verde che si estende da Capo Pecora a Capo Frasca per circa 47 km e che deve il suo nome alla tipica flora sarda delle zone rivierasche, formata da ginepro, corbezzolo e ginestra. Ampiamente diffuso su tutto il territorio è poi il sughero. La fauna del Medio Campidano è particolarmente varia grazie alla tutela del territorio, e vede una preponderanza di volpe, lepre, cervo sardo, cinghiale, muflone, falco pellegrino, aquila reale, poiana, sparviero, corvo imperiale e molte altre specie. Sull'altopiano della Giara di Gesturi vive poi allo stato brado un cavallino selvatico, incrocio fra un pony ed un cavallo, famoso per essere l'ultimo cavallo selvatico d'Europa.

Comunicazioni. Una fitta rete di strade statali e provinciali attraversa la provincia. La principale direttrice di traffico è la S.S. 131 Carlo Felice che attraversa longitudinalmente la pianura del Campidano collegando i capoluoghi di Oristano e Cagliari e che verso nord attraversa poi tutta l'isola. Numerose le strade statali che collegano i vari centri: la S.S. 197 di San Gavino e del Flumini che da Villamar si diparte verso nord est attraversando vari comuni fino alla provincia di Nuoro e verso ovest fino a Guspini, la S.S. 293 di Giba che attraversa Samassi, la S.S. 126 sud occidentale sarda collega Guspini a Iglesias, la S.S. 196 diramazione di Villacidro collega Samassi a Villasor. Le linee ferroviarie di riferimento sono la Cagliari-Ozieri/Chilivani e la Cagliari-Isili. Per i voli nazionali fa riferimento all'aeroporto di Cagliari/Elmas, mentre per i voli intercontinentali è servita da quello di Roma/Fiumicino. Il principale porto per il trasporto di merci e persone è a Cagliari.

Storia. La fertile pianura del Campidano fu sicuramente popolata sin dalla preistoria, come dimostrano vari reperti fra cui il complesso di Barumini. Era presente la cultura prenuragica e nuragica, testimoniate dai numerosi nuraghi, tombe dei giganti, pietre fitte, pozzi sacri e domus de janas presenti sul territorio. Successivamente venne conquistata dai fenici e poi da cartaginesi, non senza aspri conflitti. Insieme al resto dell'isola divenne poi una colonia romana dopo lo sbarco di Lucio Cornelio Scipione nel 259 a.C. Dopo il dominio bizantino, durato fino al VII secolo, la Sardegna conquistò una certa autonomia e così le sue province. Nel medioevo, con la divisione della Sardegna in giudicati, la zona del Medio Campidano venne divisa fra il Giudicatodi Cagliari e quello d'Arborea e i comuni divisi fra le varie curatorie. È quindi complesso ricostruire una storia unitaria della provincia perché in realtà, almeno nel medioevo e nella prima età moderna, il Medio Campidano non è configurabile come una regione unitaria. Tutto cambia con l'arrivo dei Savoia avvenuto nel XVIII secolo, quando, con un editto regio nel 1807 l'isola venne divisa in prefetture, fra cui quella del Medio Campidano. Il capoluogo era Villacidro che venne a far parte, nel 1821, della provincia di Iglesias. Il resto è storia recente.

Struttura socio-economica. L'economia della fertile pianura del Medio Campidano si fondava, dall'antichità, prevalentemente sull'agricoltura, essendo il territorio particolarmente adatto allo sfruttamento, ma negli ultimi decenni l'agricoltura ha subito una discreta crisi, affiancata da un progressivo sviluppo dell'industria e del turismo. Ancora notevole però il volume delle coltivazioni e degli allevamenti data la natura del territorio. I prodotti della terra più diffusi sono cereali, uva, frumento, ortaggi, foraggi, vite, olivo e alberi da frutta. Il settore industriale è molto diversificato nei diversi comparti quali l'alimentare, l'edilizio, dei materiali da costruzione, dei laterizi, dell'editoria, tessile, alimentare, lattiero-caseario, del legno, della fabbricazione di materiali in

plastica, metallurgico, dell'estrazione della pietra, di gioielleria ed oreficeria. **San Gavino Monreale** si trova al **centro della provincia del Medio Campidano** formatasi nel 2005 inseguito alla suddivisione della provincia di Cagliari. La località, che sorge nell'**ampia pianura sarda**, è divenuta famosa per le sue coltivazioni di zafferano di cui è uno dei maggiori produttori italiani e, proprio allo zafferano, è dedicata un'importante fiera internazionale che si tiene nel mese di novembre.

1.2.7.1 Lettura e interpretazione del paesaggio- 1954-2006

Da un'analisi storica del territorio effettuata su ortofoto degli anni 1954 – 1977- 2000 – 2008, si notano nella zona a sud della delle variazioni della tessitura agricola dovute al susseguirsi degli appoderamenti. L'area, oggi presenta forti trasformazioni e incrementi del grado di antropizzazione.

Il lavoro eseguito si è basato sulla fotointerpretazione delle ortofotocarte disponibili dell'area oggetto di studio relative a diversi periodi a partire dagli anni '50 e più precisamente, per l'osservazione diacronica del cambiamento dell'assetto paesaggistico dell'area, si è fatto riferimento agli anni 1954, 1977, 2000 e 2006.

La fonte di acquisizione delle immagini è il portale cartografico della Regione Sardegna, sezione "Sardegna FotoAeree".

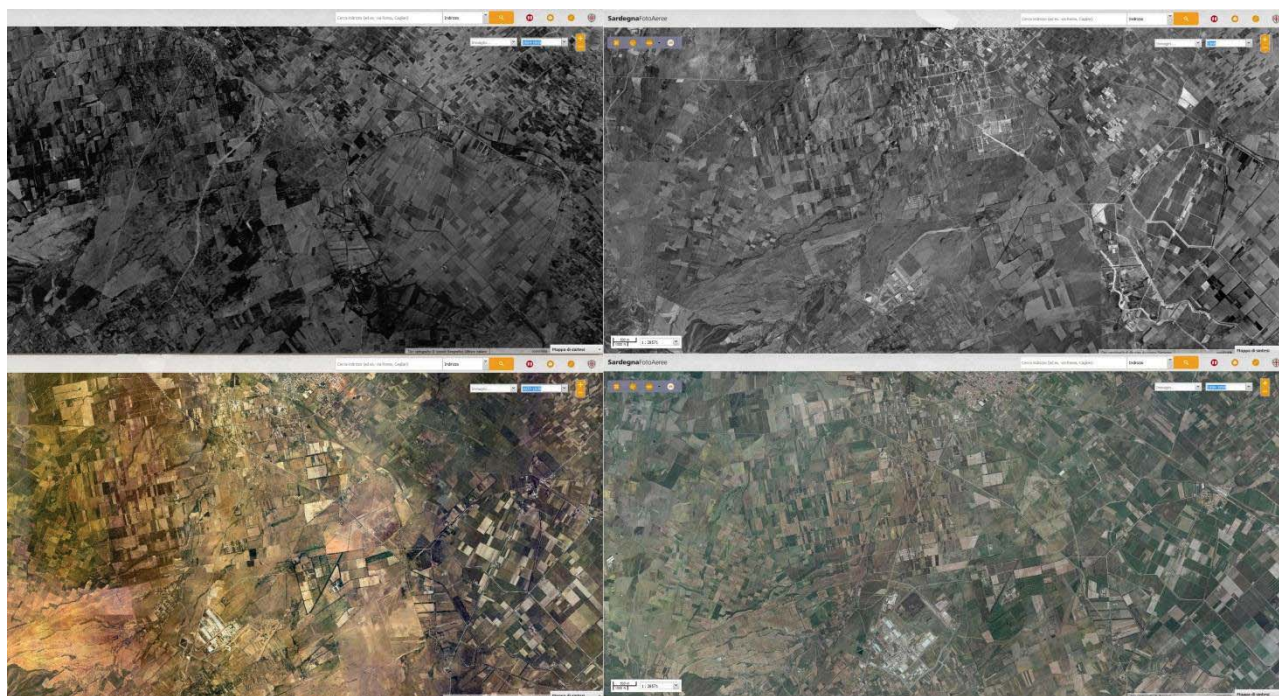


Figura 16 –Ortofoto storiche fonte Sardegna geoportale

Relativamente ai comprensori rurali, specifico campo d'azione del Programma di Sviluppo Rurale, il Piano Paesaggistico riconosce le trame e i manufatti del paesaggio storico agropastorale come di particolare interesse per la struttura del paesaggio regionale. Si tratta di una categoria ricca e articolata, comprendente: i recinti storici (principalmente in pietre murate a secco); le colture storiche specializzate; le costruzioni temporanee e i ricoveri rurali quali pinnette, baracche e simili; le fattorie, i magazzini, le stalle, i depositi, le dispense, le neviere, etc.; le aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale, come luoghi caratterizzati da forte identità in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica quali ad esempio le aree delle bonifiche, le aree dell'organizzazione mineraria, le aree delle saline e i terrazzamenti storici.

Per quanto riguarda l'Ambito 34, il Piano Paesaggistico indica che costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- il paesaggio agrario costituito dalle colture specializzate arboree e il paesaggio dei seminativi e dei pascolativi localizzati nelle aree meno fertili, con morfologia più acclive.
- E il paesaggio industriale prossimo alla zona in progetto.

