

**Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto  
fotovoltaico a terra collegato alla RTN  
Comune di Uta (CA) – Loc. Macchiareddu**

Oggetto:

**202 – AMB - RELAZIONE PAESAGGISTICA**

Proponente:



**DELTA ACQUARIO S.r.l.**  
Via mercato n.3, MILANO (MI), 20121  
P.I. 11467110968  
REA MI – 2604782  
PEC deltaacquario@legalmail.it

*Progetto sviluppato da Regener8 Power per  
Canadian Solar*



<https://regener8power.com/>  
The Surrey Technology Centre,  
The Surrey Research Park, Guildford,  
Surrey, England, GU2 7YG

Progettista:



**Stantec S.p.A.**  
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
Segrate (Milano)  
italia.info@stantec.com  
Phone:+39 02 94757240

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	03/11/2021	Emissione	M. Elisio	V. Brandonisio	M. Elisio

Fase progetto: **Definitivo**

Formato elaborato: **A4**

Nome File: **202\_Relazione Paesaggistica\_rev.01.docx**

# Indice

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 Motivazioni del progetto</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Inquadramento territoriale</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Descrizione del progetto</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Stato attuale del territorio interessato dalle opere</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Realizzazione del nuovo impianto (Fase 1)</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 Layout di progetto</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 Caratteristiche tecniche delle opere di progetto .....	18
2.3.2 Valutazione dei movimenti terra .....	22
2.3.3 Cronoprogramma .....	24
<b>2.4 Esercizio impianto (Fase 2)</b> .....	<b>25</b>
<b>2.5 Dismissione impianto a fine vita utile (Fase 3)</b> .....	<b>25</b>
<b>2.6 Alternative al progetto</b> .....	<b>26</b>
2.6.1 Alternativa zero .....	26
2.6.2 Varianti tecnologiche e progettuali .....	27
2.6.3 Realizzazione del progetto in un sito differente .....	27
<b>3. Pianificazione Ambientale, Paesistica e Territoriale</b> .....	<b>28</b>
<b>3.1 Aree non idonee FER – Delibera n. 59/90 del 27/11/2020</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) 2006</b> .....	<b>33</b>
<b>3.3 Beni culturali e paesaggistici</b> .....	<b>42</b>
3.3.1 Beni culturali .....	42
3.3.2 Beni paesaggistici .....	42
3.3.3 Usi civici .....	45
3.3.4 Beni archeologici .....	46
<b>3.4 Piano Urbanistico Provinciale (PUP) – Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)</b> .....	<b>46</b>
<b>3.5 Piano Regolatore Territoriale (PRT) CACIP / CASIC</b> .....	<b>51</b>
<b>3.6 Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Uta</b> .....	<b>54</b>
<b>3.7 Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS)</b> .....	<b>57</b>
<b>3.8 Elenco Ufficiale Aree Protette – EUAP (L. 394/91), Zone IBA, Zone Ramsar</b> .....	<b>58</b>
<b>4. Contesto ambientale e paesaggistico</b> .....	<b>59</b>
<b>4.1 Inquadramento geologico dell'area di progetto</b> .....	<b>59</b>
<b>4.2 Ambiente idrico</b> .....	<b>61</b>
<b>4.3 Paesaggio</b> .....	<b>65</b>
<b>4.4 Vegetazione e flora</b> .....	<b>69</b>
<b>4.5 Uso del suolo e inquadramento pedologico</b> .....	<b>73</b>
<b>5. Valutazione della compatibilità paesaggistica</b> .....	<b>76</b>

<b>5.1</b>	<b>Modificazioni morfologiche.....</b>	<b>78</b>
<b>5.2</b>	<b>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale .....</b>	<b>80</b>
<b>5.3</b>	<b>Modificazioni della compagine vegetale .....</b>	<b>82</b>
<b>5.4</b>	<b>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico.....</b>	<b>85</b>
<b>5.5</b>	<b>Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.....</b>	<b>87</b>
<b>5.6</b>	<b>Modificazioni dell'assetto insediativo-storico .....</b>	<b>93</b>
<b>5.7</b>	<b>Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi.....</b>	<b>93</b>
<b>5.8</b>	<b>Impatti cumulativi .....</b>	<b>94</b>
<b>5.9</b>	<b>Misure di mitigazione .....</b>	<b>96</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>98</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>101</b>
	<b>Sitografia .....</b>	<b>101</b>

