

# IPC AGRIVOLT s.r.l.

Via Aterno n. 108, 66020 San Giovanni Teatino (CH) - Italy.  
P.I. 02714100696 - PEC: ipcagrivolt@igefi.it  
REA CH- 415506

## Impianto fotovoltaico "Sardinia Agrivolt" 99,972 MWp VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (V.I.A.)



|      |            |           |                         |                    |                     |
|------|------------|-----------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 00   | 01/03/2022 | Emissione | Gruppo di progettazione | Ing. Luca DEMONTIS | IPC AGRIVOLT S.R.L. |
| REV. | DATA       | OGGETTO   | PREPARATO               | CONTROLLATO        | APPROVATO           |

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Luca DEMONTIS  
(coordinatore)

Ing. Sandro CATTÀ



Arch. Valeria MASALA (consulenza ambientale)

Arch. Alessandro MURGIA (consulenza urbanistica)

Geol. Alberto PUDDU (consulenza geologica)

Dott. Agr. Riccardo Giuseppe LODDO (consulenza agronomica)

TITOLO:

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO  
**R. 23**

NOTE:

PAGINA:

**1 di 133**

FORMATO:

**A4**

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUZIONE.....   | 4  |
| 2. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....  | 6  |
| 2.1 PROPONENTE.....  | 6  |
| 2.2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....  | 6  |
| 2.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....  | 8  |
| 2.4 AREA DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO.....  | 8  |
| 3. NORMATIVA NAZIONALE E CRITERI REDAZIONALI.....  | 11 |
| 3.1 LA CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO E LE LINEE GUIDA MINISTERIALI.....                          | 11 |
| 3.1.1 Convenzione Europea del Paesaggio .....  | 11 |
| 3.1.2 D. LGS. N. 42 DEL 22 GENNAIO 2004.....   | 12 |
| 3.1.3 D.P.C.M. 12 dicembre 2005 e linee di indirizzo MIBACT .....                                    | 14 |
| 3.1.4 Criteri per la redazione della relazione paesaggistica .....                                   | 17 |
| 4. PIANIFICAZIONE REGIONALE .....  | 19 |
| 4.1 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).....  | 19 |
| 4.1.1 Assetto ambientale.....  | 22 |
| 4.1.2 Assetto storico - culturale.....   | 31 |
| 4.1.3 Assetto insediativo .....  | 34 |
| 4.1.4 I beni paesaggistici: il sistema dei vincoli e le interazioni con gli interventi proposti..... | 36 |
| 4.2 LE LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI IN SARDEGNA .....                                      | 40 |
| 4.2.1 Indirizzi per l'inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici .....                    | 42 |
| 4.3 IL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO .....   | 44 |
| 4.4 IL PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUC/PTC) .....   | 49 |
| 4.5 IL PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DELL'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI CAGLIARI.....              | 50 |
| 4.6 IL PIANO STRATEGICO COMUNALE DELLA CITTÀ DI CAGLIARI .....                                       | 52 |
| 4.7 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI UTA .....  | 53 |
| 5. DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO (STATO DI FATTO) .....                                     | 55 |
| 5.1 LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO DELL'AMBITO D'INTERVENTO .....  | 55 |
| 5.1.1 L'area industriale di Macchiareddu .....   | 56 |
| 5.1.2 La Laguna di Santa Gilla .....   | 59 |
| 5.1.3 Il territorio agricolo.....  | 61 |
| 5.1.4 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area .....                                       | 62 |
| 5.1.5 Inquadramento idrogeologico .....  | 63 |
| 5.1.6 Struttura ecosistemica.....  | 64 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.1.7 Struttura antropica .....   | 65  |
| 5.2 USO DEL SUOLO E SUA EVOLUZIONE DAL 1954 AD OGGI.....  | 66  |
| 5.3 FOTO STATO ATTUALE DELLE AREE DI PROGETTO.....  | 72  |
| 6. MOTIVAZIONE ED OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA .....                                      | 90  |
| 6.1 OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA INDIVIDUATA DAL PPR.....                                 | 90  |
| 6.2 I BENI PAESAGGISTICI – IL SISTEMA DEI VINCOLI E LE INTERAZIONI CON GLI INTERVENTI PROPOSTI. | 91  |
| 7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO (STATO DI PROGETTO).....                                   | 93  |
| 7.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....  | 96  |
| 7.1.1 Alternative di localizzazione .....   | 96  |
| 7.1.2 Alternative progettuali e di layout .....   | 97  |
| 7.1.3 Alternative tecnologiche .....  | 98  |
| 7.1.4 Alternativa "zero" .....  | 99  |
| 7.2 CRITERI LOCALIZZATIVI .....   | 100 |
| 7.3 ASPETTI PROGETTUALI GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....                               | 101 |
| 7.4 OPERE CIVILI .....  | 102 |
| 7.5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....   | 103 |
| 7.6 PROGETTO DI RIPRISTINO.....   | 104 |
| 7.7 SINTESI DELLE FASI ESECUTIVE .....  | 105 |
| 7.8 INTERFERENZA CON ALTRI PROGETTI .....   | 106 |
| 8. EFFETTI PAESAGGISTICI ATTESI .....   | 109 |
| 8.1 RELAZIONI VISIVE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI CON IL CONTESTO PAESAGGISTICO .....              | 109 |
| 8.2 EFFETTI CUMULATIVI SUL PAESAGGIO.....   | 111 |
| 8.3 FOTOSIMULAZIONI .....   | 112 |
| 8.4 MODIFICAZIONI PAESAGGISTICHE ATTESE.....  | 125 |
| 9. CONCLUSIONI .....  | 132 |

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione tecnica illustra il progetto denominato "**Sardinia Agrivolt**" presentato dalla società **IPC AGRIVOLT S.R.L.** per per la **realizzazione e gestione di un nuovo impianto agro-fotovoltaico**, da realizzarsi nel Comune di Uta (CA) in località "*Su coddu de Sa Feurra (ex Prugneto)*" in un'area prevalentemente agricola ed in parte ricadente all'interno della Zona Industriale gestita dal Consorzio Industriale della Provincia di Cagliari (CACIP), in località Macchiareddu. La potenza nominale installata sarà pari a 99,792 MWp per una superficie complessiva, comprese le opere accessorie, di circa 179,53 ha distribuita in 2 aree: lotto A (155,24 ha) e lotto B (24,29 ha).

L'iniziativa progettuale si pone il proposito di realizzare un impianto fotovoltaico sostenibile, caratterizzato dall'introduzione e successiva gestione di sementi autoctoni tipici delle pianure della Sardegna, al fine di facilitare il processo di impollinazione dell'area da riqualificare. Saranno pertanto svolte delle attività agricole nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico identificando le colture idonee ad essere coltivate in tali spazi.

Per l'aspetto del progetto che riguarda la realizzazione della centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (fotovoltaico) di potenza nominale pari a circa 99,792 MWp, sarà connesso in antenna a 220 kV ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 220 kV che sarà a sua volta inserita in entra-esce alla linea 220 kV "Rumianca-Sulcis", previo potenziamento/rifacimento della linea 220 kV della "Rumianca-Sulcis" e gestita da TERNA Spa.

L'impianto in progetto sarà installato su due lotti aventi una superficie complessiva, comprese le opere accessorie, di circa 179,53 ha, distribuita in 2 aree: lotto A (155,24 ha) e lotto B (24,29 ha).

Si prevede l'installazione di 181.440 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half cell, della potenza di picco totale di 555 Wp cad., che saranno posizionati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e +55° (ovest), per una superficie captante di circa 525.200 m<sup>2</sup>.

La redazione della presente Relazione Paesaggistica si rende necessaria in quanto l'area oggetto di intervento, interessa parzialmente la fascia di tutela di cui all'art. 17 comma 3 lettera h) delle NTA del Piano Paesaggistico della Sardegna, nel quale si stabilisce che "*fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee*" sono una "categoria di beni paesaggistici" del PPR.

La sussistenza del vincolo rilevato ha reso necessaria la presente Relazione Paesaggistica al fine di verificare la significatività paesaggistica dell'area interferita e la coerenza con gli obiettivi di tutela individuati dal PPR. A tal fine, la presente Relazione tiene conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, inoltre rappresenta nel modo più chiaro possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento. Ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato, la descrizione del vincolo e l'analisi della compatibilità del bene riconosciuto dal vincolo;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari in coerenza con gli obiettivi di compatibilità paesaggistica.

Contiene altresì tutti gli elementi utili all'amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nel piano paesaggistico regionale e accerta:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti nel vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione degli immobili e dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

Il Piano Paesaggistico Regionale recepisce le direttive nazionali, tra cui il Codice dei beni culturali e del paesaggio, dove all'art. 143 comma 1 lettera i) e all'art. 142, Aree tutelate per legge (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008) vengono individuati gli elementi di interesse paesaggistico e soggetti quindi alla citata normativa. Il comma 1, lettera c del suddetto articolo, individua come elementi soggetti a tutela i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, eccetto i beni che la regione abbia ritenuto in tutto o in parte, irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero.

Redatta, nella forma e nei contenuti, in conformità ai disposti del D.P.C.M. 12/12/2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42", la presente Relazione paesaggistica costituisce per l'amministrazione competente la base di riferimento per le valutazioni previste dall'art. 146, comma 5 del predetto Codice.

## 2. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE

### 2.1 PROPONENTE

La società proponente è IPC AGRIVOLT S.r.l. con sede legale a San Giovanni Teatino (CH), in Via Aterno 108, iscritta al Registro delle imprese di Chieti REA CH - 415506, Patita IVA 02714100696.

La società è in possesso delle capacità tecniche, economiche e finanziarie per la realizzazione e la gestione dell'impianto fotovoltaico. Il lavoro quotidiano della Proponente contribuisce allo **sviluppo** e alla **diffusione delle tecnologie rinnovabili** attraverso la costruzione di apparecchi per la generazione ed il trasporto di energia elettrica.

### 2.2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'Italia è un Paese all'interno del quale l'economia agricola riveste un ruolo di fondamentale importanza, è infatti ai primissimi posti in Europa per valore della produzione di beni e servizi.

Al contempo, da qui al 2030, l'Italia dovrà modificare la propria matrice di generazione elettrica incrementando la quota in capo alle tecnologie rinnovabili: sono attesi infatti circa 20 GW di nuova capacità solare. Una delle maggiori criticità legate agli impianti solari, sta nel fatto che sottraggano spazi significativi allo sviluppo agricolo. A questo proposito è inoltre importante evidenziare che la convivenza tra impianti rinnovabili e agricoltura sta sperimentando nuovi orizzonti in chiave sempre più sostenibile. È il caso dell'**agrivoltaico**, un approccio innovativo che combina l'agricoltura con la produzione di energia solare, con sempre più evidenti benefici per il raccolto, lo sfruttamento delle risorse, l'efficienza energetica e, non ultimo un beneficio economico per gli agricoltori.

La realtà aziendale della Proponente trova le sue fondamenta in questo tipo di approccio basato sulla consapevolezza che i due obiettivi di produzione di energia e agricoltura, sono entrambi raggiungibili, tra loro complementari e che permetteranno di ottenere una buona remunerazione nel sito interessato.

A questo ambizioso obiettivo si aggiunge la volontà di selezionare, un mix di semi che includa diverse piante autoctone, fiori e piante officinali caratterizzate da un bell'aspetto ed in grado di fornire eccellente cibo e habitat per molte specie animali. Questo permetterà di creare piantagioni che facilitano il processo di impollinazione presso l'impianto solare in progetto, a beneficio di tutto l'ecosistema circostante. Le sementi selezionate sono il risultato di uno studio approfondito dell'area di intervento e del tipo di suolo a disposizione. Tale scelta porterà i seguenti benefici:

- fornire cibo e habitat per farfalle, api e insetti che impollinano fiori selvatici e alcune tipologie di sementi agricoli commerciali;
- fornire cibo, copertura e habitat adatti alla riproduzione per alcune specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi;
- ridurre significativamente l'erosione causata dal vento e dalle acque di superficie;
- ridurre significativamente gli utilizzi di fertilizzanti, erbicidi e pesticidi, migliorando la qualità delle acque;
- accrescere la capacità dei suoli di trattenere acqua e materiali organici. Il risultato è una migliore qualità dei suoli a fini agricoli una volta che gli impianti sono dismessi;
- migliorare l'estetica degli impianti solari.

Le api autoctone, ma anche le farfalle e le falene, trasportano il polline da un fiore all'altro, permettendo l'impollinazione e la formazione del frutto. Questo è un vantaggio per le fattorie vicine e per le colture che dipendono dall'impollinazione come la soia, che possono così beneficiare non solo dell'energia rinnovabile prodotta dall'impianto, ma anche dalla sua sostenibilità. La presenza di piante autoctone è un beneficio anche per la qualità del suolo. Rispetto all'erba e alla ghiaia, la flora locale trattiene meglio l'acqua, sia in caso di forti piogge che di siccità, e migliora la salute e la produttività del terreno. E non solo, perché la

vegetazione nativa, se selezionata in modo appropriato, richiede anche un livello meno intenso di manutenzione e falciatura rispetto agli approcci tradizionali a vantaggio, in questo caso, dei costi di manutenzione.

Per gli agricoltori, inoltre, il mix tra generazione solare e coltivazione potrebbe garantire una fonte aggiuntiva di reddito costante oltre a rappresentare una relazione positiva di lungo termine fra gli stakeholder.

Si intende pertanto portare avanti, attraverso un progetto tematico denominato "Sardinia Agrivolt", la strategia di intervento definita "InSPIRE (*Innovative Site Preparation and Impact Reductions on the Environment*)", preparazione innovativa del sito e riduzione dell'impatto sull'ambiente.

Su scala mondiale grazie al progetto InSPIRE, si stanno appurando i benefici della **convivenza tra impianti fotovoltaici e coltivazioni**: la sperimentazione riguarda l'utilizzo dell'ombra dei pannelli solari per efficientare l'utilizzo dell'acqua e contestualmente proteggere le coltivazioni dal sole nelle ore più calde.

I primi risultati documentati sono stati sorprendenti: una piantagione di pomodori ciliegini in Arizona, grazie all'agrivoltaico, ha diminuito la richiesta d'acqua e più che raddoppiato la resa.

Produrre energia pulita grazie alle fonti rinnovabili è solo il primo passo verso un nuovo modello sostenibile di sviluppo, costruzione ed esercizio degli impianti. Grazie all'adozione di un insieme di azioni e best practice che consentono di minimizzare l'impatto sull'ambiente e massimizzare le performance, portando benefici economici e sociali alle comunità, l'energia diventa essa stessa sostenibile.

La sfida della sostenibilità impone la capacità di rispondere alle sempre crescenti aspettative della società e del mercato. Per questo motivo la Proponente ha ridefinito la propria strategia ed i propri processi operativi, partendo da un modello di sostenibilità basato sulla creazione di valore condiviso e sviluppando il modello di impianto sostenibile, che permette tramite l'adozione di *best practice* di aumentare la sostenibilità delle sue centrali sparse in giro per il mondo.

L'obiettivo dell'impianto sostenibile in progetto è quello di minimizzare l'impatto delle attività di gestione e manutenzione sull'ambiente, ottimizzando l'efficienza operativa degli impianti stessi e garantendo un uso responsabile delle risorse. Inoltre il modello si pone l'obiettivo di massimizzare l'impatto positivo sulle comunità locali nell'ottica di permettere una relazione a lungo termine con gli stakeholder.

Si tratta di un intento ambizioso, che può essere raggiunto solo grazie alla profonda conoscenza del contesto ambientale e sociale, implementando azioni di mitigazione specifiche creando valore condiviso e applicando i principi dell'economia circolare. Il modo di agire della Proponente per tradurre l'impegno in risultati concreti, duraturi e misurabili, si muove seguendo le tre tipiche dimensioni della sostenibilità:

- **Ambientale.** La Proponente si pone come obiettivo il sostegno alla salvaguardia dell'ambiente nelle diverse fasi del processo di sviluppo, costruzione e gestione degli impianti ponendo attenzione alla riduzione degli impatti e sviluppando il principio di *circular economy*;
- **Sociale.** L'approccio della Proponente parte dalla volontà di un ascolto attento e da un'analisi accurata degli *stakeholder* e dei contesti, per costruire e massimizzare il valore condiviso, stabilendo ciò che è rilevante per entrambi, intervenendo proattivamente per anticipare i bisogni e i possibili conflitti con una visione di lungo periodo.
- **Governance.** Il modello di *governance* a cui tende la Proponente si ispira alle migliori pratiche internazionali ed implica l'adozione di strumenti allineati ai requisiti dei principali indici di sostenibilità.

Nel settembre 2015 le Nazioni Unite hanno lanciato 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (*Sustainable Development Goals - SDGs*) da raggiungere entro il 2030, invitando istituzioni e aziende a farli propri e ad integrarli nelle strategie di *business*.

L'organizzazione aziendale della Proponente risponde all'invito dell'Onu individuando 6 obiettivi prioritari, nella fattispecie l'impegno mira a raggiungere gli obiettivi SDGs dell'Onu relativi a:

- rinforzare i significati dell'attuazione e rivitalizzare le collaborazioni globali per lo sviluppo sostenibile;

- promuovere una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, la piena e produttiva occupazione e un lavoro decoroso per tutti;
- costruire infrastrutture resistenti, promuovere l'industrializzazione sostenibile e inclusiva e favorire l'innovazione;
- fare un'azione urgente per combattere il cambiamento climatico e il suo impatto;
- proteggere, ristabilire e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, la gestione sostenibile delle foreste, combattere la desertificazione, fermare e rovesciare la degradazione del territorio e arrestare la perdita della biodiversità.
- assicurare l'accesso all'energia pulita, a buon mercato e sostenibile per tutti.

### 2.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Un impianto fotovoltaico produce elettricità per 25-30 anni, con poche necessità di manutenzione e una buona resistenza agli agenti atmosferici. I pannelli fotovoltaici più diffusi sono quelli di silicio cristallino (monocristallino e policristallino).

Il progetto in esame prevede l'installazione di n. 181.440 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza di picco totale di 555 Wp con una superficie captante di circa 525.200 mq e una superficie coperta (inclusa di cabine e altre opere accessorie) di circa 531.090 mq.

L'impianto avrà una potenza di 99,972 MW e sarà connesso in antenna a 220 kV a una nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 220 kV che sarà a sua volta inserita in entra-esce alla linea 220 kV "Rumianca-Sulcis", previo potenziamento/rifacimento della linea 220 kV della "Rumianca-Sulcis" gestita da TERNA Spa.

In linea con gli obiettivi energetici europei e nazionali, finalizzati tra l'altro ad un importante incremento della capacità di accumulo per limitare il fenomeno dell'over generation da rinnovabili e quindi facilitare il raggiungimento degli obiettivi di consumo di energia rinnovabile mediante lo stoccaggio elettrochimico distribuito e centralizzato e la stabilità della rete, il progetto prevede anche l'individuazione di aree da destinare a cabine di accumulo.

È stata allo scopo individuata un'area destinata ad ospitare il sistema di accumulo in adiacenza a ciascuna cabina di trasformazione BT/MT.

### 2.4 AREA DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO

L'area in cui ricade l'impianto in progetto si trova in località denominata "Su Coddu de Sa Feurra" del Comune di Uta (CA), più precisamente situata nella parte occidentale del territorio comunale, a confine tra i Comuni di Uta e Capoterra.

Il sito è ubicato in un terreno in zona agricola limitrofa alla Zona Industriale di interesse Regionale di Macchiareddu. I dati per l'individuazione sono i seguenti:

- Latitudine di 39° 13' 45.67" N e Longitudine 8° 56' 55.22" E.
- Altezza media di 35 m s.l.m.
- Carta d'Italia in scala 1:25.000 edita dall'IGM fogli n° 556 sez. II Ass. – n° 557 sez. III Cagliari – n°565 sez. I Capoterra – n° 566 sez. IV La Maddalena.
- Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10.000 foglio 556 – 160, 557 – 130, 565 – 140, 566 – 030.
- Carta Geologica d'Italia foglio n° 234 – Cagliari.



Figura 1 - Inquadramento delle aree di progetto su OFC 10k (Fonte Regione Sardegna).

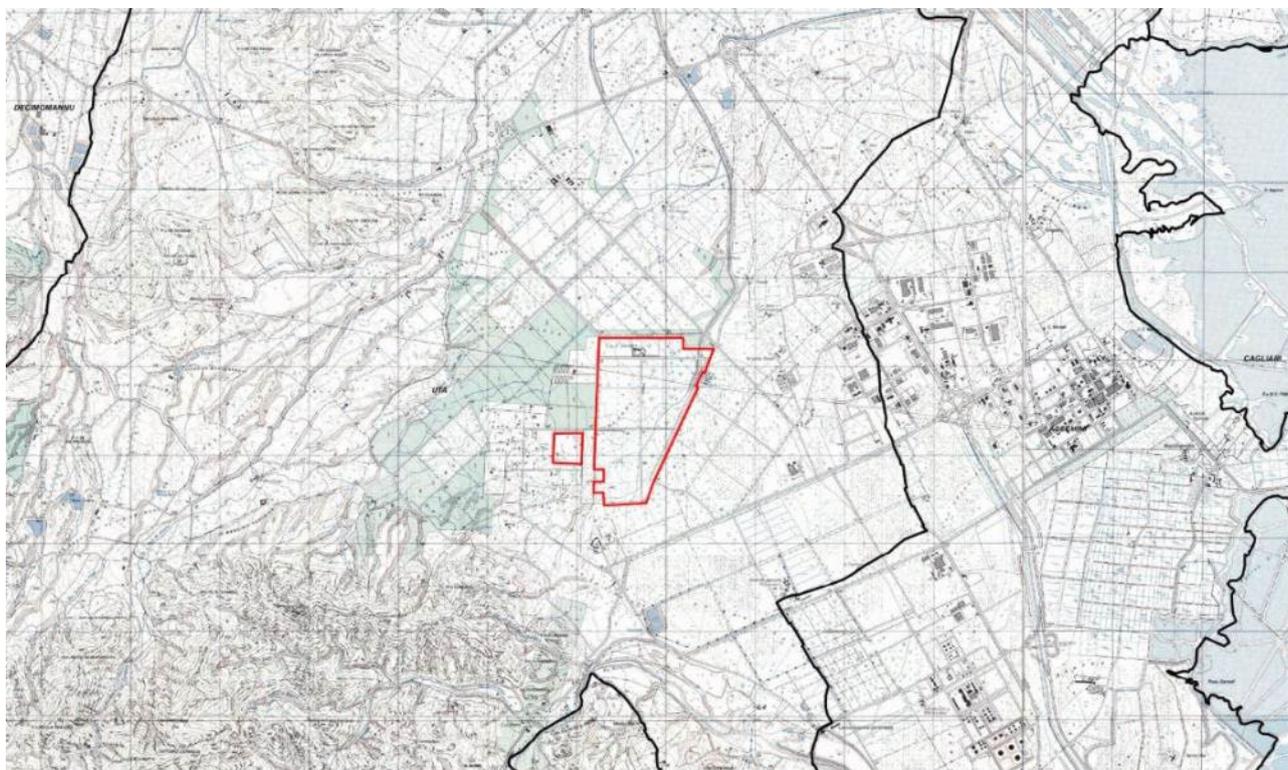


Figura 2 - Inquadramento delle aree di progetto su IGM 1:25k.

L'area di progetto è raggiungibile da Cagliari attraverso la Strada Statale 195 Sulcitana e Strada Consortile Macchiareddu in direzione Carbonia fino all'incrocio con la Strada Provinciale 2. Oltre a tali strade è necessario percorrere strade locali e vicinali con fondo in terra in buono stato di manutenzione.

I riferimenti per l'inquadramento delle aree di progetto sulla cartografia ufficiale della Regione Sardegna sono riportati in Figura 2 (Carta Tecnica Regionale IGM 1:25.000) e in Figura 3(CTR 10k).

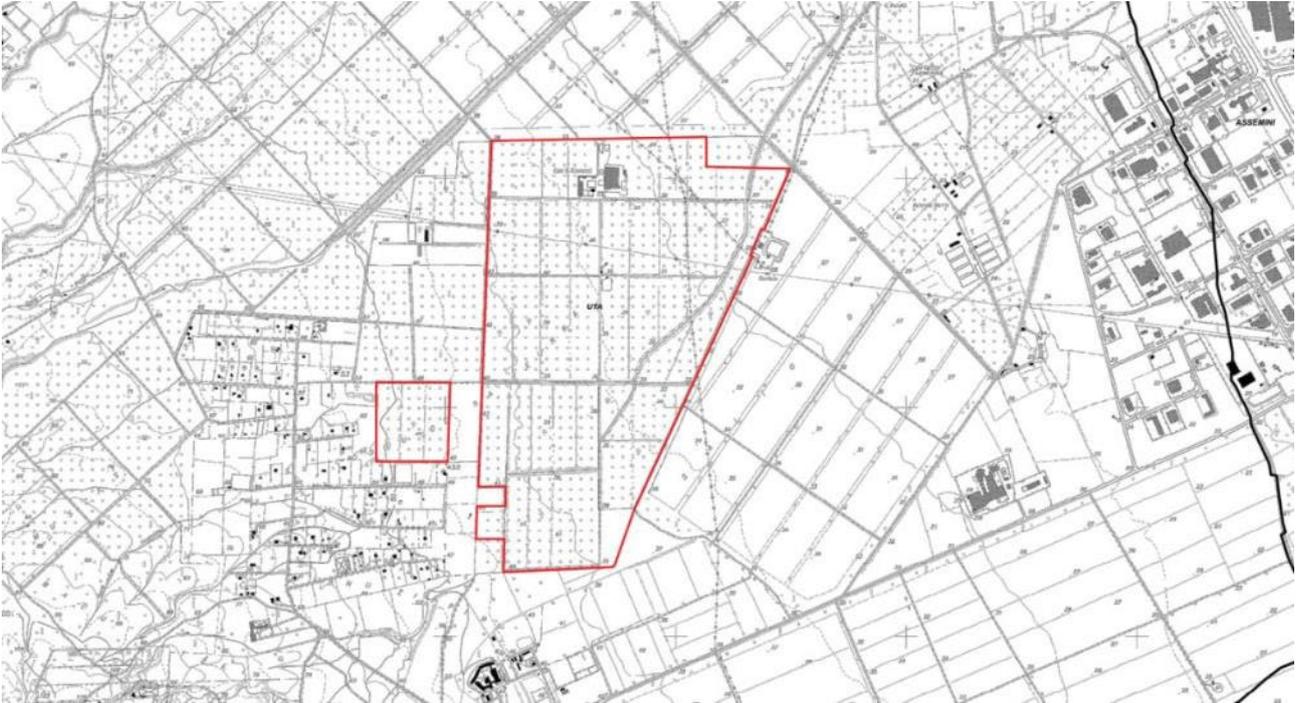


Figura 3 - Inquadramento delle aree di progetto su CTR 1:10k.

L'area in esame è stata utilizzata per l'attività agricola di tipo industriale: negli anni '90 sui terreni è stata messa a dimora una piantagione intensiva di susine e albicocca da industria, successivamente espianata (anni 2012-2013). A partire dall'anno 2013 si sono avviati dei lavori di bonifica, sistemazione idraulico-agraria e di ripristino di potenziale agronomico dei terreni, conclusi nell'autunno del 2015. Da quel momento sono state impiantate colture seminatrici estensive, in particolare cereali. Oggi il sito, che un tempo costituiva una realtà produttiva significativa, è in stato di semiabbandono. Tutta l'area è recintata, anche se la recinzione è caduta in più punti e consente l'accesso dall'esterno, tanto che in alcuni punti lungo la strada vicinale perimetrale sono stati scavati dei solchi per evitare ingressi inopportuni. Gli accessi sono chiusi da cancelli metallici in buone condizioni. I terreni sono nudi o in alcuni dei campi coperti da una vegetazione rada, costituita da semine di erbai per foraggiare, anche per la presenza di una evidente pietrosità che limita l'ordinaria gestione colturale e favorisce ampie fallanze, con un generale senso di abbandono e di desolazione. All'interno del perimetro aziendale sono ancora visibili le strutture dell'impianto di irrigazione attualmente in condizioni di abbandono (il sistema delle tubazioni principali dovrebbe essere ancora in buone condizioni e dovrebbe esserne possibile un ripristino), insieme ad alcuni fabbricati contenenti quadri elettrici e pompe di rilancio. La viabilità intra poderale è in buone condizioni di manutenzione e permette una facile movimentazione all'interno del sito.

### 3. NORMATIVA NAZIONALE E CRITERI REDAZIONALI

Ai fini realizzativi, i progetti di impianti di produzione di energia rinnovabile necessitano di Autorizzazione Unica ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003 e dell'art. 5 del D.Lgs. 28/2011. Per la Regione Sardegna, in forza dell'articolo 20 comma 2 della L.R. n. 9 del 2006 e dell'articolo 1 comma 17 della L.R. n. 5 del 2009, confermata dall'articolo 58 della L.R. n. 24 del 2016.

Lungo l'iter di Autorizzazione Unica un intervento di questo tipo necessita di Verifica della Compatibilità Paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/02/2005 e dell'art. 109 del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna (PPR).

#### 3.1 LA CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO E LE LINEE GUIDA MINISTERIALI

Il paesaggio svolge importantissime funzioni di interesse generale a partire dal piano culturale, ecologico, ambientale e sociale, fino a costituire una notevole risorsa favorevole all'attività economica: se salvaguardato, gestito e pianificato può contribuire alla creazione di posti di lavoro.

Rappresenta una componente fondamentale del patrimonio culturale e naturale e contribuisce al benessere e alla soddisfazione degli esseri umani, essendo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni: nelle aree urbane e rurali, nei territori degradati e in quelli caratterizzati da grande qualità.

Il paesaggio è da sempre caratterizzato da trasformazioni dovute alle evoluzioni delle tecniche agricole, forestali, industriali e minerarie, dalla pianificazione urbanistico – territoriale, dalla rete dei trasporti, dal turismo e più in generale dal progresso socioeconomico cui tutt'ora si assiste.

##### 3.1.1 Convenzione Europea del Paesaggio

Partendo anche dai concetti sopra esposti la Convenzione Europea del Paesaggio, stipulata a Firenze il 20 ottobre 2000, applicata al territorio europeo nel suo complesso, promuove l'adozione di politiche di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, intendendo per paesaggio il complesso degli ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani, terrestri, acque interne e marine, eccezionali, ordinari e degradati (art.2).

Gli obiettivi, sintetizzati all'art. 3, sono quelli di *promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi e di organizzare la cooperazione europea in questo campo*. Il paesaggio è riconosciuto giuridicamente come *"componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità"*.

Nel firmare la Convenzione ogni Stato applica la stessa al proprio ordinamento, ed in particolare ogni Parte si impegna a: riconoscere giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, attuare politiche paesaggistiche di protezione dei paesaggi, avviare procedure di partecipazione del pubblico e delle autorità regionali e locali, integrare il paesaggio nella politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio.

Tra le misure specifiche si ricorda l'impegno di accrescere la sensibilizzazione della società civile al valore del paesaggio, anche attraverso la formazione di specialisti in materia, la costituzione di programmi multidisciplinari di formazione sulla politica di salvaguardia e gestione del paesaggio destinati ai professionisti del settore pubblico e privato e la promozione degli insegnamenti scolastici e universitari che trattino dei valori connessi con il paesaggio.

La Convenzione mira a far recepire alle amministrazioni locali, nazionali e internazionali, provvedimenti e politiche che sostengano il paesaggio con operazioni di salvaguardia, gestione e pianificazione del paesaggio. Tutto ciò con lo scopo di apportare miglioramenti alla qualità della vita delle popolazioni tramite le amministrazioni pubbliche, affinché si rafforzi il rapporto dei cittadini con i loro territori e le loro città e quindi con i loro paesaggi. Per questo uno dei concetti cardine della Convenzione è l'importanza di acquisire una tale coscienza sociale per consolidare le identità e le diversità locali e regionali, riconoscendo in loro l'interesse per la partecipazione alle decisioni pubbliche. Quindi la convenzione esige da tutti i

protagonisti che hanno il potere decisionale sul paesaggio, tramite azioni di salvaguardia, gestione e pianificazione, di acquisire uno sguardo rivolto al futuro, per uno sviluppo sostenibile dei territori interessati, con l'adozione di provvedimenti nazionali necessari per l'applicazione della Convenzione, e internazionali con la cooperazione europea.

Il principale carattere innovativo della Convenzione è stato quello di fondare il corpus normativo sull'idea che il paesaggio rappresenti un "bene" indipendentemente dal valore che gli si attribuisce concretamente. Viene superato l'approccio settoriale del paesaggio in funzione di una visione integrata a trasversale.

### **3.1.2 D. LGS. N. 42 DEL 22 GENNAIO 2004**

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "**Codice dei beni culturali e del paesaggio**" rappresenta lo strumento legislativo più significativo nell'ambito dell'evoluzione della normativa italiana a seguito della sottoscrizione della Convenzione Europea del Paesaggio e costituisce il principale riferimento legislativo per la tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale del nostro Paese, del quale il paesaggio è parte integrante.

La centralità del paesaggio e l'importanza della sua tutela sono principi da sempre riconosciuti nell'ordinamento giuridico della Repubblica Italiana; l'art. 9 della Costituzione stabilisce infatti che "*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione*".

Ai sensi dell'articolo 2 infatti, il patrimonio culturale della Repubblica è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

Sono definiti:

- beni culturali - "*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*"
- beni paesaggistici - "*gli immobili e le aree indicati all'art. 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*"

Un'importante novità del Codice consiste nell'aver definito il significato giuridico sia di "tutela" che di "valorizzazione" dei beni costituenti il patrimonio culturale.

Ai sensi dell'art. 3, la tutela consiste nell'individuazione dei beni costituenti il patrimonio culturale e nelle attività volte a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione.

Ai sensi dell'art. 6, la valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza dei beni del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni della loro utilizzazione e fruizione pubblica, allo scopo di promuovere lo sviluppo della cultura.

La valorizzazione dei beni del patrimonio culturale è attuata in forme compatibili con la tutela e tali da non pregiudicarne le relative esigenze.

Il Codice definisce anche le competenze delle Autorità preposte alla tutela e valorizzazione dei beni del patrimonio culturale; l'art. 133, comma 2, stabilisce che "*Il Ministero e le regioni cooperano, altresì, per la definizione di indirizzi e criteri riguardanti l'attività di pianificazione territoriale, nonché la gestione dei conseguenti interventi, al fine di assicurare la conservazione, il recupero e la valorizzazione degli aspetti e caratteri del paesaggio indicati all'articolo 131, comma 1. Nel rispetto delle esigenze della tutela, i detti indirizzi e criteri considerano anche finalità di sviluppo territoriale sostenibile*".

L'esercizio unitario delle funzioni di tutela dei beni paesaggistici è attribuito al Ministero per i Beni e le attività culturali, che le esercita direttamente o ne può conferire l'esercizio alle Regioni, tramite forme di intesa e coordinamento. Spettano al Ministero anche la definizione delle politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio e la funzione di vigilanza sui beni paesaggistici tutelati.

Le Regioni, negli atti di governo del territorio, sono tenute a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici ovvero i piani urbanistico-territoriali per l'intero territorio regionale.

Inoltre, le Regioni vigilano sull'ottemperanza alle disposizioni contenute nel Codice da parte delle Amministrazioni da loro individuate per l'esercizio delle competenze in materia di paesaggio.

I Comuni, accertata la compatibilità paesaggistica degli interventi ed acquisito il parere della Soprintendenza competente per territorio, rilasciano le prescritte autorizzazioni paesaggistiche e conformano i propri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica alle previsioni dei piani paesaggistici.

Ai sensi dell'art.134 del Codice, i beni paesaggistici sottoposti a tutela sono:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistica previsti dagli artt. 143 e 156;
- b) le aree tutelate per legge per il loro interesse paesaggistico ed indicate nell'art. 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati ai termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.comunque sottoposti a tutela dai singoli piani paesaggistici previsti dagli artt.143 e 156.

Le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 sono:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali e i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo n. 227/2001;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico individuate alla data del 1° maggio 2004.

Ai sensi dell'articolo 146 del Codice, i proprietari, i possessori o i detentori a qualsiasi titolo di immobili e aree sottoposti a tutela dalle disposizioni contenute nel piano paesaggistico o tutelati per legge non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione e hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione - o all'ente locale da essa delegato - i progetti delle opere che intendano eseguire corredati della documentazione prevista al fine di ottenere la preventiva autorizzazione.

La domanda di autorizzazione deve indicare lo stato attuale del bene interessato, gli elementi di valore paesaggistico presenti, gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.



riconoscendo a questo una valenza che può agire da volano per lo sviluppo socioeconomico, attraverso l'individuazione di scelte condivise per la sua trasformazione.

L'obiettivo del DPCM è soprattutto quello di dare indicazioni sui modi attraverso cui può essere letto il paesaggio e, conseguentemente, di come possano essere progettate le trasformazioni (a tutte le scale e per tutti i tipi di intervento); lo strumento di legge obbliga a riflettere sulla necessità di progettare all'interno del contesto e non sul contesto, senza sovrapporsi in modo acritico, e talvolta brutale, a quell'insieme di natura e storia che nel tempo ha prodotto quello che oggi chiamiamo paesaggio.

La relazione paesaggistica è stata elaborata proprio sulla base dei criteri introdotti dal Decreto Presidente Consiglio dei ministri 12/12/2005. In particolare l'Allegato tecnico fornisce nel dettaglio i criteri per la redazione della relazione paesaggistica, i suoi contenuti e la classificazione delle varie tipologie di interventi. Il progetto in esame rientra nella categoria delle opere e interventi di grande impegno territoriale (p.to 4 Allegato Tecnico) ed in particolare è ricompreso tra gli interventi e opere di carattere aereo (p.to 4.1) in quanto ricadente nella tipologia "Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio".