Le forme di uso del suolo predominanti del comparto dell'Ambito 34 individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'area di insediamenti Industriali. Il sito di progetto è attualmente sfruttato come prato pascolo polifita, e ride in zona d del PUC comunale.

1.2.8 Percorsi panoramici e ambiti di percezione a forte valenza simbolica e turistica

Il distretto si estende, con una forma allungata, in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese, racchiudendo al suo interno il basso ed il medio Campidano. La vasta area pianeggiante è prevalentemente costituita da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento, a spese del basamento che, in seguito ad un energico ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento. I depositi continentali più antichi, noti come Formazione di Samassi del Pliocene inferiore, oggi affiorano in modo discontinuo lungo l'asse centro orientale del distretto, da San Gavino fino a Cagliari, e sono costituiti da depositi fluvio-deltizi prevalentemente conglomeratici. I sedimenti più rappresentati in affioramento sono i depositi alluvionali noti in letteratura come *Alluvioni antiche*. Si tratta di depositi fluviali di conoide o di piana, costituiti da

conglomerati, ghiaie e sabbie a matrice argillosa spesso intensamente ferrettizzati. Questi depositi sono stati successivamente incisi in vari ordini di terrazzi a causa delle variazioni del livello di base dei corsi d'acqua indotte dalle oscillazioni eustatiche pleistoceniche, ed interessano il settore occidentale del distretto a Nord di Decimomannu e l'area rurale cagliaritana oltre la cinta di conurbazione cresciuta intorno alla città di Cagliari.

La piana è drenata dal sistema idrografico del Flumini Mannu, che raccoglie le acque del Rio Leni all'altezza di Serramanna e del Rio Cixerri presso San Sperate. I corsi d'acqua scorrono oggi entro argini o canali artificiali costruiti per limitare le esondazioni che interessavano le aree più depresse della piana. Il Flumini Mannu sfocia entro il sistema lagunare di Santa Gilla, una delle più estese ed importanti zone umide della Sardegna.

Lo stagno di Santa Gilla con le saline di Macchiareddu, lo stagno di Molentargius con le saline di Cagliari e lo stagno di Quartu S.E., costituiscono un vasto compendio lagunare salmastro che circonda Cagliari e che si affaccia sul perimetro sabbioso litorale del Golfo degli Angeli. Nell'entroterra di Cagliari, tra i monti del Sarrabus ed il mare, si sono formati alcuni stagni endoreici, compresi tra i terrazzi sedimentari come su Stani Saliu di Sestu, San Forzorio e Sedda moddizzi di Quartu, oggi interessati da un progressivo processo di interrimento, o il Simbirizzi attualmente utilizzato come serbatoio per l'approvvigionamento idrico potabile dell'area Cagliaritana.

Il Campidano costituisce la più vasta zona agricola della Sardegna, profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per l'introduzione delle colture orticole e delle frutticoltura in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è confinata alle zone colpite dall'abbandono colturale e su alcuni versanti collinari ai margini della pianura.

L'individuazione di percorsi panoramici e ambiti a forte valenza simbolica è stata condotta tenendo presente le possibili interferenze del sito a progetto.

Un'ulteriore verifica è stata condotta analizzando la visibilità del sito da importanti punti strategici (tracciati stradali, paesi limitrofi, punti panoramici ed in generale, siti ricadenti negli ambiti di valore indicati nel PPR/Sardegna) correlando le osservazioni sul campo con foto e elaborazioni informatiche sulla cartografia di base.

L'orografia del terreno è tendenzialmente ondulata e l'intervisibilità risulta limitata a punti limitrofi.

Tra gli elementi panoramici non si identifica come suggerisce il nostro piano paesaggistico nessuna viabilità vicino all'area in progetto a valenza

paesaggistica, unica strada che passa vicino all'impianto è la Strada Provinciale n. 61 identificata dal PPR come "strada d'impianto".

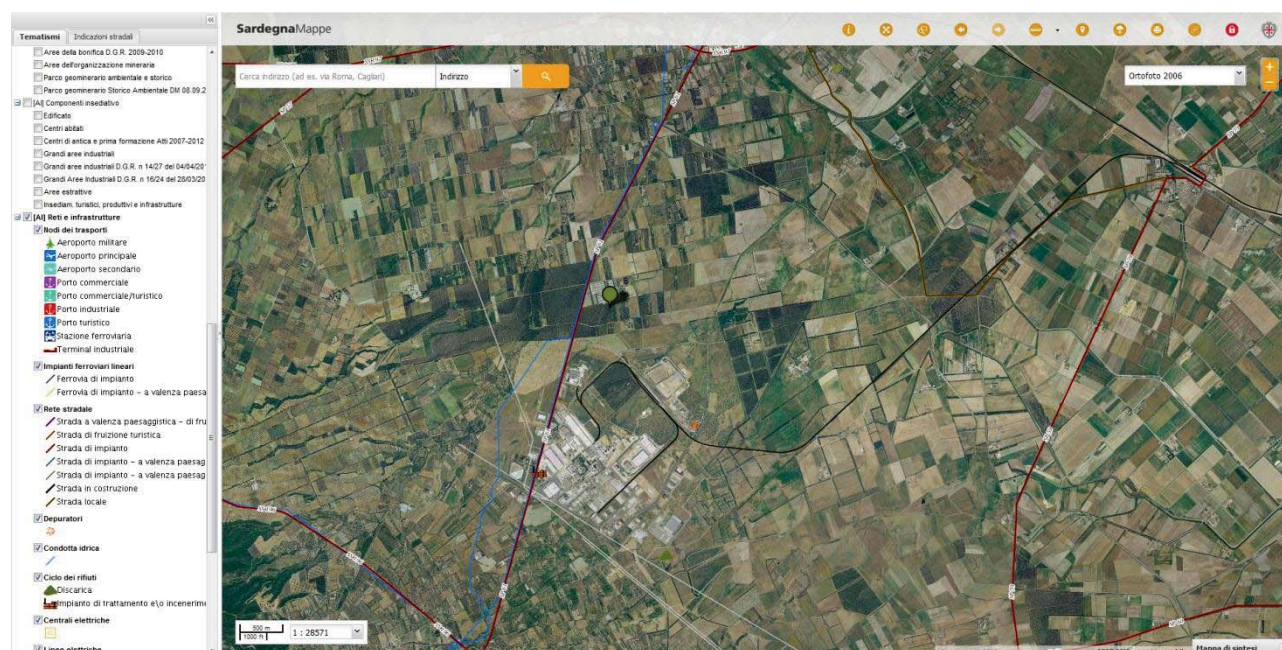


Figura 17 - Stralcio PPR geoportale strade a valenza paesaggistica.

1.2.9 Componenti vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche

Nella Regione Sardegna, per quanto riguarda le comunità vegetali, si registrano situazioni di alta naturalità con boschi ancestrali in condizione climacica, costituiti da leccete, ginepreti, residui di macchia-foresta e di boschi di tasso e agrifoglio, nonché di garighe costiere o alto-montane, che risentono però per buona parte degli impatti delle attività agro-silvo-pastorali del lontano passato e delle moderne pratiche colturali.

Il distretto si estende nel sottosettore biogeografico Basso Campidanese (settore Campidanese) e si caratterizza per la morfologia tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che molto raramente superano i 250 m. Il distretto, nelle aree non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e, in minor misura, per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le stesse formazioni forestali, quando rilevabili nel distretto, sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali.

La porzione occidentale e settentrionale della pianura del Campidano, è caratterizzata dalla

presenza di una serie di coperture sedimentarie formate da depositi alluvionali di conoide del Pleistocene (*glacis* di accumulo), costituiti prevalentemente da depositi clastici, eterometrici e poligenici. I suoli di queste aree (comuni di Pabillonis, S. Gavino, Sanluri, Serramanna, Villasor, Decimoputzu), pur essendo tutti coltivati, hanno attitudine per le sugherete. La vegetazione potenziale principale è costituita dalla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*). Il bioclina è mediterraneo pluvistagionale oceanico con termo- ed ombrotipi variabili dal termomediterraneo superiore secco superiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore. Le fasi evolutive della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli. Queste fasi di degradazione della serie principale sono diffuse anche sulle vulcaniti del ciclo calcoalcalino oligo-miocenico affioranti nel territorio di Serrenti e di Monastir, anch'esse con attitudine per la serie termo-mesomediterranea della sughera.

Il settore orientale del Campidano, caratterizzato sempre da ambienti alluvionali con superfici spesso terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che dai paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene, presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (rif. serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*). Nel distretto si rinviene solamente la subassociazione tipica *quercetosum virgilianae*, con cenosi interessanti in territorio di San Sperate. La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*. Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un *optimum* bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*,

formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*. Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

La parte meridionale del Campidano, a sud del Rio Mannu di San Sperate, fino agli stagni di S.Gilla e Molentargius, è caratterizzata dalla potenzialità per la 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 *Stipa capensis*, a *Trifolium scabrum* o a *Sedum caeruleum* (classe *Tuberarietea guttatae*).