#### DOCUMENTI / ALLEGATI

103	Corografia di inquadramento
104	Carta di inquadramento su ortofoto
105	Carta di inquadramento su CRT
106	Carta di inquadramento su catastale
107	Carta di inquadramento su IGM
118	Documentazione fotografica
122	Provvedimento AU Sandalia Solar Farm
203	Relazione agronomica
204	Relazione di Verifica dell'interesse archeologico
207	Carta delle aree Rete Natura 2000
208	Carta delle EUAP. IBA, Ramsar
209	Carta dei vincoli paesaggistici
210.1	Carta di inquadramento su PPR 2006
210.2	Carta di inquadramento su PPR 2006
211	Carta di inquadramento su PUC UTA
212	Carta di inquadramento su Piano Regolatore CACIP
216	Carta delle aree non idonee 2020
217	Carta delle aree percorse da fuoco
218	Carta dell'uso del suolo
219	Carta effetto cumulo
220	Strategia paesaggistica ed ecologica

221            Progetto Restauro paesaggistico

# 1. Introduzione

Il presente documento costituisce la **Relazione Paesaggistica** prevista, ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., per la verifica di compatibilità paesaggistica del progetto relativo alla costruzione di un nuovo impianto fotovoltaico denominato "CACIP 25", da realizzare all'interno dell'area industriale di Macchiareddu, nel comune di Uta (CA).

Il parco fotovoltaico avrà una potenza elettrica di picco circa pari a 25,29 MWdc e potenza nominale di immissione in rete in corrente alternata pari a circa 24,15 MWac e sarà esercito in parallelo alla rete di distribuzione elettrica in regime di cessione totale.

Il parco fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione nazionale sulla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV tramite le seguenti opere di connessione alla rete:

- Nuova Sottostazione Utente;
- Nuova Stazione Elettrica di smistamento della RTN;
- Cavidotto interrato AT a 220 kV di collegamento tra la Sottostazione Utente e la Stazione Elettrica di smistamento della RTN;
- Raccordi Aerei AT per la connessione alla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV.

Si precisa che la realizzazione di tali opere di connessione, previste in condivisione con altri Utenti, è già stata autorizzata nell'ambito del "Provvedimento di Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare e relative opere e infrastrutture connesse di potenza 69,52 MW, da realizzarsi nei Comuni di Uta ed Assemini (CA) all'interno del perimetro del Consorzio Industriale di Cagliari- C.A.C.I.P. di Macchiareddu" (BURAS n.41 del 15 luglio 2021) rilasciato alla società **Sandalia Solar Farm S.r.l.** in qualità di capofila per la progettazione dell'impianto di rete per la connessione delle opere in comune con diverse società (cfr. Allegato 122). La realizzazione di tali opere, pertanto, non sarà oggetto della presente trattazione.

Come evidenziato nelle successive immagini (cfr. Figura 1-1 e Figura 1-2) e nell'elaborato **209 – Carta dei vincoli paesaggistici** allegato alla presente Relazione, è necessario acquisire l'**Autorizzazione Paesaggistica** in quanto una parte del parco fotovoltaico in progetto interesserà zone di territorio sottoposte a tutela per la presenza di beni paesaggistici:

- Bene paesaggistico art. 142 c.1 lett. c) - "*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*". In particolare, il corso

d'acqua in questione con relativa fascia di rispetto è denominato **Riu S'Isca de Arcosu** (cfr. Figura 1-1);

- Bene paesaggistico art. 143 – corso d'acqua **Gora de S'Acqua Frisca**. Il fiume non attraversa l'area di impianto ma, ai sensi del art. 17 delle NTA del PPR, anche per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua evidenziati dal PPR è applicata una fascia di rispetto pari a 150 m per lato (cfr. Figura 1-2).