L'Allegato tecnico per la "Relazione Paesaggistica" è suddiviso in cinque parti, così distinte:

1. La prima descrive sinteticamente la finalità dell'Allegato tecnico in riferimento alle attività di competenza dei promotori e delle Pubbliche Amministrazioni.
2. La seconda parte detta i criteri fondamentali che caratterizzano i contenuti della documentazione posta a corredo del progetto di interventi di trasformazione anche in riferimento all'articolo 146 comma 4 e 5 del Codice.
3. La terza parte riguarda gli aspetti relativi all'analisi paesaggistica ed ambientale che deve essere sviluppata per la necessaria conoscenza dei valori paesaggistici - nella loro più vasta accezione- dei luoghi in cui si intende operare. Contiene, inoltre, lo studio degli effetti sul territorio dell'inserimento dell'intervento di trasformazione, attraverso simulazioni, sia grafiche che descrittive, che ne descrivano realisticamente tutte le fasi della realizzazione, da quella di cantiere a quella di esercizio e vita dell'opera, compresa una analisi delle trasformazioni dirette ed indirette su un'area vasta.
4. La quarta parte suddivide gli interventi per categorie d'opera e ne indica gli elaborati tecnici da predisporre a corredo della domanda.
5. La quinta parte è costituita da una "Scheda" predisposta per la presentazione di progetti di minor impatto che possono usufruire di una procedura semplificata, le cui caratteristiche sono sinteticamente elencate all'interno della scheda.

La Relazione Paesaggistica, autonoma dalle documentazioni per le altre autorizzazioni di legge e specifica per il paesaggio, intende costituire un supporto di metodo per la progettazione paesaggisticamente "compatibile" degli interventi, svolta sia da tecnici sia da committenti privati e pubblici; intende inoltre costituire un riferimento metodologico anche per la valutazione degli interventi, dal punto di vista dei loro effetti paesaggistici, sia per i luoghi tutelati, che per quelli ordinari, che per i casi dove occorre una specifica procedura di valutazione di impatto ambientale. Tutto ciò costituisce una sezione importante di una strategia complessiva per il paesaggio, che agisce attraverso la pianificazione paesaggistica ai diversi livelli amministrativi, la formazione di Commissioni per il Paesaggio, la collaborazione degli Uffici decentrati della tutela (Soprintendenze) con gli enti locali.

Si pone l'attenzione agli aspetti e alle attenzioni che vanno prese durante la progettazione, le quali si basano su una conoscenza puntuale e approfondita del paesaggio, della sua sensibilità, delle sue qualità come premessa di ogni azione di tutela. Su un'analisi delle peculiarità dei luoghi dove si interviene per contestualizzare indicazioni che altrimenti resterebbero estremamente generiche. Ancora, si ravvisa la necessità di un approccio interdisciplinare che prenda in considerazione le diverse componenti del paesaggio, anche attraverso un approfondimento degli aspetti legati alle specificità dell'intervento da realizzare.

Nel dicembre del 2006, per dare concretezza agli obiettivi della Convenzione Europea del Paesaggio e allo stesso DPCM, la Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici ha emanato delle Linee Guida per il corretto inserimento nel paesaggio delle principali categorie di opere di trasformazione territoriale.

A proposito del complesso rapporto tra nuove infrastrutture e il paesaggio, sembra opportuno richiamare l'attenzione sui principi fondamentali su cui si basano le Linee Guida elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici – Servizio II – Paesaggio.

Secondo le Linee Guida, i progetti delle opere, relative a grandi trasformazioni territoriali o ad interventi diffusi o puntuali, si configurano in realtà come progetti di paesaggio: *"ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni"*.

Il medesimo indirizzo viene ribadito dal legislatore quando afferma che *"le proposte progettuali, basate sulla conoscenza puntuale delle caratteristiche del contesto paesaggistico, dovranno evitare atteggiamenti di semplice sovrapposizione, indifferente alle specificità dei luoghi"*.

Le scelte di trasformazione territoriale opportunamente indirizzate possono contribuire alla crescita di processi virtuosi di sviluppo.

I concetti di paesaggio e sviluppo possono così essere coniugati nel rispetto dei principi della Costituzione Europea che chiama il nostro paese ad adoperarsi per la costruzione di: *"...un'Europa dello sviluppo sostenibile basata su una crescita economica equilibrata, un'economia sociale di mercato fortemente competitiva che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente"*. (Costituzione Europea, art. 3).

In particolare viene posta l'attenzione sui principi di seguito riportati: *"...Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"* (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Paesaggio è un concetto a cui si attribuisce oggi un'accezione vasta e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio, del Consiglio d'Europa (Firenze 2000), ratificata dall'Italia (maggio 2006), nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (2004 e successive modifiche), nelle iniziative per la qualità dell'architettura (Direttive Architettura della Comunità Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l'Italia), in regolamentazioni di Regioni e Enti locali, in azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte.

La questione del paesaggio è oggi ben di più e di diverso dal perseguire uno sviluppo "sostenibile", inteso solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura: è affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di tutti i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

È percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali: non semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità. È coinvolgimento sociale nella definizione degli obiettivi di qualità e nell'attuazione delle scelte operative.

Per il concetto attuale di paesaggio ogni luogo è unico, sia quando è carico di storia e ampiamente celebrato e noto, sia quando è caratterizzato dalla "quotidianità" ma ugualmente significativo per i suoi abitanti e conoscitori/fruitori, sia quando è abbandonato e degradato, ha perduto ruoli e significati, è caricato di valenze negative.

Dal punto di vista paesaggistico, i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi non sono comprensibili attraverso l'individuazione di singoli elementi, letti come in una sommatoria (i rilievi, gli insediamenti, i beni storici architettonici, le macchie boschive, i punti emergenti, ecc.), ma, piuttosto, attraverso la comprensione dalle relazioni molteplici e specifiche che legano le parti: relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, sia storiche che recenti, e che hanno dato luogo e danno luogo a dei sistemi culturali e fisici di organizzazione e/o costruzione dello spazio (sistemi di paesaggio).

Essi hanno origine dalle diverse logiche progettuali (singole e/o collettive, realizzate con interventi eccezionali o nel corso del tempo), che hanno guidato la formazione e trasformazione dei luoghi, che si sono intrecciate e sovrapposte nei secoli (come, per esempio, un insediamento rurale ottocentesco con il

suo territorio agricolo di competenza sulla struttura di una centuriazione romana e sulle bonifiche monastiche in territorio di pianura).

Essi sono presenti (e leggibili) in tutto o in parte, nei caratteri attuali dei luoghi, nel palinsesto attuale: trame del passato intrecciate con l'ordito del presente. Essi caratterizzano, insieme ai caratteri naturali di base (geomorfologia, clima, idrografia, ecc.), gli assetti fisici dell'organizzazione dello spazio, l'architettura dei luoghi: tale locuzione intende indicare, in modo più ampio e comprensivo rispetto ad altri termini (come morfologia, struttura, forma, disegno), che i luoghi possiedono una specifica organizzazione fisica tridimensionale; che sono costituiti da materiali e tecniche costruttive; che hanno un'organizzazione funzionale espressione attuale o passata di organizzazioni sociali ed economiche e di progetti di costruzione dello spazio; che trasmettono significati culturali; che sono in costante trasformazione per l'azione degli uomini e della natura nel corso del tempo, opera aperta anche se entro gli auspicabili limiti del rispetto per il patrimonio ereditato dal passato."

E ancora:

*"ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni"*.

Ciò significa che la conoscenza dei caratteri e dei significati paesaggistici dei luoghi è il fondamento di ogni progetto che intenda raggiungere una qualità paesaggistica.

Si tratta di un assunto che può sembrare ovvio, ma che, nella realtà della progettazione contemporanea degli interventi di trasformazione territoriale è assai poco presente: le scelte di localizzazione e strutturazione di un impianto sono motivate, in prevalenza, da ragioni tecniche, economiche, di risparmio energetico; vengono considerati i possibili effetti ambientali e naturalistici (qualità dell'aria/acqua/suolo/rumore, tutela della fauna, della flora, della biodiversità), per i quali vi sono una sensibilità diffusa, una strumentazione tecnica abbastanza consolidata, delle richieste normative; vi è un impegno per il miglioramento del disegno delle macchine, con notevoli risultati.

Ma vi sono indubbe difficoltà, come ben emerge dagli indirizzi e dalle linee-guida esistenti, sia estere che italiane, a studiare con la necessaria specificità di criteri, metodi e strumenti – e a utilizzare nelle scelte progettuali- i caratteri paesaggistici dei luoghi, intesi come grande "architettura" e come sedimentazione di significati attribuiti dalle popolazioni.

*"Ogni nuova realizzazione entrerà inevitabilmente in rapporto con i caratteri paesaggistici ereditati e su di essi avrà in ogni caso delle conseguenze."*

E qui diventa fondamentale citare il passo fondamentale delle Linee Guida Ministeriali:

*"Va, dunque, letta ed interpretata la specificità di ciascun luogo affinché il progetto diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme contribuiscano al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente. Il progetto deve diventare, cioè, progetto di nuovo paesaggio"*.

### **3.1.4 Criteri per la redazione della relazione paesaggistica**

Da quanto esposto nel paragrafo precedente la nozione di paesaggio, apparentemente chiara nel linguaggio comune, è in realtà carica di molteplici significati in ragione dei diversi ambiti disciplinari nei quali viene impiegata. Tale concetto risulta fondamentale per il caso in esame, in ragione delle relazioni con l'ambiente circostante che questo tipo di intervento progettuale può instaurare.

Diventa fondamentale porsi degli obiettivi per perseguire la qualità del paesaggio, attraverso la definizione di un modello di sviluppo sostenibile per ogni trasformazione che riguardi il territorio: pertanto l'intervento proposto, ovvero la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grande taglia, che implica importanti trasformazioni del territorio, deve partire da una forte attenzione alla componente paesaggistica.

L'inserimento paesaggistico di un intervento di questo tipo è, alla luce di tutte le considerazioni espresse fino a questo punto, è più complesso e radicale del semplice impatto visivo, poiché coinvolge la struttura sociale dei territori interessati ed imprime segni e trasformazioni, anche fisiche, che vanno oltre la stessa vita stimata di un impianto.

L'allegato Tecnico del DPCM, oltre a stabilire le finalità della relazione paesaggistica (punto n.1), i criteri (punto n.2) e i contenuti (punto n.3) per la sua redazione, definisce gli approfondimenti degli elaborati di progetto per alcune particolari tipologie di intervento od opere di grande impegno territoriale (punto n.4). La relazione paesaggistica prende in considerazione tutti gli aspetti che emergono dalle seguenti attività:

- analisi dei livelli di tutela;
- analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti;
- analisi dell'evoluzione storica del territorio;
- analisi del rapporto percettivo dell'impianto con il paesaggio e verifica di eventuali impatti cumulativi.

La verifica di compatibilità dell'intervento sarà basata sulla disamina dei seguenti parametri di lettura:

A. Qualità e criticità paesaggistiche:

- diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;
- integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);
- qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;
- rarietà: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali.

B. Rischio paesaggistico, antropico e ambientale:

- sensibilità: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva;
- vulnerabilità/fragilità: condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi;
- capacità di assorbimento visuale: attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;
- stabilità: capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate;
- instabilità: situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.

Un'ulteriore variabile da considerare ai fini della conservazione e della tutela del Paesaggio è il concetto di "cambiamento": il territorio per sua natura vive e si trasforma, e ha, in sostanza, una sua capacità dinamica interna da cui qualsiasi tipologia di analisi non può prescindere.

Pertanto, il presente studio oltre ad analizzare e verificare le eventuali e potenziali interferenze dirette delle opere sui beni paesaggistici dell'intorno e a verificare la compatibilità con le relative prescrizioni e direttive di tutela, si concentra anche sulle interferenze percettive indirette su beni esistenti nelle cosiddette aree contermini e sulla valutazione dell'impatto paesaggistico cumulativo rispetto alle analoghe iniziative presenti.

Lo studio considera l'assetto paesaggistico attuale, il cui "palinsesto" non evidenzia solo i valori materiali e identitari storicamente consolidati ma anche i vecchi ed i nuovi processi di antropizzazione che con i primi si integrano o si sovrappongono, determinando inedite stratificazioni.

## 4. PIANIFICAZIONE REGIONALE

### 4.1 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Attraverso il PPR (L.R. 8/2004) la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, nel suo intreccio tra natura e storia, tra luoghi e popoli. Tali elementi vengono ritenuti fondamentali per lo sviluppo della regione stessa.

Pertanto il PPR si propone di tutelare il paesaggio, con la duplice finalità di conservarne gli elementi di qualità e di testimonianza mettendone in evidenza il valore sostanziale (valore d'uso, non valore di scambio), e di promuovere il suo miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni, ristrutturazioni anche profonde là dove appare degradato e compromesso. Il Piano è perciò alla base di un'opera di respiro ampio e di lunga durata.

Il PPR è stato approvato in via definitiva con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 ed ha subito una serie di aggiornamenti, l'ultimo dei quali con Deliberazione della Giunta Regionale n. 28/11 del 13/06/2017.

Il PPR è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo, in particolare alla Regione, alle Province, ai Comuni e loro forme associative, agli Enti pubblici statali e regionali, comprese le Università e i Centri di ricerca, ai privati; assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Nella sua concreta applicazione sono emerse alcune criticità che hanno reso difficile l'attuazione delle sue previsioni anche, ma non solo, per il fatto che la quasi totalità dei Comuni non aveva adeguato i rispettivi strumenti urbanistici al PPR, condizione necessaria per assicurare una corretta attuazione del Piano.

Dopo i primi anni della sua attuazione quindi, lo stesso legislatore regionale ha ravvisato la necessità di procedere ad alcune revisioni del PPR attraverso alcune leggi regionali: la n.13/2008, la n. 4/2009 e la n. 21/2011. Tutte tali leggi regionali hanno recepito l'esigenza di provvedere al superamento delle richiamate criticità prevedendo idonee misure correttive.

Con deliberazione n. 32/58 del 15/9/2010 la Giunta regionale ha avviato il processo aggiornamento e revisione del Piano paesaggistico, prevedendo, in particolare tra le altre, le attività di:

- a) procedere all'aggiornamento e revisione del quadro normativo finalizzato, in particolare, ad eliminare le parti caducate per effetto di dispositivi e sentenze assunte dal T.A.R. e dal Consiglio di Stato, a recepire le disposizioni normative statali e regionali intervenute successivamente all'approvazione del Piano Paesaggistico nonché ad eliminare le distonie e incongruenze evidenziate dagli Enti locali e dalle strutture regionali al fine di assicurare una maggiore leggibilità e una maggiore facilità nell'applicazione delle norme;
- b) strutturare i dati geografici del Piano Paesaggistico in un data base costituito dagli strati informativi contenuti nel data-base del SITR, al fine di valorizzare e utilizzare l'esteso patrimonio conoscitivo in possesso dell'amministrazione regionale, consentendo la completa visione e la piena conoscenza delle informazioni su ampia scala;
- c) inserire nel Piano Paesaggistico le ripermetrazioni dei centri di antica e prima formazione, approvate con le procedure di cui alla legge regionale n. 13 del 4 agosto 2008;
- d) effettuare la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e seguenti del Codice;
- e) inserire nel Piano Paesaggistico Regionale le correzioni riferite ai tematismi, agli elementi descrittivi e cartografici relativi alle componenti di paesaggio, beni paesaggistici ed identitari effettuate con le forme previste dalla L.R. 7 agosto 2009, n. 3.

È stata pertanto avviata una procedura di adozione/approvazione dell'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale. Redatto in conformità con le disposizioni del Codice del Paesaggio approvato con

D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, della Convenzione Europea del Paesaggio e della normativa nazionale e regionale vigente, il PPR assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il PPR, pertanto, è uno strumento di governo del territorio che persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità;
- assicurare la tutela e la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità";
- contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per la crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".

L'analisi del territorio finalizzata al riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro specifiche interrelazioni è stata articolata secondo 3 "letture": assetto ambientale, storico-culturale e insediativo. Le 3 letture hanno consentito di individuare e regolare i beni appartenenti a ciascuna delle categorie individuate; dal momento che comunque ogni elemento del territorio appartiene a un determinato contesto, all'analisi del territorio finalizzata all'individuazione delle specifiche categorie di beni da tutelare in ottemperanza alla legislazione nazionale di tutela, si è aggiunta un'analisi finalizzata invece a riconoscere le specificità paesaggistiche dei singoli contesti.

Sulla base del lavoro svolto nella pianificazione di livello provinciale sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio come risultato della composizione di più aspetti, sintesi tra elementi naturali ed elementi derivanti dell'azione dell'uomo. Questi, rappresentano l'area di riferimento delle differenze qualitative del territorio regionale, sono perciò individuati sia in virtù dell'aspetto e della "forma" che ne rendono una prima riconoscibilità; sia come luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storico-culturale e insediativo; che come luoghi del progetto del territorio.

Gli ambiti di paesaggio costiero si aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni, in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambientale della regione. Non si deve infatti intendere la delimitazione degli ambiti come un confine, una cesura o una discontinuità, ma bensì come una "saldatura" tra territori diversi caratterizzati dalle proprie peculiarità ed identità.

Ogni ambito viene identificato con un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile.

Sono caratterizzati dalla presenza al loro interno di specifici beni paesaggistici individui e d'insieme, ossia da quelle categorie di beni immobili aventi caratteri di individualità che ne permettono una identificazione puntuale, e da quei beni immobili aventi caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale. Sono inoltre individuabili le componenti di paesaggio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti, e i beni identitari, ossia quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.



Figura 5 - Piano Paesaggistico Regionale - Ambiti di Paesaggio.

L'area di intervento, che interessa il comune Uta, è adiacente al limite dell'Ambito di Paesaggio costiero n. 1 "Golfo di Cagliari", ma ne risulta completamente esterna. Non ricadendo nella fascia costiera, si fa riferimento quindi agli ambiti di paesaggio interni, focalizzando l'attenzione sulla cartografia relativa al territorio interno della Regione Sardegna. Questa prevede la suddivisione in fogli in scala 1:50.000. Nello specifico l'area di intervento, facente parte del territorio extraurbano del comune di Uta ricade all'interno del Foglio 556 - Provincia di Cagliari.

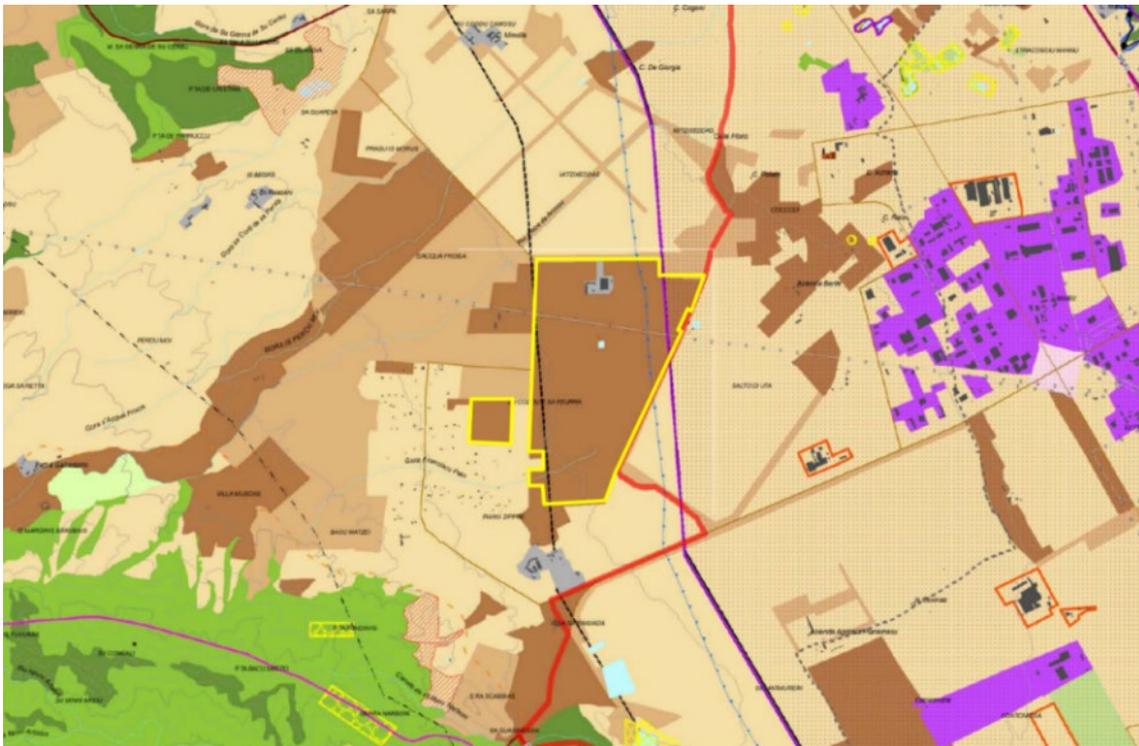


Figura 6 - PPR Piano Paesaggistico Regionale - stralcio Foglio 556.

L'ambito è caratterizzato da un complesso sistema paesistico territoriale unitario in cui si riconoscono almeno tre grandi componenti tra loro strettamente interconnesse:

- il sistema costiero dello Stagno di Cagliari-Laguna di Santa Gilla;
- la dorsale geologico-strutturale dei colli della città di Cagliari;
- il compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto.

Le grandi dominanti costitutive di Santa Gilla, del sistema Molentargius-Poetto e dei colli di Cagliari rappresentano quindi la matrice funzionale e strutturale dell'Ambito, caratterizzandolo attraverso la compresenza di grandi componenti paesaggistico – ambientali costituite essenzialmente da zone umide e rilievi collinari, sulla cui interazione ogni stratificazione trasformativa si è sviluppata nello spazio e nel tempo. Questi sono riconosciuti essere gli elementi ambientali capaci di definire la struttura urbana e insediativa della città di Cagliari che viene quindi definita come il risultato del rapporto e del confronto costante tra tali componenti e le esigenze insediative.

Il PPR individua valori e criticità nella specifica scheda d'ambito, sottolineando tra i **valori** la presenza delle suddette componenti paesaggistico-ambientali naturali e quasi naturali localizzate nelle immediate vicinanze degli insediamenti e tra le **criticità** le infrastrutture presenti nell'ambito e la localizzazione degli impianti produttivi, i quali costituiscono una maglia infrastrutturale che interseca i sistemi idrografici di alimentazione delle zone umide costiere sovrapponendosi, con modalità non coerenti, ai processi ambientali.

Tra gli **indirizzi** per la riqualificazione del paesaggio cagliaritano, le indicazioni per la piana alluvionale-costiera ed il territorio infrastrutturato del polo industriale di Macchiareddu-Grogastu, sono rivolte al riequilibrio delle funzioni idrogeologiche e al recupero delle aree degradate anche attraverso la ricostituzione dell'assetto vegetazionale e fisico-ambientale, in relazione all'utilizzazione mista agricola-industriale ed alla connessione ecologica tra gli habitat dello Stagno di Cagliari e del Rio Santa Lucia.

**Come meglio dettagliato nei successivi paragrafi, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto è corredata da un attento studio di opere di mitigazione, che ne garantiscano un armonico inserimento nel contesto paesaggistico.**

#### 4.1.1 Assetto ambientale

L'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione definisce l'assetto ambientale come l'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (Flora, fauna e habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico) con particolare riferimento alle aree naturali e semi-naturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario.

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

- a) fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;
- b) sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- e) grotte e caverne;
- f) monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- h) fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) praterie e formazioni steppiche;

- j) praterie di posidonia oceanica;
- k) aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;
- l) alberi monumentali.

I beni paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e successive modificazioni che rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale sono:

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

Le trasformazioni nelle suddette categorie di beni paesaggistici sono soggette ad autorizzazione. L'assetto ambientale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

- a) Aree naturali e sub naturali – includono falesie, scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni ripariali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali di struttura climacica o sub-climacica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma.
- b) Aree seminaturali - boschi naturali (comprese leccete, quercete, sugherete, boschi misti), ginepreti, pascoli arborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All. I della Direttiva 92/43/CEE e ss. mm.ii.
- c) Aree ad utilizzazione agro-forestale - L'art. 28 delle NTA definisce tali aree come "aree con utilizzazioni agro-silvo-pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate".

Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

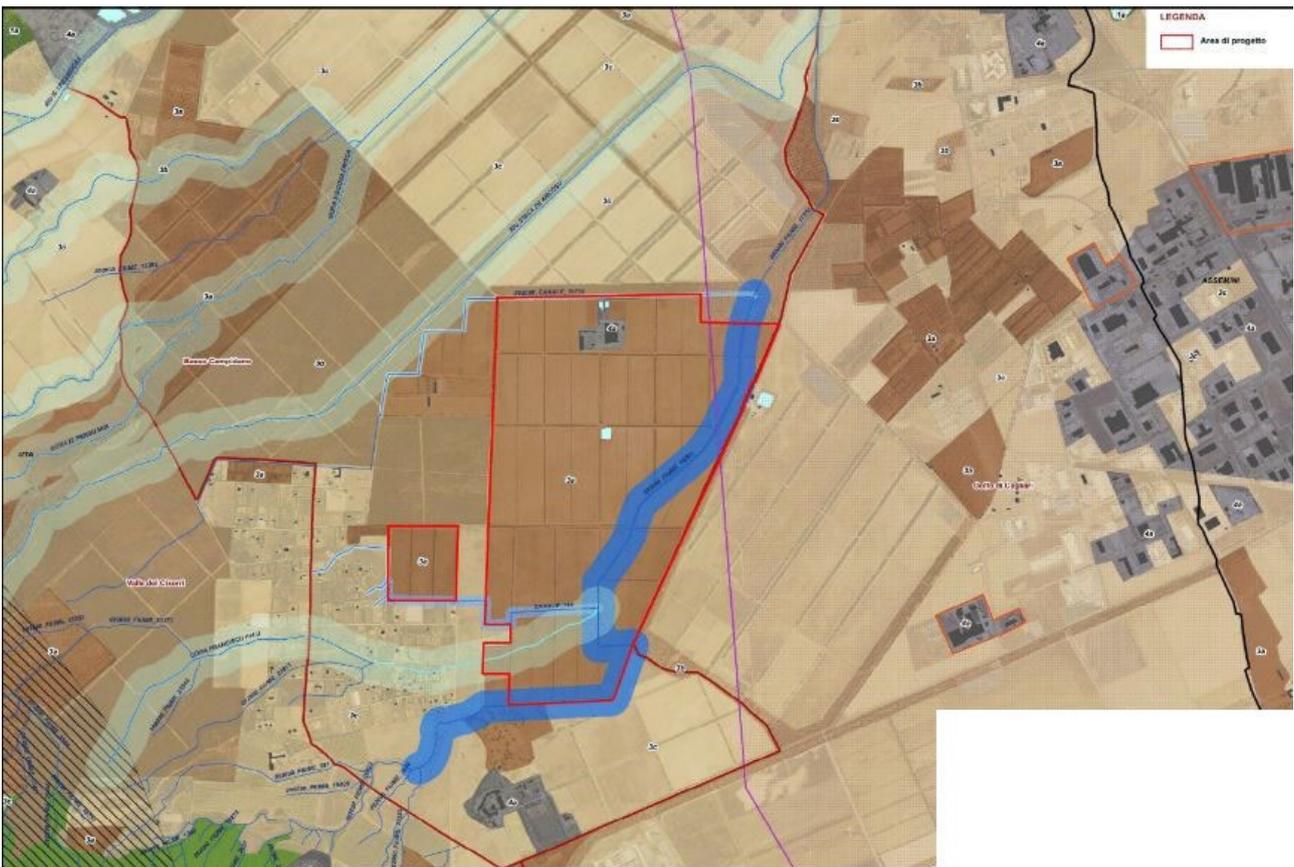
- *Colture arboree specializzate – vigneti, frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.*
- *Impianti boschivi artificiali – boschi di conifere; pioppeti; saliceti; eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiali.*
- *Colture erbacee specializzate – seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.*

Le prescrizioni su queste aree sono mirate a:

- vietare "trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole .....che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico", di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale;
- "preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate".

Gli indirizzi della pianificazione settoriale e locale sono finalizzati a "mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado" e "ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica".

Dall'analisi della cartografia del PPR, emerge che l'area di progetto è interamente classificata come "area ad utilizzazione agro – forestale" e nello specifico "colture specializzate ed arboree" così come indicate al punto 3a dell'art. 28 delle NTA del PPR.



### Legenda e specifiche per la lettura

|  |  |
|--|--|
|  | Elementi idrici PPR  |
|  | Fascia di Tutela Paesaggistica 150                                       |
|  | Ambiti di Paesaggio  |
|  | Parco geominerario D.M. Ambiente 265/01                                  |
|  | Edificato urbano diffuso   |
|  | Edificato sparso e annucleato  |
|  | Grandi aree industriali  |
|  | Infrastrutture   |
|  | Speciale   |
|  | Fascia di prima salvaguardia (art.30ter NTA PAI)                         |
|  | Ordine 1 (Fascia di 10m)   |
|  | Ordine 2 (Fascia di 25m)   |
|  | Ordine 4 (Fascia di 75m)   |
|  | Specchi acqua (Vasche artificiali con perimetro < 500m e senza toponimo) |

### Componenti Ambientali

| Codice | Descrizione                       |
|--------|-----------------------------------|
|        | 1a, Macchia, dune e aree umide    |
|        | 1b, Boschi                        |
|        | 2a, Praterie e spiagge            |
|        | 2b, Boschi                        |
|        | 3a, Colture arboree specializzate |
|        | 3b, Impianti boschivi artificiali |
|        | 3c, Colture erbacee specializzate |
|        | 4a, Aree antropizzate             |



Scala 1:10.000

Figura 7 - PPR Piano Paesaggistico Regionale\_ Componenti Ambientali.

Un ulteriore approfondimento dell'assetto ambientale è stato effettuato in funzione dei dati estrapolati dal Sardegna Geoportale, nella sezione mappe PPR, dove l'area di interesse viene inquadrata con l'ulteriore declinazione di "Area di rispetto del sito inquinato".



Figura 8 - Area recupero ambientale e componente insediativo\_ Sardegna Geoportale\_ PPR.

L'area è pertanto assimilabile alle "Aree di recupero ambientale" per le quali le stesse NTA del PPR agli articoli 41, 42, 43 ne danno puntuale definizione, prescrizione ed indirizzi.

L'art. 41 definisce le Aree di recupero ambientale come "aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse, quali quelle interessate dalle attività minerarie dismesse e relative aree di pertinenza, quelle dei sedimenti e degli impianti tecnologici industriali dismessi, le discariche dismesse e quelle abusive, i siti inquinati e i siti derivanti da servitù militari dismesse. Sono da comprendere tra le aree soggette a recupero ambientale anche le aree a eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o a processi d'abbandono, aree desertificate anche da processi di salinizzazione delle falde acquifere".

L'art. 42 vieta *"interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado. Per i siti inquinati di cui al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 e al D.M 25 ottobre 1999, n° 471, valgono le disposizioni ivi riportate"*.

L'art. 43 elenca gli indirizzi e tra questi: *"promuove azioni di riqualificazione o rinaturalizzazione che prevedano gli interventi e le ridefinizione delle destinazioni d'uso più opportune per rimuovere le cause del degrado, tenuto conto delle potenzialità di sviluppo economico e delle risorse presenti in tali aree e nel loro contesto ambientale... gli interventi devono promuovere il ripristino dello stato originario dei luoghi, ovvero la creazione di nuovi paesaggi compatibili con il contesto ambientale"*.

L'iniziativa progettuale ha come obiettivo quello della riqualificazione dell'area che si trova ad essere posta ai margini del polo industriale di Macchiareddu, il quale nel tempo ne ha fortemente influenzato i valori agricoli condizionandone fortemente la loro possibilità di utilizzo proficuo.

La società promotrice intende perseguire un modello di sviluppo sostenibile attraverso la valorizzazione di colture ad elevato grado di meccanizzazione quali copertura con manto erboso e produzioni foraggere, colture aromatiche e officinali, colture arboree intensive (nella fascia perimetrale), canapa industriale, consentendo la rivitalizzazione di vaste porzioni di territorio potenzialmente produttive, ma ad oggi fortemente degradate da un punto di vista dell'agricoltura.

La presente proposta progettuale risulta pertanto coerente con le prescrizioni dell'art. 29 delle NTA del PPR che riservano una destinazione agricola all'area di interesse.

Risulta inoltre coerente con gli indirizzi indicati nell'art. 43 delle stesse NTA che promuove azioni di riqualificazione e rinaturalizzazione tenuto conto delle potenzialità di sviluppo economico. Oltre ai benefici economici portati dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico, si evidenziano gli effetti positivi derivanti dalla creazione di piantagioni che facilitano il processo di impollinazione:

- fornire cibo e habitat per farfalle, api e insetti che impollinano fiori selvatici e alcune tipologie di sementi agricoli commerciali;
- fornire cibo, copertura e habitat adatti alla riproduzione per alcune specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi;
- ridurre significativamente l'erosione causata dal vento e dalle acque di superficie;
- ridurre significativamente gli utilizzi di fertilizzanti, erbicidi e pesticidi, migliorando la qualità delle acque;
- accrescere la capacità dei suoli di trattenere acqua e materiali organici. Il risultato è una migliore qualità dei suoli a fini agricoli una volta che gli impianti sono dismessi;
- migliorare l'estetica degli impianti solari.

Come si evince dalle foto seguenti, nell'area di progetto le colture erbacee sono rade anche per la presenza di una evidente pietrosità che limita l'ordinaria gestione colturale e favorisce ampie fallanze. Sarà fondamentale una preventiva azione di spietramento per la creazione di una condizione più favorevole del suolo, che lo renda idoneo all'impianto di tutte le colture anche intensive.



Figura 9 - Foto area di progetto\_21/09/2020.



Figura 10 - Foto area di progetto\_21/09/2020.



Figura 11 - Foto area di progetto\_21/09/2020.



Figura 12 - Foto area di progetto\_21/09/2020.



Figura 13 - Foto area di progetto\_21/09/2020.

La Regione Sardegna, in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, provvede al costante aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei Beni a seguito della procedura di cui all'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale. Il Repertorio, infatti, dall'approvazione di cui alla D.G.R. n. 23/14 del 16 aprile 2008 è stato aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017.

Nel Mosaico dei Beni Paesaggistici, sono classificati e distinti:

- i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006;
- i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004;
- i risultati delle co-pianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza di vincolo.

L'area in esame non interessa nessuno dei beni paesaggistici individuati all'art. 17, comma 4 delle NTA (categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e ss. mm. ii.):

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

È invece evidente, dagli estratti cartografici del Geoportale della Regione Sardegna, che nell'area di intervento sono presenti due corsi d'acqua: il Riu S'Isca de Arcosu ed il Gora Franciscu Palu.



Figura 14 - Sardegna Geoportale aree vincolate layer art. 17 – 136 - 142 e 143 – 157 del D.Lgs 42/2004.

Il **Riu S'Isca de Arcosu** risulta vincolato ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 comma 1 lettera c: "*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna...*" nonché dell'art. 143 del D. Lgs. 42/2004.

**La perimetrazione delle aree in progetto rispetta la fascia di 150 metri risultando così conforme alle prescrizioni del vincolo.**

All'interno dell'area di progetto è invece presente il **Gora Franciscu Palu**, un alveo inciso soggetto a tutela ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2004 il quale fa riferimento al PPR. Le NTA del PPR al titolo I art. 17 punto 3 elencano i beni paesaggistici. Alla lettera h) *si trovano; "Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna..."*. Si può concludere che anche per il Gora Franciscu Palu, il vincolo paesaggistico si estende alle relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna e l'intervento proposto interferisce parzialmente con tale fascia di tutela. Si tratta di opere di lieve entità e reversibili in quanto saranno rimosse al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico.

Le prescrizioni per tali aree di cui all'art. 18 delle NTA sono le seguenti:

1. *Nei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e nelle relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, con valore di prescrizione sono vietati:*
  - a. *interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;*
  - b. *opere di rimboscimento con specie non autoctone;*
  - c. *prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione.*

Al fine di dimostrare il rispetto di tali prescrizioni, è importante specificare che:

- i tracker hanno la caratteristica di poter essere infissi attraverso i pali nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in cls, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle

prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. I pali, che avranno un profilo in acciaio omega per massimizzare la superficie di contatto con il terreno - la cui profondità di posa dipende dal tipo di terreno - saranno infissi nel terreno per mezzo di apposito "battipalo".

L'altezza al mozzo delle strutture e di circa 2.80 m dal suolo, così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici" redatto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto. In questo modo nella posizione a 55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0.70 m e un'altezza massima di 4.95 m, consentendo un'adeguata circolazione dell'aria ed impedendo l'effetto terra bruciata dovuto alla scarsa areazione e drenaggio.

**Pertanto nella fascia tutelata, non è presente nessun tipo di intervento che comporti la cementificazione degli alvei e delle sponde o l'eliminazione della vegetazione riparia come vietato dal punto a) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR;**

- in progetto è previsto il reimpianto degli esemplari arborei, già presenti all'interno delle aree interessate dall'intervento e che dovranno essere espianati, lungo il bordo dei lotti, in modo da creare una schermatura visiva e a mitigazione degli impatti paesaggistici del campo fotovoltaico. Tale fascia arborea di mitigazione, compresa all'interno della fascia di rispetto dalle strade della larghezza di 15 m, verrà poi completata con l'impianto di altre specie autoctone. Inoltre è prevista la realizzazione di una fascia arborea e arbustiva costituita con le specie esistenti e di nuovo impianto, con il mantenimento delle siepi e alberature esistenti (dove presenti) o di nuovo impianto lungo la viabilità, che contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso. **Pertanto tutti i nuovi impianti o reimpianti prevedono esclusivamente l'uso di specie autoctone come previsto al punto b) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR;**
- **non sono previsti prelievi di sabbia nelle aree vincolate, vietati al punto c) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR.**

**Si ritiene che le suddette opere di progetto consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto e che ottemperino alla prescrizioni di cui all'art. 18 delle NTA.**

Sono inoltre presenti all'interno della proprietà degli "Specchi d'acqua", perlopiù vasche artificiali prive di toponimo, ricadenti nella classificazione "Laghi, invasi e stagni" vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 art. 143, il quale rimanda alle NTA del PPR dove all'art. 17 sono individuati alla lettera g) i "*laghi naturali e gli invasi artificiali*".