Nel settore meridionale costiero (Capo S.Elia e Colli di Cagliari), in ambiente termo-xerofilo caratterizzato da suoli poco evoluti ed abbondanti affioramenti rocciosi, si rinviene la serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato (rif. serie n. 3), di cui l'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae* rappresenta la testa della serie. Si tratta di microboschi o formazioni di macchia, costituite da arbusti prostrati e fortemente modellati dal vento a dominanza di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile, come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia*. La specie più frequente nello strato erbaceo appare *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti termofili dell'*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* che, localmente possono costituire delle formazioni stabili (stadi durevoli o comunità permanenti), da garighe pioniere e poco esigenti dal punto di vista edafico (*Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* subass. *teucrietosum mari*), da praterie perenni discontinue (*Asphodelo african-Brachypodietum retusi*, *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi*) e da formazioni terofitiche.

I sistemi dunali litoranei del distretto, riferibili praticamente alla sola spiaggia del Poetto, sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto psammofilo sardo (*Cakiletea*, *Ammophiletea*,

Crucianellion maritimae, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*) di cui l'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* rappresenta la testa della serie (rif. serie n. 1). Potenzialmente le cenosi pre-forestali sono edificate da boscaglie a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, che può differenziare la subassociazione *juniperetosum turbinatae* nei settori retrodunali a sabbie più compatte e suoli relativamente più evoluti, meno esposti all'aerosol marino. La serie presenta una articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione (terofitica alo-nitrofila, geofitica ed emicriptofitica, camefitica, terofitica xerofila, fanerofitica) che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato.

Attualmente le cenosi forestali più interessanti del distretto si trovano negli ambiti ripariali e planiziali, con riferimento soprattutto al bacino del Flumini Mannu e a quello del Rio Mannu, caratterizzati dalla presenza reale e potenziale del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (rif. serie n. 26: *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor* ssp. *minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Lungo i corsi d'acqua è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (rif. serie n. 28: *Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix*. Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da

popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*. Le boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (rif. serie n. 27: *Rubus ulmifolii-Nerion oleandri*, *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*), sono raramente ben caratterizzate nel distretto e osservabili solamente nelle zone di transizione verso l'Iglesiente (Rio Leni e Rio Terra Maistus). Il geosigmeto si rinviene in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvi stagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono prevalentemente di tipo siliceo, con alvei ciottolosi, acque oligotrofe prive di carbonati e con scarsa sostanza organica. Questo geosigmeto è caratterizzato da micro-mesoboschi edafoigrofili caducifogli, mai in situazioni planiziali. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius* ed altre fanerofite cespitose, soprattutto *Nerium oleander*. Infine sono degne di nota le formazioni delle zone umide costiere (stagni di S. Gilla e Molentargius), caratterizzate dalla presenza di comunità vegetali specializzate a crescere su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate. E' presente una tipica articolazione catenale del geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (rif. serie n. 29) con tipologie vegetazionali disposte secondo gradienti ecologici determinati prevalentemente dai periodi di inondazione e/o sommersione, dalla granulometria del substrato e dalla salinità delle acque (*Ruppietea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*).

1.3 Rischio/sensibilità paesaggistico, antropico e ambientale

Al fine di realizzare la verifica di compatibilità paesaggistica dell'impianto fotovoltaico, i dati disponibili sulle caratteristiche del paesaggio attuale sono stati messi a sistema al fine di stabilirne il grado di sensibilità e quindi formulare una previsione dei potenziali impatti. Tali impatti saranno infatti più ingenti nel caso di elevata sensibilità paesaggistica.

Le analisi e le considerazioni descritte nei precedenti paragrafi sulle caratteristiche del paesaggio vengono utilizzate per esprimere i valori del paesaggio nell'area potenzialmente visibile dell'impianto, di seguito indicheranno il *valore intrinseco* e la *sensibilità* (e il suo contrario *la capacità di carico*) del paesaggio.

I risultati sono sintetizzati tramite la costruzione di una matrice ove vengono assegnati dei

valori di carattere qualitativo a degli specifici parametri di giudizio.

Il giudizio dello stato attuale del paesaggio è definito utilizzando i seguenti parametri:

Qualità paesaggistica

Al fine di stabilire la qualità del paesaggio o di uno dei suoi sistemi costituenti, sono stati considerati i seguenti indicatori:

- *integrità*;
- *qualità scenica*;
- *rappresentatività* (per caratteri peculiari e distintivi di naturalità, interesse storico, ...).

Il grado di qualità paesaggistica è espresso dalla media ponderata dei valori che di volta in volta assume ciascuno dei suddetti indicatori. Per ciascun indicatore si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Degrado

Tale parametro indica la perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali, indotte direttamente al sistema in esame o indirettamente perché derivante dal degrado del contesto. Il degrado è considerato in quanto parametro che interferisce sulla qualità paesaggistica diminuendola.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Rarità

Si riferisce alla presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari. La rarità di un bene si riferisce sempre ad un dato contesto in cui si considera il rapporto tra domanda e offerta, dove la domanda non è necessariamente assimilabile a quella di tipo economico, ma può anche solo essere una istanza culturale di conservazione del bene perché si attribuisce ad esso un grande valore. Ad esempio la volontà di conservare un biotopo raro può scaturire dalla attribuzione di valore alla biodiversità, per cui quanto più una specie si fa rara tanto più assume valore.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 3 dove:

- 0 = nullo;
- 1 = basso;
- 2 = medio;
- 3 = massimo.

Valore intrinseco

Il valore intrinseco è un derivato della qualità e della rarità del paesaggio: la qualità e la rarità, combinate insieme, forniscono compiutamente il valore.

Per descriverne il grado si adotta una scala di valori disposta su quattro livelli da 0 a 6 dove:

- $v < 2$ = nullo/basso;
- $2 < v < 4$ = medio;
- $4 < v < 6$ = alto;

Sensibilità e capacità di carico

Le nozioni di sensibilità e capacità del paesaggio chiamano in causa il concetto di impatto ambientale, sia l'una che l'altra, infatti, si riferiscono agli impatti che possono riguardare un dato paesaggio e la sua capacità di sopportarne gli effetti senza un irreversibile deterioramento del suo valore.

Possiamo dire che la *capacità* di un paesaggio si riferisce alla sua "capacità di assorbire" gli impatti negativi che su di esso possono derivare da determinate trasformazioni del territorio, ovvero dall'attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni senza diminuzione sostanziale della qualità complessiva o dei caratteri connotativi.

Maggiore è la capacità di carico e rigenerazione di un paesaggio e minore è la sensibilità. Quanto più è sensibile tanto meno sopporta il cambiamento dovuto agli impatti negativi. Infine un paesaggio che abbia un carattere complessivamente molto sensibile sopporta male ogni tipo di trasformazione. Un paesaggio che sia sensibile solo per un determinato aspetto (ad esempio quello scenico), sopporta male soprattutto gli impatti negativi che riguardano quel particolare aspetto (ad esempio gli impatti di tipo visivo). Si potrebbe parlare di paesaggi dotati di una elevata *sensibilità complessiva* e di paesaggi caratterizzati da una *sensibilità specifica* (ecologica, storica, iconica). Analogamente potremmo parlare di *capacità complessiva* e di *capacità specifica*.

Il *grado di sensibilità* è definito in modo semplificato in base ai gradi di *valore intrinseco* e di *degrado*, ad esempio con un valore intrinseco alto e un degrado basso si avrà un alto grado di sensibilità ovvero vi sarà il rischio che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico impatti

negativamente sulla categoria paesaggistica in esame, viceversa, un valore intrinseco basso e un degrado alto daranno luogo a un grado di sensibilità basso. Nei casi intermedi la sensibilità del paesaggio potrà essere considerata media.

Il grado di sensibilità è quindi calcolato come sottrazione algebrica del grado di degrado a quello di valore intrinseco.

La traduzione dei dati di *sensibilità* è il momento essenziale della procedura di valutazione di impatto paesaggistico. Quest'ultima infatti deve poter esprimere valori quantitativi e soglie di definizione della compatibilità. Il valore di sensibilità può variare da un massimo di 6 ad un minimo di -3.

- **S<0 alta capacità di carico;**
- **S=0 situazione di indifferenza rispetto all'inserimento del progetto;**
- **0<S≤3 capacità di carico media;**
- **3<S≤6 capacità di carico bassa.**

Nell'assegnazione di pesi di valore intrinseco, degrado e vulnerabilità ai vari elementi seguirà nei successivi paragrafi una esplicitazione dei criteri utilizzati per ogni tipo di categoria e sottocategoria.

I dati per la valutazione delle diverse categorie oggetto di studio derivano da:

- le simulazioni;
- l'analisi della struttura del paesaggio e il suo significato storico ambientale;
- le carte tematiche.

Il giudizio di *qualità paesaggistica*, *degrado*, *valore intrinseco*, *sensibilità* e *capacità di carico* i vari *sistemi* e *ambiti* sono attribuiti alle seguenti categorie:

- **Significato ambientale** (riferito alle sotto-classi: *sistemi naturalistici* e *paesaggi agrari*);
- **Patrimonio culturale** (riferito a: *sistemi insediativi storici*, *sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovra locale*, *beni archeologici*);
- **Frequentazione del paesaggio** (riferito a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione*; *percorsi panoramici* o *ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*).

Le suddette categorie vengono di seguito analizzate in modo dettagliato con le specifiche relative al contesto territoriale oggetto di studio. Per ciascuna categoria si dà inoltre chiarimento delle procedure e dei criteri utilizzati al fine di assegnare i gradi di valore, di degrado e di sensibilità.