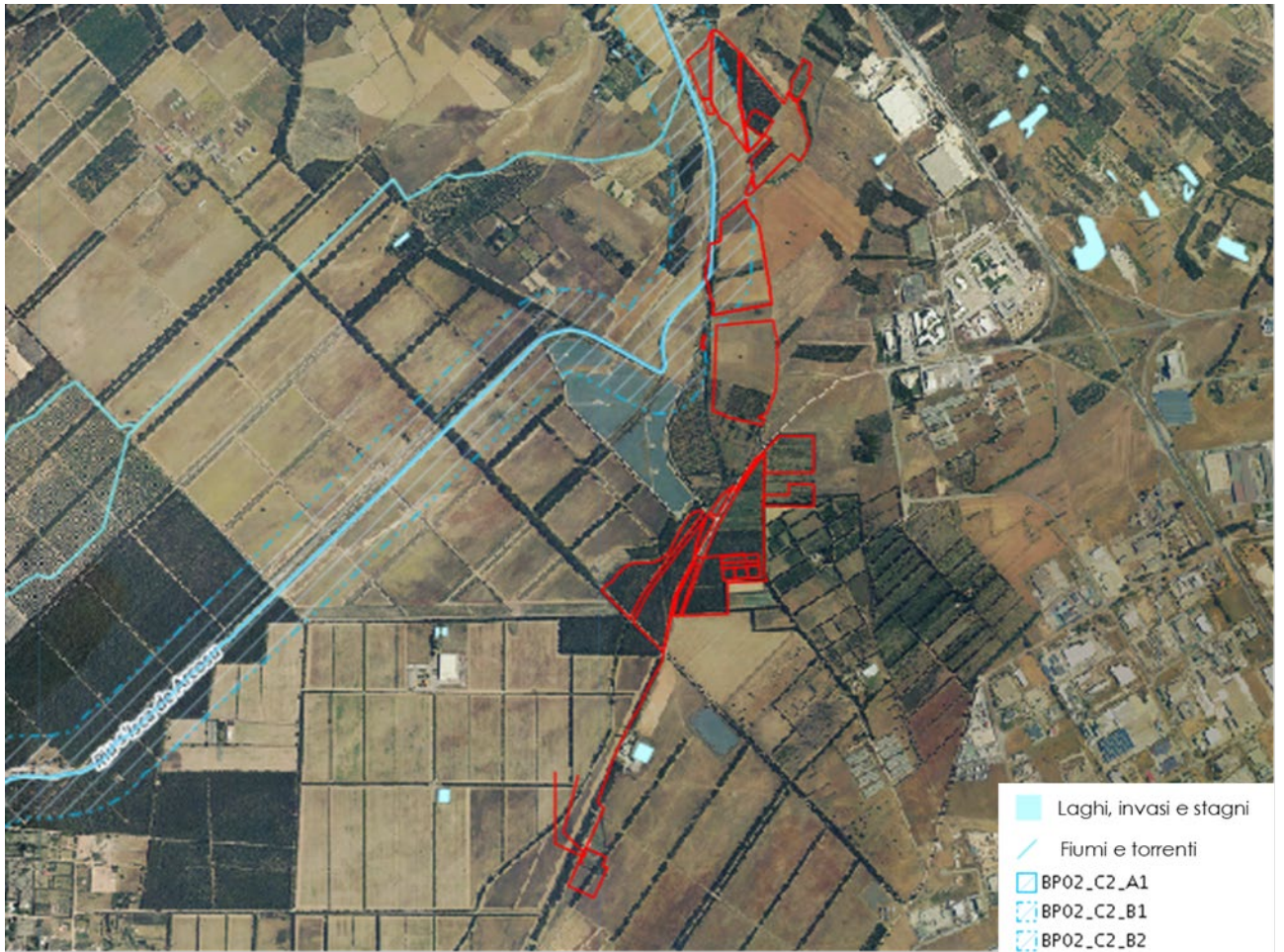


Figura 1-1: Inquadramento progetto su beni paesaggistici art. 136, 142 e 143



**Figura 1-2: Dettaglio interferenza Gora s'Acqua Frisca – buffer 150 m**

Il presente documento, secondo quanto previsto del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio", costituisce per l'Autorità Competente il riferimento per la verifica della compatibilità paesaggistica del progetto.