Il Protocollo d'Intesa stipulato tra Regione e MiBACT nel 2013 definisce i laghi come "*i corpi idrici superficiali interni fermi, tra i quali sono compresi anche quelli artificiali*" e, ai fini della ricognizione dei laghi quali elementi generatori del vincolo, richiede la sussistenza di almeno due condizioni:

- la riconoscibilità tramite toponimo presente sulla CTR 1:10.000;
- la misura del perimetro superiore ai 500 metri.

Gli specchi d'acqua individuati nell'area di progetto tramite il Geoportale della Regione Sardegna sono tutti privi di toponimo e con un perimetro la cui misura è inferiore i 500 metri, pertanto non si applica il vincolo relativo alla fascia dei 300 metri.

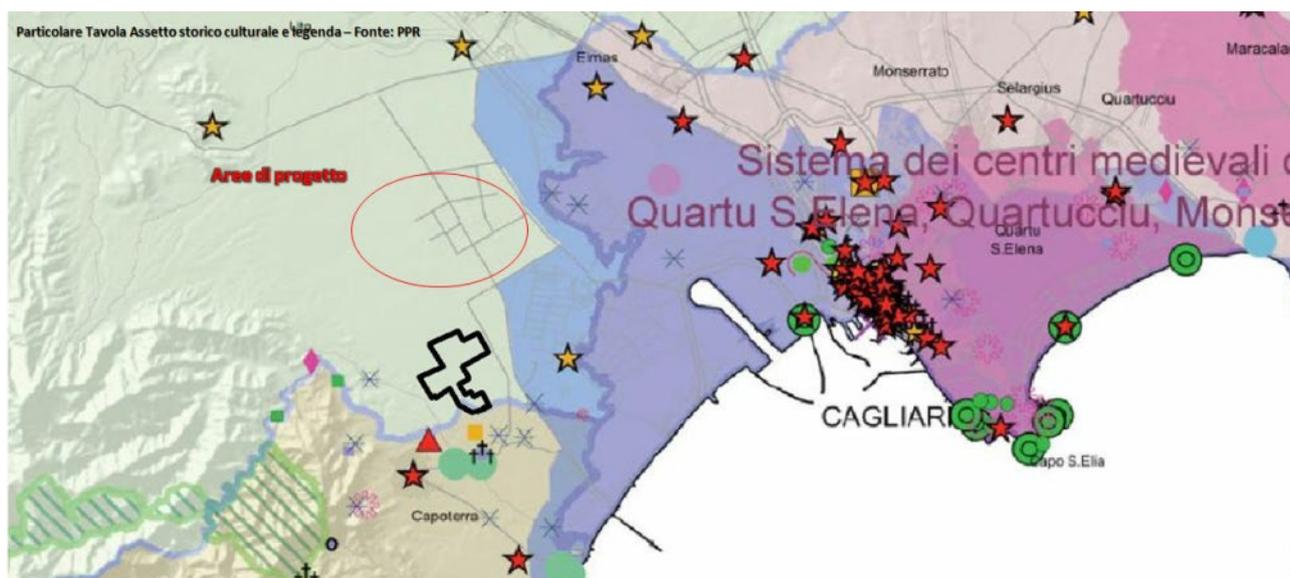
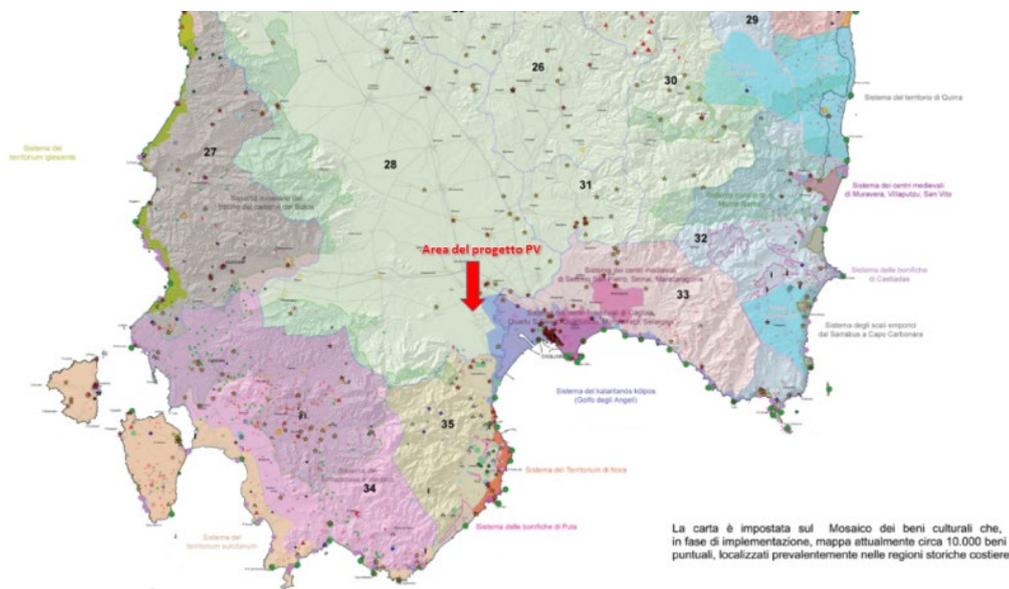
#### **4.1.2 Assetto storico - culturale**

L'art. 47 delle NTA riporta che "*l'assetto storico culturale è costituito dalle aree, dagli immobili (edifici o manufatti) che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata*".

Rientrano in questa categoria:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- b) le aree di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera m. del D. Lgs. 42/2004 e succ.mod.;
- c) gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella categoria del PPR di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal PPR, ai sensi dell'art. 143, comma 1 lettera i. del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.: aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, elencati all'art. 48, comma 1 lettera a) e aree caratterizzate da insediamenti storici di cui all'art. 51;
- d) i beni identitari di cui all'art. 6 comma 5: aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, elencati all'art. 48, comma 1 lettera b), reti ed elementi connettivi di cui all'art. 54 e aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

Come si evince dalle immagini cartografiche seguenti, l'area di progetto non è interessata da nessuno dei beni paesaggistici individuati dagli artt. 47, 48, 51, 54 e 57 delle NTA come facenti parte dell'assetto storico culturale.



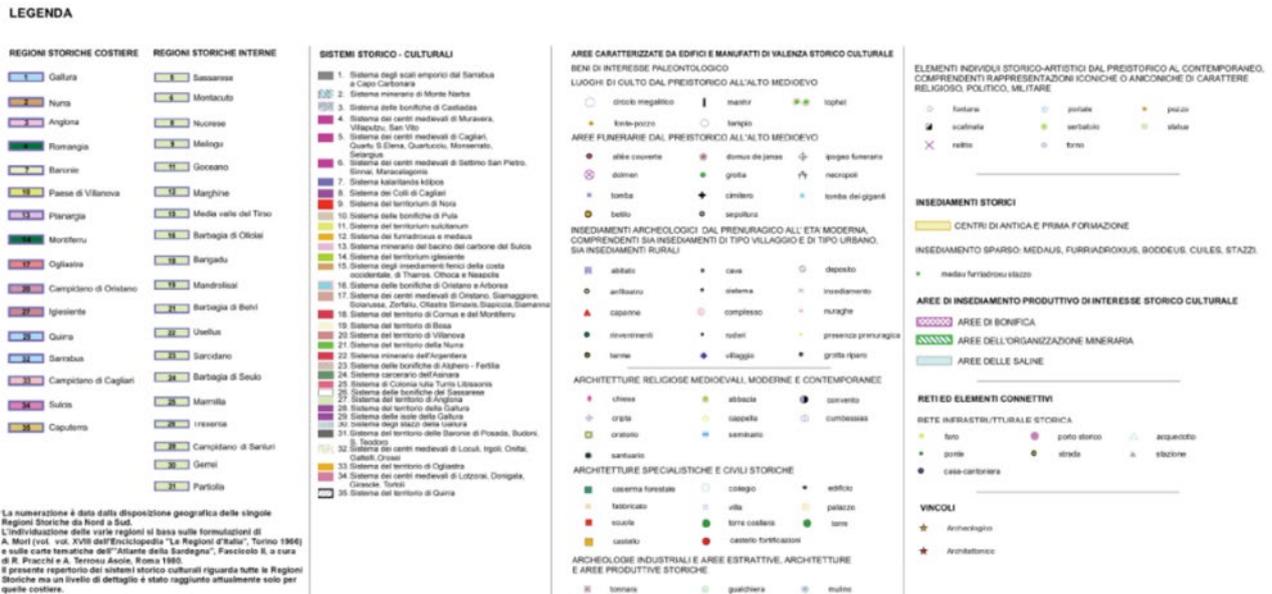


Figura 15 - Particolare Assetto storico culturale e legenda (Fonte: Geoportale del Ministero dell'Ambiente).

Con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 è stato approvato il Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e beni identitari; nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle co-pianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

La Regione Sardegna, in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, provvede al costante aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei Beni a seguito della procedura di cui all'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale. Il Repertorio, infatti, dall'approvazione di cui alla D.G.R. n. 23/14 del 16 aprile 2008 è stato aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le co-pianificazioni dal 1° ottobre 2016 al 31 marzo 2017).

Come risulta dalla figura seguente, nell'area di progetto non sono presenti Beni Paesaggistici e Culturali Archeologici e Architettonici come individuati dal Repertorio beni 2017.



Figura 16 - Sardegna Geoportale aree vincolate\_Repertorio beni 2017.

Inoltre, le aree di progetto non interessano nessuno dei beni paesaggistici – repertorio 2017 – di cui all'art. 143 del D.Lgs. 42/2004, fatta eccezione per il Gora Franciscu Palu per il quale è stata redatta specifica Relazione idraulica e la prescritta Relazione Paesaggistica.

Sono inoltre presenti degli "Specchi d'acqua", perlopiù vasche artificiali prive di toponimo, ricadenti nella classificazione "Laghi, invasi e stagni" vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 art. 143, il quale rimanda alle NTA del PPR dove all'art. 17 sono individuati alla lettera g) i "*laghi naturali e gli invasi artificiali*".

Il Protocollo d'Intesa stipulato tra Regione e MiBACT nel 2013 definisce i laghi come "*i corpi idrici superficiali interni fermi, tra i quali sono compresi anche quelli artificiali*" e, ai fini della ricognizione dei laghi quali elementi generatori del vincolo, richiede la sussistenza di almeno due condizioni:

- *la riconoscibilità tramite toponimo presente sulla CTR 1:10.000;*
- *la misura del perimetro superiore ai 500 metri.*

**Gli specchi d'acqua individuati nell'area di progetto tramite il Geoportale della Regione Sardegna sono tutti privi di toponimo e con un perimetro la cui misura è inferiore i 500 metri, pertanto non si applica il vincolo relativo alla fascia dei 300 metri.**

#### **4.1.3 Assetto insediativo**

L'art. 60 delle NTA definisce l'assetto insediativo come "*l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività*".

Nell'assetto territoriale insediativo rientrano le seguenti categorie di aree e immobili:

- a) Edificato urbano.
- b) Edificato in zona agricola.
- c) Insediamenti turistici.
- d) Insediamenti produttivi.
- e) Aree speciali (servizi).
- f) Sistema delle infrastrutture.

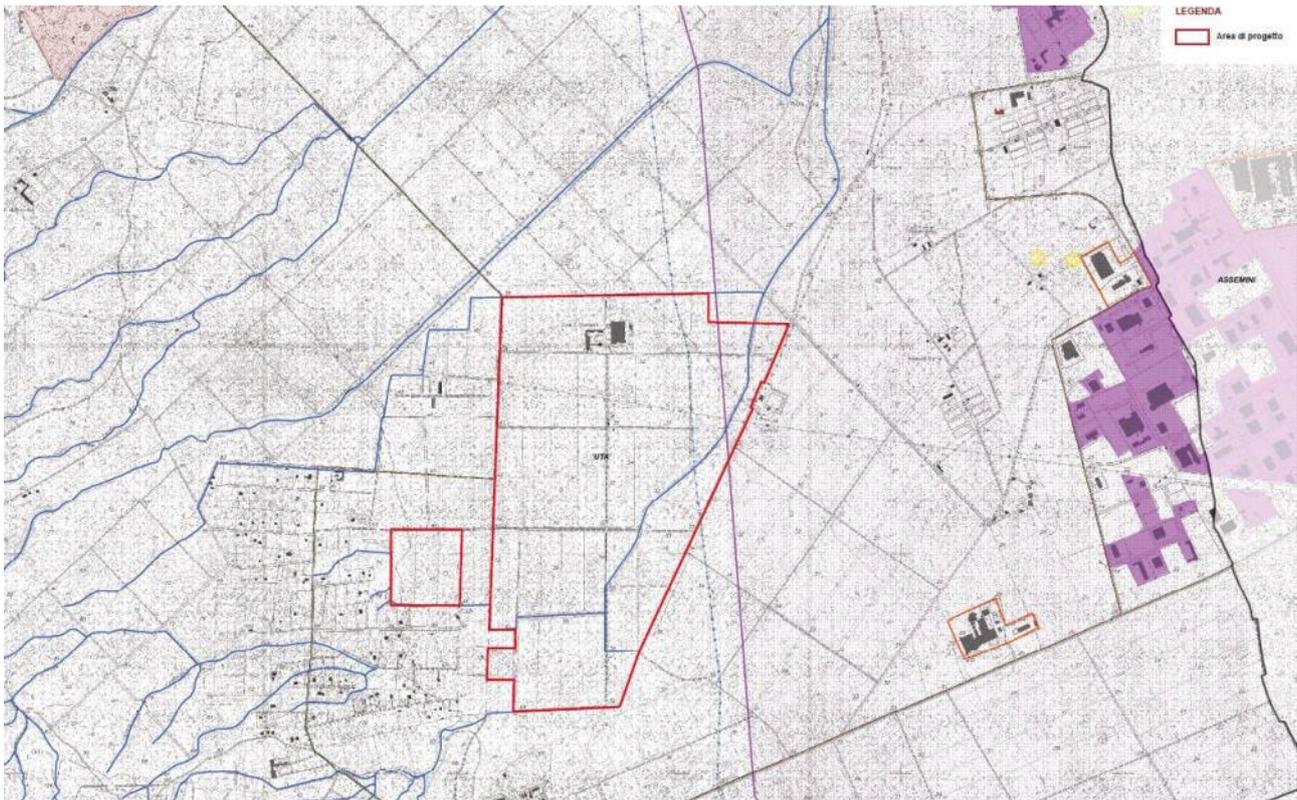


Figura 17 - Inquadramento della Componente Assetto Insediativo nell'area di progetto (Fonte Sardegna Geoportale).

L'inquadramento del progetto nell'assetto insediativo fa rilevare che esso è ubicato per una piccola parte all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu (CACIP); in particolare, l'area interessata è inserita nel perimetro delle Grandi aree industriali, definite all'art. 92 comma 2 come rappresentative del tessuto produttivo delle "aree industriali attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi".

Sono inoltre rilevabili all'interno dell'area di progetto "nuclei e case sparse nell'agro", definiti all'art. 82 delle NTA del PPR: "1. I nuclei e case sparse sono caratterizzati dalla presenza di unità abitative, per lo più unifamiliari, in appezzamenti di terreno di varie dimensioni che, talvolta, hanno conservato sostanzialmente inalterata la configurazione tipica della originaria modalità di conduzione agricola del fondo, presentando un assetto equilibrato tra gli episodi edilizi e l'ambiente naturale e agricolo. 2. Appartengono a questa categoria anche tipologie realizzate nei periodi più recenti in maniera non armonizzata nel contesto, spesso totalmente estranee al paesaggio rurale ed alle finalità agricole, che hanno alterato gli equilibri naturali degli spazi rurali". Non sono previsti interventi negli edifici esistenti.

Gli indirizzi del PPR di cui all'art. 93 delle NTA per gli insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale riportano:

1. I Comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R. si conformano ai seguenti indirizzi:
  - a) favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;
  - b) omissis
  - c) favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati,

- d) favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro.
- e) favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.

Uno degli indirizzi del PPR per l'Ambito n. 1 Golfo di Cagliari inoltre è rivolto alla riqualificazione del paesaggio cagliaritano anche attraverso la "riqualificazione della piana alluvionale-costiera e del territorio infrastrutturato del polo industriale di Macchiareddu-Grogastu, rivolta al riequilibrio delle funzioni idrogeologiche e al recupero delle aree degradate anche attraverso la ricostituzione dell'assetto vegetazionale e fisico-ambientale, in relazione all'utilizzazione mista agricola-industriale ed alla connessione ecologica tra gli habitat dello Stagno di Cagliari e del Rio Santa Lucia".

Il progetto in esame, inserito in un'area vasta mista agricola-industriale ed in parte all'interno di un'area industriale, non presenta interferenze con beni di tutela paesaggistica, ad eccezione dei beni soggetti a tutela ai sensi dell'art. 17 comma 3 lettera h) per i quali è stata redatta specifica Relazione di Compatibilità Idraulica e la presente Relazione Paesaggistica, né con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, non è caratterizzato da suoli ad elevata capacità d'uso, o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, risulta pertanto coerente con il Piano Paesaggistico Regionale

**Il progetto in esame, inserito all'interno di un'area vasta agro-forestale ed in parte industriale, non interessa paesaggi agrari di particolare pregio, colture arboree specializzate, beni paesaggistici di cui agli artt. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico) e 157 (immobili ed aree in ordine ai quali, alla data di entrata in vigore del presente codice, sia stata formulata la proposta, ovvero definita la perimetrazione, ai fini della dichiarazione di notevole interesse pubblico o del riconoscimento quali zone di interesse archeologico) del D. Lgs. 42/2004, beni paesaggistici individuati all'art. 17, comma 4 delle NTA (categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., beni paesaggistici individuati dagli artt. 47, 48, 51, 54 e 57 delle NTA come facenti parte dell'assetto storico culturale né beni paesaggistici e culturali archeologici e architettonici, risulta coerente con il Piano Paesaggistico Regionale.**

**In merito all'interferenza con la fascia di 150 metri da fiumi e torrenti di cui all'art. 17 comma 3 lettera h) delle NTA – aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i) e dell'art. 142 comma 1 lettera c) del D. Lgs. 42/2004, è stata predisposta la presente documentazione necessaria alla richiesta di rilascio dell'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico.**

#### **4.1.4 I beni paesaggistici: il sistema dei vincoli e le interazioni con gli interventi proposti**

Come riportato al capitolo precedente, dall'analisi dell'inquadramento del progetto nei tre ambiti del PPR è emerso che:

- sotto il profilo dell'assetto ambientale, l'area risulta cartografata nelle "Aree ad utilizzazione agro – forestale" e, nello specifico, "colture specializzate e arboree". Le prescrizioni su queste aree sono mirate a vietare "trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole .....che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico", di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e a "preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate".

Di fatto, l'intervento proposto è ubicato all'interno in un'area limitrofa all'agglomerato industriale di Macchiareddu il quale con le zone industriali di Elmas e Sarroch, che non interessa paesaggi agrari di particolare pregio, colture arboree specializzate o beni paesaggistici tutelati.

- Sotto il profilo dell'assetto storico-culturale, l'area di progetto risulta esterna ai beni paesaggistici individuati dagli artt. 47, 48, 51, 54 e 57 delle NTA come facenti parte dell'assetto storico culturale; inoltre il progetto proposto ottempera al rispetto della distanza di cui al comma 1 dell'art. 49 che deve essere non inferiore ai 100 metri da edifici e manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 delle NTA;
- sotto il profilo dell'assetto insediativo, le aree ricadono in una piccola parte all'interno delle "Grandi Aree Industriali" definite all'art. 92 comma 2 come rappresentative del tessuto produttivo delle "aree industriali attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi". Sono inoltre rilevabili all'interno dell'area di progetto "nuclei e case sparse nell'agro", definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, ma non sono previsti interventi negli edifici esistenti.

Lo studio dell'assetto ambientale dell'area nella quale è prevista la realizzazione del progetto include anche la ricognizione di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, definite all'art. 33 delle NTA:

- a) Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale (siti Ramsar);
- b) Aree protette nazionali;
- c) Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali;
- d) Altre aree tutelate.

Come riportato nelle cartografie seguenti, le opere del progetto non interessano aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate individuate all'art. 33 delle NTA.

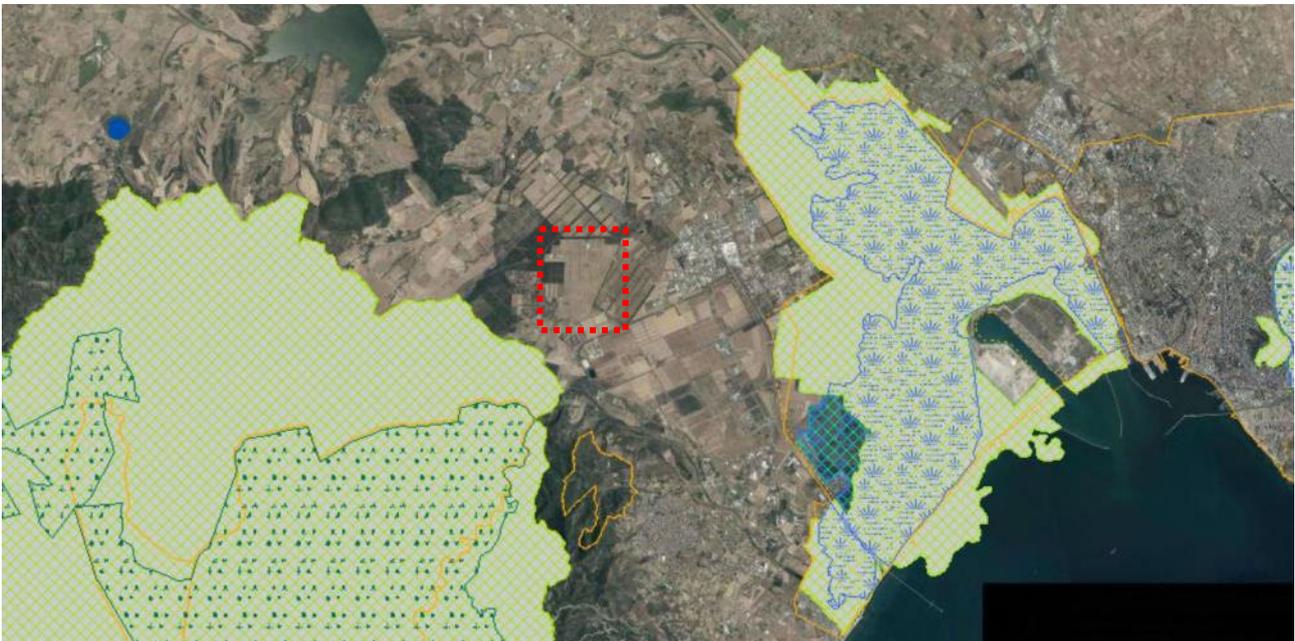


Figura 18 - Inquadramento del progetto rispetto alle aree tutelate (Fonte Geoportale).

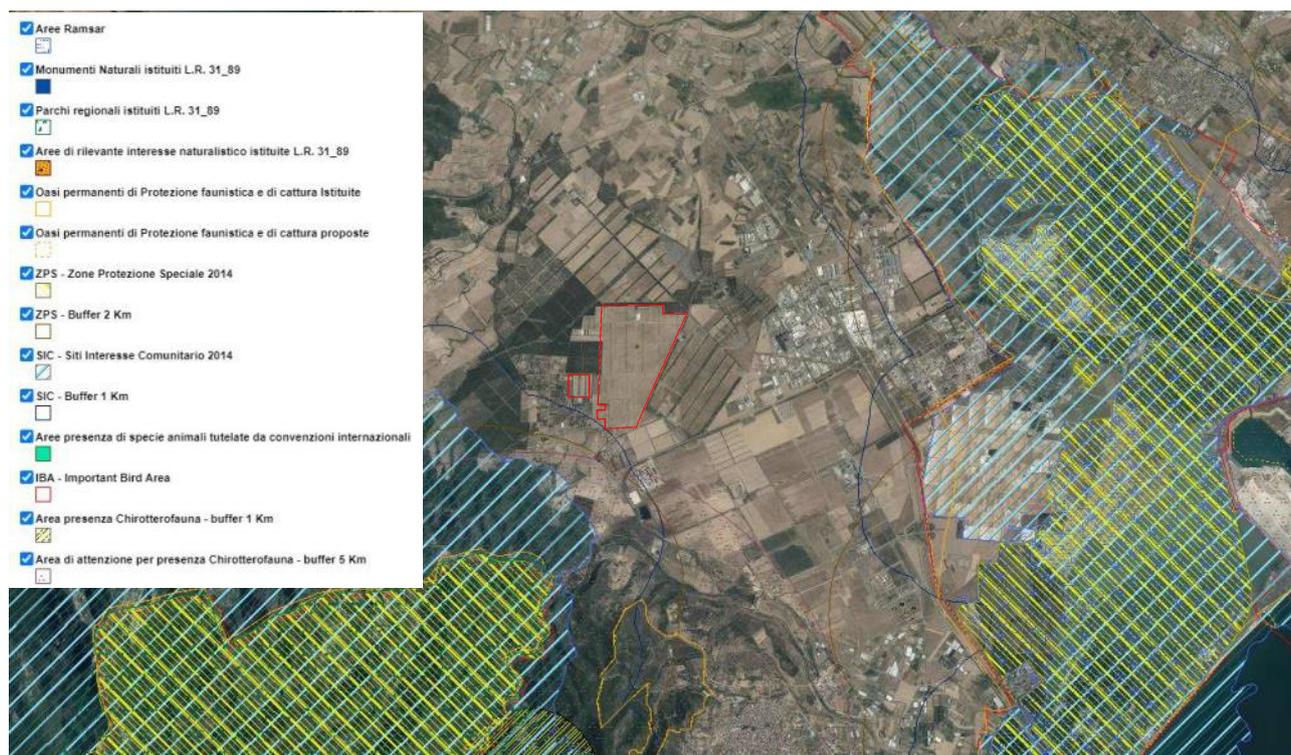


Figura 19 - Inquadramento del progetto rispetto alle aree e siti con valore ambientale (Fonte Geoportale).



Figura 20 - Inquadramento del progetto rispetto alle IBA (Fonte cartografie rete natura 2000 e aree protette - "progetto natura").

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

- **SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla"**
- Istituito con la D.G.R. n. 71 del 30.07.2008, interessa i comuni di Assemmini, Cagliari, Capoterra e Elmas.
- **SIC ITB041105 "Foresta di Monte Arcosu"**

- Interessa i comuni di Assemini, Capoterra, Decimomannu, Domus de Maria, Nuxis, Pula, Santadi, Sarroch, Siliqua, Teulada, Uta, Villaspeciosa, Villa San Pietro
- **ZPS ITB044009 "Foresta di Monte Arcosu"** – Comuni di Uta, Assemini, Siliqua
- **ZPS IYB0440032 Stagno di Cagliari** – Comuni di Cagliari, Assemini, Capoterra, Elmas
- **Oasi Permanente di Protezione faunistica e di cattura (OPP) Santa Gilla** -
- **Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu** – Comuni interessati Pula, Villa San Pietro, Siliqua, Domus De Maria, Uta, Assemini, Santadi, Capoterra, Sarroch e Teulada
- Istituito con la L.R. 20/2014, il Parco appartiene al complesso delle foreste del Sulcis
- **Riserva WWF di Monte Arcosu** – Comuni Assemini, Uta, Siliqua
- Ubicata all'interno del SIC e ZPS Foresta di Monte Arcosu e nel Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu, è stata acquistata dal WWF nel 1985 ed è la più vasta riserva WWF in Italia;
- **Area RAMSAR Stagni di Cagliari.**

Il sito di localizzazione del campo fotovoltaico risulta totalmente estraneo ad aree sottoposte a specifici vincoli di protezione ambientale, collocandosi al di fuori del loro perimetro di definizione.

In un intorno geografico allargato rispetto all'area di pertinenza dell'impianto, non sono ricomprese ZPS; l'area di progetto dista infatti oltre 4 km dallo Stagno di Cagliari, oltre 15 km dal Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline e circa 3 km dalla Riserva di Monte Arcosu.

Le aree interessate dalla realizzazione del progetto inoltre non interferiscono con immobili ed aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004, con zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera m) del D. Lgs. 42/2004 e con gli immobili e le aree tipizzati sottoposti a tutela dal PPR ai sensi dell'art. 143, comma 1 lettera i) del D. Lgs. 42/2004.

Inoltre le aree nelle quali è prevista la realizzazione del progetto non interessano nessuno dei beni paesaggistici individuati all'art. 17, comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

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

Le aree di progetto non interessano neppure i beni paesaggistici di cui agli artt. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico) e 157 (immobili ed aree in ordine ai quali, alla data di entrata in vigore del presente codice, sia stata formulata la proposta, ovvero definita la perimetrazione, ai fini della dichiarazione di notevole interesse pubblico o del riconoscimento quali zone di interesse archeologico) del D.Lgs. 42/2004.

L'inquadramento dell'area di progetto rivela invece la presenza nell'area di intervento di due corsi d'acqua: il Riu S'Isca de Arcosu ed il Gora Franciscu Palu.

Il Riu S'Isca de Arcosu risulta vincolato ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 comma 1 lettera c: "***i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna...***" nonché dell'art. 143 del D. Lgs. 42/2004.

Il Gora Franciscu Palu risulta un alveo inciso soggetto a tutela ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2004 il quale fa riferimento al PPR. Le NTA del PPR al titolo I art. 17 punto 3 elencano i beni paesaggistici. Alla lettera h) si trovano; "***Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna...***". Si può concludere che anche per il Gora Franciscu Palu, il vincolo paesaggistico si estende alle

relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna e l'intervento proposto interferisce parzialmente con tale fascia di tutela. Si tratta di opere di lieve entità e reversibili in quanto saranno rimosse al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico.

Come già dimostrato nel paragrafo "4.1.1 – Assetto ambientale", si ritiene che le suddette opere di progetto consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto e che ottemperino alla prescrizioni di cui all'art. 18 delle NTA.

#### **4.2 LE LINEE GUIDA PER I PAESAGGI INDUSTRIALI IN SARDEGNA**

Il Decreto Ministeriale 10 settembre 2010, emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, recante Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, sottolinea come *"occorre salvaguardare i valori espressi dal paesaggio"*, assicurando *"l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzativa"*.

Il DM 10 settembre 2010, nell' Allegato 1, parte IV, punto 16, elenca una serie *"criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio"*.

In particolare si riportano qui alcuni elementi, considerati di particolare importanza in rapporto alla tutela paesaggistica e attinenti al progetto proposto:

- ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile di territorio;
- riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli;
- una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;
- la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico.

Le Regioni e le stesse Direzioni Regionali del MIBACT, nell'ambito della propria attività di indirizzo o legislativa hanno disciplinato ancor più nel dettaglio il tema e declinato sulla base delle caratteristiche peculiari dei propri territori.

La Regione Sardegna ha emanato le Linee Guida per i paesaggi industriali in Sardegna, redatte a cura dell'Osservatorio della pianificazione Urbanistica e della qualità del paesaggio (Allegato alla DGR n. 24/12 del 19.5.2015).

Riprendendo l'assunto su cui poggia la Convenzione Europea del Paesaggio e cioè sul fatto che tutto il territorio è paesaggio, e che in quanto ambiente di vita delle popolazioni, la sua qualità paesaggistica è un tema politicamente rilevante, anche i luoghi della produzione sono, non solo parte del paesaggio che vediamo, dei luoghi del lavoro, luoghi della vita quotidiana.

La qualità paesaggistica di questi particolari luoghi pare un problema inaffrontabile, eppure proprio nei periodi di crisi globale la qualità può emergere quale fattore di sviluppo.

D'altronde l'industria in Sardegna ha avuto da sempre un ruolo decisivo nella plasmazione del paesaggio isolano, nonostante comunemente lo si vede come un territorio prevalentemente naturale. A partire dalle

attività estrattive presenti fin dall'antichità, le quali hanno condizionato insediamenti, porti, infrastrutture, passando per i grandi impianti industriali di Stato della seconda parte del Novecento, fino ad arrivare alla regionalizzazione delle politiche industriali che ha determinato la diffusione di aree produttive, soprattutto nelle aree interne. A causa di questa genesi, le aree produttive sarde si presentano generalmente come aree pianificate e separate dagli abitati, dotate di soggetti gestori identificati nei Consorzi. Aree, talvolta gravate da problemi ambientali pregressi e da situazioni di crisi economica che investono il territorio senza mediazioni.

Il documento curato dall'Osservatorio, in collaborazione con il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche per il Territorio del Politecnico di Torino, è il risultato di un'attività di ricerca finalizzata all'approfondimento dei fenomeni relativi al tema dei paesaggi produttivi e, in particolare, alle trasformazioni dei paesaggi determinate dagli insediamenti industriali, dalle attività estrattive e generati dalla localizzazione di impianti finalizzati alla produzione di energie rinnovabili.

Il riferimento ai paesaggi e ai sistemi di paesaggi, quali sistemi di relazioni che legano gli impianti produttivi a contesti territoriali più o meno ampi e complessi, comporta la necessità di approcci interscalari atti a cogliere congiuntamente le connessioni che si manifestano a scale diverse. Le Linee Guida, nel loro approccio al paesaggio, prendono in considerazione i seguenti livelli:

- Livello di sito: ossia di impianto ed edifici, aree ed infrastrutture direttamente legati all'attività produttiva. La scala del sito coincide spazialmente con l'area di collocazione dell'impianto di progetto.
- Livello di contesto: area che ospita il sito degli impianti produttivi e le loro pertinenze, nella quale si manifestano o si sono manifestate storicamente interrelazioni significative dell'attività produttiva con il contesto geomorfologico, idrogeologico, ecologico, paesistico – percettivo, economico, sociale e culturale. La scala di contesto coincide con l'area di riferimento scenico e percettivo in cui andrà ad inserirsi l'impianto, caratterizzata dagli elementi di confronto fisico avanti implicazioni di valore paesaggistico in senso ampio, comprensivo delle componenti ambientali ed insediative.
- Livello di paesaggio: unità paesistica comprendente una o più siti e contesti produttivi, caratterizzata da un sistema relativamente coerente di strutture segniche e percettive, da un'immagine identitaria riconoscibile, anche in relazione all'articolazione regionale degli ambiti di paesaggio riconosciuti ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. La scala di ambito paesaggistico coincide con il territorio sovralocale a cui fa riferimento l'impianto in progetto. Dal punto di vista geografico, l'estensione di tale ambito può non coincidere con quello definito nel Piano Paesaggistico Regionale.

È importante ricordare che le linee guida si pongono in continuità con le indicazioni date dalla pianificazione paesaggistica regionale, perseguendo un atteggiamento progettuale che non è volto solamente a segnalare gli aspetti negativi di un intervento, come un mero strumento ostativo, ma ricerca e individua le potenzialità di sviluppo o creazione di nuovi paesaggi, anticipando i processi di trasformazione e tenendo conto degli effetti che si accumulano nello spazio e nel tempo.

Le linee guida si compongono di indirizzi generali e specifici rivolti al perseguimento degli obiettivi di:

- sostenibilità ambientale;
- qualità percettiva;
- integrazione territoriale;
- conservazione e valorizzazione del patrimonio.

La seconda parte delle LLGG definisce nello specifico gli indirizzi, sia di tipo pianificatorio che progettuale, utili per l'inserimento paesaggistico degli impianti da fonti energetiche rinnovabili, nella fattispecie eolico e fotovoltaico, finalizzato alla prevenzione e alla mitigazione degli impatti sul paesaggio.

Gli indirizzi relativi agli impianti fotovoltaici sono forniti in base alla loro collocazione: a terra o su edifici. Per gli impianti collocati a terra vengono intesi sia quelli installati su suoli agricoli che quelli posti in aree industriali, paragonabili sia per gli impatti e le criticità che per la validità degli indirizzi per la progettazione a scala di sito, seppure con distinte specificazioni in riferimento ai diversi contesti di inserimento.

#### **4.2.1 Indirizzi per l'inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici**

L'impatto paesaggistico di un campo fotovoltaico come quello che si sta proponendo, data la notevole estensione planimetrica, riguarda fortemente la componente ambientale del luogo, ragion per cui una scorretta valutazione nell'inserimento paesaggistico può portare ad una compromissione del territorio interessato.

Nei contesti agricoli, oltre alle dimensioni in planimetria del layout di impianto, gli impatti dipendono dalla disposizione e dalle modalità di installazione dei pannelli fotovoltaici, che influenzano le componenti ecologiche e pedologiche del sito interessato. Questo impatto è declinabile secondo i seguenti effetti:

- desertificazione del territorio, per mancanza di circolazione d'aria e di drenaggio del suolo;
- effetto impermeabilizzazione del terreno;
- effetto sottrazione di terreno agricolo produttivo;
- effetto modificazione della trama agricola;
- effetto terra bruciata, risultante dall'effetto desertificazione associato all'irraggiamento continuo senza periodi di ombra nelle zone non coperte da pannelli.

Per ovviare a tali problematiche conformemente alle linee guida, l'inserimento paesaggistico del progetto in esame si pone l'obiettivo di preservare al massimo l'originale grado di naturalità del suolo, utilizzando tecniche di installazione dei pannelli non impattanti e totalmente reversibili e garantendo il giusto distanziamento dei filari dei trackers, e di migliorare le caratteristiche ecologiche del sito. I bordi del campo fotovoltaico, componente significativa degli impatti visivi a scala di contesto, verranno caratterizzati da schermature vegetali con funzioni sia di tipo paesaggistico che ambientale.