1.3.1 Significato ambientale – *sensibilità*

Il significato *storico ambientale* è riferito alle sotto-classi: *sistemi naturalistici* e *paesaggi agrari*.

Questa categoria rappresenta il complesso di valori legati alla struttura del mosaico paesaggistico, alla morfologia del territorio e alla loro evoluzione storica individuati a partire dalle classi di uso del suolo e di copertura vegetazionale e dalle carte tematiche verificate alla luce della campagna fotografica. Alle sotto-classi si sono attribuiti valori legati al loro rapporto con la storia e l'economia locali, all'importanza botanica delle associazioni vegetazionali, alla loro dinamica evolutiva e al loro valore scenico.

Alla luce dei dati raccolti sull'argomento, si procede assegnando le cifre che indicano il *valore intrinseco* e *degrado*.

La valutazione della qualità delle sottoclassi di questa categoria, così come per le altre categorie, è definita in base alla loro integrità, qualità scenica e rappresentatività. Nella valutazione del significato ambientale per l'area oggetto di studio si è tenuto conto dei seguenti parametri:

- L'area d'intervento ricade parzialmente in un'area che non ricade all'interno della "fascia costiera" individuato come bene paesaggistico dal PPR (si intende la fascia costiera) ma in zona omogenea E del PUC. Non ricade in nessuno ambito naturale tutelato, e la distanza che intercorre tra il sito in progetto e le zone vincolate paesaggisticamente è tale da escluderne qualsiasi impatto paesaggistico. Si evidenzia inoltre che l'impianto è stato conformato in modo da non intaccare i biotopi naturali di rilievo che ricadono in prossimità dell'impianto come le fasce arboree-arbustive e la fascia di rispetto fluviale del Fiume Leni.
- L'area è da considerarsi Artigianale come da zonizzazione PUC.
- Rispetto al paesaggio agrario, nel territorio oggetto di studio l'estensione di ogni tessera è ampia in confronto ad ambienti anche semi naturali di media complessità. Il mosaico del paesaggio è infatti caratterizzato da un insieme di macro tessere fortemente antropizzate per un uso agricolo intensivo, inoltre l'analisi storica mostra delle piccole variazioni dell'orditura causati dai successivi frazionamenti e dall'incremento dei sistemi viari.

Come ulteriore approfondimento dell'ultimo punto, di seguito si propone una valutazione della qualità scenica del paesaggio naturale e agricolo considerando il paesaggio come un mosaico di tessere, con lo scopo di verificare l'entità delle modifiche introdotte dall'impianto fotovoltaico

rispetto all'insieme del mosaico attuale. Le tessere sono geometricamente definibili come poligoni (o "patches"), dei quali si prende in considerazione il numero e l'estensione. Dalla figura seguente si osserva che la conformazione dell'impianto è confrontabile come estensione alle tessere del mosaico agricolo esistente, in cui si inserisce rispettandone la tessitura consolidata e gli elementi caratterizzanti come la macchia mediterranea, e le strade esistenti. Non verranno create nuove strade ma si accederà all'impianto dalla viabilità locale esistente.



Figura 18- Ortofoto con inserimento dell'impianto in progetto

Il *valore intrinseco* da attribuire alle singole sottocategorie scaturisce da considerazioni effettuate sul paesaggio nel suo stato attuale.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Significato storico-ambientale* del paesaggio è basso mentre la criticità dipendente dal degrado ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti corrisponde ad un valore pari a 2 (media ponderata dei valori del degrado).

categori a paesaggi stica	Sottocla ssi	qualità			r a r i t à	Valore (qualit à + rarietà)	degrado	SENSIBI LITÀ' (valore - degrado)	CAPACITA DI CARICO
		integrità	Qualità scenica	rappresentati vità					

Significa to storico- ambient ale	sistemi naturalisti ci	0	1	1	1	1,6	2	-0,4	alta
	paesaggi agrari	1	1	1	1	2,0	2,0	0	indifferente

1.3.2 Patrimonio culturale - *sensibilità*

Il *Patrimonio culturale* è riferito a: *sistemi insediativi storici, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovra locale e patrimonio archeologico.*

Questa categoria rappresenta il complesso di valori legati alla presenza nel territorio di beni culturali come aree archeologiche e monumenti, beni architettonici e edilizia rurale di rilievo che si collocano in contesti sia urbani sia rurali. Un patrimonio, da salvaguardare e da valorizzare attraverso la tutela, la conoscenza scientifica e la fruizione turistica.

Operare in luoghi ricchi di testimonianze storiche e artistiche di pregio, implica la necessità di valutare l'impatto del nostro agire su tali testimonianze. Tale valutazione si esplica attraverso la conoscenza e l'elencazione di tutti questi beni, l'attribuzione ad essi di un *valore intrinseco*, la rilevazione del *degrado* apportato dalla vicinanza agli elementi squalificanti attualmente gravanti nel territorio e all'attribuzione di un valore di *sensibilità* in modo da valutare l'effettivo rischio di ulteriore degrado al patrimonio culturale che potrebbe essere eventualmente apportato a seguito della costruzione dell'impianto fotovoltaico.

La valutazione della qualità delle sottoclassi di questa categoria, così come per le altre categorie, è definita in base alla loro *integrità, qualità scenica e rappresentatività.*

Innanzitutto sono stati elencati i beni relativi al patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censiti, in ragione del tipo di tutela cui sono sottoposti.

Il valore di *sensibilità* dei due sistemi di questa categoria deriva dalla valutazione di vari elementi, tra cui i principali sono:

- la vulnerabilità del patrimonio archeologico;

- la vulnerabilità del patrimonio insediativo rurale diffuso dei *medaus* e dei *furriadroxius*, a causa di fenomeni di abbandono/riconversione a fini turistico-ricettivi incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

Sono stati inoltre considerati:

- i vincoli puntuali (D. Lgs 42/04,);
- numero di strumenti di governo del territorio in cui il bene è citato e/o inserito (PPR, PUC ecc.);
- localizzazione del bene all'interno di parchi e riserve naturali, di percorsi culturali ecc.

L'attribuzione dei gradienti di *degrado* deriva dalla valutazione dello stato del patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censito e dalla condizione di degrado indiretto che deriva dalla vicinanza di tali beni a altri elementi che squalificano il contesto di appartenenza.

Dal punto di vista archeologico, risulta che “le opere previste non interferiscono con alcun sito di interesse archeologico noto”.

Infatti tutti i fittili di età romana, ritrovati nell'area sono di bassa densità e ormai totalmente decontestualizzati.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Patrimonio culturale del paesaggio* è medio mentre la criticità dipendente dal degrado dei manufatti e da quello ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti a cui corrisponde un valore medio/alto pari a 2 (media ponderata dei valori del degrado). Ai bassissimi livelli di sensibilità ottenuti, corrisponde una elevata capacità di carico del paesaggio.

categoria paesaggi stica	Sottoclassi	qualità			r a r i t à	Valore (qualità + rarietà)	degra do	SENS IBILIT À' (valor e - degra do)	CAPACI TA' DI CARICO
		integrità	Qualità scenica	rappresentati vità					
Patrimoni o culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>	0	0	1	1	1,33	2	-0,66	Alta
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizza zione locale e sovralocale</i>	1	2	2	1	2,66	2	0,66	Media
	<i>patrimonio archeologic o</i>	1	1	1	1	2	2	0	Indiffere nte

1.3.3 Frequentazione del paesaggio - *sensibilità*

La *Frequentazione del paesaggio* è riferita a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione, percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici*

La categoria della frequentazione trae la sua importanza dalla *riconoscibilità sociale del paesaggio*, e assume pertanto un forte valore simbolico in funzione della qualità e quantità dei flussi antropici. Essa attiene quindi all'aspetto più immediatamente legato alla fruizione da parte di chi, abitante o visitatore, si trova a passare e soggiornare nei luoghi di interesse. Nello specifico ci si riferisce ai punti panoramici più importanti, ai centri urbani, alla rete stradale, e alle località di interesse turistico. L'analisi di questa categoria, come negli altri casi, si è basata sull'analisi del quadro ambientale, sulla lettura delle carte tematico-progettuali, su indagini demografiche e socio economiche, sulla attribuzione ad ogni elemento di un valore intrinseco ed una vulnerabilità.

Al fine di stabilire un gradiente relativo ai valori intrinseci e di degrado sono stati considerate le seguenti sottocategorie omogenee:

- centri abitati;
- punti di interesse turistico: punti panoramici e di interesse;
- punti di interesse turistico: luoghi legati al patrimonio naturalistico.

Ai componenti le sottocategorie elencate in precedenza si assegnano valore intrinseco,

degrado e *sensibilità*. Per le località da cui l'impianto fotovoltaico è visibile, la frequentazione verrà analizzata, per quanto riguarda il *valore intrinseco* in base a numero dei residenti per comune, flussi turistici, luoghi e beni frequentati.

Un'ulteriore verifica è stata condotta analizzando la visibilità del sito da importanti punti strategici (tracciati stradali, paesi limitrofi, punti panoramici ed in generale) correlando le osservazioni sul campo con foto dal suolo e elaborazioni informatiche sulla cartografia di base. In particolare è da notare che l'accesso e il presidio nelle aree risultano sempre più ridotte a causa della sottodotazione di servizi e per le carenze infrastrutturali.