La Relazione Paesaggistica, in particolare, è stata predisposta secondo i seguenti criteri:

- nel Capitolo 2 "Descrizione del progetto", sono state richiamate le caratteristiche del progetto;
- nel Capitolo 3 "Pianificazione territoriale e regime vincolistico", sono stati posti in evidenza gli indirizzi di tutela e/o prescrittivi indicati dalla pianificazione esistente;

- nel Capitolo 4 "Contesto ambientale e paesaggistico", si dà conto delle qualità naturalistiche e paesaggistiche dell'area di studio, filtrate attraverso la verifica dei luoghi e gli strumenti di lettura utilizzati nel processo di pianificazione;
- nel Capitolo 5 "Valutazione della compatibilità paesaggistica", è stata tracciata una sintesi delle interferenze previste e del livello di coerenza delle attività in progetto con la componente paesaggio.

Inoltre, in conformità a quanto previsto dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., nel seguito della presente trattazione saranno descritti:

- lo stato attuale del territorio interessato dalle opere;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- le prescrizioni imposte nell'area di studio dagli strumenti di pianificazione e dal regime vincolistico vigenti;
- le potenziali interferenze sul paesaggio determinate dalle attività proposte dal progetto;
- gli eventuali elementi di mitigazione previsti;
- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici vincolati.

## 1.1 Motivazioni del progetto

L'impianto fotovoltaico "CACIP 25" sarà realizzato nell'ambito delle disposizioni del Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n.387 in attuazione della Direttiva CE 2001/77 per la promozione della produzione di energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili. Nel citato decreto legislativo, all'art. 12 comma 1 si prevede che gli impianti in oggetto "...sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti...".

La zona individuata per l'impianto è adatta allo scopo del progetto in quanto presenta una buona esposizione solare che, attraverso l'utilizzo delle ultime tecnologie sul mercato, consente una produzione di circa 1782 ore equivalenti (kWh annui per kW installato), per un totale di circa 45066 MWh annui.

Potenza nominale [MWp]	25.292
Producibilità attesa in un anno [MWh]	45066
Producibilità specifica [MWh/MWp]	1782
Energia prodotta in 30 anni [MWh]	1,351,980

**Figura 1-3: Producibilità attesa**



Considerando una vita utile di 30 anni, la costruzione di questo impianto permetterà di evitare l'emissione in atmosfera di circa 600.000 tonnellate di biossido di carbonio (fonte ISPRA rapporto 303/2019), contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati a livello europeo al 2030 in tema di efficienza energetica e fonti rinnovabili, oltre alla riduzione di gas serra emessi in atmosfera prevista dal protocollo di Kyoto.

Più in generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcun tipo di inquinamento;
- il risparmio di combustibile fossile;
- produzione energetica con notevole riduzione dell'inquinamento acustico rispetto al funzionamento ordinario di un impianto tradizionale (ad esempio Centrale Termoelettrica);
- un ritorno economico dell'investimento negli anni di vita dell'impianto.

L'iniziativa proposta rappresenta anche un'opportunità di crescita del livello socio-economico. Si stima infatti di coinvolgere le risorse umane locali nelle diverse fasi di vita dell'impianto (costruzione, conduzione, manutenzione e smaltimento) attraverso l'assegnazione di nuovi impieghi lavorativi.