L'obiettivo è quello di rendere l'impianto il più possibile assomigliante al contesto, favorendo la percezione di un paesaggio unitario e consolidato. Diviene così molto importante valutare le scelte planimetriche – altimetriche in base alle visuali prevalenti, il rapporto tra spazio libero e spazio occupato dai pannelli (area coperta) espresso come indice di copertura dei suoli (40% per fasce larghe tra i 2,5 e i 3,5 metri, cfr. *Fotovoltaico: prontuario per la valutazione del suo inserimento nel paesaggio e nei contesti architettonici\_ Regione Veneto*), l'equilibrio tra spazi liberi e spazi coperti, dato da adeguati distanziamenti tra le componenti costruite, tale da contenere l'alterazione delle caratteristiche di naturalità del suolo.

Gli indirizzi per l'inserimento paesaggistico a scala di sito e di contesto hanno l'obiettivo di preservare l'originale grado di naturalità del suolo tramite:

- mitigazione mediante schermature vegetali;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- progetto di recupero dei luoghi;
- disposizione planimetrica e altimetrica sito-specifica;
- collocazione a distanza di rispetto da emergenze territoriali di interesse ambientale o storico-culturale;
- utilizzo di linee elettriche per il collegamento alla rete, laddove disponibile, per mezzo di cavidotti interrati;
- utilizzo di pannelli fotovoltaici di ultima generazione con un alto coefficiente di produzione per unità di superficie fotovoltaica;
- utilizzo di strutture di sostegno che non necessitano basamenti cementizi.

Tra le indicazioni fornite dalle linee guida si citano le seguenti:

- negli impianti in campo aperto e senza elementi di confronto percettivo è preferibile un disegno planimetrico impostato secondo una forma definita e riconoscibile, al fine di assumere una propria valenza formale;
- l'area di impianto può essere valorizzata trattando appropriatamente anche i bordi e le fasce di rispetto;
- il mantenimento di un'elevata permeabilità del suolo favorisce il ripristino ambientale dell'impianto successivamente al suo esercizio;
- è preferibile compattare in un unico tracciato tutte le linee elettriche necessarie; i cavi di collegamento tra pannelli di uno stesso filare possono essere non interrati, a meno che non si prevede un uso misto dell'area di impianto come prato-pascolo;
- in ambito agricolo è sempre preferibile prevedere bordi vegetali, evitando recinzioni metalliche o di altro genere se nulla osta ai fini della sicurezza dell'impianto (antintrusione). Possono essere utilizzati schemi compositivi che abbinino siepi (altezza minima 1,60 m) con filari di alberi o addensamenti preesistenti. Tale misura risulta utile anche per la successiva dismissione dell'impianto;
- per armonizzare le opere di mitigazioni con il paesaggio è sempre consigliabile l'uso di essenze autoctone;
- al fine di ridurre l'effetto di impermeabilizzazione, è preferibile l'utilizzo di strutture di sostegno dei pannelli che non necessitino di fondazioni a plinto o di basamenti cementizi;
- è preferibile l'utilizzo di strutture di sostegno con pali a vite autoancoranti e autoportanti in acciaio, che riducano al minimo l'artificializzazione del suolo.

Per quanto riguarda le scelte progettuali effettuate, si citano le seguenti:

- utilizzazione di un sistema ad inseguimento monoassiale che consente di limitare l'ombreggiamento del terreno;
- posizionamento delle file con un interasse dei trackers variabile tra 9,20 m e 11,20 m in modo tale che la distanza minima dei moduli sia di 4 m in posizione orizzontale per la tipologia 1 ed in file parallele con interasse di circa 11,2 metri in modo tale che la distanza minima dei moduli sia di 6 m in posizione orizzontale per la tipologia 2, allo scopo di evitare mutui ombreggiamenti tra i moduli, consentire una buona permeabilità del suolo ma soprattutto permettere il passaggio delle macchine operatrici per le attività agricole;
- posizionamento dei pannelli su strutture di sostegno con pali infissi nel terreno, riducendo al minimo l'artificializzazione del suolo evitando il ricorso a fondazioni a plinto o a basamenti cementizi e in modo tale da consentire l'irraggiamento solare anche nelle aree ombreggiate dai pannelli ma consentendo l'areazione naturale con conseguente limitazione del potenziale surriscaldamento;
- utilizzazione di trackers bifacciali con un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale che alloggia file 36 moduli con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,80 m dal suolo; in questo modo nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0,70 m e un'altezza massima di circa 4,95 m, consentendo un'adeguata circolazione dell'aria ed impedendo l'effetto terra bruciata dovuto alla scarsa areazione e drenaggio e favorendo quindi il rinnovamento delle specie vegetali nelle aree sottostanti i moduli;
- previsione di utilizzo della viabilità esistente allo scopo di limitare al massimo gli sbancamenti e l'asportazione di terreno erboso e realizzazione di nuova viabilità di cantiere utilizzando materiali naturali stabilizzati;
- attuazione di un programma di manutenzione periodica del manto erboso sottostante i pannelli per consentirne l'attività biologica ed allo stesso tempo impedire eventuali incendi;

- previsione di una schermatura arborea/arbustiva utilizzando anche parte degli esemplari arborei che dovranno essere espantati;
- predisposizione di un progetto di illuminazione del campo fotovoltaico finalizzato a ridurre il potenziale inquinamento luminoso intervenendo sulle aree di utilizzo per mezzo di un sistema di accensione/spengimento a tempo.

La scelta localizzativa del progetto in esame è costituita da terreni ubicati in un'area vasta mista agricola-industriale che non presentano interferenze con beni di tutela paesaggistica né con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non sono caratterizzati da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

L'unico vincolo di inidoneità è costituito dal fatto che le aree interessano parzialmente la fascia di tutela di cui all'art. 17, comma 3 lettera h) delle NTA del PPR – aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i) e dell'art. 142 comma 1 lettera c) del D. Lgs. 42/2004 relativamente al Riu S'Isca de Arcosu ed al Gora Franciscu Palu, motivo per il quale è stata redatta la presente Relazione Paesaggistica.

#### **4.3 IL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), elaborato in attuazione della Legge 183/89 e della legge 267/98, si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. Il PAI individua le perimetrazioni delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e le relative misure di salvaguardia. Il piano suddivide il bacino unico regionale in 7 sub-bacini e precisamente:

- Sub-Bacino Sulcis;
- Sub-Bacino Tirso;
- Sub-Bacino Coghinas-Mannu-Temo;
- Sub-Bacino Liscia;
- Sub-Bacino Posada-Cedrina;
- Sub-Bacino Sud-Orientale;
- Sub-Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Le aree interessate dal progetto in esame ricadono nel sub-bacino 7 "Flumendosa – Campidano – Cixerri". Nella fattispecie la zona in cui dovrà realizzarsi l'intervento ricade all'interno della fascia di prima salvaguardia stabilita dall'art 30 ter delle NTA del PAI.

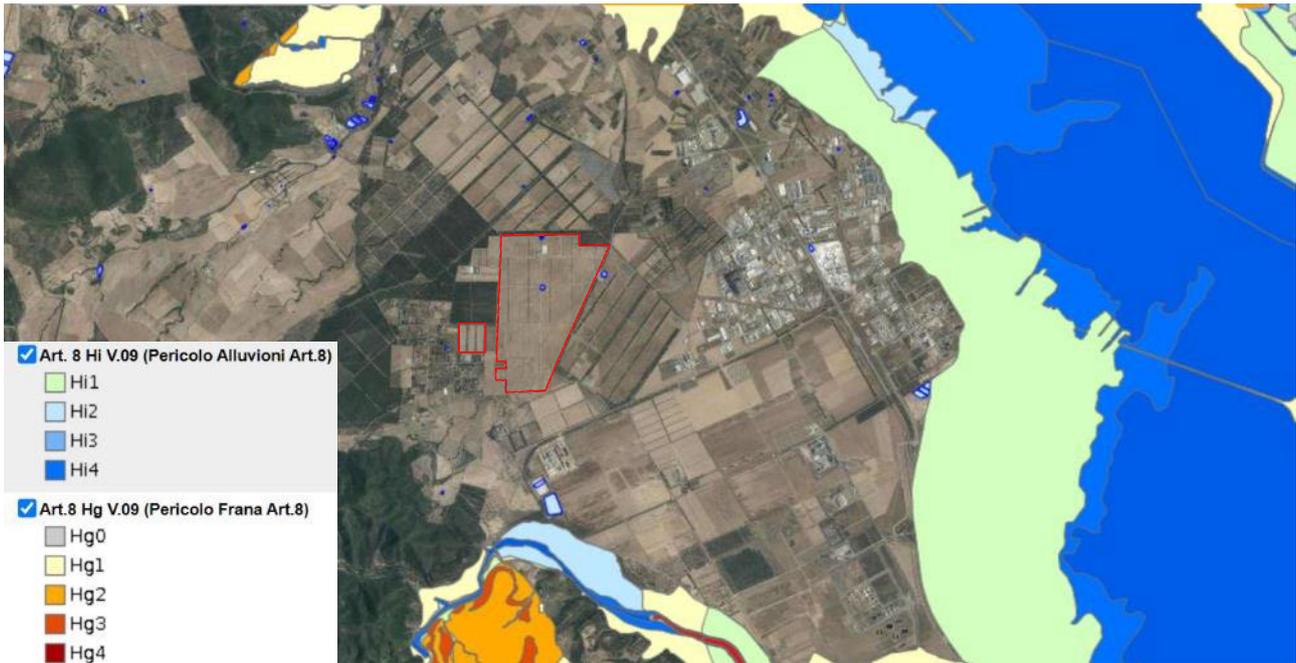


Figura 21 - Piano di Assetto Idrogeologico – Art. 8 (Fonte Sardegna Geoportale).

Come si evince dalla figura, il progetto in esame insiste in aree completamente esterne a quelle perimetrare a rischio idraulico e a rischio frane dal PAI, come confermato anche dalla cartografia del PFAR, Tav. 7 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98) e fenomeni franosi, della quale si riporta un estratto nella figura seguente.

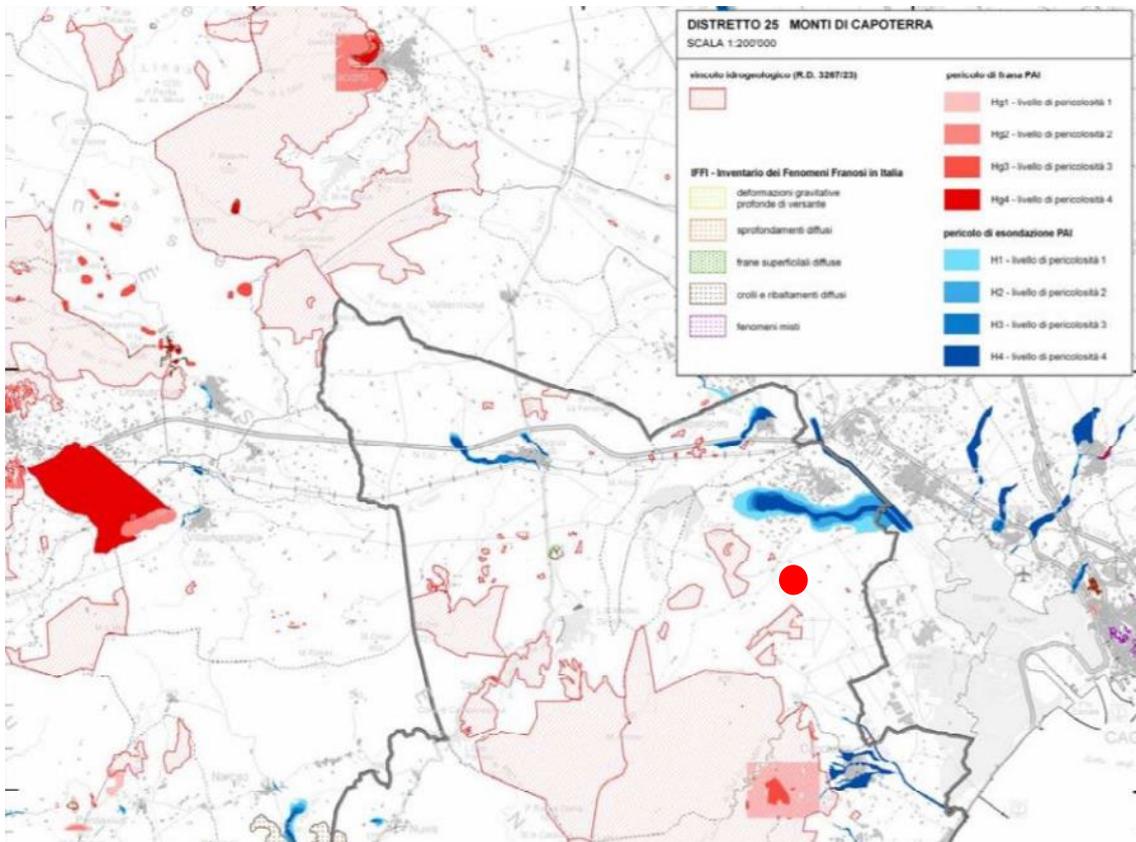


Figura 22 - Estratto Tav. 7 del PFAR Distretto 25.

Relativamente all'analisi del Pericolo Geomorfologico e del Pericolo Idraulico, con la deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 1 del 27 febbraio 2018, sono state modificate ed integrate le norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna ed è stato introdotto l'art. 30-ter, avente per oggetto "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia". Con l'articolo 30 ter, per i tratti dell'intero reticolo idrografico regionale per i quali non sono state ancora individuate aree di pericolosità idraulica a seguito di modellazione, e con l'esclusione delle aree di pericolosità determinate con il solo criterio geomorfologico, è stata istituita una fascia di prima salvaguardia, su entrambi i lati a partire dall'asse del corso d'acqua, di ampiezza variabile in funzione dell'ordine gerarchico dello stesso tratto di corso d'acqua.

Al fine di permettere l'applicazione di quanto stabilito dalla norma, è stata effettuata la gerarchizzazione del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna, approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30/07/2015. Ad ogni tratto di corso d'acqua è stato assegnato un ordine gerarchico, secondo la metodologia Horton – Strahler, applicata attraverso gli strumenti di classificazione semi-automatica messi a disposizione dai più comuni client GIS.

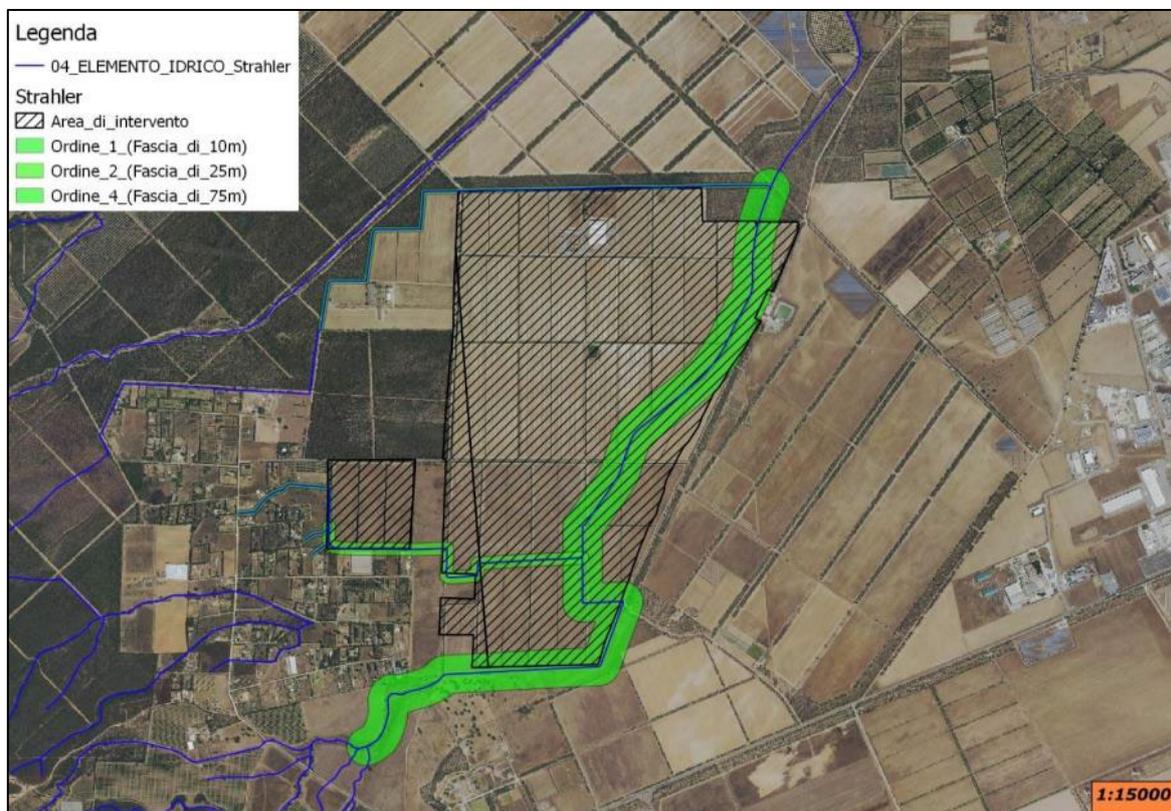


Figura 23 - Art.30 Ter NTA PAI Sardegna (n° Strahler 1,2 e 4).

Per l'area oggetto di intervento, pur non essendo stata studiata dal PAI, ricadendo all'interno della fascia di rispetto (del limitrofo reticolo) definita dall'art. 30ter delle NTA del PAI è stato redatto apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica.

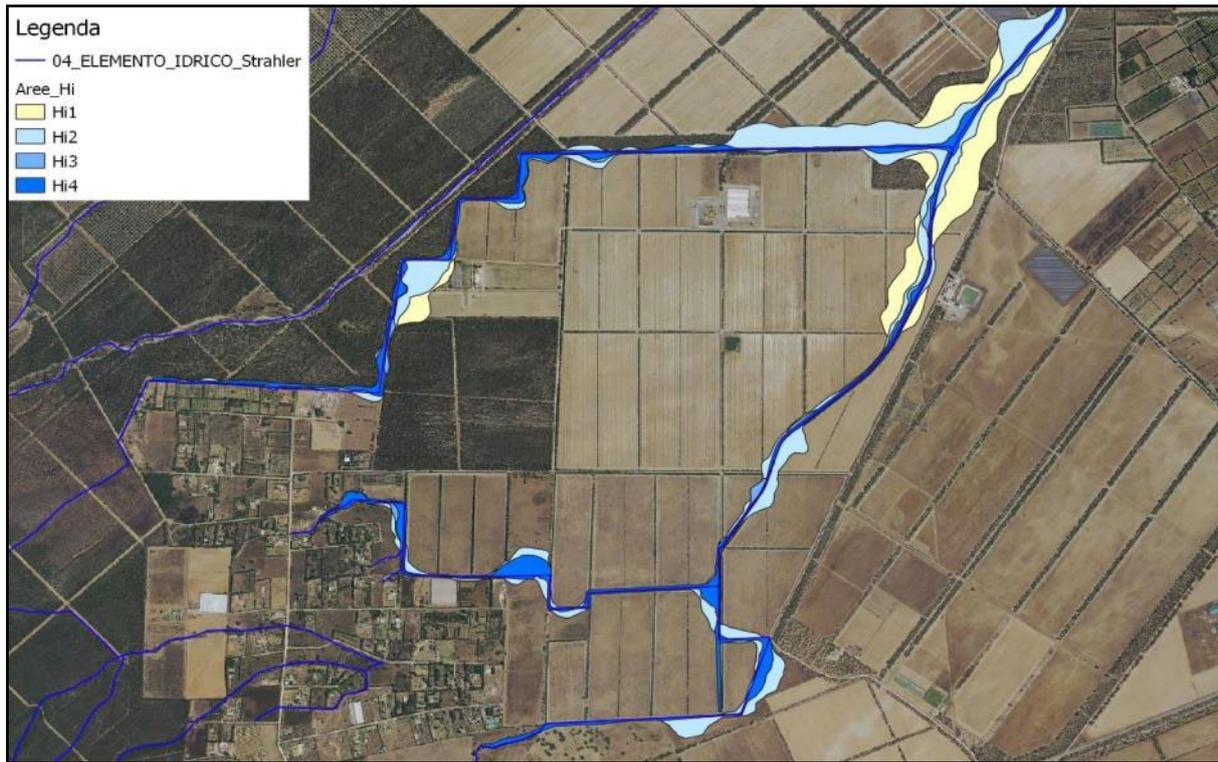


Figura 24 - Studio idraulico aree di progetto.

A seguito dello studio idrologico e idraulico, redatto in applicazione dell'art.30 ter, è risultato che gran parte dell'area di intervento non risulta essere interessata da nessun fenomeno di allagamento relativo agli eventi di piena considerati, che sono quelli stabiliti dal PAI (Tr 50, 100,200 e 500 anni).

Risulta inoltre che, tranne che per limitate aree site alla confluenza tra le aste analizzate, tutta la portata relativa alla piena dei 50 anni è contenuta all'interno dell'alveo.

La perimetrazione dell'Hi4 (solo nelle sezioni in cui le portate relative ai diversi TR sono interamente contenute in alveo) è stata spesso cautelativamente estesa all'Hi3 ed Hi2, in quanto risultavano molto prossime, quasi coincidenti con l'Hi4.

A seguito dello studio, la Proponente prevede l'installazione dell'impianto fotovoltaico solamente nei lotti ricadenti al massimo in area a pericolosità idraulica media "Hi2".

L'intervento è quindi regolamentato dall'art. 29 comma 2 lettera "f" che indica "le nuove costruzioni, le nuove attrezzature e i nuovi impianti previsti dagli strumenti urbanistici" tra gli interventi permessi.

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico si prevede la realizzazione di una recinzione, a protezione dei lotti di terreno interessati, in rete metallica di tipo "a maglia romboidale" 50 x 50 mm plastificata di colore verde, che ricadrà in parte in Hi4.

L'intervento relativo alla recinzione è regolamentato dall'art.27 comma 2 lettera "l" che include "le opere di sistemazione e manutenzione di superfici inedificate o scoperte di edifici, compresi rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, contenimenti in pietrame, terrazzamenti, siepi, impianti a verde, pergole e coperture;" tra gli interventi permessi.



Figura 25 - Studio idraulico con sovrapposizione del layout di progetto.

La compatibilità idraulica dell'intervento, per le aree soggette a vincolo, è stata valutata confrontando i livelli idrici delle piene di riferimento, con le condizioni al contorno del sito in cui deve realizzarsi l'intervento.

La fascia di prima salvaguardia era determinata dalla presenza del corso d'acqua **FIUME17753** di ordine di Strahler 4 (ampiezza fascia di prima salvaguardia 75 m).

Sulla base dello studio condotto ed in seguito alle verifiche effettuate, considerando la situazione ante e post-intervento, sulla realizzazione dell'opera, si può affermare quanto segue:

- ✓ *non aumenta il livello di pericolosità idraulica e di rischio poiché l'opera non comporta variazioni nell'assetto idraulico e nel dissesto idraulico, senza variare la permeabilità e la risposta idrologica della stessa area;*
- ✓ *non preclude la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio dalle aree limitrofe;*
- ✓ *non presenta una vulnerabilità tale da renderlo inadeguato rispetto alle finalità per il quale è stato progettato;*
- ✓ *garantisce condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, in quanto i lavori si svolgeranno senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*
- ✓ *l'intervento è coerente con gli strumenti urbanistici vigenti.*

Sulla base dello studio condotto (per tutti gli approfondimenti si rimanda allo specifico Studio di Compatibilità Idraulica), le opere di che trattasi non determinano alcuna variazione del grado di pericolosità e/o di rischio rispetto alla situazione esistente e pertanto è possibile affermare che l'intervento in progetto è compatibile con lo stato dei luoghi e con le norme e prescrizioni del PAI Sardegna.

#### 4.4 IL PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUC/PTC)

Il Piano Urbanistico Provinciale di Cagliari, predisposto ai sensi dell'art. 16 della L.R. 45/1989 ("Norme per l'uso e la tutela del territorio" e successive modifiche e integrazioni), ha valore di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTC), ai sensi dell'art. 15 della L. 142/1990, ed è stato approvato dalla Giunta Provinciale con Deliberazione C.P. n. 133 del 19/12/2002. È vigente dal 19/02/2004, data della sua pubblicazione sul BURAS.

Le Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico regionale (PPR), approvato con Deliberazione G.R. n. 36/7 del 05/09/2006, impongono ai Comuni e alle Province di adeguare i propri strumenti di pianificazione alla normativa paesaggistica introdotta dal PPR, e uno dei temi principali che la pianificazione regionale ha affidato alle province riguarda proprio gli insediamenti industriali e il tessuto produttivo. L'art.106 comma 1 punti 9 e 10 delle NTA del PPR, affida all'Ente provinciale i compiti specifici di "coordinare le iniziative comunali finalizzate alla localizzazione dei distretti produttivi" e "individuare gli ambiti per la pianificazione dei nuovi insediamenti industriali...".

Con Deliberazione C.P. n. 37 del 12/04/2010 è stata adottata la Variante al PUP in adeguamento al PPR relativa all'ambito omogeneo costiero e successivamente è stata approvata con Deliberazione C.P. n. 44 del 27.06.2011 e inviata al Comitato Tecnico Regionale dell'Urbanistica (CTRU) per la verifica di coerenza e l'approvazione definitiva.

Il PUP/PTC rappresenta il quadro di riferimento per l'elaborazione ed il coordinamento della pianificazione comunale; il piano assume una serie di direttrici di politica territoriale che servono come indirizzo ed orientamento delle pratiche progettuali, dei processi di pianificazione e di gestione del territorio - nel rispetto della pianificazione regionale - individuando specifiche normative di coordinamento con riferimento ad ambiti territoriali omogenei:

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

L'art. 25 della Normativa del Piano è relativo al Campo dell'Approvvigionamento di Energia da Fonti Integrative (rinnovabili); viene fornito un inquadramento generale circa le diverse forme di produzione di energie alternative e si prende atto del fatto che "per limitare le emissioni inquinanti nell'atmosfera è dunque indispensabile ridurre l'uso dei combustibili fossili ed individuare fonti energetiche diverse e con più basso impatto ambientale".

In merito agli impianti fotovoltaici, viene riconosciuto che offrono grandi vantaggi ambientali in quanto non producono emissioni chimiche, termiche o acustiche, che sono affidabili, a bassa manutenzione e che possono essere usati per diverse applicazioni sia nel settore residenziale che in quello industriale.

**La realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in esame risulta conforme agli obiettivi del P.U.P./P.T.C. della Provincia di Cagliari di ridurre l'uso di combustibili ed individuare fonti energetiche con più basso impatto ambientale.**

#### **4.5 IL PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DELL'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI CAGLIARI**

Il Comune di Uta rientra nell'area di Sviluppo Industriale di Cagliari, istituita con Decreto del Presidente della Repubblica n. 1410 del 04/11/1961, ai sensi dell'art. 21 della legge 29/07/1957 n. 634, con la denominazione CASIC (oggi CACIP). Nel 1991, per effetto della legge 5 ottobre 1991 n. 317 si trasforma in ente pubblico economico. Nel novembre 2008 il CASIC evolve nel Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari, istituito con la legge regionale 25 luglio 2008 n. 10.

Sin dalle sue origini il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari ha svolto una funzione di supporto allo sviluppo economico e produttivo del sistema industriale dell'area metropolitana di Cagliari, attraverso la gestione dell'Area Industriale di Cagliari. Questa si articola su tre zone di agglomerazione: Elmas, Macchiareddu e Sarroch, per un totale di 9.244 ettari, riconosciuti e attrezzati in base al Piano Regolatore Territoriale della stessa area.

In virtù dell'articolo 146, sesto comma, del T.U. 30 giugno 1967, n. 1523, sostituito dall'articolo 51 del TU. 6 marzo 1978, n. 218, il Piano Regolatore dell'Area di sviluppo industriale produce gli stessi effetti giuridici del piano territoriale di coordinamento di cui alla legge 17 agosto 1942, n. 1150. I Comuni interessati devono uniformare al Piano Regolatore dell'Area i rispettivi strumenti urbanistici generali, nonché gli eventuali piani regolatori intercomunali, secondo quanto prescritto nell'articolo 6 della legge 17 agosto 1942, n. 1150.

In particolare, i Comuni del Comprensorio devono recepire le destinazioni a zona "Agricola" e a "Verde agricolo speciale di rispetto" previste dal Piano Regolatore dell'Area, ambedue con i limiti derivanti all'edificazione dall'applicazione del Decreto dell'Assessore regionale degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20.12.1983, n. 2266IU, ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, della legge 6.8.1967, n. 765, e dell'articolo 5, commi 3 e 4, della legge regionale 22.12.1989, n. 45.

Come si evince dalla figura seguente, le aree del progetto sono per la maggior parte localizzate nelle aree destinate a "verde agricolo di rispetto" per le quali l'art. 14 delle NTA della 6° Variante al P.R.T. definitivo del CACIP, stabiliscono che in dette aree "sono consentiti gli insediamenti edilizi per le necessità di conduzione e di sviluppo delle aziende agricole, nel rispetto delle disposizioni contenute nel Decreto dell'Assessore regionale degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20 dicembre 1983 n.2266/U e del DPGR 3 agosto 1994 n.228.

L'area di progetto ricade in minima parte anche in aree classificate ad "attività industriali", per le quali si riportano le prescrizioni principali indicate nell'art. 11 bis 6 delle NTA:

- destinazione d'uso principale: Industriale;
- indice di copertura: 40%
- indice di sfruttamento: 0,6 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;
- distacco dai confini nei lotti con sup. superiore ai 10.000 m<sup>2</sup>: 12 metri;
- distacco dalle strade nei lotti con sup. superiore ai 10.000 m<sup>2</sup>: 15 metri.

Il Piano indica che la concessione ad edificare gli impianti industriali e di servizio è rilasciata dalle competenti amministrazioni comunali solo dopo l'approvazione del relativo progetto da parte del Consorzio.

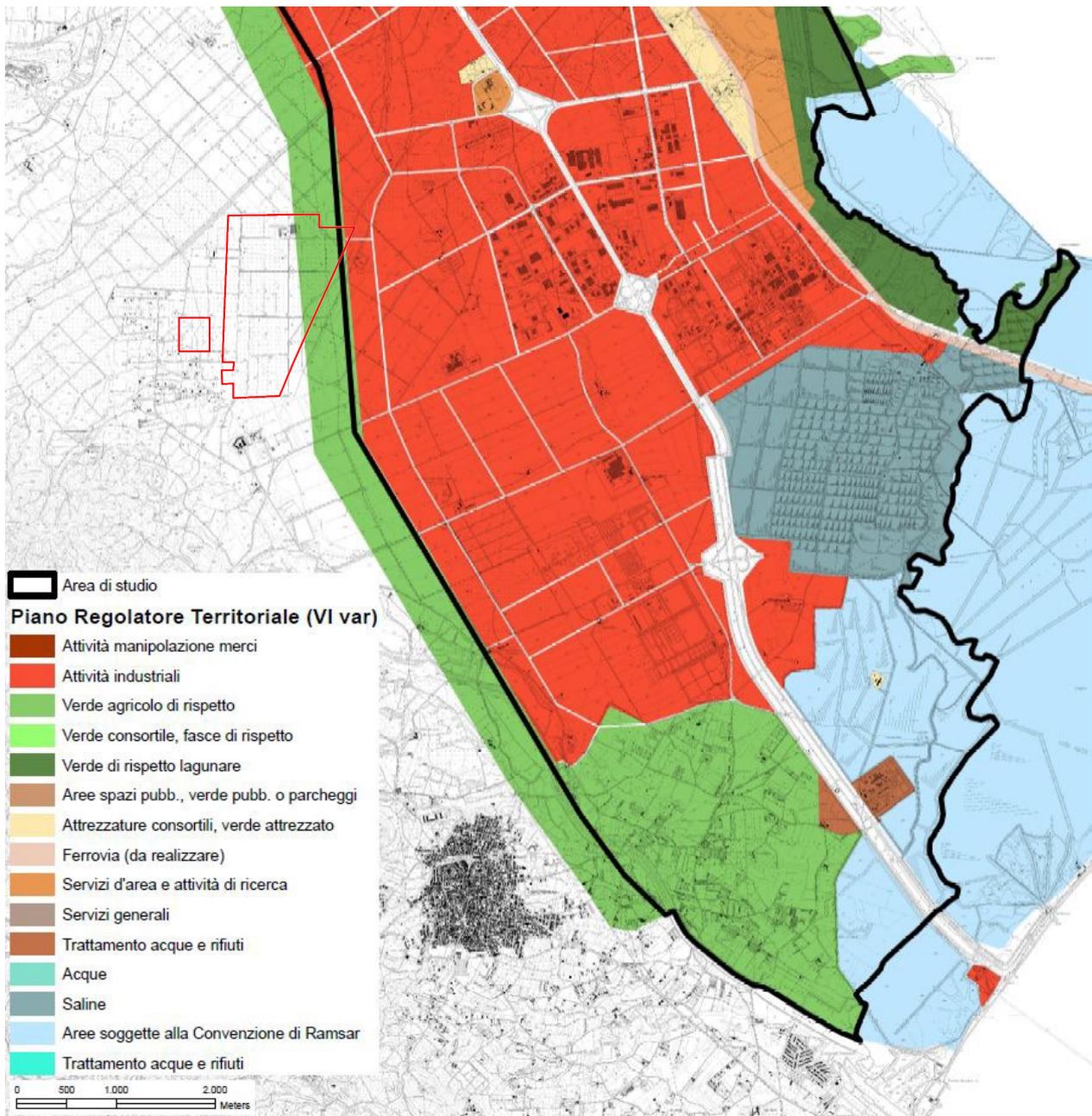


Fig. 26 - Stralcio aree in progetto su Tav. 6 del Piano Regolatore Territoriale (VI var.) del CACIP.

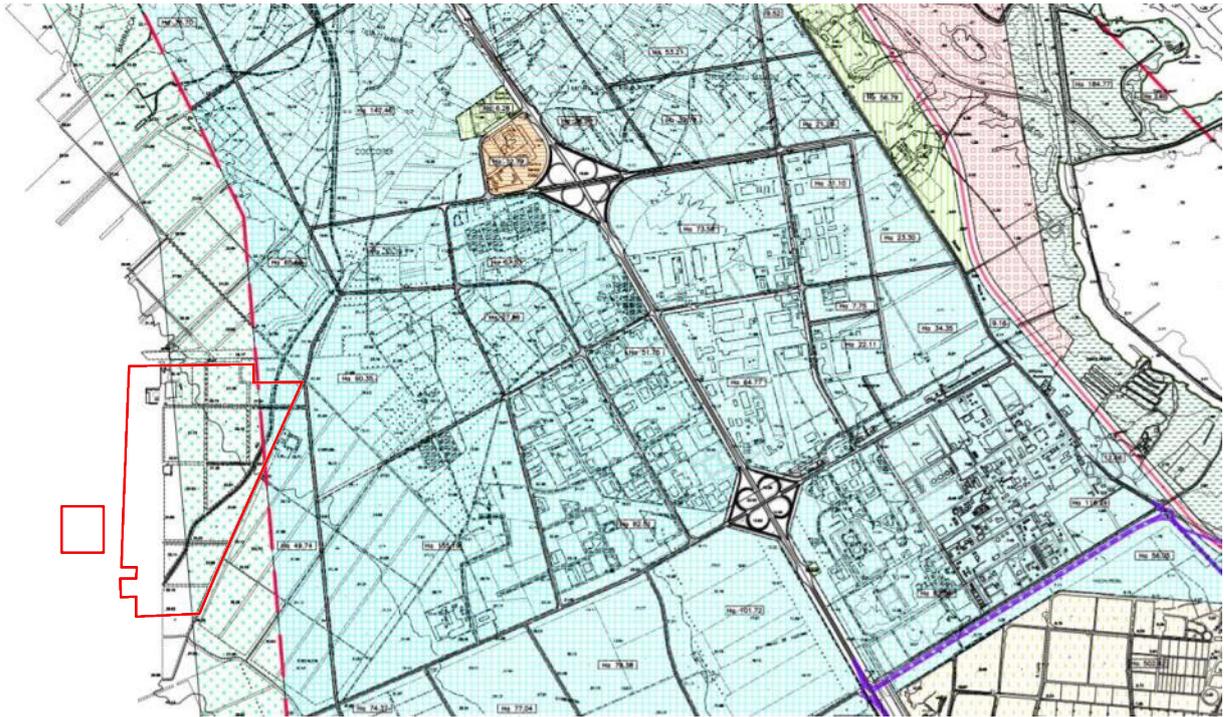


Figura 27 - Stralcio aree in progetto su Tav. 2 del Piano Regolatore Territoriale (VI var.) del CACIP Area Macchiarèdu Nord.

Per quanto riguarda la dimostrazione della sussistenza dei requisiti relativi alla superficie di utilizzo (massimo 40% della superficie totale dell'intero comparto industriale), i calcoli sono stati effettuati considerando la dimensione complessiva del progetto di 1.795.380 mq (1.552.443 mq lotto A + 242.937 mq lotto B), come da visure catastali dei lotti oggetto di compravendita allegate.

Come si evince dalla Planimetria di progetto generale, la superficie coperta è data dalla somma della proiezione al suolo dei moduli fotovoltaici nella posizione di dimensioni massime (orizzontale) e dalla superficie delle varie cabine ed eventuali stazioni di accumulo, per un totale di 531.090 mq, che corrisponde ad una superficie coperta pari al 29,58% (< 40%) della superficie a disposizione.

Inoltre le NTA relative alla 6° variante al Piano Regolatore Territoriale Definitivo del CASIC, al titolo II elenca le norme specifiche di zona; all'art. 11 sono descritti i vincoli relativi ai distacchi dell'intervento dai confini. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per tutte le verifiche in merito.

**Gli standard urbanistici imposti dal CACIP risultano pertanto soddisfatti.**

Per consentire lo sfruttamento massimo della superficie in rapporto alla potenza installata, e di conseguenza ridurre l'occupazione del suolo per unità di potenza, il progetto prevede l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili sul mercato in termini di efficienza dei moduli fotovoltaici aventi ciascuno una potenza di picco di circa 555 Wp.

#### **4.6 IL PIANO STRATEGICO COMUNALE DELLA CITTÀ DI CAGLIARI**

L'amministrazione comunale, con deliberazione n. 57 del 29 settembre 2009 ha approvato il Piano Strategico Comunale della Città di Cagliari.