Il patrimonio culturale, anche in questa parte della Regione, risulta scarsamente valorizzato e dotato di servizi accessori, quali ad esempio punti di accoglienza ed informazione per i visitatori.

Il valore intrinseco attribuibile alla categoria *Frequentazione del paesaggio* è basso come anche la criticità dipendente dal degrado ingenerato dalla presenza di elementi squalificanti.

categoria paesaggistica	Sottoclassi	qualità			r a r i t à	Valore (qualità + rarietà)	degrado	SEN SIBIL ITÀ (valor e - degra do)	CAPACITA' DO CARICO
		integrità	Qualità scenica	rappresentatività					
Frequentazione del paesaggio	centri abitati;	0	1	1	0	0,66	1	-0,34	Alta
	punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse;	1	1	1	1	2	1	1	Media
	punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio o naturalistico;	0	0	1	1	1,66	1	0,66	Media

Tabella 4 - Matrice delle valenze, criticità e vulnerabilità delle risorse paesaggistiche dell'area - stato attuale

risorse paesaggistiche		qualità			rarietà	Valore (qualità + rarietà)	d e g r a d o	SENSIBILITÀ' (valore degrado) CAPACITÀ DI CARICO	
		integrità	qualità scenica	rappresentatività					
Significato storico-ambientale	sistemi naturalistici	0	1	1	1	1,6	2	-0,4	Alta
	paesaggi agrari	1	1	1	1	2	2	0	Indifferente
Patrimonio culturale	sistemi insediativi storici	0	0	1	1	1,33	2	-0,66	Alta
	sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale	1	2	2	1	2,66	2	0,66	Media
	patrimonio archeologico	1	1	1	1	2	2	0	Indifferente
Frequentazione del paesaggio	centri abitati;	0	1	1	0	0,66	1	-0,34	Alta
	punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse;	1	1	1	1	2	1	1	Media
	punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico;	0	0	1	1	1,66	1	0,66	Media

L'analisi descritta nel paragrafo relativo alle Caratteristiche del paesaggio è sintetizzata in questa matrice ove i gradi di valore intrinseco, di degrado e di vulnerabilità sono espressi mediante numeri per il cui significato si rimanda alla spiegazione contenuta nel medesimo paragrafo.

1.4 Indicazione e analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto e nell'area di intervento

In merito all'inquadramento urbanistico-territoriale dei lotti a progetto, tra gli strumenti di pianificazione e programmazione analizzati al fine di fornire un quadro descrittivo esaustivo dell'area, si è consultato il PUC del Comune di San Gavino Monreale, il Piano Paesaggistico Regionale, il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) e la cartografia della Rete Natura 2000 relativa alla presenza di: Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zone a protezione speciale (ZPS), Important bird areas (IBA) e alla presenza di eventuali Aree

protette così come definite dalla Legge Quadro 394/91 e dalla Legge Regionale 19/97.

La compatibilità dell'opera è stata inoltre valutata in relazione alla presenza di beni culturali tutelati ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e alla dichiarazione di notevole interesse pubblico del DM 14 gennaio 1966.

1.4.1 Compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo

Compatibilità rispetto agli strumenti urbanistico-territoriali

Come precedentemente detto l'area in cui verrà realizzato l'impianto ricade in agro del Comune di San Gavino M.; mentre parte della rete di connessione ricade nel Comune di Villacidro le previste urbanistiche dei rispettivi piani sono :

- a) Il PUC di San Gavino Monreale è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n° 64 del 02/01/2000, verifica di coerenza con atto del CO.RE.CO n° 2826/37/2000 del 20/10/2000 pubblicato nel Buras n° 27 del 18/11/2000; L'area di intervento ricade dentro la ZONA D - INDUSTRIALE, ARTIGIANALE, COMMERCIALE - SOTTOZONA D3:

il PUC di cui alle norme di attuazione prevede:

Art. 21 ZONA D - INDUSTRIALE, ARTIGIANALE, COMMERCIALE - SOTTOZONA D3

La sottozona ricade all'interno della perimetrazione della Zona Industriale di interesse Regionale. In essa è insediato un allevamento suinicolo a carattere industriale, l'Azienda Zootecnica "PREVIDENZA".

La superficie totale della zona è di 195.000 mq.

L'edificazione in ampliamento è subordinata alla preventiva approvazione di un Piano di lottizzazione convenzionata dell'intero comparto, nel rispetto dei seguenti parametri e disposizioni:

Superficie minima di intervento 195.000 m²

Distanza minima dai confini	5.0 m	dai confini privati
	10.0 m	dai confini stradali

Indice di copertura, Ic 0.15 mq/mq

Per spazi pubblici riservati alle attività collettive, a verde pubblico e a parcheggi dovrà essere assicurata una superficie non inferiore al 10% della superficie interessata e comunque non inferiore a 100 mq.

È vietata la costruzione di fabbricati accessori. I locali per uffici, magazzini, mense,

locali di servizio, alloggi di custodia, ecc., dovranno essere realizzati nel corpo principale di fabbrica.

È vietata la costruzione e l'ampliamento di fabbricati per civile abitazione. Sugli edifici esistenti a destinazione residenziale sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia così come definiti all'art. 6 delle presenti norme. È obbligatoria la costruzione di impianti di depurazione per qualsiasi fumo ed emissioni gassose di qualsiasi genere. Questi impianti e sistemi dovranno essere dettagliatamente illustrati negli elaborati di progetto ed approvati dagli enti competenti in materia sanitaria.

In generale si può affermare comunque che l'area in esame ricade in un territorio che è ed è stato soggetto diffusamente all'azione dell'uomo e quindi si può affermare che l'intervento è compatibile con le linee del PUC e del PPR.

Come già evidenziato nel *Paragrafo 1.1.3*, la consultazione del PAI, ha permesso di escludere l'area a progetto da aree delimitate sia da rischio di frane che da rischio esondazioni.

Compatibilità rispetto al sistema delle aree naturali protette

Dall'analisi condotta al *Paragrafo 1.1.4* si evidenzia che il sito oggetto di studio non ricade in nessuna area protetta.

In base alla considerazione che ogni progetto produce degli effetti unici sull'ambiente, a seconda della sua costruzione, modalità di funzionamento, durata e ubicazione e che questi effetti possono essere locali (p.es. rimozione immediata della vegetazione) oppure ripercuotersi all'esterno del sito, si è provveduto in via preventiva ad analizzare gli impatti potenziali che il parco fotovoltaico potrebbe produrre sull'ecosistema caratteristico dell'ambito di riferimento.

- **effetti fisici**

La realizzazione dell'impianto non prevede alcuna alterazione diretta dell' habitat dovuta a estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla flora e la fauna. Tale attenzione darà anche la possibilità ai piccoli mammiferi e invertebrati di trovare sicuro rifugio (nidi, buche, tane, ecc.) in luoghi sicuri e indisturbati. Inoltre la siepe perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, svolgerà anche una azione di ulteriore riparo per le specie autoctone anche dell'avifauna.

- **creazione di barriere**

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è stata quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che fosse sollevata dal terreno in modo da non creare una barriera fisica che impedisca i liberi spostamenti delle specie faunistiche tipiche del luogo, che generalmente ripercorrono con frequenza le stesse piste all'interno del proprio territorio.

- ***effetti chimici***

Non si registra alcun effetto chimico quali alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, immissione di idrocarburi e i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

- ***effetti biologici sulla flora***

Un problema di vasta significatività che si verifica di frequente concerne l'immissione di piante non autoctone, che introducono una serie di problemi potenziali nei confronti della flora presente nel territorio. In fase di progetto quindi si è provveduto a specificare che gli elementi vegetali che comporranno la siepe perimetrale di schermatura e le specie erbacee che saranno seminate sul suolo, sotto e tra le file di moduli fotovoltaici, saranno scelte tra quelle specifiche dei luoghi, nell'ambito di una riqualificazione paesaggistico-ambientale delle aree più intensamente coltivate e usate a pascolo tramite la rinaturalizzazione con l'obiettivo di risanare la biodiversità, ripristinando la vegetazione naturale potenziale dell'area, tramite la ricostruzione di biocenosi relitte e di ecosistemi paranaturali, riferiti ad una presunta vegetazione climax.

- ***effetti biologici sulla fauna***

Non si registra alcun effetto biologico sulla fauna in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

1.5 Rappresentazione fotografica del contesto dell'area d'intervento



Figura19 – Fotografia sito da sud verso confini nord



Figura20 – Fotografia sito da nord verso confine sud

2. CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO

2.1 Dimensioni del progetto

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 0.992 MW

La disposizione dei moduli fotovoltaici è prevista in file ordinate parallele con andamento est- ovest, atto a massimizzare l'efficienza energetica degli impianti.

La minima distanza tra le strutture di supporto è stata calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per una inclinazione del sole sull'orizzonte maggiore o uguale a quella che si verifica alle ore 10,00 del solstizio di inverno nella località prescelta.



Figura 21 – Fotografia della vela fotovoltaica

2.2 Preparazione del sito

Il sito sarà preparato effettuando con mezzi meccanici la rimozione di arbusti e ceppaie, non saranno realizzati scavi di sbancamento ma solo ove valutato indispensabile dalla Direzione Lavori, una lieve regolarizzazione del fondo.