## 1.2 Inquadramento territoriale

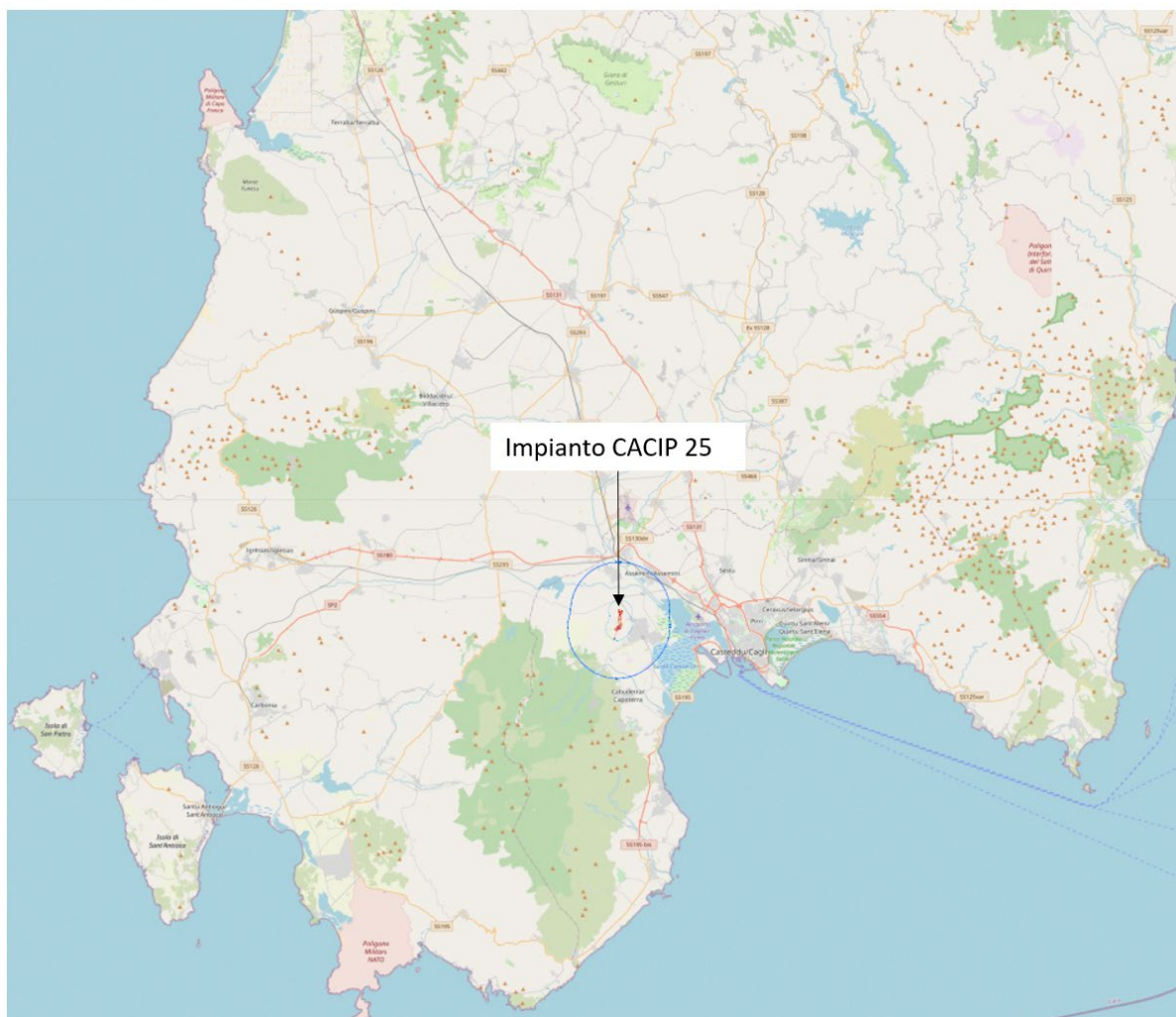
L'area interessata dal progetto ricade nella porzione orientale del territorio comunale di Uta, in località "Macchiareddu", a circa 3 km dal centro abitato del Comune. La città di Cagliari dista circa 10 km verso est. L'area di impianto è identificata dalle seguenti coordinate geografiche (vertici superiore destro e inferiore sinistro del "rettangolo" circoscritto al parco fotovoltaico):

Vertice superiore destro	39°15'25.71"N
	8°57'56.12"E
Vertice inferiore sinistro	39°14'11.93"N
	8°57'20.57"E