A seguito dell'approvazione del Piano Strategico Intercomunale, così come concordato e sottoscritto dall'intesa del Forum dei Sindaci dell'Area Vasta in data 10 settembre 2012, l'Amministrazione comunale ha avviato una revisione del Piano Strategico Comunale che ha trovato la sua prima manifestazione nella deliberazione del Consiglio Comunale n. 92 del 19 dicembre 2012. In tale revisione sono stati sviluppati importanti profili di efficientamento energetico, rivolti specificatamente al patrimonio pubblico, che persegue da un lato l'obiettivo del risparmio energetico e dall'altro consenta la riduzione delle emissioni

climalteranti. È stato altresì inserito un programma di intervento teso alla realizzazione di interventi infrastrutturali in aree periferiche della città.

Gli indirizzi strategici del Piano prevedono di sostenere il ricorso a fonti di energia rinnovabili, nei più disparati settori. Con particolare riferimento al settore produttivo, essi prevedono, come strategia per l'innovazione tecnologica e la sostenibilità ambientale, di "incentivare la produzione di energia alternativa e rinnovabile, puntando sull'incremento degli impianti fotovoltaici", ed in particolare di "incentivare la produzione di energia rinnovabile sulle aree CASIC".

Il Piano, inoltre precisa che in merito alla conformità urbanistica "l'installazione di pannelli solari, fotovoltaici e termici o comunque la messa in opera di dispositivi per il risparmio energetico su ampie aree è conforme alla destinazione d'uso (produttivo/industriale) già presente nell'area CASIC".

Il Piano Strategico Comunale prevede l'incentivazione della produzione di energia rinnovabile e l'incremento degli impianti fotovoltaici, in particolare nell'area ASI, in cui ricade l'agglomerato industriale di Macchiareddu in cui si colloca il sito.

**Pertanto il progetto in analisi risulta coerente con il Piano.**

#### **4.7 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI UTA**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Uta è stato approvato definitivamente con deliberazione del Consiglio Comunale n.4 del 21 febbraio 1997, dichiarata esente vizi dal CO.RE.CO, ordinanza n. 1328/01/97 del 15 aprile 1997 e pubblicata nel BURAS, parte terza, n. 16 del 6 maggio 1997.

Successivamente il PUC è stato adeguato al Piano Territoriale Paesistico (PTP). L'approvazione definitiva è avvenuta con deliberazione del Consiglio Comunale, n. 49 del 29 novembre 2002, dichiarata coerente col quadro normativo sovraordinato con determinazione n. 502/DG in data 9 settembre 2003 dal Direttore Generale dell'Assessorato Regionale degli EE.LL. Finanze ed Urbanistica. L'avviso è stato pubblicato nel BURAS, parte terza, n. 35 del 10 novembre 2003.

Sulla cartografia del PUC di Uta le opere in progetto ricadono nel territorio extraurbano in Zona E – Agricola, e in particolare nella sub-zona E1.2a – Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata ed in minima parte in Zona D – Sviluppo industriale, artigianale e commerciale, ed in particolare nella sub-zona D2.

La quasi totalità delle aree di progetto ricade in Zona E – Agricola definita come "la parte del territorio destinato all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnica, alla itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione del legno. La zona è suddivisa in 3 sottozone: E1, E2, E5".

Le aree del progetto in esame interessano in particolare la **Sottozona E1**, definita all'art. 17 delle Norme di Attuazione del PUC come "... aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata", nella sub-zona E1.2a.

L'art. 10 delle Norme di Attuazione del PUC definisce la Zona D - Industriali, artigianali e commerciali come: "E' la parte del territorio destinata ad insediamenti esistenti e nuovi di natura industriale, artigianale e commerciale, di conservazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti. La zona è suddivisa in tre sottozone: D1, D2 e D3".

Le aree del progetto in esame interessano in particolare la **Sottozona D2**, definita all'art. 16 delle Norme di Attuazione del PUC come "..... aree comprese nell'agglomerato industriale di Macchiareddu per il quale è vigente il Piano Regolatore Territoriale dell'Area di sviluppo industriale di Cagliari, al quale si rimanda per la normativa di attuazione".

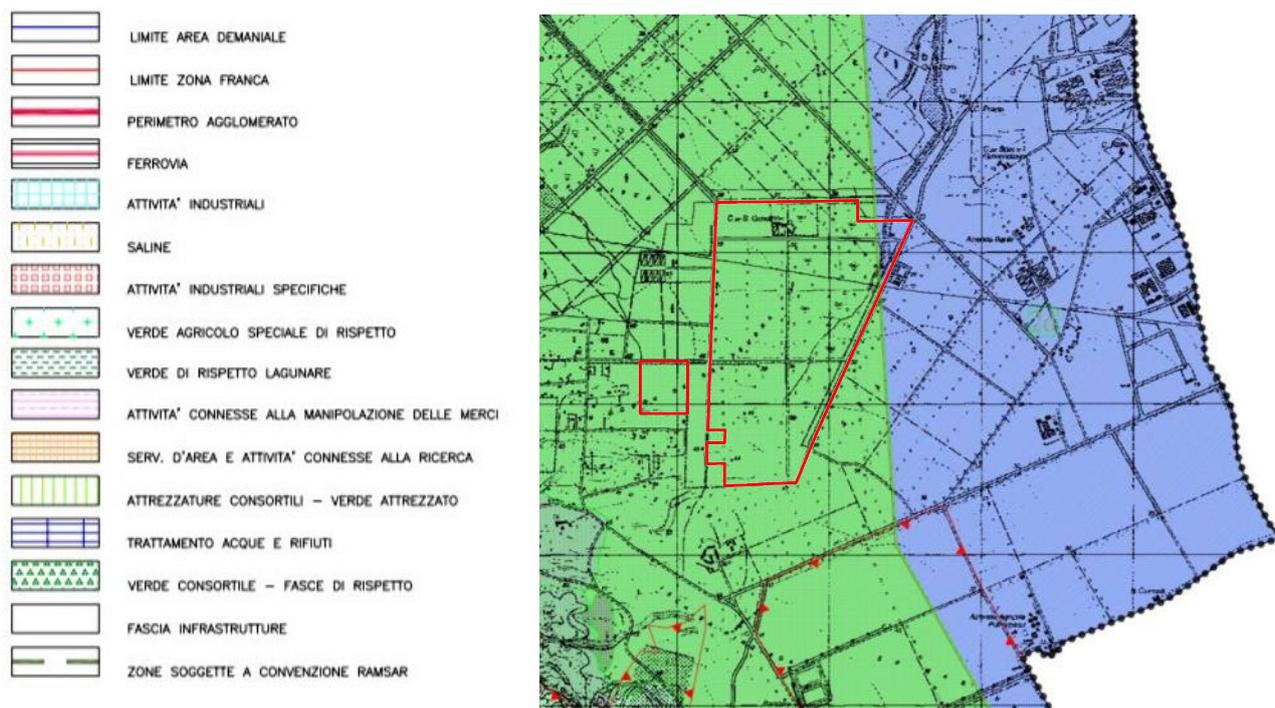


Figura 28 - Stralcio Tavola "Zonizzazione territorio extraurbano – zonizzazione Tavola 1.b" del Piano Urbanistico Comunale di Uta.

La DGR n. 27/16 del 01/06/2011, all'art. 9 dell'Allegato A recita: "*Nei casi di impianti ubicati al di fuori di apposite aree individuate dagli strumenti urbanistici comunali per la realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili oppure nel caso di impianti di potenza superiore o pari a 1 MW collocati in aree diverse dalla zona urbanistica D o G specifica e che non consentono il mantenimento degli usi tipici, con particolare riferimento a quelli agro-silvopastorali, della zona urbanistica nella quale ricadono, è necessaria la variazione dello strumento urbanistico*".

A tale proposito si precisa che la Regione Sardegna ha competenza primaria in materia urbanistica. Si fa riferimento ai contenuti del DPGR 3 agosto 1994, n. 228, Direttive per le zone agricole ex art. n. 8 della L.R. n. 22 dicembre 1989, n. 45, in cui all'art. 3 "Criteri per l'edificazione nelle zone agricole", comma 1, si stabilisce che, nelle zone agricole, "sono ammesse le seguenti costruzioni: a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'orticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;...". La validità e l'applicabilità delle citate Direttive a tutte le zone urbanistiche omogenee E del territorio regionale sono state inoltre recentemente ribadite con l'art. 26 della L.R. n. 8/2015.

In conclusione, a seguito dell'analisi del Piano, si può affermare che l'impianto in progetto nel quale coesistono gli impianti rinnovabili e l'attività agricola appare perfettamente coerente con le norme tecniche di attuazione dello stesso.

Il presente progetto di impianto **agrivoltaico**, costituisce un approccio innovativo che combina l'agricoltura con la produzione di energia solare, con sempre più evidenti benefici per il raccolto, lo sfruttamento delle risorse, l'efficienza energetica e, non ultimo un beneficio economico per gli agricoltori.

A questo ambizioso obiettivo si aggiunge la volontà di selezionare, un mix di semi che includa diverse piante autoctone, fiori e piante officinali caratterizzate da un bell'aspetto ed in grado di fornire eccellente cibo e habitat per molte specie animali. Questo permetterà di creare piantagioni che facilitano il processo di impollinazione presso l'impianto solare in progetto, a beneficio di tutto l'ecosistema circostante.

**Da un'analisi del Piano quindi, l'impianto in progetto appare perfettamente coerente con le norme tecniche di attuazione dello stesso.**

## 5. DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO (STATO DI FATTO)

La Convenzione Europea sul Paesaggio sottoscritta a Firenze il 20 Ottobre 2000 definisce il paesaggio come *"una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"* e, come definito nella relazione esplicativa *"Tale definizione tiene conto dell'idea che i paesaggi evolvono col tempo, per l'effetto di forze naturali e per l'azione degli esseri umani. (omissis)... Nella ricerca di un buon equilibrio tra la protezione, la gestione e la pianificazione di un paesaggio, occorre ricordare che non si cerca di preservare o di "congelare" dei paesaggi ad un determinato stadio della loro lunga evoluzione. I paesaggi hanno sempre subito mutamenti e continueranno a cambiare, sia per effetto dei processi naturali, che dell'azione dell'uomo. In realtà, l'obiettivo da perseguire dovrebbe essere quello di accompagnare i cambiamenti futuri riconoscendo la grande diversità e la qualità dei paesaggi che abbiamo ereditato dal passato, sforzandoci di preservare, o ancor meglio, di arricchire tale diversità e tale qualità..."*.

Questa definizione "dinamica" del paesaggio è contenuta anche nell' art. 131 del D. Lgs. 42/2004, nel quale il paesaggio è inteso come *"il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni"*. La stessa concezione di paesaggio costituisce la prima finalità del Piano Paesaggistico Regionale il quale, all'art. 1, riporta che *"La Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intesi come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione attraverso il Piano Paesaggistico Regionale"*.

Una novità introdotta dalla Convenzione Europea del Paesaggio riguarda il fatto che si applica a tutto il territorio e *"riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati."*

L'estensione del campo di applicazione definito dalla Convenzione a tutto il territorio implica quindi che il paesaggio non viene definito solo da una serie di eccellenze ma include anche i paesaggi della vita quotidiana, i paesaggi degradati e i paesaggi "industriali".

Nella presente sezione si riporta una descrizione del contesto territoriale e paesaggistico dell'area di intervento, con riferimento sia all'ambito territoriale di area vasta, sia all'ambito territoriale locale.

### 5.1 LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO DELL'AMBITO D'INTERVENTO

Gli elementi strutturali del paesaggio cagliaritano con riferimento all'ambito territoriale in cui è collocata l'area d'intervento sono definiti dalla interrelazione di 3 principali sistemi: i sistemi costieri, le grandi zone umide e il sistema dei colli, sui quali si è plasmato il sistema insediativo della città di Cagliari.

Il territorio d'area vasta in cui è prevista la realizzazione del progetto è attualmente caratterizzato da una configurazione fortemente antropizzata, dovuta allo sviluppo urbano e industriale delle terre a ridosso della laguna, dalla configurazione prettamente agricola del retroterra lagunare e dalle saline che occupano una superficie di circa 2.750 ettari, ripartiti in vasche salanti e bacini evaporanti.

Nella fascia circostante gli stagni di Cagliari e Santa Gilla sono insediati importanti complessi industriali, concentrati soprattutto nell'agglomerato di Macchiareddu, che interessa il territorio comunale di Assemini, Capoterra e Uta ed è delimitato a sud-ovest dai Monti di Capoterra, dal Golfo di Cagliari a sud e dallo Stagno di Santa Gilla a est.

La zona industriale si estende su un'area di circa 8.200 ettari, ad una altitudine media di circa 20 metri s.l.m., di cui circa 3.700 sono occupati da attività produttive (grandi, piccole e medie industrie e attività di servizio alla produzione) che fanno capo ad oltre 130 imprese.

La specializzazione settoriale e tecnologica è riconducibile al settore petrolchimico, chimica di base, meccanica fine, carpenteria metallica, servizi all'industria, industria manifatturiera e di alta specializzazione tecnologica.

L'area è servita sia dal porto industriale di Cagliari, sia da una rete viaria interna di circa 35 Km; risulta facilmente collegata all'aeroporto di Cagliari - Elmas, alla città di Cagliari, al polo chimico di Sarroch ed ai principali nodi stradali della Sardegna meridionale.

Dal punto di vista infrastrutturale l'area è dotata di diverse infrastrutture di servizio fra le quali gli elettrodotti che collegano la raffineria di petrolio della Saras al nodo di Villasor, impianti di potabilizzazione e depurazione reflui, reti idriche industriali e potabili, reti di smaltimento acque nere e bianche, rete telefonica, impianti di generazione eolica. La morfologia dell'area vasta risente direttamente della strutturazione tettonica più recente

La zona ovest della città di Cagliari interessa direttamente la sponda orientale della laguna dove grandi interventi di bonifica hanno fatto posto ad industrie ed insediamenti urbani, che hanno consentito l'espansione del porto commerciale e delle infrastrutture ferroviarie.

La zona nel suo complesso presenta elementi di notevole interesse sia dal punto di vista naturalistico che culturale:

- gli stagni di Santa Gilla - costituiscono un'importante oasi per molte rare specie di uccelli, come fenicotteri rosa, polli sultani, falchi di palude, avocette e garzette;
- L'oasi di Gutturu Mannu e le Saline di Santa Gilla - circondate da lentischi, lecci, cisti, eriche, oleandri e carrube.

#### **5.1.1 L'area industriale di Macchiareddu**

La realizzazione del progetto è prevista, in minima parte, all'interno dell'area industriale di Cagliari, area espressamente destinata all'insediamento di attività industriali e produttive. Buona parte delle aree del progetto sono invece localizzate nelle aree destinate a "verde agricolo di rispetto" per le quali l'art. 14 delle NTA della 6° Variante al P.R.T. definitivo del CASIC, stabiliscono che in dette aree "sono consentiti gli insediamenti edilizi per le necessità di conduzione e di sviluppo delle aziende agricole.

Tale area ha assunto una connotazione industriale ed una conseguente articolazione circa un secolo fa, sia in virtù dell'ubicazione geografica che della necessità di sviluppo economico, urbanistico, sociale e ambientale della Sardegna.

Già a partire dal 1918 nella riva orientale della laguna di Santa Gilla fu creata la fabbrica di cementi Portland, destinata a fornire il cemento per la costruzione della diga sul fiume Tirso; alla cementeria presto si affiancò la centrale termoelettrica di Santa Gilla, voluta dal "Gruppo elettrico sardo" che per la produzione di energia mirava a sperimentare l'impiego del carbone Sulcis e in seguito nella zona si installò lo stabilimento di fertilizzanti della Montecatini.

Nella parte centrale della laguna l'ing. Luigi Conti Vecchi, dopo la bonifica dello stagno di Santa Gilla sino ad allora infestato dalla malaria, nel 1921 realizzò la grande salina tuttora in attività. Attivo sin dal 1931, lo stabilimento divenne in meno di dieci anni un importante polo di sviluppo industriale per la Sardegna, con annesso un villaggio operaio dotato di asilo, dopolavoro, scuola ed infermeria. Nel 1940 arrivò a dar lavoro a più di mille dipendenti, producendo 240 mila tonnellate di sale esportato in Nord Europa ed oltreoceano, in Sudamerica e Canada.

Per il trasporto dei suoi prodotti all'imbarco nel porto fu attrezzato, in prossimità delle caselle salanti, il porticciolo di San Pietro e nella laguna venne scavato un "canale industriale", della profondità di due metri, in modo da consentire la navigazione sino al porto commerciale dei barconi carichi di sale.



Figura 29 - Saline e villaggio Conti-Vecchi – foto d'epoca.

Nel 1982 il complesso fu rilevato da Eni che ha avviato un importante progetto di bonifica industriale attraverso Eni Rewind, la società ambientale di Eni per la valorizzazione di terreni industriali e rifiuti attraverso progetti di bonifica e di recupero efficiente e sostenibile,

Nel 1962 fu approvato dal Parlamento nazionale il Piano straordinario per favorire la rinascita economica e sociale della Sardegna, con l'obiettivo di procedere a una definitiva modernizzazione della sua economia, e il Sud dell'isola, insieme all'area di Porto Torres in provincia di Sassari, veniva designato come uno dei principali poli industriali della regione.

Il settore petrolchimico aveva cominciato a svilupparsi in determinate zone dell'isola dalla fine degli anni '50 da parte di investitori provenienti dal nord Italia: nel 1959 nacque la Sir di Nino Rovelli, imprenditore brianzolo che insediò l'industria a Porto Torres e a Sarroch, a pochi chilometri da Cagliari, si stabilì Angelo Moratti, imprenditore milanese nel settore della raffinazione e del commercio di prodotti petroliferi, con la Saras che in breve tempo sarebbe diventata la più grande raffineria di tutto il Mediterraneo.



Figura 10 - Immagine della Raffineria Saras.

Grazie al finanziamento agevolato ed ai contributi della Cassa del Mezzogiorno, negli anni '60 il gruppo Rumianca, che era nato nel 1915 nella Valle dell'Ossola per la produzione di soda caustica, cloro e derivati, acido solforico e solfuro di carbonio, si insedia in Sardegna realizzando su di un'area di oltre un milione di metri quadrati ad Assemini, vicino a Cagliari, un complesso petrolchimico per la produzione di soda caustica, cloro, dicloroetano, cloruro di vinile, acrilonitrile, cloruro di polivinile, polietilene a bassa e alta densità, tri e percloroetilene e derivati dello steam-cracking.

La scelta dell'insediamento della Rumianca ad Assemini, in aggiunta ai contributi del Piano di rinascita, fu dettata dalla possibilità di reperire in loco il sale marino per elettrolisi, la disponibilità di acqua dolce industriale, la disponibilità di infrastrutture per un rapido insediamento industriale, facile sbocco al mare attraverso il porto-canale in progetto.



Figura 21 - Immagine dell'impianto Rumianca (Fonte Regione Sardegna Agosto 1979).

L'industria petrolchimica fu il motore trainante dello sviluppo dell'area almeno sino alla fine degli anni '70 del secolo scorso quando la crisi mondiale legata al prezzo del greggio produsse un sostanziale cambiamento di approccio verso tali attività produttive.

Attualmente, gli impianti inattivi si presentano in generale in un precario stato di conservazione dovuto al lungo periodo di non utilizzo. La società Syndial ha intrapreso da alcuni anni un'operazione finalizzata alla riqualificazione ambientale dell'area, da attuarsi attraverso un piano di bonifica, demolizione e smaltimento degli impianti inattivi. Nel sito Syndial di Assemini sono stati autorizzati dal MATTM i Progetti Operativi di Bonifica (POB) delle aree denominate "Area Impianti", "Deposito Costiero", "Area Esterna" e "Is Campus".



Figura 32 - Stabilimento Sydnial Assemini.

Nell'area industriale di Macchiareddu all'interno della quale è prevista la realizzazione del progetto in esame, ad oggi sono insediate numerose industrie di varie dimensioni, appartenenti prevalentemente al settore petrolchimico, chimico, meccanica fine, carpenteria metallica, servizi all'industria, industria manifatturiera nonché attività di servizio alla produzione.



Figura 33 - Vista dell'Agglomerato industriale di Macchiareddu.

### 5.1.2 La Laguna di Santa Gilla

La vasta area lagunare e stagnale di Santa Gilla, insieme a quella di Molentargius, caratterizzano la struttura ambientale del territorio della città di Cagliari.

Situata nella parte meridionale della piana del Campidano, confina ad est con il sistema delle colline calcaree della città, ad ovest con la conoide alluvionale del Rio S. Lucia mentre a sud è separata dal mare dal cordone litorale di La Playa lungo il quale scorre la SP 195.

La genesi del sistema stagnale risale al Quaternario recente, fra 100.000 e 70.000 anni fa durante il *tirreniano*; da allora lo stagno si è evoluto in modo naturale, soprattutto per l'apporto di grandi quantità di materiali fini da parte del Flumini Mannu e del Rio Cixerri.

Lo scambio principale di acque dolci fluviali con quelle marine avviene attraverso l'apertura del La Scafa che, con una sezione subacquea di 280 m<sup>2</sup> consente un discreto ricambio delle acque del bacino.

L'evoluzione dello Stagno di Santa Gilla nell'ultimo secolo è stata fortemente condizionata da fattori antropici: interventi di ingegneria idraulica per la canalizzazione delle foci del fiume Cixerri e Flumini Mannu, la costruzione del Polo Industriale di Macchiareddu, la costruzione dell'aeroporto Cagliari-Elmas, ingenti opere di ingegneria civile per la creazione di una fitta rete viaria che serve il comparto industriale della Rumianca e di Macchiareddu e la costruzione del porto canale di Cagliari.

La presenza di rilevanti insediamenti urbani e industriali ha comportato profonde modificazioni anche all'assetto ecologico nondimeno l'area presenta importanti esemplari vegetazionali e faunistici sia per numero di specie che per tipologia.

Per quanto riguarda la vegetazione, le caratteristiche variano in funzione delle variazioni della salinità delle acque e dei suoli circostanti; le famiglie più ricche di specie sono le *Graminaceae*, le *Compositae*, le *Leguminosae*

Per quanto riguarda la fauna, per la sua posizione baricentrica nel centro del Mediterraneo e in relazione diverse nicchie ecologiche presenti al suo interno, ottimali per la sosta e per lo svernamento, l'ecosistema lagunare di Santa Gilla consente la presenza di un elevato numero di specie di avifauna stanziale, nidificante e di passo, tra cui molte specie protette a livello comunitario tra i quali Cormorano, Airone Bianco Maggiore, Falco di Palude, Falco Pescatore, Occhione, il Germano Reale, la Gallinella d'Acqua, la Folaga, l'Airone Cenerino, il Fenicottero, l'Airone Guardabuoi.

Questo ecosistema è fondamentale anche per le specie animali appartenenti alle altre Classi, per quanto meno conosciuti e di più difficile individuazione rispetto agli uccelli; tra gli Anfibi la Raganella ed il Rospo smeraldino, tra i Rettili la Tartaruga palustre, la Biscia d'acqua, il Biacco; tra i Mammiferi il Riccio e il Coniglio selvatico; tra i Pesci il Nono e la Cheppia.



Figura 34 - Fenicotteri nello Stagno di Santa Gilla.



Figura 35 - Infrastrutture nei pressi dello Stagno di Santa Gilla.

### 5.1.3 Il territorio agricolo

Originariamente comune a vocazione prettamente agricola, Uta ha conservato nel tempo tale attività variando la tipologia delle colture e le tecniche di lavorazione. Si è passati conseguentemente ad un'agricoltura di tipo intensivo, soprattutto con coltivazioni nelle serre, in cui il pomodoro risulta essere uno dei prodotti principali, assieme ad altri ortaggi. Particolare importanza, nella coltivazione a campo aperto, riveste la produzione del carciofo spinoso. Nel territorio comunale inoltre operano alcune aziende vivaistiche e specializzate nella floricoltura e centri di allevamento fauna per ripopolamento. Per quanto riguarda il settore zootecnico, sono presenti nel territorio numerose aziende per l'allevamento di ovini e diversi allevamenti di bovini e suini.

Nel corso dell'ultimo decennio intercensuario dell'agricoltura nel Comune di Uta la dimensione media delle aziende agricole cresce in misura pressoché analoga rispetto a quanto rilevato in ambito provinciale, mantenendosi inferiore rispetto al dato medio regionale, con una superficie agricola utilizzata media delle aziende pari a poco meno di 17 ettari nel 2010.

Nel corso dell'ultimo decennio intercensuario a Uta decresce in misura significativa (-76%) la superficie utilizzata per boschi annessi ad aziende agricole, con una riduzione pari a quasi 3,2 mila ettari; supera rispettivamente il 57% e il 41% la contrazione della superficie destinata ad arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole e alle coltivazioni legnose agrarie. Viceversa, nello stesso periodo cresce significativamente la superficie destinata a prati permanenti e pascoli, che passa da 845 a quasi 2 mila ettari.

Nelle aziende zootecniche del Comune di Uta nel corso dell'ultimo decennio intercensuario si registra un incremento del numero di capi ovini e bovini allevati; nel corso dell'annata agraria 2009/2010, sono più di 15,5 mila i capi ovini allevati dalle aziende zootecniche ubicate nel territorio comunale di Uta.

L'area in esame è stata utilizzata per l'attività agricola di tipo industriale: tra l'anno 1998 e l'anno 1992 sui terreni è stata messa a dimora una piantagione intensiva di susine e albicocca da industria, successivamente espantata (anni 2012-2013). A partire dall'anno 2013 si sono avviati dei lavori di bonifica, sistemazione idraulico-agraria e di ripristino di potenziale agronomico dei terreni, conclusi nell'autunno del 2015. Da quel momento e fino ad oggi sono stati impiantate colture seminatrici estensive, in particolare cereali.



Figura 36 - Contesto pascolivo nell'area di intervento.



Figura 37 - Contesto agricolo nell'area di intervento.

#### **5.1.4 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area**

L'area in esame si colloca nella porzione meridionale del Campidano di Cagliari e, dal punto di vista geologico, rappresenta una porzione del margine meridionale della omonima depressione tettonica (Graben del Campidano). Nel Graben del Campidano, affiorano estesamente i sedimenti clastici continentali pleistocenico-olocenici; estrapolando le informazioni geologiche di aree limitrofe all'area di progetto è verosimile ipotizzare la presenza nel sottosuolo anche di questa parte del Campidano dei sottostanti depositi continentali e marini del Pliocene/Pleistocene (Formazione di Samassi che non affiora ma è stata attraversata da sondaggi profondi, Pecorini e Pomesano Cerchi, 1969). Questi ultimi poggerebbero su di un substrato costituito in larga parte dai depositi marini miocenici e anche dalle vulcaniti calc-alcaline oligomioceniche, come testimoniato da alcuni sondaggi esplorativi profondi (es. il pozzo Oristano 1 della SAIS). Infine, nella porzione sud-orientale dell'area, sono presenti affioramenti di leucomonzograniti a biotite facenti parte del Complesso intrusivo e filoniano tardo-paleozoici (VLDb).

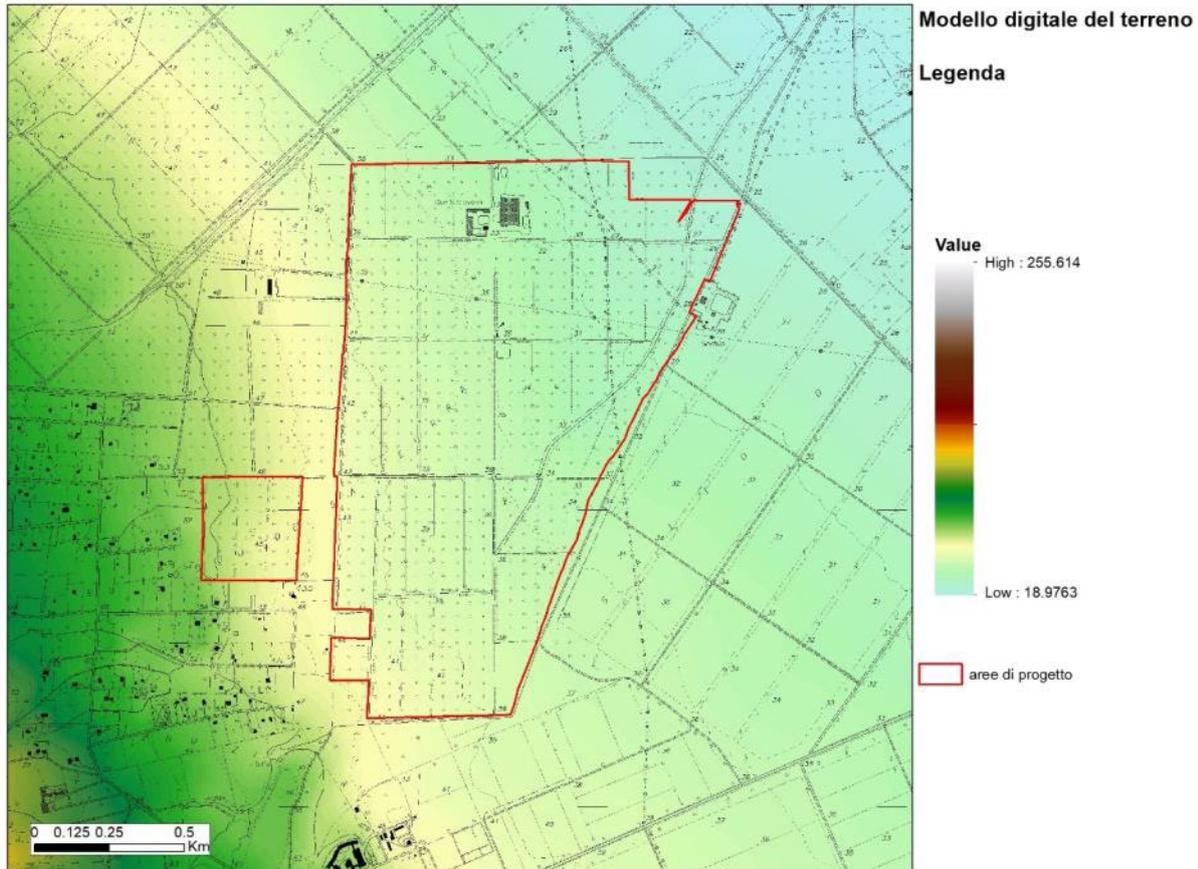


Figura 38 - Morfologia dell'area (da DTM 10 m, fonte: sardegnageoportale.it).

La morfologia dell'area risente direttamente della strutturazione tettonica più recente, ovvero dell'impostazione della Fossa del Campidano che ha avuto la sua massima attività durante il Pliocene medio-Quaternario. Le aree di progetto insistono su un vasto settore pianeggiante delimitato ad Ovest dai rilievi collinari che da Capoterra si sviluppano in direzione NO-SE (M. Arbu, Su Concali) e ad Est dallo Stagno di Cagliari. L'area presenta una morfologia sub-pianeggiante con quote che variano da 25 a 50 m s.l.m. con una pendenza media di circa l'1% derivante dall'azione dei corsi d'acqua che vi scorrono e che la delimitano. I corsi d'acqua principali sono costituiti dal Rio Santa Lucia a Sud e dal Rio Cixerri a Nord; il primo scorre sul bordo occidentale della pianura di Capoterra dopo la confluenza del Rio Gutturreddu e del Rio Gutturu Mannu che scorrono nelle incisioni vallive dei rilievi del Sulcis e che immettendosi nell'area di pianura danno vita al conoide alluvionale; il secondo, presenta un corso rettificato prima di immettersi nell'omonimo lago artificiale che ne regola le portate prima di immettersi nel Rio Mannu e da qui nello Stagno di Cagliari.

Infine, nella zona di progetto scorre il Rio s'Isca de Arcosu che nasce dal M. Arcosu e, dopo aver percorso circa 16 km, si immette nel Rio Cixerri.

L'assetto attuale della morfologia dell'area è anche il prodotto delle modificazioni degli interventi infrastrutturali ad opera delle attività antropiche realizzate a partire dagli anni '60 del secolo scorso.

### 5.1.5 Inquadramento idrogeologico

I principali corsi d'acqua sono costituiti dal Rio Santa Lucia e dal Rio Cixerri, il primo scorre sul bordo occidentale della pianura di Capoterra dopo la confluenza del Rio Gutturreddu e del Rio Gutturu Mannu che scorrono nelle incisioni vallive dei rilievi del Sulcis e che immettendosi nell'area di pianura danno vita al conoide alluvionale; il secondo, presenta un corso rettificato prima di immettersi nell'omonimo lago artificiale che ne regola le portate prima di immettersi nel Rio Mannu e da qui nello Stagno di Cagliari. I

corsi d'acqua di diretto interesse per la presente progettazione sono il Riu s'Isca de Arcosu ed il Gora Franciscu Palu che delimitano rispettivamente a Nord e a Sud l'area di progetto.

L'attività dei corsi d'acqua è prevalentemente stagionale e, a partire dal Quaternario, ha prodotto il riempimento della depressione della pianura su cui insistono le aree di progetto generando l'attuale assetto morfologico.

L'area di progetto è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di depositi olocenici con una alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e argilloso-limosi a permeabilità variabile che rappresentano un corpo acquifero multifalda dove si ritrovano un acquifero superficiale freatico e uno profondo confinato multistrato. I rapporti tra le due falde sono variabili a seconda della continuità laterale degli orizzonti impermeabili e della presenza dei pozzi che potenzialmente mettono in comunicazione i vari livelli acquiferi. Nelle ricostruzioni piezometriche esistenti i carichi idraulici associati alle due falde spesso coincidono. Lo spessore di questo corpo acquifero multifalda (noto in letteratura come Complesso idrogeologico alluvionale superiore, Ciabatti e Pilia, 2004) è caratterizzato da uno spessore variabile da 50 a 150 m.

Tra le alluvioni antiche, quelle terrazzate sono caratterizzate da bassa permeabilità per porosità; quelle non terrazzate, invece, presentano un minor grado di costipazione ed una matrice più sabbiosa, e pertanto hanno una permeabilità medio-alta per porosità. Il primo acquifero freatico è ospitato quindi nelle formazioni sabbioso-ghiaiose fino a 15-25 m di profondità e poggiano su uno strato argilloso o limoso che è assente nella parte occidentale verso Capoterra dove si configura la presenza di un sistema acquifero unico a permeabilità variabile. I sottostanti livelli sabbioso-ghiaiosi formano acquiferi semiconfinati e confinati.

Alla base di questo complesso idrogeologico è presente un potente strato di argilla ad una profondità compresa tra 40 e i 100 m.

Questi depositi presentano una permeabilità per porosità medio bassa, localmente mostrano una permeabilità medio-alta nei livelli a matrice più grossolana con valori di permeabilità definiti durante prove in sito compresi tra  $5 \times 10^{-7}$  m/s e  $3.28 \times 10^{-4}$  m/s e di trasmissività compresi nell'intervallo tra  $8 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s e  $2.5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s.

Dall'analisi della morfologia della superficie piezometrica ricostruita nell'ambito del progetto RAS (2009) è possibile individuare un deflusso principale con direzione da Ovest verso Est con un gradiente idraulico variabile dal 5 al 9‰. La falda, nella ricostruzione del 2009, risulta depressa con una forma radiale convergente incentrata nella zona caratterizzata da pozzi ad uso industriale e agricolo.

La profondità della falda, come visibile anche dai pozzi presenti nell'archivio Ispra, è variabile nell'intorno dell'area di progetto da 25 m a 5 m circa di profondità da p.c. (fino a raggiungere pochi metri da p.c. spostandosi verso il Golfo di Cagliari).

#### 5.1.6 Struttura ecosistemica

Le zone interne dell'ambito paesaggistico nel quale ricade l'area d'intervento sono caratterizzate a nord dalla vasta piana del Cixerri, a sud e sud-ovest da tratti costieri di notevole valore paesaggistico e ambientale come il promontorio di Porto Pino, il campo dunale di Capo Teulada e Capo Spartivento, la spiaggia di Chia...e, ad est, dalla laguna di Santa Gilla.

Le favorevoli condizioni pedo-morfologiche della piana del Cixerri, gli interventi di miglioramento fondiario e la disponibilità di risorsa idrica hanno dato un forte impulso all'attività agricola con pascoli, oliveti e seminativi mosaicati con la copertura forestale e con una elevata densità degli elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, siepi alberate, boschetti, ecc.).

Il ricco sistema regionale per la biodiversità dell'ambito comprende numerosi SIC, ZPS, Oasi permanenti di protezione e cattura:

- Riserva di Monte Arcosu, gestito dall'Associazione di protezione ambientale WWF Italia
- Tra i SIC (Direttiva 92/43/CEE "habitat"):
  - ITB040024 Isola Rossa e Capo Teulada;
  - ITB040025 Promontorio, Dune e Zona Umida di Porto Pino;
  - ITB041105 Foresta di Monte Arcosu;

- ITB042207 Canale di Longuvresu;
  - ITB042216 Sa Tanca e Sa Mura – Foxi Durci;
  - ITB042218 Stagno di Piscinni;
  - ITB042230 Porto Campana;
  - ITB040023 Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla;
  - ITB042231 Tra Forte Village e per la Marina.
- Tra le ZPS (Direttiva 79/409/CEE "uccelli"):
    - ITB044003 Stagno di Cagliari;
    - ITB044009 Foresta di Monte Arcosu.
  
  - Tra le Oasi Permanenti di Protezione e Cattura (L.R. 23/98):
    - Is Olias;
    - Piscina Manna – Is Cannoneris;
    - Gutturu Mannu – Monte Arcosu;
    - Pantaleo;
    - Santa Gilla;
    - Santa Margherita.
  
  - Parco naturale regionale delle Foreste di Gutturu Mannu (DDL approvato con DGR 54/21 del 21/11/2005) – istituito con Legge Regionale 24 ottobre 2014, n. 20.

Il sito di localizzazione del nuovo impianto fotovoltaico risulta totalmente estraneo ad aree sottoposte a specifici vincoli di protezione ambientale, collocandosi al di fuori del loro perimetro di definizione.