2.2.1 Recinzione e siepe perimetrale

Le aree sono recintate perimetralmente da una rete, alta 200 cm ma sollevata da terra di 20 cm per consentire il libero passaggio dei piccoli animali. La rete è elettrosaldata plastificata di colore verde dello spessore di 2,5 mm, a maglia quadrata o romboidale di 50 mm, resa solidale con il terreno tramite dei picchetti.

La rete è sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia e aventi come basamento un cordolo di cls di sezione 30 X 30 cm.

Esternamente alla recinzione, ad una distanza di circa 1mt per permettere la manutenzione, è prevista una siepe (profonda circa 1 mt e alta quanto la recinzione) composta da essenze arbustive tipiche del luogo che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

2.2.2 Viabilità interna

L'impianto avrà una propria viabilità, costituita da strada di servizio, che conduce alle piazzole previste intorno alle cabine inverter e di consegna, necessarie, sia in fase di realizzazione dell'opera che durante l'esercizio dell'impianto, per l'accesso alle cabine per le operazioni di controllo e manutenzione.

Le nuove piazzole e le strade saranno realizzate, previo opportuno scavo, in battuto di ghiaia dello spessore di 5 cm su sottofondo in misto stabilizzato dello spessore variabile tra 25 e 35 cm, in modo da non artificializzare il terreno e mantenere così inalterata la naturale capacità di assorbimento delle acque meteoriche; in virtù di questo accorgimento l'impianto non necessita di opere di canalizzazione delle acque piovane che si spanderanno in modo naturale nell'area la cui copertura vegetale rimarrà pressoché inalterata.

Le strade interne, di larghezza pari a 4 m, avranno un raggio di curvatura interna di 10 m e dovranno essere costruite per sostenere un carico sull'asse di 12 tonnellate.

2.2.3 Copertura del suolo

Al termine dei lavori di installazione dell'impianto verrà eseguita una semina omogenea ed estesa per tutta la dimensione del sito al fine di realizzare un manto superficiale vegetato, attraverso l'introduzione di essenze erbacee opportunamente scelte tra quelle tipiche e storicamente presenti in questi luoghi prima della diffusione dell'agricoltura intensiva.

2.3 Tecnologia fotovoltaica e strutture di supporto

L'impianto è costituito da con moduli FV in silicio policristallino con potenza media pari a **400W** di tipo **Topsun Co. modello TS-S400, monocristallino**. Costituito da **2.480 moduli**.

Ogni modulo, di dimensioni pari a 1.960 x 1308 x 40 mm ed un peso di circa 35,5 kg, ha una struttura in alluminio anodizzato resistente alla torsione e alla corrosione; garantisce prestazioni sicure ed affidabili anche nelle condizioni climatiche più dure.

Il sistema di supporto dei moduli fotovoltaici non ha bisogno di alcuna opera di fondazione, in quanto costituito da sostegni verticali conficcati direttamente nel terreno ad una profondità dipendente dalle caratteristiche del terreno.

I pali infissi nel terreno saranno in acciaio galvanizzato a caldo. La struttura metallica di montaggio dei moduli FV sarà fissata alla fila di pali. L'intelaiatura, che comprenderà una trave principale ed altre trasversali, sarà in alluminio.

Tale intelaiatura sarà fissata ai pali per mezzo di ganci ed asole. Tutti i componenti di fissaggio saranno realizzati in acciaio puro.

I moduli fotovoltaici saranno fissati alla struttura di supporto attraverso delle grappe adatte.

2.4 Volumetrie

In un impianto fotovoltaico non esistono volumi di costruzione in senso stretto, ma solo spazi tecnici.

2.5 Aspetti ambientali

2.5.1 Utilizzo di risorse naturali e materie prime

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede, essenzialmente, l'utilizzo dell'energia irradiata dal sole il cui sfruttamento non comporta inquinamento atmosferico né riduzione di risorse non rinnovabili.

L'occupazione del terreno sarà limitata alla durata di vita dell'impianto stimata in 30 anni. L'opera non comporta quindi perdita definitiva della risorsa suolo che anzi viene ad essere migliorata rispetto alla condizione attuale grazie al progetto di semina di specie erbacee in grado di conferire più alti livelli di fertilizzazione del terreno.

A regime l'impianto necessita di acqua solo per la pulizia dei moduli fotovoltaici che avverrà quattro volte nell'arco di un anno e per irrigare la siepe e la fascia di verde perimetrale.

Il silicio presente nei moduli è reperibile in natura in grandissime quantità, quindi non ci sono difficoltà a reperire la materia prima.

2.5.2 Scarichi e rifiuti

In fase di cantiere, trattandosi di materiali preassemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, cavi, piccole quantità di inerti, imballaggi) che saranno conferiti a discariche autorizzate.

Gli scavi, in fase di cantiere, sono eseguiti esclusivamente per consentire il posizionamento dei cavi e delle cabine e pertanto sono estremamente limitati. I materiali di scavo saranno quasi totalmente recuperati per i successivi rinterri.

Per quanto riguarda lo smaltimento di tutta la componentistica elettrica ed elettronica (RAEE) in fase di dismissione si prenderà come riferimento il Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, che recepisce la principale normativa europea in materia ed è emanato in attuazione della Legge 308/2004 “delega ambientale” e recante “norme in materia ambientale”. I rifiuti RAEE saranno conferiti in apposito sito di raccolta, se non sarà possibile riciclarli per altri impianti. I moduli fotovoltaici, verranno ritirati e riciclati direttamente dalla società produttrice. I rifiuti non elettrici o elettronici saranno conferiti a discarica autorizzata secondo le modalità dettate dalla normativa vigente al momento.

Per ulteriori dettagli si rimanda al “Piano di Dismissione” allegato al Progetto definitivo.

3. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

3.1 Gli impatti paesaggistici nella fase di cantiere

Durante la fase di realizzazione del progetto in questione, gli effetti sul paesaggio sono ritenuti poco significativi in considerazione dei seguenti elementi:

- le aree di cantiere investono superfici limitate, nelle quali verranno stoccati temporaneamente tutti i materiali necessari alla realizzazione e i box di cantiere;
- i lavori non comporteranno scavi e/o movimentazioni significative di terreno;
- la fase di costruzione dell'opera sarà temporanea e di breve durata, 5 mesi;
- le lavorazioni saranno ottimizzate.

3.2 Gli impatti paesaggistici nella fase di esercizio

Per la verifica della compatibilità paesaggistica dell'impianto sono state assunte le seguenti categorie:

- significato storico ambientale;

- patrimonio culturale;
- frequentazione del paesaggio.

Considerando il fatto che l'impianto fotovoltaico e i suoi elementi costituenti sono strutture che potrebbero interagire e relazionarsi con altri elementi del paesaggio è stato curato il loro inserimento nell'ambiente in modo da minimizzare gli effetti di trasformazione dello specifico paesaggio di riferimento.

La continuità, l'assetto e i caratteri paesistici dei tessuti naturali e degli elementi antropici esistenti saranno rispettati dalla presenza dell'intervento per i seguenti motivi:

- L'opera di progetto non prevede interventi significativi di carattere infrastrutturale e l'impatto visivo è pressoché eliminato in quanto la zona occupata dalle installazioni impiantistiche verrà circondata da barriere visive arbustive che, compatibilmente con la necessità di consentire all'irraggiamento solare di raggiungere i pannelli, impediranno la percezione dell'impianto da punti di vista ravvicinati o ubicati a quote più basse o vicine a quella dell'impianto stesso;
- Non è prevista alcuna interazione con i manufatti esistenti nell'area;
- Infine la tipologia dei manufatti di progetto presenta un carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata del suolo. Questo consente di:
 - garantire la permeabilità dell'irraggiamento, della ventilazione e dell'acqua e quindi la presenza della fauna e della vegetazione;
 - evitare la formazione di un *continuum* di strutture accavallate, ma una successione di elementi sufficientemente armonizzati con distanze variabili.

3.2.1 Intervisibilità e fotoinserimenti dell'intervento proposto

Lo studio di compatibilità paesaggistica è stato effettuato all'interno dell'ambito di potenziale visibilità dell'impianto definito dai rilievi fisici del territorio. Al di fuori di tale ambito l'impianto non è mai visibile.

Per definire ambiti di visuale effettivi, cioè gli ambiti nei quali è possibile riscontrare un potenziale impatto visivo del progetto è stato costruito un modello digitale del terreno attraverso il quale si sono individuate le aree di visibilità dell'opera. Tale modello consiste in un D.T.M. che ha permesso di realizzare la carta dell'intervisibilità con la tecnica di analisi spaziale (Geoprocessing) sviluppata tramite l'altimetria del territorio. Le aree da cui è percepibile l'impianto sono pertanto delimitate da elementi morfologici (crinali, fiumi etc.) e/o

barriere antropiche (rilevati stradali, edificato etc.).