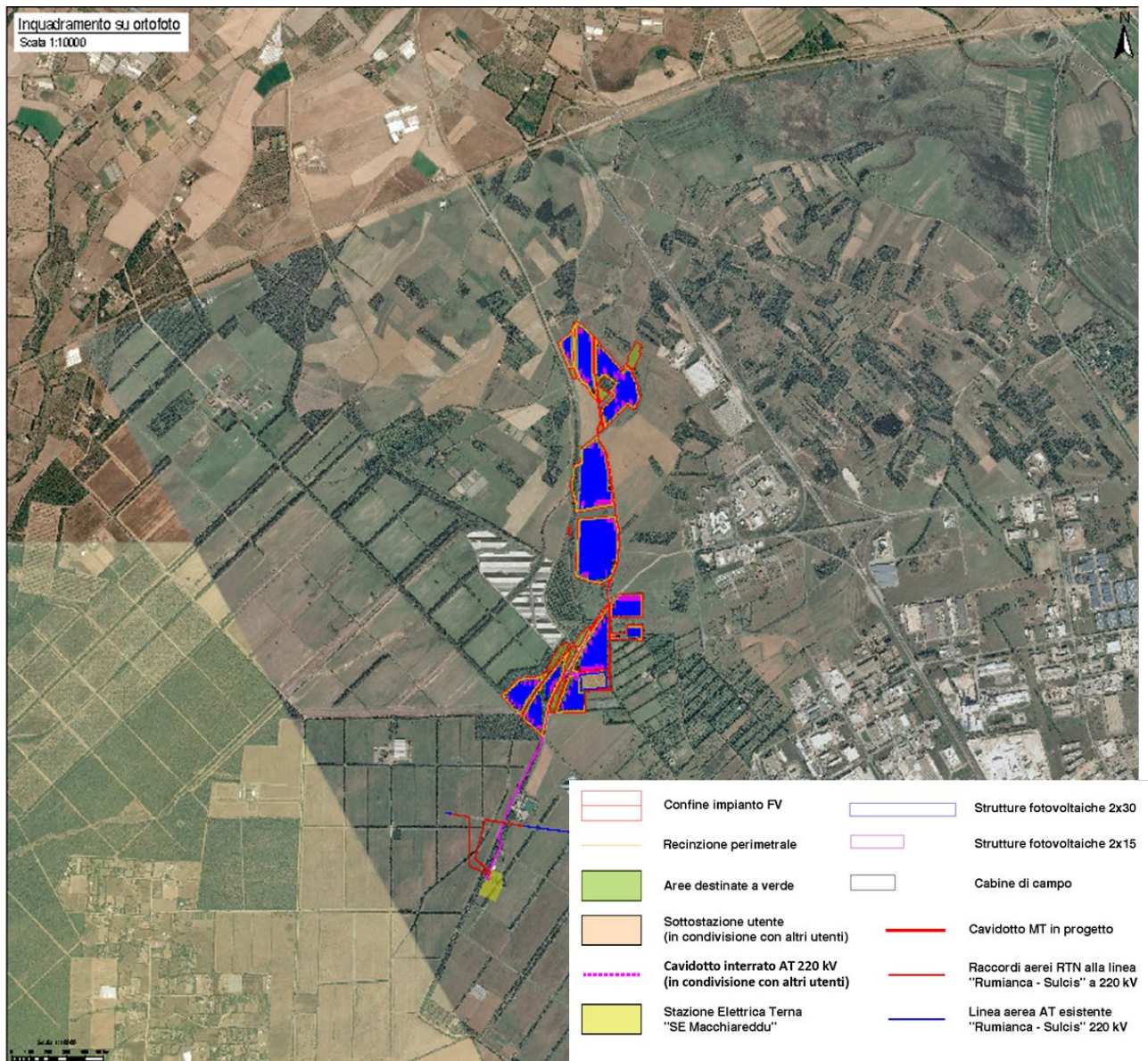
I terreni di impianto si estendono per un totale di circa 45 ha e sono identificati nei fogli catastali 35, 37, 42, 43, 44 del Comune di Uta. L'altitudine sul livello del mare varia da un minimo di 8 m ad un massimo di 25 m s.l.m. con acclività e pendenze piuttosto modeste.

L'impianto sarà connesso alla rete di trasmissione nazionale sulla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV e sarà corredato da una Sottostazione Utente condivisa con altri utenti ed ubicata sulle particelle 556 e 559 del Foglio 44 di Uta, e da nuova Stazione Elettrica di smistamento della RTN identificata sui mappali 864, 865, 866, 867, 783 anch'essi ricadenti nel foglio 44 del Comune di Uta.