In un intorno geografico allargato rispetto all'area di pertinenza dell'impianto, non sono ricomprese ZPS; l'area di progetto dista infatti oltre 3,5 km dallo Stagno di Cagliari, oltre 15 km dal Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline e circa 5 km dalla Riserva di Monte Arcosu.

È pertanto da escludere qualsiasi forma di interferenza con dette aree tutelate.

### 5.1.7 Struttura antropica

Dal punto di vista antropico l'ambito territoriale si caratterizza per la presenza di situazioni molto diversificate tra loro con morfotipi insediativi estremamente differenti.

L'insediamento è caratterizzato dall'alta densità del tessuto edificato e dall'elevata complessità funzionale e relazionale del campo urbano, dalla presenza di infrastrutture portuali, commerciali e industriali e di servizi rari e superiori di rango regionale. L'articolazione degli elementi riflette la complessità dell'ambito, i cui elementi principali sono:

- il tessuto insediativo continuo dell'area urbana, costruito intorno al sistema ambientale di Molentargius e delle saline – Cagliari-Pirri, Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant'Elena – che interclude il sistema dei centri medievali e i parchi urbani dei colli di Monte Urpinu, Monte Claro, San Michele;
- l'insediamento residenziale e i servizi lungo il cordone litorale del Poetto;
- l'ambito dell'espansione residenziale di Pizz'e Serra;
- il sistema insediativo di connessione tra Cagliari ed il centro urbano di Elmas (testata del sistema urbano lineare Elmas, Assemini, Decimomannu) lungo le rive della Laguna di Santa Gilla;
- i sistemi infrastrutturali delle reti tecnologiche e dei trasporti con il sistema portuale storico, commerciale, turistico, militare, industriale di Cagliari;
- i corridoi infrastrutturali delle SS 130 e 131 con gli insediamenti produttivi e commerciali di Cagliari, Elmas e Sestu;

- l'apparato produttivo e commerciale lungo il corridoio infrastrutturale della SS 554, costituito da aree destinate a strutture di servizio sovralocale (ospedali, strutture commerciali, strutture sportive), insediamenti produttivi e commerciali, confinante con gli ambiti residenziali di formazione recente in prossimità della SS 554;
- l'ambito dei servizi nell'area di colmata del Terramaini e gli insediamenti produttivi e commerciali lungo il Viale Marconi tra Cagliari e Quartu;
- i grandi agglomerati industriali di Macchiareddu (CASIC) in relazione con i paesaggi dello Stagno di Cagliari-Santa Gilla e le Saline Contivecchi.

Dall'analisi delle componenti paesaggistiche emerge come il territorio non sia oramai da tempo un paesaggio naturale, ma sia piuttosto connotato dalla presenza di elementi artificiali, legati all'attività agricola e industriale, che ne hanno modificato da tempo la configurazione originaria.

## 5.2 USO DEL SUOLO E SUA EVOLUZIONE DAL 1954 AD OGGI

Dall'analisi dei dati disponibili presso il "Geoportale" della Regione Autonoma della Sardegna, in base all'aggiornamento al 2008 del Corine Land Cover del 2006, emerge che gli areali interessati dalle opere in progetto risultano ricompresi prevalentemente nella categoria di uso del suolo *Frutteti e frutti minori*.

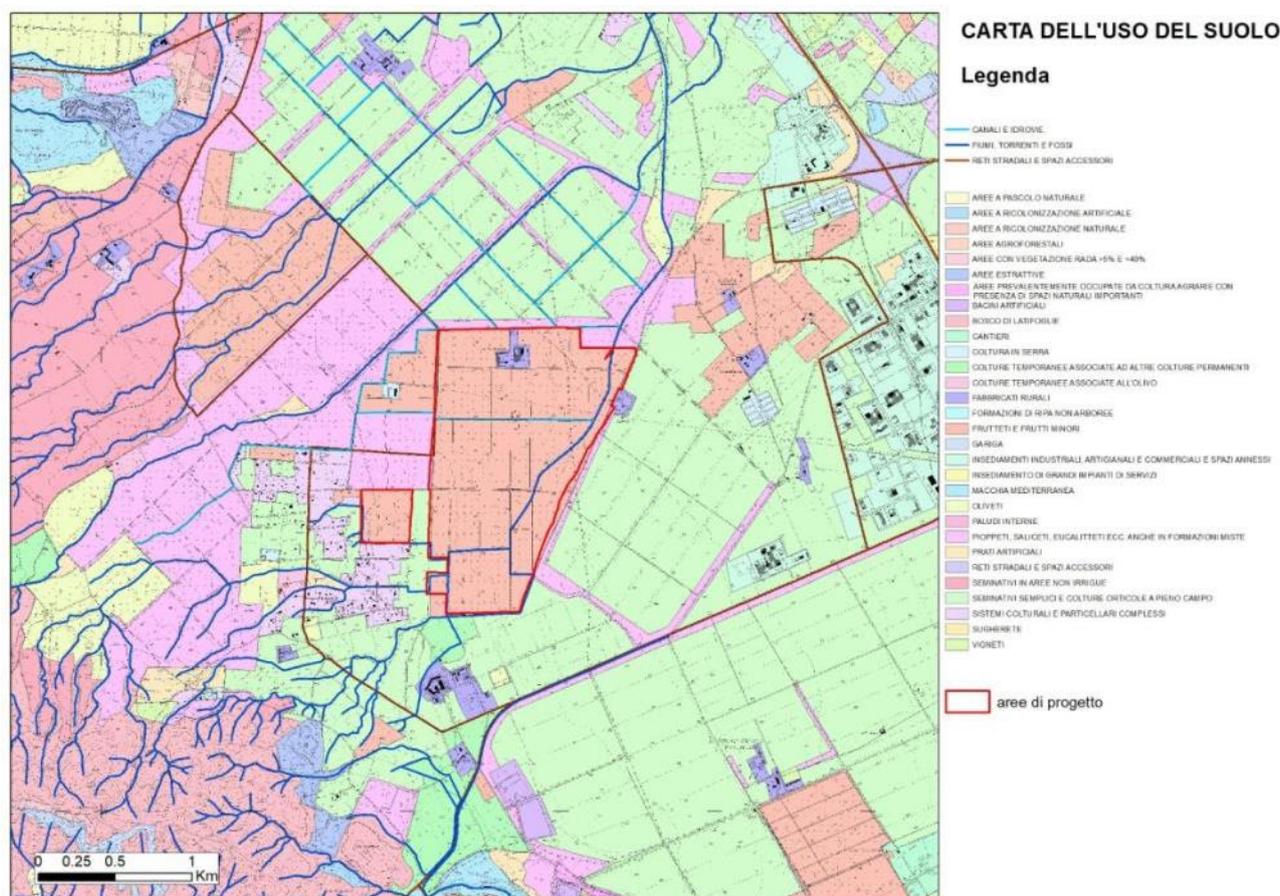


Figura 39 - Carta d'uso del suolo delle aree di progetto (Fonte Geoportale – Uso del suolo 2008).

Da un'analisi delle ortofoto carte dal 1954 al 2020 si osserva come il paesaggio dell'area d'intervento sia rimasto sostanzialmente immutato, non evidenziando variazioni significative nella copertura del suolo né nell'articolazione del sistema agricolo. In particolare, nella maggior parte delle aree ricomprese dai lotti di progetto permane dal 1954 fino al 1977 un paesaggio caratterizzato prevalentemente da seminativi e che

mantiene questi tratti fino ad oggi subendo modeste modifiche nell'uso del suolo di alcune porzioni di territorio.



Figura 40 – Evoluzione del suolo: 1954-55 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 41 – Evoluzione del suolo: 1968 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 42 – Evoluzione del suolo: 1977-78 (Fonte: Elaborazione Geoportale).

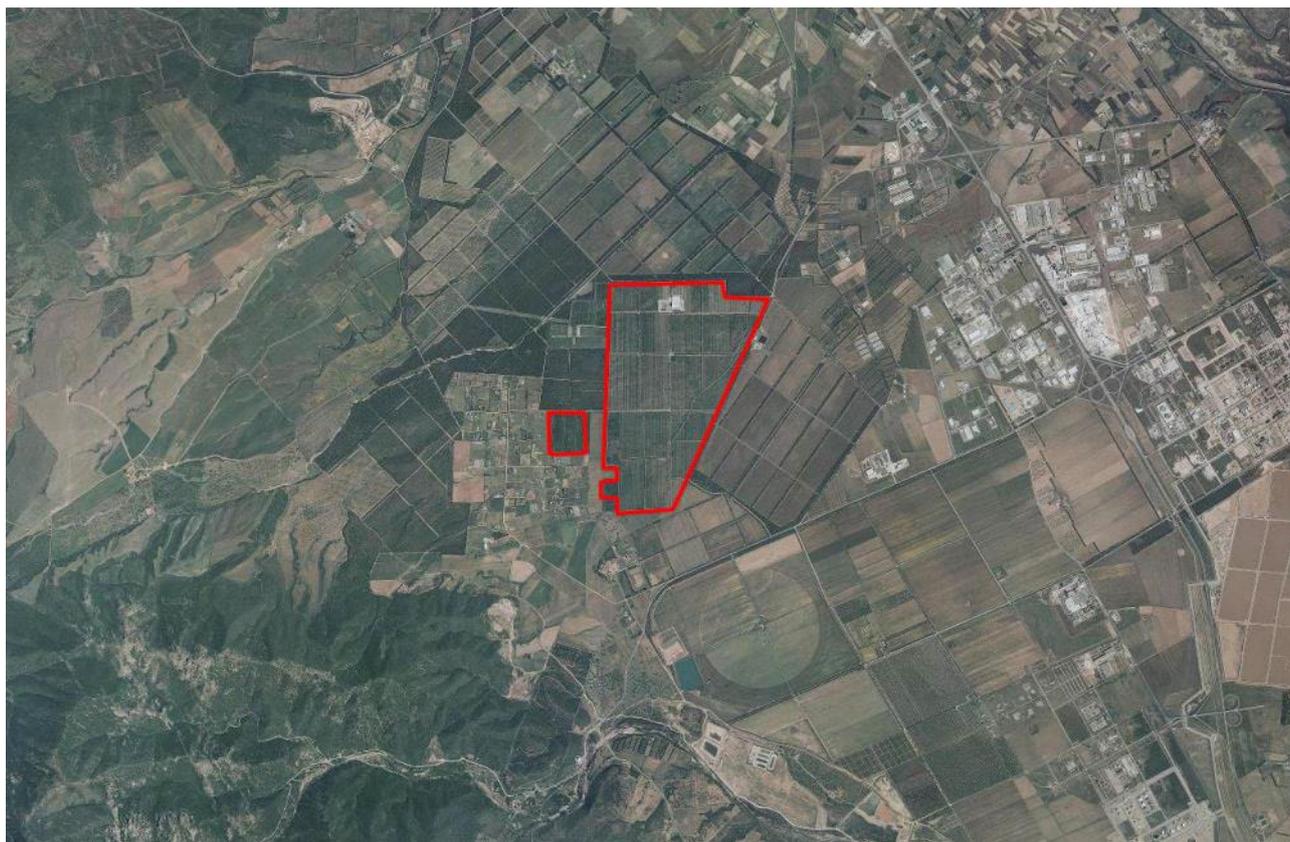


Figura 43 – Evoluzione del suolo: 1998-99 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 44 – Evoluzione del suolo: 2003 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 45 – Evoluzione del suolo: 2006 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 46 – Evoluzione del suolo: 2010 (Fonte: Elaborazione Geoportale).



Figura 47 – Evoluzione del suolo: 2013 (Fonte: Elaborazione Geoportale).

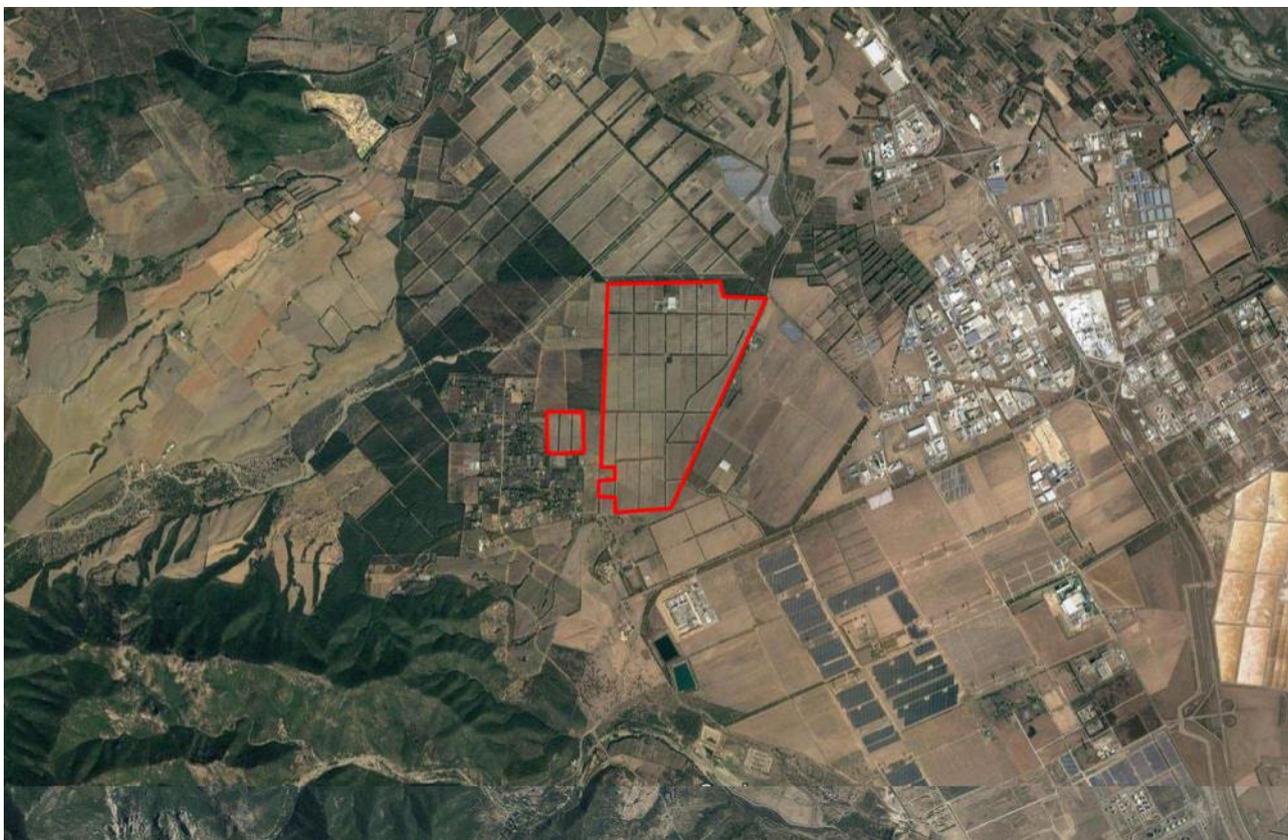


Figura 48 – Evoluzione del suolo: 2020 (Fonte: Elaborazione Google Maps).

### 5.3 FOTO STATO ATTUALE DELLE AREE DI PROGETTO

La realizzazione del progetto in esame interessa in totale un'estensione di circa 179,53 ettari.  
Nel paragrafo seguente viene riportata la documentazione fotografica delle aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto insieme ad una planimetria recante l'indicazione dei punti di ripresa.



Figura 49 - Ortofoto con punti di presa del rilievo fotografico.



Figura 50 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.1.



Figura 51 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.2.



Figura 52 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.3.



Figura 53 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.4.



Figura 54 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.5.



Figura 55 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.6.



Figura 56 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.7.



Figura 57 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.8.



Figura 58 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.9.



Figura 59 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.10.



Figura 60 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.11.



Figura 61 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.12.



Figura 62 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.13.



Figura 63 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.14.



Figura 64 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.15.



Figura 65 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.16.



Figura 66 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.17.



Figura 67 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.18.



Figura 68 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.19.



Figura 69 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.20.



Figura 70 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.21.



Figura 71 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.22.



Figura 72 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.23.



Figura 73 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.24.



Figura 74 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.25.



Figura 75 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.26.



Figura 76 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.27.



Figura 77 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.28.



Figura 78 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.29.



Figura 79 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.30.



Figura 80 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.31.



Figura 81 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.32.



Figura 82 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.33.



Figura 83 - Foto area di progetto del 21.09.2020\_vista n.34.

## 6. MOTIVAZIONE ED OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA

Premesso che una piccola porzione delle aree d'intervento interferisce con vincoli di tutela di cui all'art. 142 del Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, considerato che la Regione Sardegna mediante Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale e con Deliberazione n. 45/2 del 25 ottobre 2013 ha approvato una revisione ed aggiornamento dello stesso, il quale individua indirizzi e prescrizioni per la tutela del beni paesaggistici, il presente documento intende valutare la **conformità degli interventi proposti con gli obiettivi di tutela e conservazione paesaggistici individuati dal PPR** approvato al fine di conseguire l'autorizzazione paesaggistica per l'intervento in oggetto.

Ciò premesso, nella presente sezione s'illustrano le motivazioni e gli obiettivi di qualità paesaggistica che il PPR definisce per la struttura caratterizzante il paesaggio cagliaritano e per l'ambito d'intervento al fine di valutare la coerenza degli interventi proposti con la Disciplina di Piano.

### 6.1 OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA INDIVIDUATA DAL PPR

Il PPR, sia quello approvato nel 2006, sia l'aggiornamento e revisione del 2013, assicurano che il territorio regionale sia adeguatamente conosciuto, pianificato e gestito in ragione dei differenti aspetti che lo costituiscono, in quanto considerano il paesaggio una risorsa strategica da tutelare e valorizzare.

Come stabilito all'art. 1 delle NTA, il PPR persegue le seguenti finalità:

- a) *preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;*
- b) *proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;*
- c) *assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;*
- d) *contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".*

Le previsioni del PPR, sia quelle direttamente applicabili, sia quelle applicabili indirettamente attraverso i piani locali e di settore, scaturiscono dai principi assunti nel Piano quale base delle azioni per il perseguimento dei fini di tutela e valorizzazione paesaggistica e ambientale.

Tali principi, già contenuti nel PPR del 2006, sono stati arricchiti nell'aggiornamento e revisione da ulteriori principi di sostenibilità, con particolare riferimento alla tutela dei paesaggi rurali, alla protezione delle risorse naturali, alla protezione del clima orientando le politiche settoriali per un utilizzo efficiente delle risorse al fine di conservare la diversità biologica e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra, in linea con le priorità della strategia "Europa 2020".

Gli obiettivi cui tende il Piano Paesaggistico Regionale, soprattutto nel suo aggiornamento e revisione del 2013 sono in sintesi:

- riconoscere il ruolo fondamentale rivestito dal paesaggio per l'identificazione di un processo di sviluppo che vede in esso la propria risorsa;
- individuare attività che rispondono alla necessità di sviluppare diverse capacità: nell'ambito economico quella di "generare, in modo duraturo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione, assicurando che questo avvenga con un uso razionale ed efficiente delle risorse, impegnandosi per la riduzione dell'impiego di quelle non rinnovabili"; nell'ambito sociale, la "capacità di garantire condizioni di benessere umano ed accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, ma anche divertimento, serenità e socialità), distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi, centri e periferie ed in particolare tra le comunità attuali e quelle

future"; nell'ambito culturale, la "capacità di valorizzare il sistema delle differenze nell'interazione tra comunità e paesaggi"; nell'ambito istituzionale, la "capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, informazione, formazione e giustizia".

- il paesaggio e la "green economy" - il Piano Paesaggistico vuole assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuovere forme di sviluppo sostenibile traducendo tale concetto in indirizzi e direttive che possano contribuire in modo determinante all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e della protezione del clima orientando, in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020", le politiche settoriali per un utilizzo efficiente delle risorse al fine di conservare la diversità biologica e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra.

## 6.2 I BENI PAESAGGISTICI – IL SISTEMA DEI VINCOLI E LE INTERAZIONI CON GLI INTERVENTI PROPOSTI

Come riportato al paragrafo 4.1.2, nel quale è stata condotta un'analisi dell'inquadramento del progetto nel sistema dei vincoli del PPR; nella tabella seguente si riporta la sintesi della conformità del progetto rispetto alla tutela dei beni paesaggistici individuati dal PPR.

Tabella 1 – Conformità del progetto ai beni tutelati dal PPR.

| NTA PPR | Beni paesaggistici tutelati dal PPR  | Scelta progettuale  |
|---------|--|---|
| Art. 14 | Immobili ed aree di notevole interesse pubblico.   | Le aree di progetto non sono interessate da immobili o aree di notevole interesse pubblico. La più vicina area di interesse è il sistema del Gutturu Mannu, dichiarato con Decreto Ministeriale area di notevole interesse pubblico nel 1975, e dista oltre 2 km.   |
| Art. 16 | Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia.   | L'area di progetto è esterna alla perimetrazione dei territori costieri.  |
| Art. 17 | Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi. | Non sono presenti laghi nell'area di progetto. Gli specchi d'acqua individuati nell'area di progetto tramite il Geoportale della Regione Sardegna sono tutti privi di toponimo e con un perimetro la cui misura è inferiore i 500 metri, pertanto non si applica il vincolo relativo alla fascia dei 300 metri. |
| Art. 18 | Fiumi, torrenti e corsi d'acqua.   | <b>L'area fluviale tutelata per legge ai sensi art. 142, c. 1, lett c) del D.lgs.42/2004 risulta interferita da opere di lieve entità e reversibili in quanto saranno rimosse al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico.</b>   |
| Art. 19 | Le montagne per la parte eccedente i 1.200 mt sul livello del mare.  | La morfologia dell'area di progetto è per lo più pianeggiante. Montagne di altezza superiore a 1.200 mt s.l.m. si trovano a chilometri di distanza (oltre 30 km – Monte Linas).   |
| Art. 20 | Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché territori di protezione esterna dei parchi.   | Il progetto non ricade e non è in prossimità di parchi o riserve nazionali o regionali. Quello più vicino è la riserva di Monte Arcosu di proprietà del WWF Italia, e dista oltre 2 km.   |
| Art. 21 | Territori coperti da foreste e da boschi o sottoposti a vincoli di rimboschimento.   | Il progetto non ricade in territori coperti da foreste o da boschi soggetti a vincoli di ripopolamento. I più vicini sono presenti all'interno del sistema del Gutturu Mannu ubicati a circa 2 km.  |
| Art. 22 | Aree assegnate alle Università agrarie e le zone gravate da usi civici   | Il progetto non interessa aree assegnate alle Università agrarie o gravate da usi civici.   |
| Art. 23 | Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448.  | Il progetto non ricade in nessuna delle zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448. La zona umida più prossima all'area di progetto è la Laguna di Santa Gilla ubicata a circa 4 km.   |
| Art. 24 | Vulcani.   | Non sono presenti vulcani nelle aree di progetto.   |
| Art. 25 | Zone di interesse archeologico.  | Il progetto non interessa zone di interesse archeologico. La zona di interesse archeologico più vicina all'area di progetto è l'area archeologica di "Su niu de su Pilloni", ubicata a circa 3.5 km a nord.   |
| Art. 26 | Fascia costiera.   | L'area di progetto è ubicata ad oltre 10 km dalla fascia costiera.  |
| Art. 27 | Morfologie a baie e promontori, promontori singoli, falesie e piccole isole.   | Il progetto è ubicato ad ampie distanze da baie, promontori, falesie e piccole isole.   |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| Art. 28 | Campi dunari e compendi sabbiosi.  | Le aree di progetto non interessano campi dunari e compendi sabbiosi in considerazione della distanza dalla fascia costiera.   |
| Art. 29 | Corsi d'acqua d'interesse paesaggistico.   | <b>Le aree di progetto sono interessate da corsi d'acqua di interesse paesaggistico. Quelli più vicini all'area di progetto sono il Riu S'Isca de Arcosu ed il Gora Franciscu Palu con opere di lieve entità e reversibili in quanto saranno rimosse al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico.</b> |
| Art. 30 | Aree a quota superiore ai 900 metri sopra il livello del mare.                           | La morfologia delle aree di progetto è sub-pianeggiante con quote che variano da 25 a 50 m s.l.m. con una pendenza media di circa l'1%.  |
| Art. 31 | Monumenti naturali istituiti ai sensi della L.R. n. 31/1989.                             | Le aree di progetto non sono interessate da monumenti naturali istituiti ai sensi della L.R. n. 31/1989.   |
| Art. 32 | Zone umide.  | Le aree di progetto sono esterne alle aree perimetrare come zone umide. La zona umida più prossima all'area di progetto è la Laguna di Santa Gilla ubicata a circa 4 km.   |
| Art. 33 | Aree di notevole interesse faunistico e di notevole interesse botanico e fitogeografico. | Il progetto non interessa aree di notevole interesse faunistico e di notevole interesse botanico e fitogeografico.   |
| Art. 34 | Grotte e caverne.  | L'area di progetto non è interessata da grotte e caverne. Le più prossime sono le Grotte di "Su Concali", ubicate a oltre 3 km dall'area di progetto.  |
| Art. 35 | Alberi monumentali.  | Non sono censiti alberi monumentali nell'area di progetto.   |
| Art. 36 | Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale.                 | Le aree del progetto non sono interessate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale.   |
| Art. 37 | Insedimenti storici di notevole valore paesaggistico.                                    | Il progetto non ricomprende insediamenti storici.  |

Come si evince dalla tabella, il sito in cui è prevista la realizzazione del campo fotovoltaico risulta estraneo ad aree sottoposte a specifici vincoli di protezione ambientale, collocandosi al di fuori del loro perimetro di definizione; in un intorno geografico allargato rispetto all'area di pertinenza dell'impianto, non sono ricomprese ZPS; l'area di progetto dista infatti oltre 4 km dallo Stagno di Cagliari, oltre 15 km dal Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline e oltre 2 km dalla Riserva di Monte Arcosu.

Le aree interessate dalla realizzazione del progetto inoltre non interferiscono con immobili ed aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004, con zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera m) del D. Lgs. 42/2004 e con gli immobili e le aree tipizzati sottoposti a tutela dal PPR ai sensi dell'art. 143, comma 1 lettera i) del D. Lgs. 42/2004.

Dall'esame della vincolistica del PPR si osserva però che le opere in progetto interferiscono parzialmente con i vincoli di tutela di cui all'art. 142, lettera c) del D.lgs. n. 42/2004 s.m.i.: ***i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua*** iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

**Si ritiene che le scelte localizzative adottate per la realizzazione delle opere di progetto, per le motivazioni esposte nei capitoli precedenti, consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto e che ottemperino alle prescrizioni di cui all'art. 18 delle NTA.**

## 7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO (STATO DI PROGETTO)

Il mercato fotovoltaico italiano ha cominciato ad assumere un certo peso dal 2007 ed è cresciuto in modo esponenziale dal 2008 al 2010 per effetto delle politiche di incentivazione combinate alla diminuzione del costo degli impianti. La tecnologia fotovoltaica, infatti, ha assistito negli anni ad una costante riduzione del costo percentuale medio in funzione dell'aumento della capacità installata e della dimensione degli impianti.

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa.

Rispetto ad altri fonti di energia rinnovabile, nel medio e lungo periodo il fotovoltaico presenta numerosi vantaggi in quanto:

- è inesauribile;
- non ha impatti sull'ambiente dal momento che, in fase di esercizio, non crea alcun tipo di emissione di gas che alimentano l'effetto serra. Per ogni kWh prodotto da un sistema fotovoltaico si evita l'emissione di circa 0,53 kg. di CO<sub>2</sub>;
- è caratterizzato da facilità di installazione e montaggio; i moduli fotovoltaici sono montati su strutture molto versatili che si adattano alla morfologia del terreno senza necessitare di ingenti opere di scavi e rinterri, sono resistenti agli agenti atmosferici e necessitano solo di sporadici interventi di manutenzione ordinaria;
- può essere installato in aree dismesse, in aree industriali abbandonate o inutilizzate;
- durata - un impianto fotovoltaico produce elettricità per 25-30 anni, con minimo decadimento delle prestazioni in termini di efficienza e generazione elettrica con poche necessità di manutenzione e una buona resistenza agli agenti atmosferici.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la parallela messa in coltura delle superfici agricole previste porterà ad una riqualificazione sostenibile dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, semine, piantagioni, impianto di irrigazione ecc.), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Sardegna. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una coltura compensativa realizzata in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale.

La disponibilità di tecnici specializzati (dottori agronomi), che seguiranno la realizzazione degli impianti colturali e la messa a punto delle modalità di gestione agricola dell'azienda sarà indispensabile a garantire una corretta integrazione fra la produzione agricola e quella di energia rinnovabile. La scelta delle colture potrà essere adattata successivamente al fine di ottimizzare l'efficacia produttiva, anche attraverso una serie di sperimentazioni di campo. Obiettivo finale rimane la creazione di un modello di integrazione agricolo-energetico che sia in grado di produrre per la parte agricola senza particolari limitazioni, pur in presenza dei moduli fotovoltaici.

In conclusione, i vantaggi per l'attività agricola dell'ipotesi di integrazione agro-energetica sono così riassumibili:

- rimessa in uso a fini di produzione agricola di superfici marginali, abbandonate, potenzialmente inquinate e a rischio desertificazione;

- valorizzazione di specie vegetali sciafile e adattate a una ridotta insolazione/luminosità;
- riduzione dell'evapotraspirazione delle colture;
- riuso dei fabbricati e di tutte le infrastrutture aziendali, con rivalorizzazione complessiva dell'area anche a fini paesaggistici;
- miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, riduzione dell'erosione;
- miglioramento dell'infiltrazione e del drenaggio, della capacità di ritenzione idrica del suolo e nel complesso dell'assetto idraulico dell'area;
- miglioramento dei suoli per effetto degli interventi di miglioramento fondiario (spietramento) da attuare prima della messa in coltura, e per l'utilizzo di tecniche di coltivazione biologica e rigenerativa come l'inerbimento e l'uso di cover crop;
- occupazione di addetti agricoli nell'azienda;
- possibilità di effettuare sperimentazioni agrarie che permettano un miglioramento dell'efficienza produttiva agricola nelle aziende agro energetiche, al fine della messa a punto di un modello di agro-energy farm ad elevata funzionalità e produttività agricola.

Considerato che la presenza dei tracker, delle cabine inverter e delle altre componenti dell'impianto fotovoltaico produrranno comunque un impatto ambientale e visivo sull'area, la gestione biologica dei terreni costituirà anche una azione di riduzione e di compensazione di tale impatto.

A tal fine, anche la scelta delle colture è stata effettuata in modo da favorire la compatibilità con una facile gestione biologica del suolo. Inoltre la gestione biologica, attraverso l'uso di superfici inerbite e cover crops, permetterà una migliore interazione fra le colture presenti e l'impianto.

La presenza dei tracker e delle altre infrastrutture dell'impianto fotovoltaico limita l'uso della superficie agricola utilizzabile.

Le aree potenzialmente utilizzabili risultano pertanto come segue:

| Descrizione   | Tipo di coltivazione   | Note   |
|---|--|--|
| Aree posizionate fra le strutture di sostegno dei tracker (interfile)   | Colture erbacee o arbustive anche intensive a limitato sviluppo in altezza | Colture asciutte e irrigue   |
| Superficie lungo le file delle strutture di sostegno dei tracker (file) | Copertura erbacea semiestensiva  | Limitatissima possibilità di intervento colturale - colture asciutte |
| Fasce perimetrali   | Colture arboree  | Colture irrigue  |

Il piano colturale programmato sarà adottato per i primi anni di esercizio, e sarà necessariamente sottoposto a revisione (con riferimento in special modo alle colture erbacee e arbustive a breve ciclo) dopo i primi anni di gestione, in funzione:

- delle esigenze operative dell'azienda;
- dei risultati economici;
- dell'andamento della domanda e delle dinamiche di prezzo dei prodotti;
- dei risultati operativi e delle esigenze di gestione delle colture, comprese le eventuali rotazioni colturali prescritte dalle norme di buona tecnica e dal regime di agricoltura biologica.

Per la scelta colturale sono state presi in esame alcuni fattori critici da considerare:

- la possibile (seppur limitata, anche in considerazione della tipologia orientale dei trackers) riduzione dell'irraggiamento solare sulle colture;
- le caratteristiche di suscettività dei suoli e le rispettive limitazioni;

- i consumi idrici;
- le opportunità economiche delle diverse soluzioni colturali.

La scelta è andata su colture ad elevato grado di meccanizzazione, considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- 1. copertura con manto erboso e produzioni foraggere:** le cover crop sono colture intercalari tra due colture principali, che non si raccolgono ma che migliorano la fertilità del suolo a favore di quelle che seguono fornendo una serie di vantaggi agronomici analoghi a quelli prodotti dall'inerbimento. L'inerbimento, ma anche l'uso di cover crop, potrebbe essere utilmente applicato soprattutto lungo le file di posizionamento dei tracker, con una serie di utili effetti complessivi quali il mantenimento della fertilità e della componente organica e microbiologica del suolo, la riduzione dell'azione erosiva delle piogge sul suolo e del ruscellamento, il miglioramento della portanza e riduzione del costipamento del terreno, il miglioramento del drenaggio superficiale e della capacità di accumulo idrico del suolo, la riduzione dell'effetto albedo (riflessione della luce solare) con conseguente minore riscaldamento dei pannelli fotovoltaici monofacciali, la produzione di una quota di materiale vegetale (erba e fieni) nella stagione autunno-primaverile, insilabile o utilizzabile come tal quale per gli animali, la riduzione delle infestanti e delle necessità di lotta alle malerbe, le scarse necessità di manutenzione. Oltre a quanto detto si consideri che la presenza dell'inerbimento favorisce anche la regolazione idrologica microlocale, aiutando il trasferimento orizzontale dell'acqua piovana sotto il pannello. Fra le interfile invece sarà possibile una vera e propria coltivazione di specie erbacee polifite, ottenute dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per leguminose a ciclo poliennale come l'erba medica, il trifoglio violetto, la sulla, la lupinella o autoriseminanti come il *Trifolium subterraneum* per quanto riguarda le leguminose, loiello italico e festuca arundinacea per quanto riguarda le graminacee, da coltivare in successione rispetto alle altre colture agrarie previste. Più volte all'anno sarà possibile il passaggio di taglio per la raccolta dei foraggi, mentre a fine ciclo (annuale o poliennale) sarà possibile la risemina.
- 2. colture aromatiche e officinali:** tra queste si citano lo zenzero, l'aloe e la lavanda.
- 3. colture arboree intensive:** nella fascia perimetrale è prevista la realizzazione di una fascia arborea arbustiva costituita con le specie esistenti ed il nuovo impianto, con il mantenimento delle siepi e alberature esistenti o di nuovo impianto lungo la viabilità, che contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso. Si ritiene che le suddette misure consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto, considerato che la fascia perimetrale svolgerà comunque una funzione di mitigazione e compensazione ambientale. Tra le specie arboree previste si citano l'olivo, il mirto, il lentisco ed il mandorlo.
- 4. canapa industriale:** una coltura praticabile nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la canapa sativa. Si tratta di una coltura erbacea annuale che con qualche accortezza in Sardegna è praticabile in asciutto. Attualmente la produzione in Sardegna e in parte destinata all'ottenimento dei semi, che costituiscono la componente alimentare e da cui si possono ottenere olio e farine alimentari.

L'analisi delle caratteristiche dei suoli ha evidenziato la presenza in quasi tutta la superficie dell'area aziendale, di una diffusa pietrosità con clasti che non di rado raggiungono diverse decine di centimetri di diametro, e che risultano distribuiti in modo irregolare sulla superficie del suolo, risultando in vere e proprie pietraie in alcune parti dell'azienda. Tale presenza, che è stata tollerata nell'ambito della gestione della coltura effettuata negli anni passati (il susino) in quanto consentiva un miglioramento della funzione drenante del suolo, a fronte, evidentemente, di una gestione del suolo non particolarmente limitata dalla pietrosità, è invece incompatibile con le scelte colturali che si intendono realizzare nell'area.

Per questo, prima di procedere sia all'installazione dell'impianto fotovoltaico che alla messa a dimora delle colture è necessario effettuare una spietatura della superficie, allontanando tale componente litica in modo da rendere effettivamente coltivabili almeno le interfile da destinare all'agricoltura.

Per ottenere tale risultato è possibile impiegare una frantumasi da agricoltura, da accoppiare alla trattrice, oppure noleggiare una macchina operatrice industriale (per accelerare i tempi e ridurre i costi dell'intervento). Il pietrame estratto (eccetto naturalmente quello che sarà disgregato) potrà essere utilizzato per la creazione del sottofondo della viabilità che si renderà necessario realizzare a servizio degli impianti.

Relativamente alle caratteristiche proprie dell'impianto fotovoltaico, esso avrà una potenza nominale pari a circa 99,792 MWp, sarà connesso in antenna a 220 kV ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 220 kV che sarà a sua volta inserita in entra-esce alla linea 220 kV "Rumianca-Sulcis", previo potenziamento/rifacimento della linea 220 kV della "Rumianca-Sulcis" gestita da TERNA Spa.

Sarà costituito complessivamente da 181.440 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza di picco totale di 555 Wp con una superficie captante di circa 525.000 m<sup>2</sup> e una superficie coperta (inclusa di cabine e altre opere accessorie) di circa 531.090 m<sup>2</sup>.

La soluzione tecnologica proposta prevede un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale che alloggia file da 36 moduli, per un totale di 5.040 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,80 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0,70 m e un'altezza massima di circa 4,95 m.

La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto, affinché non vi siano ombreggiamenti sarà variabile tra 9,20 m e 11,20 m.

I moduli saranno installati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e tilt massimo variabile tra -55° e +55°.