La carta dell'intervisibilità riporta i calcoli effettuati tramite GIS supportati da campagna fotografica e fotoaeree. Il modello ha consentito di valutare la percentuale di impianto fotovoltaico visibile e le gradazioni di colore riportate nella carta dell'intervisibilità danno ragione di tali percentuali. I punti di ripresa fotografica sono stati collocati all'interno degli ambiti visuali e in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati dal PPR. Le riprese fotografiche consentono di valutare se l'impianto è realmente visibile da tali punti e tracciati, oppure se rimane celato per la presenza di macchie vegetazionali, di dislivelli o altri elementi e il potenziale impatto visivo prodotto dalla presenza dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico. Con la tecnica del fotoinserimento, si visualizza l'effettivo impatto sul paesaggio dell'impianto fotovoltaico dai diversi punti del territorio. L'analisi fin qui descritta ha anche consentito di valutare le caratteristiche complessive del mosaico paesaggistico e delle singole tessere che lo caratterizzano, in relazione alla morfologia del territorio e all'uso del suolo. La carta delle intervisibilità di seguito riportata indica le aree da cui è potenzialmente visibile l'impianto con indicazione della percentuale della superficie apparente dei moduli e delle cabine. La superficie apparente tiene conto della visuale che un uomo potrebbe vedere considerando la sua altezza media e l'inclinazione e altezza dei moduli fotovoltaici ed è al netto della parte coperta dalle opere di mitigazione.



Figura 22 – Veduta esemplificativa impianto nel contesto territoriale

In conclusione, lo studio paesaggistico sopra esposto e definito tramite il modello informatico e i foto inserimenti, ha evidenziato che le aree da cui è realmente percepibile l'impianto si limitano ad alcune aree circoscritte in un ambito di 1 km.

All'interno di tale ambito l'impianto fotovoltaico risulta visibile prima della crescita delle misure mitigative soltanto dalla Strada Provinciale 61, da qui il progetto, con i relativi interventi naturalistici, appare integrato nel contesto non apportando trasformazioni squalificanti.

In questi ambiti il progetto ha un impatto visivo basso perché inserito in un ambiente già trasformato dalla presenza delle infrastrutture delle aree circostanti, si fa presente infatti che a poche centinaia di metri sono presenti diversi impianti di energie rinnovabili classificate come mini impianti eolici inoltre l'impianto è strategicamente schermato dalla siepe perimetrale che oltre a contribuire alla sua integrazione, migliora la qualità scenica dell'impianto.

3.2.2 Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico

A ciascuna *categoria* con cui si è deciso di descrivere il paesaggio attuale è stata attribuita una delle *classi di impatto paesaggistico* in base alla vulnerabilità delle sotto-classi, al rapporto di vicinanza con il sito dell'impianto fotovoltaico e alla visibilità dell'impianto.

I risultati sono sintetizzati nella *Matrice dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico* (Tabella 5) e tengono conto delle caratteristiche, della dimensione e della quota orografica dell'impianto descritti nel *Capitolo 1*, della descrizione delle attuali qualità del paesaggio analizzate e degli ambiti ove si ha percezione visiva dell'impianto. Lo studio dell'eventuale impatto sul paesaggio considera vari fattori connessi alla sua fruizione e quindi non limitati alla percezione dell'impianto.

Gli ambiti da cui si ha percezione dell'impianto sono da intendersi nel contesto dell'indagine quali soggetti potenzialmente più impattati.

3.2.2.1 Significato ambientale - compatibilità

Ci si riferisce alle sotto-classi: *sistemi naturalistici, paesaggi agrari, percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici.*

L'attribuzione della classe di indice di impatto basso, tiene conto dei seguenti fattori, desunti dall'analisi fin qui condotta:

- L'area appare già degradata dalla presenza elementi dequalificanti e di dimensioni notevoli;

- L'ecomosaico del paesaggio agricolo in cui si inserisce l'intervento proposto non presenta notevoli caratteri di unicità, integrità e qualità visiva. Pertanto il suo valore intrinseco è stato indicato come basso;
- La nuova tessera dell'impianto proposto, divisa in tre aree recintate, presenta dimensioni molto simili a quelle delle tessere medie del paesaggio al suo intorno, come dimostrato dalla foto interpretazione.
- Da distanze superiori ad 2 km la ridotta visibilità dell'impianto non produce sostanziali alterazioni degli skyline esistenti.

Si può concludere che la qualità complessiva di sistemi naturalistici, paesaggi agrari e percorsi panoramici non può essere diminuita in maniera significativa dalla presenza dell'impianto. Pertanto l'Indice di Impatto Paesistico apportato dall'impianto fotovoltaico alla categoria "significato storico-ambientale" è pari a 2,3 corrispondente ad una Compatibilità Media dell'intervento stesso rispetto alle caratteristiche del luogo.

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità dell'impianto			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	Sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + visibilità + sensibilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Significato storico-ambientale	sistemi naturalistici		1		1	-0,4	1,6	2,3	III Compatibilità Media
	paesaggi agrari	2			1	0	3		

3.2.2.2 Patrimonio culturale - compatibilità

Ci si riferisce a: *sistemi insediativi storici, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale.*

Per valutare l'effettiva vulnerabilità ovvero rischio di ulteriore degrado al patrimonio culturale che potrebbe essere apportato a seguito della costruzione dell'impianto fotovoltaico è stato considerato innanzitutto l'elenco dei beni relativi al patrimonio storico, culturale, architettonico, archeologico censiti nelle vicinanze del sito di intervento. La loro importanza è stata definita in ragione del tipo di tutela cui sono sottoposti.

Sul sito sul quale è prevista la realizzazione dell'impianto non sono presenti né beni archeologici né beni monumentali e culturali, né è presente alcun vincolo di tale natura.

La sensibilità è stata definita anche sulla base del gradiente di degrado che deriva dalla valutazione dello stato del patrimonio storico censito e dalla condizione di degrado indiretto ad esso apportato dalla vicinanza con altri elementi che squalificano il contesto. Allo stesso tempo, notiamo la riconoscibilità dei sistemi storici tradizionali di organizzazione del paesaggio agrario solo nella parte di territorio al di fuori dell'area industriale. Il fattore di vulnerabilità basso deriva quindi dallo scarso livello di conservazione e di degrado indotto dalla presenza degli elementi squalificanti più volte citati.

In sintesi, la sensibilità della categoria patrimonio culturale è bassa e rispetto a tale valore di sensibilità, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico secondo le indicazioni progettuali, implica un indice di impatto sulla categoria pari a 0,66 corrispondente, nella scala di riferimento, ad una compatibilità media, ovvero il contesto paesaggistico relativo al patrimonio culturale del territorio considerato all'interno dell'ambito di visibilità dell'impianto risulta idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto.

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità			Visibilità dell'impianto (0,1,2 o 3)	sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + visibilità + sensibilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (\sum sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in					
Patrimonio culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>			0	0	-0,66	-0,66	0,66	IV Compatibilità Alta
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>		1	0	0	0,66	1,66		
	<i>patrimonio archeologico</i>		1	0	0	0	1		

3.2.2.3 Frequentazione del paesaggio - compatibilità

Ci si riferisce a: *ambiti a forte valore simbolico e/o a forte frequentazione.*

Come si è detto la categoria della frequentazione del paesaggio assume forte valore simbolico in funzione della qualità e quantità dei flussi dei visitatori e della *riconoscibilità* che la popolazione inurbata in quello specifico territorio gli attribuisce.

La possibilità che l'impianto fotovoltaico apporti un impatto negativo è stata inoltre valutata in termini pratici sulla base di:

- distanza del sito dai centri abitati e dai punti di interesse turistico;
- visibilità del sito dai centri abitati e dai punti di interesse turistico dal sito;
- numero di impianti fotovoltaici visibili dai centri abitati e dai punti di interesse turistico.

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli e l'orientamento (rispetto all'azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, che riducono al minimo la componente di luce riflessa, nonché l'orientamento a sud e l'angolo di inclinazione di 25°, si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

Per l'installazione del parco fotovoltaico non sarà modificata la viabilità locale esistente; è prevista solo una sistemazione e adeguamento della viabilità interna al lotto, adibita a funzione di corridoi tecnici.

L'analisi di questa categoria e più in generale lo studio del territorio escludono la possibilità che l'impianto fotovoltaico comporti un impatto visivo negativo sulla percezione dalle località di interesse turistico (punti panoramici più importanti, centri urbani, rete stradale e luoghi legati al patrimonio naturalistico). La densità demografica degli abitanti di queste aree agricole è bassa; le modificazioni in termini di riconoscibilità del paesaggio da parte delle persone che vivono tali luoghi è scarsa perché l'impianto non è percepibile dai nuclei abitati. Le dimensioni dell'impianto vengono infatti a essere compensate, in termini di modificazioni dalla conformazione del terreno che non ne consente la visibilità da punti panoramici di alta frequentazione. La sensibilità del territorio risulta essere mediamente bassa ma più elevata per quanto riguarda il punti panoramici e di interesse solo per tale motivo è stato attribuito un valore di compatibilità dell'intervento medio anziché alto.