Nelle seguenti figure è riportata la collocazione geografica del progetto insieme all'inquadramento dell'area d'intervento su ortofoto satellitare comprensiva delle opere di connessione previste.



**Figura 1-4: Collocazione geografica del progetto**



**Figura 1-5: Inquadramento impianto su ortofoto**

Per un maggior dettaglio circa l'inquadramento territoriale dell'area di progetto si rimanda ai seguenti elaborati allegati alla presente Relazione:

- 103 Corografia di inquadramento,
- 104 Carta di inquadramento su ortofoto,
- 105 Carta di inquadramento su CRT,
- 106 Carta di inquadramento su catastale,
- 107 Carta di inquadramento su IGM.

## 2. Descrizione del progetto

### 2.1 Stato attuale del territorio interessato dalle opere

Il parco fotovoltaico in progetto sarà realizzato nel territorio comunale di Uta, nella zona industriale di Macchiareddu, ad Ovest del complesso del CACIP.

I terreni destinati all'intervento sono classificati come zona industriale dallo strumento di pianificazione urbanistica comunale.

La morfologia dell'area di progetto si presenta prevalentemente pianeggiante e la zona è caratterizzata per larga parte dalla presenza di terreni coltivati (seminativi semplici), pioppeti, saliceti, eucalitteti, oltre che da insediamenti di tipo produttivo/industriale.

La seguente **Figura 2-1** mostra l'area impegnata dall'iniziativa in progetto e l'inquadramento territoriale delle opere.



Figura 2-1: Inquadramento area di progetto su ortofoto

Nella successiva Figura 2-2 viene illustrata l'area di inserimento dell'impianto, mentre la documentazione attestante lo stato attuale del territorio interessato dalle opere è riportata nell'Elaborato **118 - Documentazione fotografica**.



**Figura 2-2: Vista aerea dell'area di studio con delimitazione (line rosse) dell'area di progetto**

## **2.2 Realizzazione del nuovo impianto (Fase 1)**

La prima fase del progetto consisterà nella realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete accessorie.

I principali componenti che costituiscono l'impianto fotovoltaico possono essere così riassunti:

- Moduli fotovoltaici;
- Inverter di stringa;
- Quadri di parallelo inverter;
- Trasformatori BT/MT per le cabine di impianto;
- Complesso dei conduttori in CC e in CA (sia BT che MT) per i collegamenti di potenza;
- Cabine di campo (che accolgono i quadri di parallelo inverter, i trasformatori e i quadri MT);
- Quadri MT di raccolta;
- Trasformatori dei servizi ausiliari;

- Quadro bassa tensione servizi ausiliari;
- Sistema SCADA
- Sottostazione di trasformazione;
- Elettrodotto di utenza per la connessione dell'intero campo fotovoltaico alla stazione Terna.

La componente primaria dell'impianto fotovoltaico è il modulo (pannello) fotovoltaico. Più moduli sono collegati in serie al fine di raggiungere la tensione richiesta per l'esercizio d'impianto, formando così una stringa.

Le stringhe sono collegate tra loro in parallelo in modo da poterle connettere ad uno string-inverter, strumento che raccoglie la corrente elettrica continua prodotta dalle stringhe e la converte in corrente elettrica alternata.

La corrente alternata generata viene quindi innalzata da bassa a media tensione mediante un trasformatore localizzato in cabina di campo. Più inverter sono tra loro collegati in parallelo allo stesso quadro generale di bassa tensione (QGBT) a cui è associato un trasformatore MT/BT.

La corrente alternata in media tensione così generata viene trasportata, tramite cavidotti interrati, dalle cabine di campo (dette anche cabine di impianto o di raccolta) alla Stazione Utente AT/MT, la quale permette il collegamento con la rete di trasmissione nazionale.