## 7.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il progetto oggetto del presente studio risulta non solo pienamente coerente con i contenuti della normativa vigente in campo energetico ed ambientale, ma anche in linea con le esigenze di mercato:

- con i provvedimenti di carattere energetico, in quanto il progetto contribuirebbe alla riduzione della dipendenza nazionale e regionale dagli approvvigionamenti provenienti dall'estero;
- con i provvedimenti di tipo ambientale, in quanto l'utilizzazione di fonti rinnovabili quali quella fotovoltaica non costituirebbero iniziative in disaccordo con l'Emission Trading poiché il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi prefissati dal Protocollo di Kyoto di riduzione delle emissioni di gas serra a livello globale.

La valutazione delle alternative del progetto fotovoltaico in esame è stata strutturata sull'analisi delle possibili soluzioni progettuali alternative da un punto di vista localizzativo, progettuale, tecnologico e gestionale, inclusa l'opzione «zero» cioè quella di non realizzazione del progetto.

### 7.1.1 Alternative di localizzazione

In considerazione degli obiettivi vincolanti che l'Unione Europea ha assegnato all'Italia per il 2020 le Regioni, in virtù del meccanismo del *burden-sharing*, sono state chiamate a contribuire responsabilmente e fattivamente, in ragione delle proprie potenzialità, al raggiungimento degli obiettivi nazionali di raggiungimento della quota di consumi energetici coperti da fonti rinnovabili.

Allo scopo di contribuire al perseguimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di diffusione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica e contestualmente di tutelare e preservare i valori ambientali del territorio dai possibili impatti generati dagli impianti di produzione di energia la Giunta Regionale, nell'Allegato B alla Deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011 di approvazione delle Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e s.m.i., ha indicato i

**criteri per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra** ai sensi del paragrafo 17.3. delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" di cui al D.M. del 10 settembre 2010.

Nell'analisi delle alternative di localizzazione pertanto sono state scartate le aree interessate dai vincoli esplicitamente indicati nell'Allegato B alla citata Deliberazione, focalizzando la scelta sulle aree indicate come preferenziali per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo ai sensi del punto 16 delle LG Ministeriali – Impianti Fotovoltaici:

- gestite dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari che sin dalle origini ha svolto una funzione di supporto allo sviluppo economico e produttivo del sistema industriale dell'area metropolitana di Cagliari, attraverso la gestione dell'Area Industriale di Cagliari, che comprende le tre zone di agglomerazione di Elmas, Macchiareddu e Sarroch, per un totale di 9.244 ettari; tali aree pertanto corrispondono ai criteri di indirizzo per la valutazione positiva dei progetti ai sensi del punto 16 delle LG Ministeriali – Impianti Fotovoltaici;
- all'interno delle suddette aree, su terreni con ottima esposizione ai fini del miglior rendimento dell'impianto;
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- a morfologia perlopiù pianeggiante ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto;
- lontane dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica;
- sulle quali è stato possibile acquisire i diritti di superficie.

La scelta localizzativa finale proposta pertanto è costituita da terreni ubicati in un'area vasta mista agricola-industriale all'interno del perimetro dell'area industriale di Macchiareddu, che non presentano interferenze con beni di tutela paesaggistica né con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non sono caratterizzati da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

Se da una parte la realizzazione dell'impianto in progetto comporterà una importante occupazione di suolo dal momento che interesserà circa 180 ettari in fase di esercizio, d'altro canto le misure mitigative previste consentiranno, a fine vita utile dell'impianto, il completo ripristino della situazione preesistente.

**Va inoltre sottolineato che dei 180 ettari complessivi, circa 87 ettari costituiscono superficie coltivabile.**

### **7.1.2 Alternative progettuali e di layout**

Gli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra possono essere di due tipi: impianti fotovoltaici ad inseguimento solare monoassiali o biassiali oppure impianti fotovoltaici a terra con sistemi fissi.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici "ad inseguimento solare" - definiti anche "vele solari" per la forma – possono essere:

- Biassiali - con moduli collocati a terra dotati di uno o più motori che muovono i pannelli fotovoltaici in modo tale che siano sempre perpendicolari alla fonte solare, ricevendo quindi il massimo irraggiamento disponibile;
- Monoassiali – con moduli che inseguono il sole secondo un solo asse, da Est ad Ovest, lasciando invariata l'inclinazione, oppure inseguono da Nord a Sud lasciando invariata la direzione a Sud, l'azimuth.

Gli impianti con sistemi fissi invece possono essere fissati a terra su pali autoportanti oppure su plinti in calcestruzzo.

Nel caso del progetto in esame, allo scopo di massimizzare la produzione energetica ed in considerazione della morfologia delle aree individuate, la scelta progettuale e di layout è stata quella di installare i moduli a

terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e +55° (ovest).

### 7.1.3 Alternative tecnologiche

I principali tipi di pannelli fotovoltaici attualmente in commercio sono quelli in silicio monocristallino ("monocristallini"), in silicio policristallino ("policristallini") e quelli in silicio amorfo ("a film sottile"). Tutti questi tipi contengono il "silicio di grado solare", materiale semiconduttore che consente l'effetto fotovoltaico; ciò che cambia tra un tipo di pannello e l'altro è il tipo di lavorazione del semiconduttore e il tipo di cella fotovoltaica usata.

La conformazione ed il tipo di cella fotovoltaica utilizzata determina il tipo di pannello solare ed in genere il "tipo" di rendimento ottenibile da ciascuna tipologia in quanto alcuni tipi di pannelli fotovoltaici hanno rendimenti maggiori in condizioni di sole diretto, altri in condizione di luce diffusa. Inoltre, alcuni lavorano meglio ad alte temperature, altri, invece, alle alte temperature hanno sensibili cali di produzione.

La principale differenza tra i pannelli fotovoltaici di questo tipo è quindi l'efficienza, cioè il rapporto tra produzione e superficie occupata: un'efficienza minore non corrisponde ad una minore qualità dei pannelli bensì ad una maggiore superficie necessaria per ciascun kWh prodotto.

- **Pannelli fotovoltaici monocristallini**

Il modulo monocristallino è quello con efficienza maggiore, stimata in una percentuale dal 15% al 20% e, per produrre una potenza di 1 Kw "di picco", necessita di circa 6 metri quadrati.

Il pannello è una lastra rigida costituita in genere da celle fotovoltaiche assemblate, da 30 fino a 60.

Le celle fv sono saldate tra loro e ricoperte da un vetro protettivo e da una cornice esterna di alluminio. Il modulo dura mediamente 25 anni con perdite di rendimento di meno dell'1% l'anno. Questi tipi di pannelli fotovoltaici sono abbastanza sensibili agli ombreggiamenti, anche parziali, ma lavorano molto bene se i raggi del sole cadono in maniera perfettamente perpendicolare alla loro superficie.

Per quanto riguarda il cosiddetto "bilancio energetico", ovvero il tempo necessario al pannello per produrre il quantitativo di energia pari a quello utilizzato per fabbricarlo, il modulo monocristallino ha bisogno da tre a sei anni di funzionamento.

Come tipo di soluzione risulta decisamente quella più costosa, tra quelle tradizionali, e viene impiegata quando ci sono condizioni ottimali di irraggiamento e si vuole sfruttare al massimo la superficie disponibile, per via della sua maggiore efficienza in relazione allo spazio occupato. Tra i tre tipi di pannello, infatti, è quello che ha bisogno di una minore superficie.

- **Pannelli fotovoltaici policristallini**

Il modulo policristallino o multicristallino ha efficienze leggermente minori del monocristallino stimate in circa il 13% e necessita una superficie leggermente maggiore in quanto per produrre 1 kWp di potenza sono necessari circa 8 metri quadrati. Anche questo tipo di pannello come il monocristallino produce per almeno 25 anni con perdite fisiologiche di rendimento di circa l'1% l'anno, perdite dovute in sostanza all'invecchiamento del pannello ed alla conseguente decadenza dell'effetto fotovoltaico.

Anche questo tipo di pannello, come il precedente, è particolarmente sensibile agli ombreggiamenti, anche parziali, che possono causare improvvisi o temporanei cali di rendimento sull'intero impianto.

Per far fronte ai problemi dell'ombreggiamento, anche temporaneo, vengono utilizzate generalmente due differenti tecnologie: i microinverter o gli ottimizzatori. Entrambe queste soluzioni consentono di bypassare quei "colli di bottiglia" causati dall'effetto delle ombre su parte dell'impianto. Un'ombra che colpisce un pannello, infatti, compromette il rendimento dell'intero impianto. Per superare questo problema i microinverter convertono l'energia a livello del singolo pannello e la convogliano in uscita dall'impianto senza dipendere dagli altri pannelli collegati.

Le stesse tecnologie "anti-ombreggiamento" vengono utilizzate non solo per questi pannelli policristallini, ma anche per i pannelli in silicio monocristallino.

- **Pannelli fotovoltaici a film sottile**

Il modulo a film sottile è quello che presenta la minore efficienza produttiva che è circa del 6%.

Questa tipologia necessita superfici mediamente maggiori per produrre un kWp di potenza fotovoltaica, fino a circa 20 metri quadrati nel caso dell'utilizzo di silicio amorfo.

Nonostante la minore efficienza, questo tipo di pannello ha una elevata diffusione sul mercato in considerazione dei costi più ridotti di produzione e di una maggiore versatilità di utilizzo. Il pannello fotovoltaico a film sottile, infatti, è una lastra di pochi millimetri di spessore, può essere flessibile e può essere in grado di ricoprire ed adattarsi perfettamente ad una moltitudine di differenti strutture architettoniche.

Il "*thin film module*" può rivestire intere facciate di edifici, può integrarsi a vetrate e ad altri elementi architettonici irregolari ed integrarsi in maniera efficace anche sui grandi tetti *non* ben esposti ai raggi del sole, inclinati o orientati in maniera non ottimale.

I pannelli fotovoltaici a film sottile possono inoltre costituire anche una pellicola flessibile di rivestimento di qualsiasi superficie architettonica. Tra i vantaggi del film sottile vi è anche quello di "*lavorare*" bene con luce diffusa o con alte temperature; può essere inoltre installato in posizione orizzontale o verticale senza inficiare sensibilmente sul rendimento. Installando questi pannelli non perfettamente a sud o in posizione verticale avranno comunque un rendimento maggiore rispetto ai pannelli in silicio cristallino installati nella stessa posizione.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico in progetto per la massimizzazione della potenza di impianto in relazione alla superficie disponibile e al costo di realizzazione, si è optato per moduli fotovoltaici in silicio monocristallino monofacciali aventi ciascuno una potenza nominale di 555 W.

#### **7.1.4 Alternativa "zero"**

L'alternativa zero consiste nella mancata realizzazione del progetto proposto, quindi una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame contribuirà a ridurre l'emissione di sostanze nocive in atmosfera, consentendo la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) in considerazione della mancata produzione di energia elettrica tramite l'utilizzo di combustibile fossile (per ogni kWh prodotto si rilasciano nell'atmosfera 0,53 Kg di CO<sub>2</sub>).

La non realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto pertanto risulterebbe in contrasto con gli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di:

- diffusione delle energie rinnovabili;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- aumentare il rendimento medio del parco esistente e favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sui consumi finali di energia.

Ad integrazione di quanto sopra, si aggiunge che la rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto risulta essere estremamente semplice e rapida soprattutto in forza del fatto che i pannelli saranno ancorati al suolo non tramite fondazioni/palificazioni, ma grazie a "zavorre". Questa tecnica di installazione, per sua natura, consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la parallela messa in coltura delle superfici agricole previste porterà ad una riqualificazione sostenibile dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, semine, piantagioni, impianto di irrigazione ecc.), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Volendo riassumere brevemente i vantaggi per l'attività agricola dell'ipotesi di integrazione agroenergetica:

- rimessa in uso a fini di produzione agricola di superfici marginali, abbandonate, potenzialmente inquinate e a rischio desertificazione;
- valorizzazione di specie vegetali sciafile e adattate a una ridotta insolazione/luminosità;
- riduzione dell'evapotraspirazione delle colture;
- riuso dei fabbricati e di tutte le infrastrutture aziendali, con rivalorizzazione complessiva dell'area anche a fini paesaggistici;
- miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, riduzione dell'erosione;
- miglioramento dell'infiltrazione e del drenaggio, della capacità di ritenzione idrica del suolo e nel complesso dell'assetto idraulico dell'area;
- miglioramento dei suoli per effetto degli interventi di miglioramento fondiario (spiетramento) da attuare prima della messa in coltura, e per l'utilizzo di tecniche di coltivazione biologica e rigenerativa come l'inerbimento e l'uso di cover crop;
- occupazione di addetti agricoli nell'azienda;
- possibilità di effettuare sperimentazioni agrarie che permettano un miglioramento dell'efficienza produttiva agricola nelle aziende agroenergetiche, al fine della messa a punto di un modello di agro-energy farm ad elevata funzionalità e produttività agricola.

Sulla base di quanto sopra descritto si ritiene pertanto che la riconversione dell'area ad un sito di produzione di energia da fonte rinnovabile integrata alla attività agricola, rappresenti un riutilizzo compatibile ed efficace (anche dal punto di vista energetico) di un'area altrimenti inutilizzata all'interno di un tessuto agro/industriale.

**In un'ottica di valorizzazione del territorio regionale dal punto di vista ambientale, sociale e di sostenibilità, si esclude dunque l'alternativa zero.**

## **7.2 CRITERI LOCALIZZATIVI**

L'ubicazione del progetto è stata effettuata seguendo criteri localizzativi che minimizzassero l'impatto ambientale e paesaggistico; dopo aver provveduto ad eliminare aree interessate da uno o più vincoli di inidoneità, la scelta si è focalizzata su:

- esclusione di aree interessate dai vincoli indicati nell'Allegato B alla Deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011 di approvazione delle Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 e s.m.i., che ha indicato i criteri per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra;
- aree gestite dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari che sin dalle origini ha svolto una funzione di supporto allo sviluppo economico e produttivo del sistema industriale dell'area metropolitana di Cagliari, attraverso la gestione dell'Area Industriale di Cagliari, che comprende le tre zone di agglomerazione di Elmas, Macchiareddu e Sarroch, per un totale di 9.244 ettari;
- all'interno delle suddette aree, su terreni con ottima esposizione ai fini del miglior rendimento dell'impianto;
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- a morfologia perlopiù pianeggiante ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto;
- lontane dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica;
- sulle quali è stato possibile acquisire i diritti di superficie.

La scelta localizzativa finale proposta, pertanto, è costituita da terreni ubicati in un'area vasta mista agricola-industriale all'interno del perimetro dell'area industriale di Macchiareddu, che non presentano

interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non sono caratterizzati da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

In termini di elementi della percezione e fruizione si osserva che l'ambito d'intervento non risulta percepibile da alcun centro abitato o punto di vista privilegiato e, pertanto, dal punto di vista localizzativo si ritiene che la scelta sia coerente con gli obiettivi di tutela e conservazione del paesaggio attesi.

In ogni caso il progetto, come meglio illustrato ai successivi paragrafi, prevede l'adozione di misure di mitigazione non soltanto per migliorare l'inserimento delle opere nel contesto ma anche per limitarne il più possibile la perceibilità.

Se da una parte la realizzazione dell'impianto in progetto comporterà una importante occupazione di suolo dal momento che interesserà circa 179,53 ettari in fase di esercizio, d'altro canto le misure mitigative previste consentiranno, a fine vita utile dell'impianto, il completo ripristino della situazione preesistente.

### 7.3 ASPETTI PROGETTUALI GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intervento consisterà nella realizzazione di una centrale fotovoltaica, costituita da 18 sottocampi, di potenza nominale variabile da un minimo di circa 4,22 MWp ad un massimo di 5,74 MWp, per un totale pari a 99,792 MWp utilizzando 181.440 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half-cell, della potenza di picco totale di 555 Wp cad.

I moduli saranno installati su tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e +55° (ovest) come rappresentati schematicamente nella figura seguente, per una superficie captante di circa 525.000 m<sup>2</sup>.

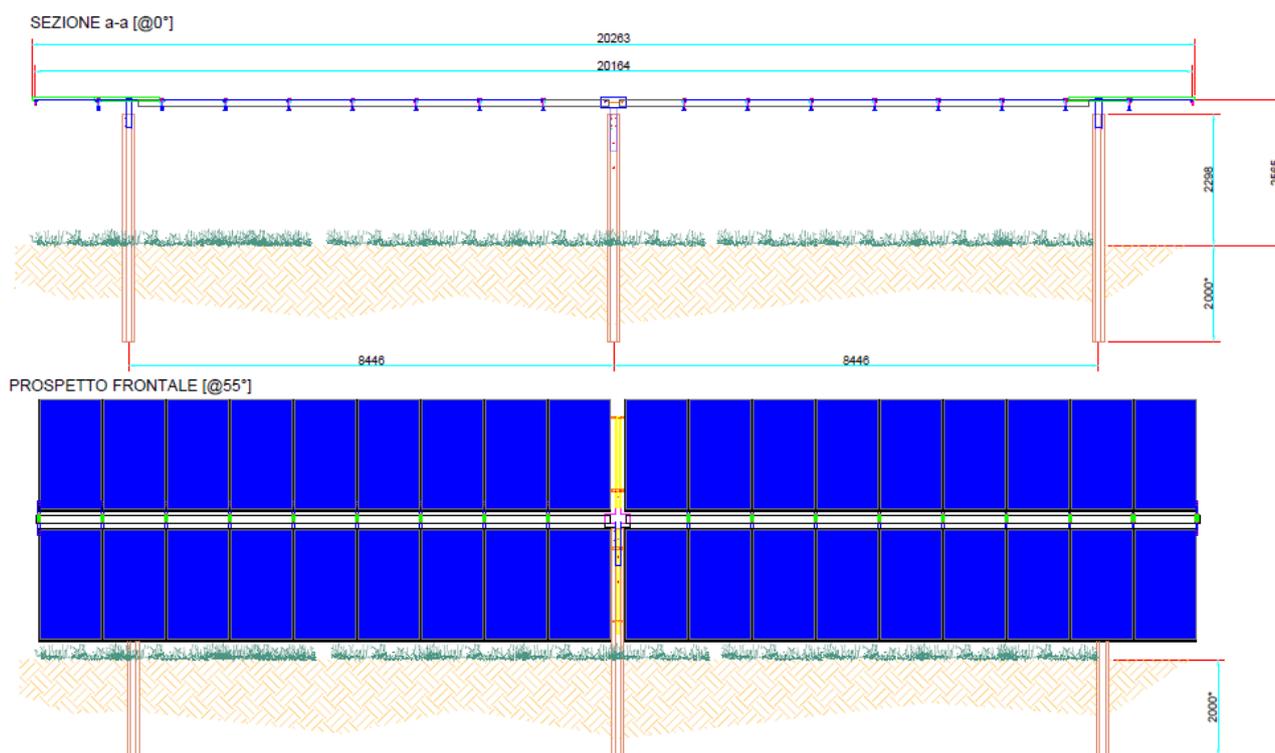


Figura 84 - Sezione e prospetto tipo tracker e moduli in progetto.

I 18 sottocampi che compongono la centrale, costituiti ognuno da una "cabina inverter" saranno suddivisi in 5 gruppi funzionali. Ogni gruppo sarà costituito da massimo 4 cabine interconnesse in entra-esce tramite un collegamento in MT alla tensione nominale di 30 KV, per un totale dunque di 5 dorsali di potenza nominale rispettivamente pari a: A) 22,97 MWp; B) 17,23 MWp; C) 17,19 MWp; D) 21,98 MWp; E) 20,43 MWp.

Tutte le dorsali confluiranno in una cabina di raccolta MT, collocata in adiacenza alla sottostazione elettrica MT/AT per la connessione alla RTN a 220 KV.

Ogni sottocampo sarà costituito dai seguenti componenti:

- tracker mono-assiali da 36 moduli fotovoltaici, per una potenza di 19,98 KWp;
- quadri elettrici in DC;
- convertitore statico centralizzato DC/AC;
- quadri elettrici in bassa tensione sez. AC;
- trasformatore BT/MT;
- quadri elettrici in media tensione.



Figura 85 - Layout dell'impianto fotovoltaico proposto.

#### 7.4 OPERE CIVILI

Per la cantierizzazione dell'impianto la prima fase operativa consisterà nella predisposizione della viabilità di accesso, nella realizzazione delle piazzole di stoccaggio dei materiali, di sosta dei mezzi, di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e per i box uffici, servizi igienici, spazio mensa. In particolare, le opere civili previste sono:

- Adeguamento viabilità di accesso esistente;

- Infissione dei pali di sostegno nel terreno;
- Installazione del sistema di illuminazione;
- Montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli;
- Montaggio dei moduli;
- Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri;
- Installazione cabine;
- Realizzazione rete di distribuzione dai pannelli alle cabine e cablaggio interno;
- Cablaggio della rete di distribuzione dalle cabine alla sottostazione;
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione MT/AT
- Posa dei cavi dalla sottostazione alla esistente linea di alta tensione;
- Rimozione delle aree di cantiere secondarie;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Definizione dell'area di cantiere permanente.

### 7.5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La principale azione mitigativa messa in atto allo scopo di inserire nel paesaggio un impianto fotovoltaico di estensione planimetrica come quello in esame è stata quella di scegliere l'ubicazione e progettare la disposizione e le modalità di installazione dei pannelli fotovoltaici sulla base del contesto di riferimento, finalizzata a preservare al massimo il grado di naturalità delle aree interessate anche ai fini del completo ripristino a fine vita dell'impianto:

- esclusione delle Aree non idonee come identificate nell'Allegato B alla Deliberazione n. 27/16 del 01/06/2011;
- ubicazione in aree pianeggianti prive di ricettori paesaggistici nelle immediate vicinanze;
- allo scopo di limitare l'effetto di snaturalizzazione del suolo sottostante i pannelli, lo schema progettuale è stato quello di utilizzare un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale che alloggia file di moduli con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,80 m dal suolo; in questo modo nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di circa 0,70 m e un'altezza massima di circa 4,95 m, consentendo un'adeguata circolazione dell'aria ed impedendo l'effetto terra bruciata dovuto alla scarsa areazione e drenaggio e favorendo quindi il rinnovamento delle specie vegetali nelle aree sottostanti;
- disposizione planimetrica a maglia ortogonale cercando di assecondare l'andamento delle linee di demarcazione naturale dei campi, laddove possibile;
- interrimento dei cavidotti di collegamento alla linea elettrica;
- posizionamento della stazione di trasformazione MT/AT nel punto di minore distanza per la connessione alla rete di distribuzione;
- previsione di un progetto di schermatura arborea perimetrale dell'impianto costituito da siepi e alberi di essenze autoctone che contribuiranno a contestualizzare e ad armonizzare l'area di impianto con i caratteri paesaggistici ed ambientali circostanti (R.12 "Relazione agronomica ed opere di mitigazione").
- utilizzo di materiali naturali stabilizzati per la viabilità di cantiere che dovrà essere realizzata per il transito dei mezzi in fase di costruzione e di dismissione e per la manutenzione ordinaria e straordinaria in fase di esercizio, allo scopo di ridurre al minimo il consumo di suolo; i materiali naturali stabilizzati la renderà simile alla viabilità utilizzata dai mezzi agricoli contribuendo a non incidere sulla naturalità dei luoghi;
- installazione dei pannelli su pali infissi nel terreno per evitare il consumo di suolo e la rotazione consentirà l'irraggiamento solare preservando le caratteristiche naturali;
- predisposizione di un progetto di illuminazione del campo fotovoltaico finalizzato a ridurre il potenziale inquinamento luminoso intervenendo sulle aree di utilizzo per mezzo di un sistema di accensione/spegnimento a tempo.

Si ritiene che l'adozione delle suddette misure consentirà di ridurre al minimo gli impatti sulla componente analizzata sia per la fase di costruzione ed esercizio e anche per quella di dismissione a fine vita dell'impianto.

## 7.6 PROGETTO DI RIPRISTINO

Al termine della vita produttiva dell'impianto in progetto si provvederà alla demolizione delle opere e delle infrastrutture adottando tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la salute pubblica e il ripristino ambientale del sito, con lo scopo di recuperare l'area per una futura destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici in vigore.

Lo schema di operazioni generali di dismissione sarà il seguente:

- cessazione dell'attività di produzione di energia elettrica;
- rimozione dei pannelli fotovoltaici;
- bonifica di impianti ed attrezzature;
- rimozione ed eventuale smaltimento delle macchine;
- demolizione dei manufatti;
- ripristino ambientale dell'area interessata.

Nello specifico, per le operazioni di recupero dei materiali prodotti dalla demolizione controllata delle strutture e delle apparecchiature, si possono distinguere le seguenti fasi:

- raggruppamento preliminare dei materiali per categorie omogenee;
- smontaggio dei componenti recuperabili (cornice di alluminio, vetri di protezione, ...), riutilizzabili (cablaggi, connettore, ...) o alienabili;
- avvio del recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute;
- operazioni meccaniche (es. triturazione) delle parti non smontabili o separabili;
- selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti;
- loro avvio alla successiva operazione di smaltimento o di recupero.

I cablaggi e i vari materiali ferrosi saranno recuperabili immediatamente dopo lo smaltimento dell'impianto.

Tutti i cablaggi interrati, una volta estratti dal loro alloggiamento in trincea, verranno avviati al recupero dei materiali metallici e delle plastiche. Il materiale di scavo verrà riposizionato in situ, compattato e raccordato con il terreno circostante per ripristinare la morfologia del luogo.

Tutti i dispositivi elettrici ausiliari (inverter, trasformatori, quadri, motori dei trackers), se riutilizzabili, verranno conferiti a ditte specializzate che provvederanno al loro recupero e ripristino, per poi poter essere riutilizzati in altri siti o immessi nel mercato dei componenti usati e ricondizionati. Qualora, invece, non dovessero trovarsi più in uno stato di efficienza accettabile, saranno ritirati da aziende specializzate e autorizzate al trattamento dei rifiuti RAEE.

Le strutture metalliche di sostegno dei pannelli saranno smontate e sfilate dal terreno per poter essere completamente recuperate. Lo stesso varrà per le componenti dei trackers e per la carpenteria varia derivante dalle operazioni di disassemblaggio. Il terreno su cui vengono posizionate tali strutture, se necessario, verrà rimodellato localmente, anche per sola semplice compattazione.

I fabbricati in c.a.p. verranno demoliti e il materiale di risulta verrà inviato a discariche autorizzate per lo smaltimento inerti. I box in acciaio delle stazioni centralizzate di trasformazione saranno smaltiti presso i centri autorizzati.

Il terreno sarà facilmente ripristinato in quanto non si dovrà procedere alla demolizione di eventuali fondazioni dal momento che le strutture saranno infisse direttamente in esso e quindi saranno facilmente rimovibili.

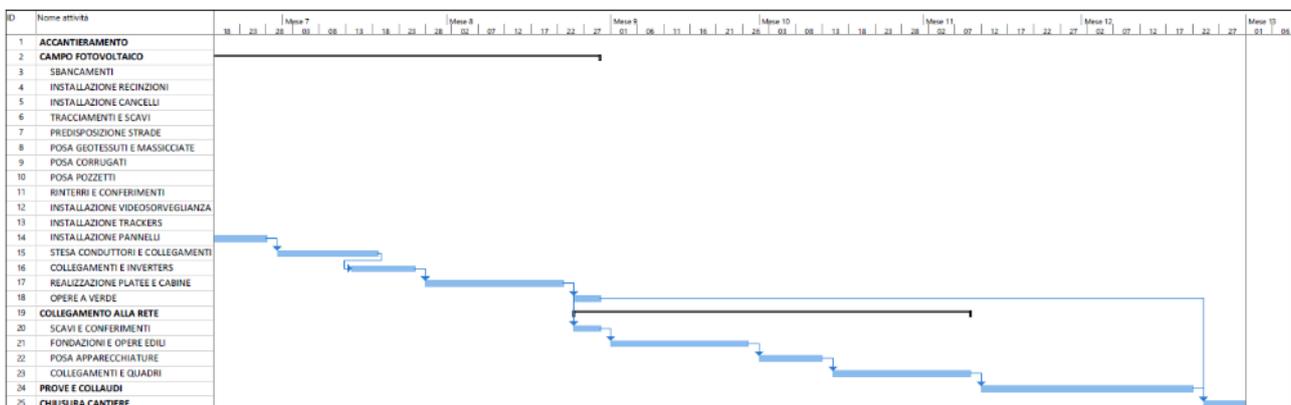
Tutte le lavorazioni saranno eseguite nel rispetto delle normative vigenti in materia di salute e sicurezza dei lavoratori e saranno condotte impiegando manodopera specializzata.

### 7.7 SINTESI DELLE FASI ESECUTIVE

La cantierizzazione preliminare prevista per la realizzazione del progetto, la cui durata è stimata in circa 3 mesi, è riportata riassumibile nelle seguenti attività:

- Sbancamenti.
- Installazione recinzione.
- Installazione cancelli.
- Tracciamento scavi.
- Predisposizione viabilità.
- Posa geotessuti e massicciate.
- Posa corrugati.
- Posa pozzetti.
- Reinterri e conferimenti.
- Installazione videosorveglianza.
- Installazione trackers.
- Installazione pannelli.
- Stesa conduttori e collegamenti.
- Collegamenti e quadri.
- Realizzazione platee e cabine.
- Collegamento alla rete.
  - Tracciamenti, scavi e conferimenti.
  - Fondazioni e opere edili.
  - Posa apparecchiature.
  - Collegamenti e quadri.
- Prove e collaudi.
- Opere a verde di mitigazione.
- Chiusura cantiere.

Nella figura seguente si riporta il cronoprogramma delle attività.



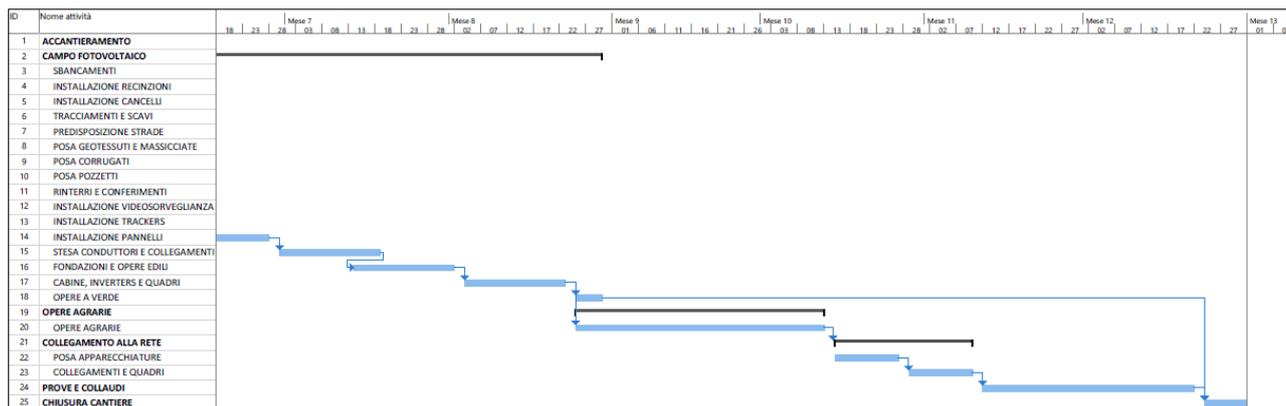


Figura 88 - Cronoprogramma delle attività previste.

## 7.8 INTERFERENZA CON ALTRI PROGETTI

La zona di progetto è inserita in un'area industriale caratterizzata al momento, per quanto riguarda i terreni direttamente interessati, da aree incolte, da oliveti e da aree adibite a prato-pascolo e da frutteti.

In prossimità dell'area di progetto sono stati autorizzati e/o sono in corso di autorizzazione diversi progetti di impianti fotovoltaici di dimensioni medio-grandi.

Allo scopo di valutare gli impatti sulla componente in esame è stata considerata la presenza di altri progetti di impianti fotovoltaici che interessano l'area vasta ubicati nelle vicinanze delle aree in progetto. Gli impianti fotovoltaici in esercizio nell'area di interesse del progetto in esame sono i seguenti:

Tabella 2 – Lista impianti in esercizio nell'areale di progetto.

| Società                    | Potenza  | Comune        | Estensione | Status       |
|----------------------------|----------|---------------|------------|--------------|
| Sarda Solar S.r.l.         | 5,2 MW   | Uta           | 10 ha      | In esercizio |
| P.R.V. Macchiareddu S.r.l. | 3 MW     | Uta           | 10 ha      | In esercizio |
| Contourglobal Sarda S.r.l. | 0,99 MW  | Uta           | 2,6 ha     | In esercizio |
| CFR S.r.l.                 | 40,62 MW | Uta, Assemini | 62,49 ha   | In esercizio |
| Spanie S.r.l.              | 6,72 MW  | Uta           | 11 ha      | In esercizio |
| Alaenergie S.r.l.          | 4,96 MW  | Uta, Assemini | 9,8 ha     | In esercizio |
| Ecofeb S.r.l.              | 9,9 MW   | Uta, Assemini | 17,38 ha   | In esercizio |
| Solzenit S.r.l.            | 8,84 MW  | Assemini      | 15 ha      | In esercizio |
| Eni Progetto Italia        | 26 MW    | Assemini      | 48,7 ha    | In esercizio |

I procedimenti attualmente in corso di istruttoria nell'areale del progetto in esame sono i seguenti:

- **PV Ichnosolar S.r.l.** – Impianto fotovoltaico da 41,76 MWp in Zona Industriale Macchiareddu, Comune di Uta in provincia di Cagliari – in istruttoria;
- **Edison S.p.a.** – Impianto fotovoltaico da 9,78 MWp nel Comune di Capoterra (CA) - in istruttoria;
- **Comoil S.A.** – N. 2 Impianti fotovoltaici da 62,2 e 44,88 MWp in Zona Industriale Macchiareddu, Comune di Assemini in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 25/28 del 30/06/2021 di non assoggettabilità a V.I.A;
- **Regener8 Power Limited** – Impianto da 25 MW in Zona Industriale Macchiareddu nel Comune di Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 11/78 del 24/03/2021 di assoggettabilità a V.I.A;
- **Progetika S.r.l.** – Impianto agro-fotovoltaico da 29,6 MW nel comune di Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 11/72 del 24/03/2021 di assoggettabilità a V.I.A;

- **Progetika S.r.l.** – Impianto agro-fotovoltaico da 31,5 MW nel comune di Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 11/73 del 24/03/2021 di assoggettabilità a V.I.A;
- **Sardaolica S.r.l.** – Impianto fotovoltaico da 79,35 MW in Zona Industriale Macchiareddu, Comune di Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/31 del 16/04/2021 di non assoggettabilità a V.I.A;
- **Eec Solar 2 S.r.l.** – Impianto fotovoltaico da 22,69 MW in Zona Industriale Macchiareddu, Comune di Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 57/28 del 18/11/2020 di non assoggettabilità a V.I.A;
- **EEC Solar S.r.l.** – Impianto fotovoltaico da 51,66 MWp in Zona industriale Macchiareddu, Comuni di Assemini e Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 44/46 del 04/09/2020 di non assoggettabilità a V.I.A.;
- **Cagliari Solar 2018 S.r.l.** – Impianto fotovoltaico da 37,41 MWp in Zona Industriale Macchiareddu, Comuni di Assemini e Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 15/7 del 24/03/2020 di non assoggettabilità a V.I.A.;
- **S.F.E. S.r.l.** - Impianto da 54,56 MWp nei Comuni di Assemini e Uta in provincia di Cagliari – procedimento conclusosi con Delibera della Giunta Comunale n. 34/22 del 30/07/2018 di non assoggettabilità a VIA - in fase di realizzazione;
- **Società Blusolar Uno S.r.l.** – Impianto da 82,3 MWp nei Comuni di Assemini e Uta in provincia di Cagliari – istruttoria conclusa con rilascio di Autorizzazione Unica con Determinazione n. 482 prot. n. 18619 del 18/06/2020.
- **Leta S.r.l.** - Impianto da 61,98 MWp nei Comuni di Assemini e Uta in provincia di Cagliari - procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 38/19 del 21/09/2021 di assoggettabilità a V.I.A;
- **SF Island S.r.l.** - Impianto da 5 MWp nel Comune di Uta in provincia di Cagliari - procedimento conclusosi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 48/75 del 10/12/2021 di assoggettabilità a V.I.A.

Tutti i suddetti progetti, sia realizzati che in corso di autorizzazione, sono ubicati nell'area industriale di Cagliari e nel SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese o ad essi limitrofi. L'area ricomprende gli agglomerati industriali di Portovesme con tutto il territorio comunale di Portoscuso, Sarroch, le aree industriali di Macchiareddu, San Gavino Monreale e Villacidro e le aree minerarie dismesse individuate all'interno dello stesso Sito di interesse nazionale.

In linea generale i potenziali impatti cumulativi derivanti alla realizzazione di impianti fotovoltaici sono principalmente correlati alla sottrazione di suolo e all'impatto visivo sulla componente paesaggio.

Nel caso del progetto in esame, relativamente all'impatto correlato alla sottrazione di terreno agricolo produttivo, è importante sottolineare che la scelta localizzativa si è incentrata in un contesto industriale regolato urbanisticamente già dal 1967 attraverso l'emanazione dello specifico Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari e ricade nella zona identificata come attività industriali dal CACIP nell'area industriale di Macchiareddu nord. L'area direttamente interessata dalla realizzazione del progetto in esame è caratterizzata da seminativi semplici e colture orticole alternati ad aree incolte, dove non sono presenti specie floristiche di pregio o tutelate, in un contesto pertanto privo di potenziale o reale pregio naturalistico.

In merito all'impatto visivo sulla componente paesaggio, il progetto si posiziona in un'area che si presta favorevolmente all'insediamento di impianti fotovoltaici per la sua orografia pianeggiante, per la distanza dai maggiori centri abitati, per l'assenza di aree soggette a vincoli e per il fatto che la progettazione dell'impianto è stata finalizzata a preservare al massimo il grado di naturalità del suolo avendo adottato scelte tecnologiche mirate a evitare l'effetto desertificazione per mancanza di circolazione d'aria e di drenaggio, a evitare l'effetto impermeabilizzazione del terreno collegato all'uso intensivo di strutture di sostegno dei pannelli su basamenti cementizi, a lasciare allo stato naturale la viabilità interna che sarà utilizzata per la fase di costruzione prima e di manutenzione poi, prevedendo la mitigazione a verde del

parco fotovoltaico non solo per mezzo di inerbimento dei filari ma anche di posizionamento di schermature vegetali ed arbustive ai bordi dell'impianto fotovoltaico che oltre a mitigare l'impatto paesaggistico dell'impianto stesso, contribuiranno alla valorizzazione di un'area di per sé non di pregio ed all'annullamento dell'effetto cumulo con altri insediamenti industriali e progetti nell'area vasta.