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità			sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + sensibilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (Σ sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:				
Frequenza del paesaggio	centri abitati			0	0	-0,34	2,1	III Compatibilità Media
	punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse		1		1	1		
	punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio o naturalistico		1		2	0,66		

L'analisi fin qui descritta è sintetizzata nella matrice seguente

Tabella 5 - Matrice dell'impatto e della compatibilità paesaggistica dell'impianto in progetto

risorse paesaggistiche		appartenenza o prossimità			Visibilità dell'impianto (0, 1, 2 o 3)	Sensibilità	Tot. Per Indice di Impatto (appartenenza o prossimità + visibilità + sensibilità)	Indice di Impatto Paesaggistico i.i.p. (\sum sottoclassi normalizzata)	Classe dell'indice di impatto paesaggistico
		2 Il sito ricade in:	1 Il sito è prossimo a:	0 Il sito non si trova in prossimità di:					
Significato storico-ambientale	<i>sistemi naturalistici</i>		1		1	-0,4	1,6	2,3	III Compatibilità Media
	<i>paesaggi agrari</i>	2			1	0	3		
Patrimoni o culturale	<i>sistemi insediativi storici</i>			0	0	-0,66	-0,66	0,66	IV Compatibilità Alta
	<i>sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i>		1	0	0	0,66	1,66		
	<i>patrimonio archeologico</i>		1	0	0	0	1		
Frequenza del paesaggio	<i>centri abitati</i>			0	0	-0,34	-0,34	2,1	III Compatibilità Media
	<i>punti di interesse turistico – punti panoramici e di interesse</i>		1		1	1	3		
	<i>punti di interesse turistico – luoghi legati al patrimonio naturalistico</i>		1		2	0,66	3,66		

Valore Indice	CATEGORIA	VALUTAZIONE
$11 \leq I \leq 8$	I Incompatibilità	Gli interventi previsti dal Progetto sono assolutamente incompatibili con il contesto paesaggistico del territorio considerato. L'intervento analizzato risulta incompatibile.
$4 \leq I \leq 8$	II Compatibilità scarsa	Gli interventi previsti dal Progetto sono scarsamente compatibili con il contesto paesaggistico del territorio considerato. La realizzazione dei manufatti previsti dal Progetto deve essere sottoposta a particolari prescrizioni e, in fase progettuale, è necessario privilegiare le ipotesi che minimizzano gli impatti sulle componenti più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità scarsa.
$1 \leq I \leq 4$	III Compatibilità media	Il contesto paesaggistico del territorio considerato è tale da "sostenere" senza particolari problemi i manufatti previsti dal Progetto. Si consiglia in fase progettuale di porre particolare attenzione ai possibili impatti sulle componenti ambientali più sensibili (ricavabili dai valori dei vettori di impatto). L'intervento analizzato ha una compatibilità sufficiente.
$I \leq 1$	IV Compatibilità alta	Il contesto paesaggistico del territorio considerato è idoneo ad ospitare i manufatti previsti dal Progetto. L'intervento analizzato ha una compatibilità alta.

Classi dell'Indice di Impatto Paesaggistico (iip)

L'intensità dell'effetto dell'intervento nel suo complesso sulle risorse paesaggistiche del territorio definite in base alle tre categorie considerate (significato storico ambientale, patrimonio culturale, frequentazione del paesaggio) è rappresentato dall'*Indice di Impatto Paesaggistico (iip)*.

L'impianto in progetto risulta mediamente compatibile per le categorie storico ambientale, e frequentazione del paesaggio, ed altamente compatibile rispetto al patrimonio culturale.

3.3 Reversibilità degli impatti e opere di mitigazione

L'impianto fotovoltaico, come descritto in precedenza, al termine della sua attività fisiologica (30 anni) verrà interamente smantellato e sarà ricostituito l'originale stato dei luoghi ante operam.

La struttura di supporto dei moduli, sarà facilmente smaltita, con la possibilità di riciclare la quasi totalità degli elementi costituenti secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti. La rimozione delle fondazioni in calcestruzzo delle cabine e della recinzione avverrà con modalità e mezzi idonei che mantengano integri gli elementi di modo da evitare lo sbriciolamento dei materiali costituenti e la conseguente dispersione nel terreno.

Così come per l'impianto fotovoltaico, anche i materiali costituenti il calcestruzzo armato, a

seguito di valutazione economica, potranno essere riciclati previa la separazione delle parti ferrose da quelle inerti e la vagliatura del materiale. Il materiale riciclato sarà quindi reimpiegato per la realizzazione di materiali come i sottofondi, i massetti, asfalto secondo quanto indicato dalla normativa italiana che non consente che il calcestruzzo armato possa essere riciclato al fine di ottenere un altro calcestruzzo armato con pari prestazioni e funzioni.

Per quanto riguarda l'inverter, l'apparecchiatura che trasforma l'energia elettrica prodotta da continua in alternata, alla fine del periodo di funzionamento, sarà rimosso e se ancora funzionante riutilizzato per altri impianti o inviato ad impianti di recupero dei beni elettronici. Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento saranno rimossi dai loro alloggiamenti e inviati agli impianti di recupero dei metalli presenti (rame).

Da quanto sopra si deduce che le operazioni di dismissioni non comporteranno la produzione di residui pericolosi da avviare in discarica.

Saranno inoltre facilmente realizzate le opere di rinverdimento dei terreni dopo la rimozione dei pannelli, in quanto tali strutture non danneggiano in alcun modo le porzioni di terreno ad esse sottostanti, essendo ancorate a terra in modo puntuale e non prevedendo nessun intervento di artificializzazione del suolo.

Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità degli impatti potenziali.

La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo.

Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nel fatto che nel territorio interessato sarà già presente la copertura vegetale.

Lo smantellamento relativo dei pannelli fotovoltaici comporta la conseguente possibilità di totale recupero della vegetazione circostante con costi di ripristino totale assai limitati.

La semplicità delle procedure di smantellamento dell'impianto, ci porta a dover fare alcune importanti considerazioni. La prima è che non utilizzando sostanze inquinanti per il suo funzionamento, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. La seconda è che una volta rimossi pannelli, strutture di sostegno e la cabina di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili.

Le opere di mitigazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno,

deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni.

Di seguito sono rappresentate le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico, frutto delle scelte progettuali, al fine di minimizzare gli impatti residui:

1. localizzazione delle aree di servizio alla costruzione (piazzole e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;
2. ricopertura vegetale, con specie erbacee di tutta l'area interessata dall'impianto, fino al limite di strade e piazzole;
3. massimizzazione del recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;
4. utilizzo di macchinari silenziati;
5. interrimento degli elettrodotti, sia all'interno del sito che all'esterno per la connessione;
6. realizzazione solo di strade drenanti non asfaltate;
7. mitigazione visiva della recinzione e dei moduli, con una siepe arbustiva della medesima altezza;
8. realizzazione di aperture nella rete dimensionate per consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna;
9. Rispetto degli elementi di rilevanza naturalistica esistenti (alberi, macchia mediterranea, impluvi ...).

Si fa presente che un altro intervento di mitigazione possibile consisterà nella scelta di cabine elettriche prefabbricate con valenze architettoniche che ne garantiscono la buona integrazione nel paesaggio, in quanto consistenti in un volume dalla geometria semplice e di piccole dimensioni, e rivestite in pietra con cromatismi conformi a quelli del contesto (se disponibili in commercio al momento della costruzione)

Una possibile proposta è quella della Figura seguente.



Figura 23 – Cabina elettrica prefabbricata rivestita in pietra o pietra artificiale

Fase di costruzione o di cantiere

La prima misura di mitigazione consisterà nel realizzare l'intervento nella stagione primaverile, estiva o al più di inizio autunno. In tali periodi dell'anno, si ha infatti la possibilità di beneficiare dei seguenti vantaggi:

- l'accesso della macchine operatrici e degli automezzi pesanti sui terreni asciutti limita al minimo gli effetti di costipazione dei suoli;
- migliore operabilità e pulizia durante le limitate operazioni di movimentazione terreno e/o di scavo.

Altre misure di mitigazione saranno le seguenti:

- eventuali scavi (in genere non previsti) resteranno aperti solo per il tempo minimo indispensabile;
- lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato con lo stesso terreno movimentato o di risulta da eventuali scavi;
- una volta terminati i lavori, in tutte le aree interessate dagli interventi (aree utilizzate per i cantieri, eventuali carraie di accesso, piazzole, ecc.), si provvederà alla pulizia ed al ripristino dei luoghi, senza dispersione di materiali, quali spezzoni di conduttore, spezzoni o frammenti di ferro, elementi di isolatori, ecc..

Fase di esercizio

In fase di esercizio saranno eseguite le seguenti misure di mitigazione:

- sarà effettuata una corretta regimazione e collettamento delle acque superficiali

di ruscellamento, privilegiando in modo sostanziale la rete di canalette e fossetti già esistente, con l'obiettivo di evitare ristagni idrici superficiali che possano in qualche modo alterare lo stato dei luoghi, con particolare riferimento al manto erboso;

- terminata la fase di cantiere e di costruzione sarà ripristinato il manto erboso tra le varie strutture dell'impianto, laddove eventualmente fosse parzialmente compromesso durante la fase di cantiere;
- durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di manutenzione, non solo dell'impianto ma di tutte le opere a verde.

Fase di dismissione

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà una fase di dismissione e demolizione di tutti gli elementi costituenti l'impianto, che restituiranno le aree al loro stato originario.

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

4. CONCLUSIONI

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all'interno di questo studio, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo fotovoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco fotovoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta poco variata per l'osservatore, sia esso posto a distanza ravvicinata che in luoghi panoramici sopraelevati. Nelle aree in cui l'impianto ha un grado di visibilità elevato è stata valutata l'efficacia delle misure di mitigazione che consistono nella messa a dimora di siepi perimetrali.

Alla luce di quanto finora esposto si può ritenere che l'intervento in esame comporti un impatto paesaggistico estremamente modesto sostenibile dal contesto di riferimento in cui dovrà sorgere.