## 8. EFFETTI PAESAGGISTICI ATTESI

In conformità con quanto nel DPCM 12/12/2005 s.m.i., nella presente sezione si descrivono gli effetti determinati dalla realizzazione delle opere in progetto con particolare riferimento all'alterazione delle principali relazioni visive esistenti con il contesto e le conseguenti modificazioni paesaggistiche attese.

### 8.1 RELAZIONI VISIVE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI CON IL CONTESTO PAESAGGISTICO

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico rientra nel sistema a ovest della vasta zona umida dello Stagno di Cagliari, nell'area del sistema industriale dell'Ambito del Golfo di Cagliari.

La zona in cui si inseriranno i nuovi impianti è già ampiamente caratterizzata dalla presenza di manufatti, impianti, assi viari ed in generale quindi dalla perdita di gran parte della originaria naturalità dei luoghi. Tale area è stata infatti da lungo tempo interessata da trasformazioni di natura antropica che nel tempo hanno profondamente trasformato il paesaggio. L'impatto sulla componente paesaggistica correlato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame su vaste porzioni di terreno è stato valutato in relazione alla componente visuale, cioè alla percezione dell'impianto con il paesaggio circostante dalle zone in cui risulta visibile nella fase di esercizio; per la fase di costruzione e dismissione, gli impatti sulla componente paesaggio possono essere considerati irrilevanti.

Come già esplicitato ai paragrafi precedenti, allo scopo di ridurre al minimo gli impatti sul paesaggio, la scelta localizzativa del progetto è stata quella di aree che non presentassero interferenze con beni di tutela paesaggistica né con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non fossero caratterizzate da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

Inoltre anche la progettazione stessa è stata finalizzata alla mitigazione dell'impatto visivo avendo privilegiato aree pianeggianti, prive di ricettori paesaggistici, mitigate da schermature perimetrali arboree che fanno sì che l'impianto sia visibile solo nella prossimità del sito di progetto.

Al capitolo 9 del presente documento è riportata la documentazione fotografica ed il rendering fotografico del progetto in esame. Allo scopo di definire l'impatto visivo dell'impianto nel suo insieme, le riprese fotografiche sono state eseguite da diversi punti di osservazione.

In considerazione di ciò, gli impatti sulla componente in esame possono essere considerati:

- **di lunga durata** in quanto correlati all'intera vita utile dell'impianto fotovoltaico stimata in circa 25-30 anni;
- **di portata territoriale modesta**, in quanto l'impianto risulta visibile anche da modeste distanze, sebbene non siano presenti ricettori paesaggistici nelle vicinanze;
- **reversibile** in quanto cesseranno dopo la dismissione dell'impianto.

Per meglio cogliere gli eventuali mutamenti derivanti dall'attuazione dei quattro lotti in progetto, si è realizzata una mappa delle intervisibilità che mette in evidenza le eventuali interferenze estetico-percettive del paesaggio.

Le "viste da lontano", quelle panoramiche, costituiscono le visuali più ampie che abbracciano un maggior numero di elementi caratterizzanti e sono quelle che percepiscono le modifiche del paesaggio su larga scala.

Tuttavia, in ragione delle caratteristiche dimensionali degli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici dei lotti, non si ritiene che le modifiche introdotte rappresentino modifiche del paesaggio a larga scala.

Al fine di rappresentare adeguatamente le condizioni di futura visibilità delle opere, si è ritenuto esaustivo procedere da un lato con l'analisi dell'intervisibilità teorica, adattata al particolare contesto geografico, ed in parallelo alla costruzione delle fotosimulazioni di inserimento paesistico degli interventi al fine di mitigare la visibilità dell'impianto. Le valutazioni da effettuarsi in sede di elaborazione e stima delle risultanze di impatto in relazione alla percezione visiva di un'opera, qualunque essa sia, sono riconducibili principalmente a tre determinanti: osservatore, oggetto osservato e contesto in cui si inseriscono.

Ai fini delle analisi di visibilità su scala territoriale, il supporto più comunemente utilizzato è generalmente un raster per la modellazione digitale del terreno che riproduce l'andamento dell'orografia.

La regione Sardegna negli ultimi anni ha messo a disposizione diverse fonti utilizzabili (DTM, DSM, DEM e cartografiche di diversa natura), che anche nel contesto in esame, arrivano a restituire una precisione del dato sino al metro (rilevamenti laser con il metodo LIDAR, con passo della maglia di 1m).

L'analisi del DSM, rappresentante il modello digitale delle superfici, comprendente quindi anche gli elementi verticali rilevati durante il volo e/o rilievo (ad esempio le alberature), forniscono un utilissimo dettaglio delle effettive risultanti inclusive le "barriere" esistenti.

Le elaborazioni sottostanti riportano i punti caratterizzati da una certa visibilità, rappresentati con cromatismi dal rosso al giallo al decrescere della magnitudo (con il giallo che indica la visibilità anche solo di una zona limitata di un singolo sito).

La visibilità reale dipende da tanti fattori, non solo dalla morfologia del suolo, a partire dal quale il software calcola il risultato ma anche altri parametri che possono comunque influire sulla visibilità, come la presenza di edifici, barriere ambientali e ostacoli di qualsiasi natura, oppure fattori atmosferici quali l'umidità relativa dell'aria, che attenuano la massima capacità visiva dell'uomo. La tipologia stessa degli impianti influisce sulla visibilità dall'esterno. Si può presupporre che, entro un buffer di circa 1 Km, l'impianto possa essere percepito come tale da un osservatore, mentre al di là di tale distanza i contorni sfumano riducendo la sua percezione esterna fino all'annullamento.

Nel caso in esame, nell'ipotesi di applicare tale metodo di osservazione e cogliere gli scenari dai quali un osservatore può provare una sensazione di disturbo dalla percezione dell'impianto, si è analizzato il livello di soglia di percettibilità, fino all'intorno di 1 Km da ciascun Lotto, definendo le aree da cui l'impianto è più o meno visibile e ponendo questo ad una quota da terra compresa tra 1,5 e 2,5 metri circa, il cui risultato è rappresentato nella figura seguente.

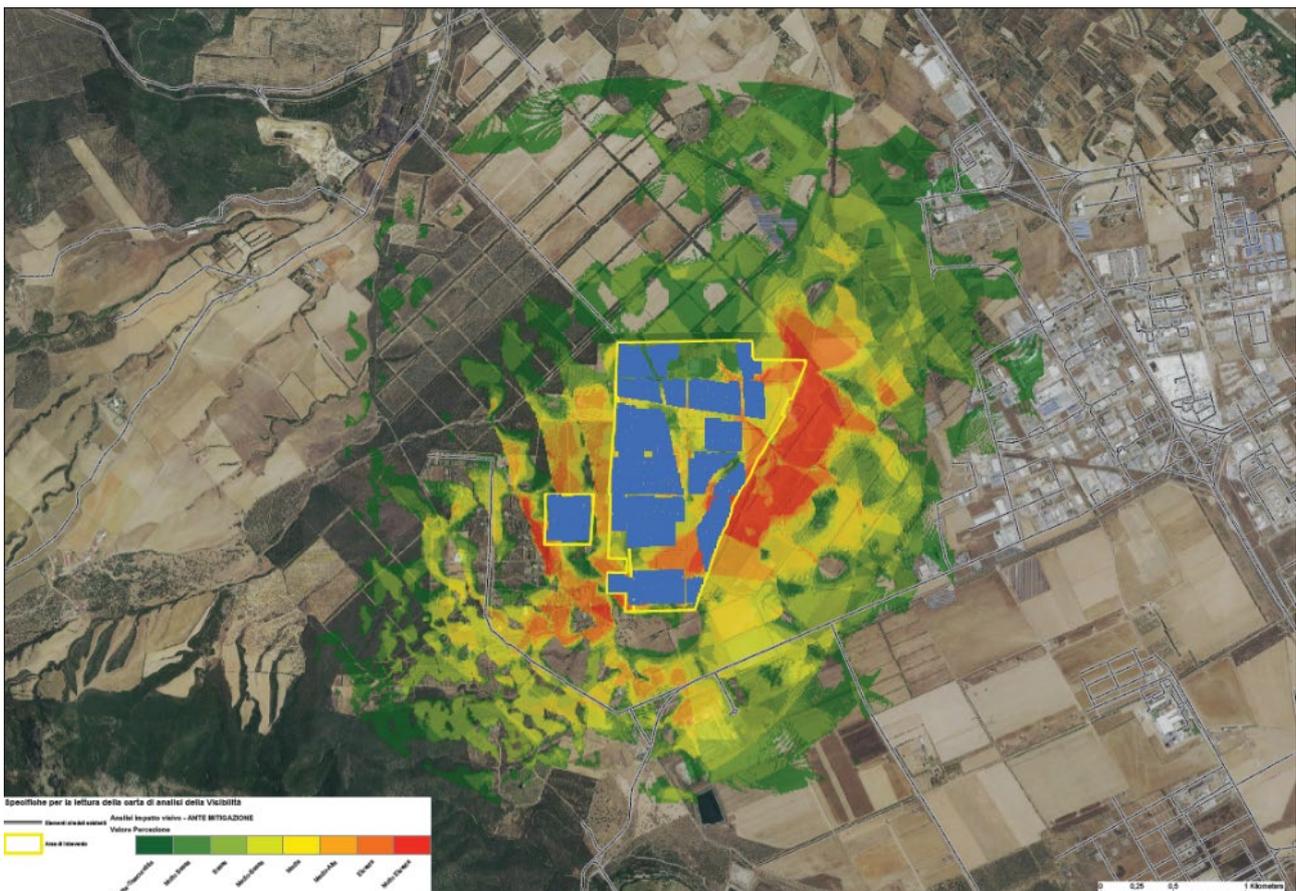


Figura 89 - Studio della percezione visiva dei siti prima degli interventi di mitigazione.

Alla luce dei risultati ottenuti, confermati dai sopralluoghi in situ, al fine di attenuare e/o mitigare l'eventuale impatto visivo, è stato valutato di predisporre come misura compensativa la predisposizione di qualche filare alberato di altezza pari o superiore ai 3 metri.

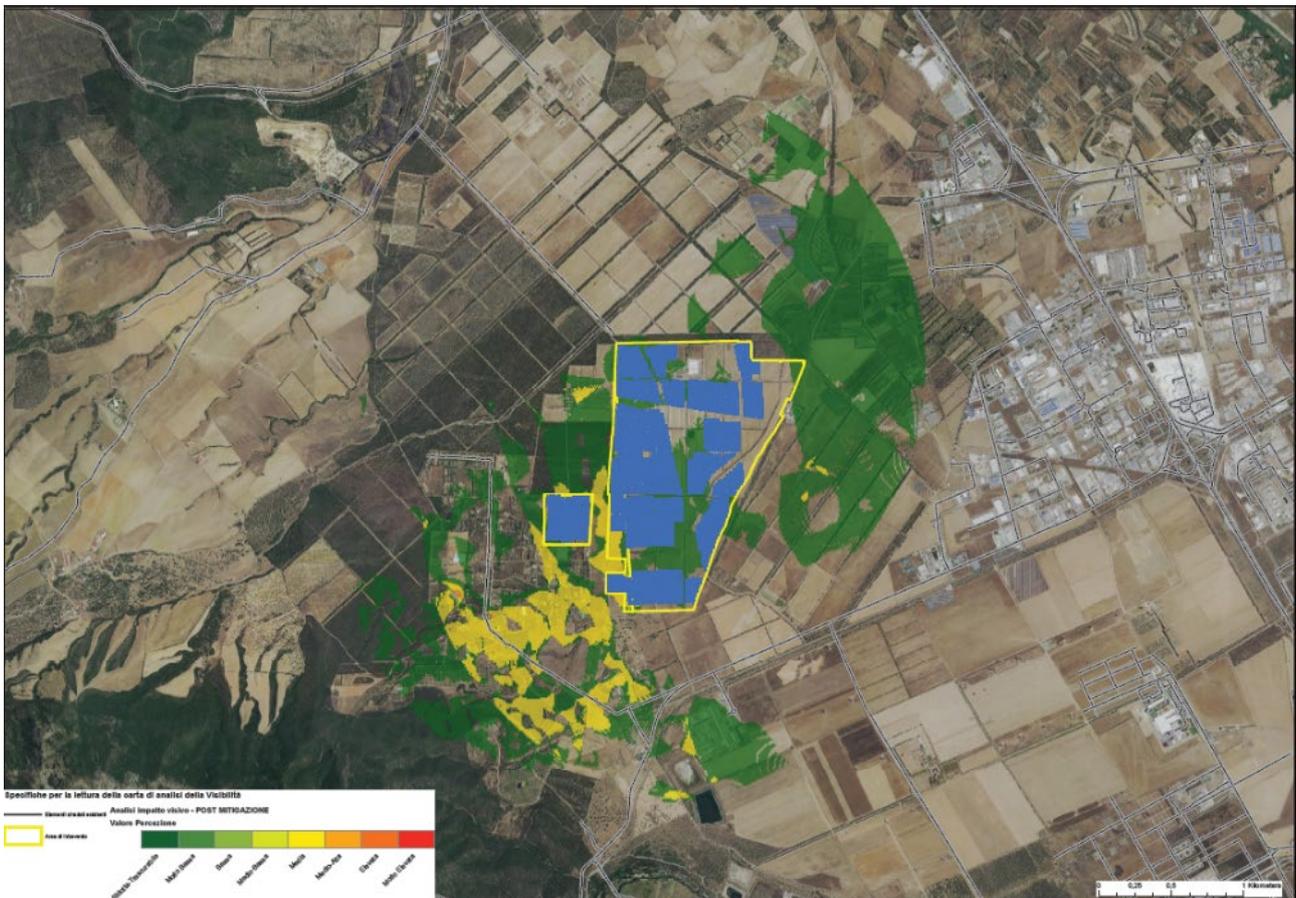


Figura 90 - Studio della percezione visiva dei siti dopo gli interventi di mitigazione.

## 8.2 EFFETTI CUMULATIVI SUL PAESAGGIO

In linea generale i potenziali impatti cumulativi derivanti alla realizzazione di impianti fotovoltaici sono principalmente correlati alla sottrazione di suolo e all'impatto visivo sulla componente paesaggio.

Nel caso del progetto in esame, relativamente all'impatto correlato alla sottrazione di terreno agricolo produttivo, è importante sottolineare che lo scopo dell'intervento è anche la creazione di un modello di azienda agricola in cui le tecniche produttive permettano una coesistenza funzionale e positiva delle colture agrarie e dei pannelli fotovoltaici, in particolare attraverso la programmazione di colture che non siano danneggiate dalla perdita di irraggiamento prodotta dalla presenza dei pannelli e dai relativi coni d'ombra, in un modello di integrazione complementare e sostenibile delle due attività.

Pertanto il risultato sarà la rimessa in uso a fini di produzione agricola di superfici abbandonate, potenzialmente inquinate e a rischio desertificazione.

In merito all'impatto visivo sulla componente paesaggio, il progetto si posiziona in un'area che si presta favorevolmente sia per l'attività agricola che per l'eventuale installazione del fotovoltaico, mentre la presenza di una leggera pendenza (dell'ordine dell'1.3% e del 2% rispettivamente per i due corpi) è estremamente utile perché sufficiente a garantire l'allontanamento delle acque e a permettere alle scoline di campo di garantire lo smaltimento delle acque meteoriche in eccesso.

Complessivamente perciò, dal punto di vista morfologico, il sito risulta idoneo per gli obiettivi colturali e per le previste installazioni di impianti per la produzione di energia rinnovabile. Altre caratteristiche favorevoli

alla localizzazione dell'intervento sono la distanza dai maggiori centri abitati, l'assenza di aree soggette a vincoli ed il fatto che la progettazione dell'impianto è stata finalizzata a preservare al massimo il grado di naturalità del suolo avendo adottato la scelta del modello agrivoltaico. Inoltre la realizzazione di una fascia perimetrale arborea e arbustiva costituita con le specie esistenti e di nuovo impianto, con il mantenimento delle siepi e alberature esistenti o di nuovo impianto lungo la viabilità contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso. Sono inoltre previsti, nella fascia perimetrale, l'utilizzo della viabilità esistente allo scopo di limitare al massimo gli sbancamenti e l'asportazione di terreno erboso e la realizzazione di nuova viabilità di cantiere utilizzando materiali naturali stabilizzati (considerato che nel fondo è presente una quantità rilevante di pietrame da prelevare, tale pietrame può essere utilizzato, previa frantumazione, per la realizzazione o il ricarica della viabilità interna) ed infine l'attuazione di un programma di manutenzione periodica del manto erboso sottostante i pannelli per consentirne l'attività biologica ed allo stesso tempo impedire eventuali incendi. Si ritiene che le suddette misure consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto, considerato che la fascia perimetrale svolgerà comunque una funzione di mitigazione e compensazione ambientale. Per i suddetti motivi l'inserimento del progetto in esame nel contesto territoriale di riferimento non comporterà effetti cumulativi con gli impianti già autorizzati o in corso di autorizzazione.

### **8.3 FOTOSIMULAZIONI**

La verifica dell'alterazione delle relazioni visive presenti nel contesto paesaggistico dovuta agli interventi è stata effettuata anche mediante la realizzazione di fotosimulazioni allo scopo di rappresentare lo stato dei luoghi nella configurazione finale di progetto. Preme sottolineare che nell'ambito delle fotosimulazioni sono state rappresentate esclusivamente le opere permanenti, ossia che modificano lo stato dei luoghi in fase di esercizio, mentre non si è ritenuto significativo rappresentare la fase di cantiere che ha carattere temporaneo e quindi che non modifica in modo stabile il sistema di valori paesaggistici del contesto. Dal punto di vista metodologico, sono state scattate delle riprese fotografiche in corrispondenza delle aree d'intervento; sono state quindi realizzate dei foto inserimenti che rappresentano le aree interessate dall'intervento nello stato di progetto allo scopo di valutare l'effettiva interferenza percettiva delle opere ed infine è stato ricostruito lo stato di progetto con le opere di mitigazione.



Figura 91 - Ortofoto con punti di presa delle foto simulazioni.



Figura 92 - vista 8 - Stato di fatto.



Figura 93 - vista 8 - Stato di progetto.



Figura 94 - vista 8 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 95 - vista 13 - Stato di fatto.



Figura 96 - vista 13 - Stato di progetto.



Figura 97 - vista 13 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 98 - vista 19 - Stato di fatto.



Figura 99 - vista 19 - Stato di progetto.



Figura 100 - vista 19 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 101 - vista 25 - Stato di fatto.



Figura 102 - vista 25 - Stato di progetto.



Figura 103 - vista 25 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 104 - vista 27 - Stato di fatto.



Figura 105 - vista 27 - Stato di progetto.



Figura 106 - vista 27 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 107 - vista 28 - Stato di fatto.



Figura 108 - vista 28 - Stato di progetto.



Figura 109 - vista 32 - Stato di fatto.



Figura 110 - vista 32 - Stato di progetto.



Figura 111 - vista 32 - Stato di progetto con opere di mitigazione.



Figura 112 - vista 34 - Stato di fatto.



Figura 113 - vista 34 - Stato di progetto.



Figura 114 - vista 34 - Stato di progetto con opere di mitigazione.

Come evidenziato nelle fotosimulazioni, **le alterazioni paesaggistiche** determinate dalle opere in progetto rispetto allo stato attuale dell'area, anche con riferimento alle misure di mitigazione paesistico-percettive adottate, **sono scarsamente rilevanti.**

#### 8.4 MODIFICAZIONI PAESAGGISTICHE ATTESE

Allo scopo di facilitare la verifica della potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area, il D.P.C.M. 12/12/2005 indica, a titolo esemplificativo, alcuni tipi di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza.

Nella tabella seguente si è proceduto ad effettuare una ricognizione della sussistenza o meno delle modificazioni - così come indicate dal D.P.C.M. 12/12/2005 - che possono avere una qualche incidenza sulla qualità del contesto paesaggistico a seguito della realizzazione delle azioni in progetto e della loro potenziale entità.

Tabella 3 – Verifica della sussistenza di modificazioni paesaggistiche.

| Modificazioni paesaggistiche attese  | Descrizione   | Valutazione dell'entità   |
|--|---|---|
| Modificazioni della morfologia (sbancamenti e movimenti di terra significativi), eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc. | L'intervento interessa un'area per lo più pianeggiante pertanto non sono previste modificazioni della morfologia. | Gli unici scavi previsti sono quelli per la regolarizzazione dei lotti, per le fondazioni delle cabine e scavi in linea per la posa delle reti elettriche. Il materiale da scavo prodotto verrà riutilizzato in gran parte per le successive opere di rinterro ed i volumi in |

| <b>Modificazioni paesaggistiche attese</b>   | <b>Descrizione</b>   | <b>Valutazione dell'entità</b>  |
|--|--|---|
|  |  | eccesso, unitamente a quelli derivanti dalle altre operazioni di movimento terra previste, saranno utilizzati per gli interventi di modellamento delle superfici libere. L'entità pertanto è BASSA e REVERSIBILE.   |
| Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazioni di formazioni ripariali,...).   | L'intervento comporterà l'espianto di alcuni esemplari arborei e arbustivi per le esigenze di irraggiamento dell'impianto.   | Gli esemplari espianati saranno riutilizzati per il progetto di mitigazione a verde dell'impianto. L'entità pertanto è BASSA.   |
| Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento).   | Le aree di progetto insistono su un vasto settore sub-pianeggiante con quote che variano da 25 a 50 m s.l.m. con una pendenza media di circa l'1%.   | Il reimpianto degli esemplari arborei - espianati dalle aree di progetto - lungo il bordo dei lotti creerà una schermatura visiva a mitigazione degli impatti paesaggistici del campo fotovoltaico. Inoltre è prevista la realizzazione di una fascia arborea e arbustiva - costituita con le specie esistenti e di nuovo impianto - lungo la viabilità, che contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso. L'entità pertanto è BASSA. |
| Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico. | La realizzazione del progetto prevede l'infissione di alcuni trackers e moduli all'interno della fascia di 150 m dal Riu S'Isca de Arcosu e dal Gora Franciscu Palu.   | Tale intervento tuttavia non comporterà alterazioni significative al sistema idrografico ed idrogeologico dell'area in quanto non prevede significativi movimenti di terra per la sistemazione delle aree interessate. <sup>(1)</sup><br>L'entità pertanto è BASSA.   |
| Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.   | L'intervento è previsto nel settore pianeggiante della Fossa del Campidano ad Ovest dai rilievi collinari che da Capoterra si sviluppano in direzione NO-SE (M. Arbu, Su Concali) e ad Est dallo Stagno di Cagliari. | L'intervento si posiziona in un'area che si presta all'insediamento di impianti fotovoltaici non solo perché è classificata, in parte, come industriale dagli strumenti urbanistici vigenti ma anche per la sua orografia pianeggiante, per la distanza dai maggiori centri   |

| Modificazioni paesaggistiche attese  | Descrizione   | Valutazione dell'entità   |
|--|---|---|
|  |   | abitati, per l'assenza di aree soggette a vincoli <sup>(1)</sup> , per il fatto che la progettazione dell'impianto finalizzata a preservare al massimo il grado di naturalità del terreno, per il piano colturale in progetto che prevede anche la mitigazione a verde del parco fotovoltaico per mezzo di schermature vegetali ed arbustive ai bordi dell'impianto che oltre a mitigare l'impatto paesaggistico dell'impianto stesso contribuirà a non apportare modificazioni di rilievo al quadro panoramico. L'entità pertanto è BASSA. |
| Modificazioni dell'assetto insediativo-storico.  | L'intervento è previsto in un'area agricolo-industriale limitrofo all'agglomerato industriale di Macchiareddu rappresentativa del tessuto produttivo delle "aree industriali attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi".  | L'intervento è previsto in un'area industriale totalmente estranea alla presenza di edifici e/o manufatti di valenza storico-culturale. L'entità pertanto è NULLA.  |
| Modificazioni di caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo).  | L'intervento è previsto all'interno di un'area industriale attrezzata, urbanisticamente strutturata e dotata di impianti e servizi.   | L'entità della modificazione dei caratteri materici, coloristici e costruttivi dell'insediamento storico è NULLA.   |
| Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.  | Allo stato attuale i terreni sono nudi o in alcuni dei campi coperti da una vegetazione rada, costituita da semine di erbai per foraggiare, anche per la presenza di una evidente pietrosità che limita l'ordinaria gestione colturale e favorisce ampie fallanze, con un generale senso di abbandono e di desolazione. | In considerazione della vocazione mista agricolo/industriale dell'area, l'intervento di agrivoltaico che combina l'agricoltura con la produzione di energia solare appare perfettamente appropriata. L'entità pertanto è POSITIVAMENTE ALTA.  |
| Modificazioni dei caratteri strutturali del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama particellare). | Valgono le considerazioni del punto precedente.   |   |

- (1) Come descritto ai paragrafi precedenti, l'area del progetto in esame interessa parzialmente la fascia di tutela di cui all'art. 17 comma 3 lettera h) delle NTA – aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera i) e dell'art. 142 comma 1 lettera c) del D. Lgs. 42/2004.

Per tale motivo, in aggiunta a specifica Relazione Idraulica, la documentazione della procedura verifica in oggetto è corredata anche della prescritta documentazione necessaria alla richiesta di rilascio dell'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico, tra cui specifica "Relazione Paesaggistica.

*Il D.P.C.M. 12/12/2005 inoltre indica a titolo esemplificativo anche alcuni dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici in cui sia ancora riconoscibile integrità e coerenza di relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, ecc. che possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili.*

Nella tabelle seguente si è proceduto ad effettuare una ricognizione della sussistenza o meno delle tipologie di alterazioni di sistemi paesaggistici - così come indicate dal D.P.C.M. 12/12/2005 – a seguito della realizzazione delle azioni in progetto, corredata dalla valutazione del potenziale impatto.

Tabella 4 – Verifica della sussistenza dell'alterazione di sistemi paesaggistici.

| <b>Alterazioni paesaggistiche attese</b>   | <b>Descrizione</b>   | <b>Valutazione dell'entità</b>   |
|--|--|--|
| Intrusione (inserimento in un sistema paesaggistico elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico). | L'intervento è previsto all'interno di un'area agricola/industriale destinata a tale scopo dagli strumenti urbanistici vigenti.                                | L'entità è BASSA per merito delle numerose misure di mitigazione studiate.   |
| Suddivisione (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano sparso, separandone le parti).   | Per la viabilità di accesso alle aree di progetto sarà utilizzata quella esistente; non sono previsti nuovi tracciati di collegamento.                         | È prevista la realizzazione di una nuova viabilità interna per consentire il passaggio dei mezzi per la fase di costruzione e di manutenzione in fase di esercizio. Tale viabilità interna tuttavia sarà realizzata riducendo al minimo il consumo di suolo e utilizzando materiali naturali stabilizzati (ghiaia, stabilizzato....).<br>MINIMA  |
| Frammentazione (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti).  | Per il layout progettuale dell'impianto è stato adottato un sistema a maglia regolare ortogonale mantenendo dove possibile le demarcazioni naturali dei campi. | La progettazione dell'impianto è stata finalizzata a preservare al massimo il grado di naturalità del suolo avendo adottato scelte tecnologiche mirate a evitare l'effetto desertificazione per mancanza di circolazione d'aria e di drenaggio, a evitare l'effetto impermeabilizzazione del terreno collegato all'uso intensivo di strutture di sostegno dei pannelli su basamenti cementizi, a |

| Alterazioni paesaggistiche attese  | Descrizione  | Valutazione dell'entità  |
|--|--|--|
|  |  | <p>lasciare allo stato naturale la viabilità interna che sarà utilizzata per la fase di costruzione prima e di manutenzione poi, prevedendo la mitigazione a verde del parco fotovoltaico non solo per mezzo di inerbimento dei filari ma anche di posizionamento di schermature vegetali ed arbustive ai bordi dell'impianto fotovoltaico. Tali accorgimenti, oltre a mitigare l'impatto paesaggistico dell'impianto stesso, contribuiranno alla ad inserimento più armonico nel quadro paesaggistico di riferimento.</p> <p>MINIMA</p>   |
| <p>Riduzione (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturali di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.).</p> | <p>L'area di progetto è inserita all'interno di un agglomerato industriale connotato dalla presenza di diverse tipologie di attività produttive. Allo stesso tempo nell'area di progetto si riscontra una vocazione agricola.</p>  | <p>L'area di intervento non è interessata da reti di canalizzazioni agricole, da edifici storici in un nucleo di edilizia rurale né da altri elementi di particolare valenza paesaggistica.</p> <p>NULLA</p>   |
| <p>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema.</p>   | <p>Il territorio interessato dall'intervento allo stato attuale mostra un paesaggio discontinuo, caratterizzato da una utilizzazione mista agricolo-industriale. Allo stato attuale i terreni sono nudi o in alcuni dei campi coperti da una vegetazione rada, costituita da semine di erbai per foraggiere, anche per la presenza di una evidente pietrosità che limita l'ordinaria gestione colturale e favorisce ampie fallanze, con un generale senso di abbandono e di desolazione.</p> | <p>La parte di territorio interessata dal progetto ha subito da tempo pesanti trasformazioni di natura antropica di tipo industriale, in quanto è stata designata come area destinata ad attività produttive per industria e servizi, e di natura agricola per la conformazione morfologica, il bioclina di tipo mediterraneo e la presenza di significativi corsi d'acqua che hanno fatto del Campidano la più vasta zona agricola della Sardegna.</p> <p>La realizzazione dell'intervento agrivoltaico in un'area perlopiù pianeggiante ubicata all'interno di un'area industriale fortemente antropizzata, che sarà mitigato da interventi di schermature</p> |

| Alterazioni paesaggistiche attese  | Descrizione   | Valutazione dell'entità   |
|--|---|---|
|  |   | arboree e arbustive lungo le principali visuali che ridurranno sensibilmente l'impatto visivo del campo fotovoltaico, avrà un'interferenza positiva sulle relazioni visive, storico-culturali, simboliche del contesto paesaggistico di riferimento.  |
| Concentrazione (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto. | L'ambito territoriale nel quale è prevista la realizzazione del progetto è l'agglomerato industriale di Macchiareddu. | <p>In linea generale i potenziali impatti cumulativi derivanti alla realizzazione di impianti fotovoltaici sono principalmente correlati alla sottrazione di suolo e all'impatto visivo sulla componente paesaggio.</p> <p>Nel caso del progetto in esame, relativamente all'impatto correlato alla sottrazione di terreno agricolo produttivo, è importante sottolineare che lo scopo dell'intervento è anche la creazione di un modello di azienda agricola in cui le tecniche produttive permettano una coesistenza funzionale e positiva delle colture agrarie e dei pannelli fotovoltaici, in particolare attraverso la programmazione di colture che non siano danneggiate dalla perdita di irraggiamento prodotta dalla presenza dei pannelli e dai relativi coni d'ombra, in un modello di integrazione complementare e sostenibile delle due attività.</p> <p>Pertanto il risultato sarà la rimessa in uso a fini di produzione agricola di superfici abbandonate, potenzialmente inquinate e a rischio desertificazione.</p> <p>NULLA</p> |
| Interruzione di processi ecologici e ambientali  | Le aree individuate per la  | In considerazione del fatto che   |

| <b>Alterazioni paesaggistiche attese</b>  | <b>Descrizione</b>  | <b>Valutazione dell'entità</b>  |
|---|---|---|
| di scala vasta o di scala locale.   | realizzazione delle opere in progetto non interessano aree istituite di tutela naturalistica designate SIC, ZPS, SIR, ZSC, Aree di collegamento Ecologico Funzionale, Oasi di Protezione Faunistica, Aree umide, Zone Ramsar e IBA. | l'intervento risulta totalmente estraneo ad aree sottoposte a specifici vincoli di protezione ambientale, collocandosi al di fuori del loro perimetro di definizione e della natura stessa degli impianti fotovoltaici che sono caratterizzati dall'assenza di emissioni solide, liquide o gassose e da emissioni sonore non significative in fase di funzionamento, si può ritenere che l'interferenza con processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale sia NULLA. |
| Destutturazione (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, ...). | Il sistema paesaggistico dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'intervento è a carattere misto agro/industriale.  | Come esplicitato in precedenza, la tipologia di progetto proposto corrisponde in toto agli usi previsti per la zona interessata. L'interferenza sulla presente potenziale alterazione paesaggistica è NULLA.  |
| Deconnotazione (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).   | Il sistema paesaggistico dell'area nella quale è prevista la realizzazione dell'intervento è a carattere misto agro/industriale.  | Valgono le considerazioni di cui ai punto precedente.   |

## 9. CONCLUSIONI

Come illustrato in precedenza, le cartografie regionali sono concordi nel definire le aree in progetto a vocazione agricola, sebbene ubicate all'interno del perimetro delle aree industriali di Macchiareddu; in considerazione degli usi prevalenti che non interessano suoli ad elevata capacità d'uso, paesaggi agrari di particolare pregio, habitat di interesse naturalistico né colture arboree specializzate, è ragionevole supporre che i suoli individuati per la realizzazione del progetto non rappresentino aree di potenziale o reale pregio naturalistico.

In linea con le previsioni programmatiche nazionali e regionali in merito alla produzione di energia da fonti rinnovabili, scopo del progetto proposto è lo sfruttamento dell'energia solare (fonte rinnovabile) per la creazione di energia elettrica, salvaguardando quanto più possibile i valori paesaggistici e rurali del contesto d'inserimento.

Richiamata la **necessità di coniugare obiettivi di impiego utile delle risorse rinnovabili (fotovoltaico) con obiettivi di tutela del paesaggio**, la progettazione ha adottato criteri localizzativi e scelte tecniche finalizzate a limitare quanto più possibile l'impatto paesaggistico per un migliore inserimento del progetto nel contesto ambientale e paesaggistico.

L'iniziativa progettuale si pone il proposito di realizzare un impianto fotovoltaico sostenibile, caratterizzato dall'introduzione e successiva gestione di sementi autoctoni tipici delle pianure della Sardegna, al fine di facilitare il processo di impollinazione dell'area da riqualificare. Saranno pertanto svolte delle attività agricole nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico identificando le colture idonee ad essere coltivate in tali spazi.

A questo proposito è inoltre importante evidenziare che la convivenza tra impianti rinnovabili e agricoltura sta sperimentando nuovi orizzonti in chiave sempre più sostenibile. È il caso dell'**agrivoltaico**, un approccio innovativo che combina l'agricoltura con la produzione di energia solare, con sempre più evidenti benefici per il raccolto, lo sfruttamento delle risorse, l'efficienza energetica e, non ultimo un beneficio economico per gli agricoltori.

A questo ambizioso obiettivo si aggiunge la volontà di selezionare, un mix di semi che includa diverse piante autoctone, fiori e piante officinali caratterizzate da un bell'aspetto ed in grado di fornire eccellente cibo e habitat per molte specie animali. Questo permetterà di creare piantagioni che facilitano il processo di impollinazione presso l'impianto solare in progetto, a beneficio di tutto l'ecosistema circostante. Le sementi selezionate sono il risultato di uno studio approfondito dell'area di intervento e del tipo di suolo a disposizione. Tale scelta porterà i seguenti benefici:

- fornire cibo e habitat per farfalle, api e insetti che impollinano fiori selvatici e alcune tipologie di sementi agricoli commerciali;
- fornire cibo, copertura e habitat adatti alla riproduzione per alcune specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi;
- ridurre significativamente l'erosione causata dal vento e dalle acque di superficie;
- ridurre significativamente gli utilizzi di fertilizzanti, erbicidi e pesticidi, migliorando la qualità delle acque;
- accrescere la capacità dei suoli di trattenere acqua e materiali organici. Il risultato è una migliore qualità dei suoli a fini agricoli una volta che gli impianti sono dismessi;
- migliorare l'estetica degli impianti solari.

Le api autoctone, ma anche le farfalle e le falene, trasportano il polline da un fiore all'altro, permettendo l'impollinazione e la formazione del frutto. Questo è un vantaggio per le fattorie vicine e per le colture che dipendono dall'impollinazione, che possono così beneficiare non solo dell'energia rinnovabile prodotta dall'impianto, ma anche dalla sua sostenibilità. La presenza di piante autoctone è un beneficio anche per la qualità del suolo. Rispetto all'erba e alla ghiaia, la flora locale trattiene meglio l'acqua, sia in caso di forti

piogge che di siccità, e migliora la salute e la produttività del terreno. E non solo, perché la vegetazione nativa, se selezionata in modo appropriato, richiede anche un livello meno intenso di manutenzione e falciatura rispetto agli approcci tradizionali a vantaggio, in questo caso, dei costi di manutenzione.

Si intende pertanto portare avanti, attraverso un progetto tematico denominato "Sardinia Agrivolt", la strategia di intervento definita "**InSPIRE** (*Innovative Site Preparation and Impact Reductions on the Environment*)", preparazione innovativa del sito e riduzione dell'impatto sull'ambiente.

In termini di relazioni visive dell'area d'intervento nella sua configurazione di progetto, si è osservato che l'ambito non appartiene a percorsi di particolare interesse paesistico-ambientale dai quali si possa godere di visuali panoramiche sui luoghi, non risulta percepibile da punti di vista considerati privilegiati pertanto, le principali relazioni visive presenti risultano limitate ai canali di normale fruizione, accessibili al pubblico, che offrono esperienza visiva e percettiva di aspetti comuni del paesaggio locale.

L'inserimento dell'impianto agrivoltaico "SARDINIA AGRIVOLT" all'interno dell'area di progetto e la messa in atto delle misure di mitigazione descritte, fanno ritenere che **la realizzazione del progetto risulta sostanzialmente compatibile con il contesto paesaggistico di appartenenza.**