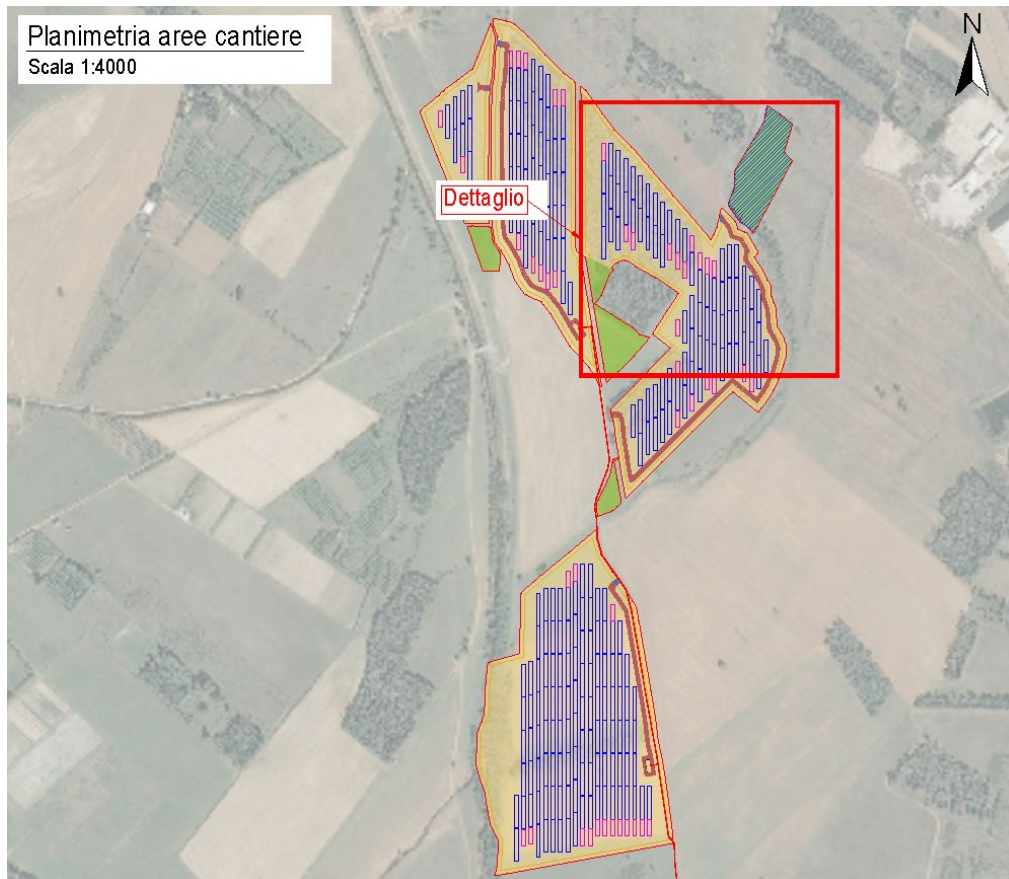
Gli interventi di progetto, per macrocategorie, possono essere così divisi:

- Preparazione cantiere, area di stoccaggio materiale e attrezzature e rimozione di elementi che possano ostacolare la costruzione;
- Trasporto moduli fotovoltaici, strutture di sostegno metalliche e altri materiali.
- Realizzazione pali di fondazione e montaggio delle strutture di supporto metalliche e dei moduli fotovoltaici sulle stesse.
- Installazione delle cabine elettriche: movimento terra/scavi per la realizzazione delle fondazioni e realizzazione delle strutture;
- Costruzione dei cavidotti: movimento terra/scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere di rete accessorie;
- Realizzazione della viabilità d'impianto (interna e perimetrale).
- Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuti.
- Smobilitazione e ripristino delle aree temporanee di cantiere.
- Opere accessorie.

A corredo delle citate operazioni è previsto l'utilizzo di camion per il trasporto della componentistica e mezzi pesanti quali, ad esempio, escavatori per la costruzione del cavidotto.

Non si prevede alterazione della viabilità esistente.

Inoltre, per la costruzione dell'impianto fotovoltaico, come illustrato nella seguente Figura 2-3, è previsto l'allestimento di un'area cantiere temporanea posta in zona nord-est ampia circa 6.270 m<sup>2</sup>. Per l'allestimento di quest'area si prevede un semplice livellamento del terreno e non sono previsti scavi.



**Figura 2-3: Aree di cantiere**

## 2.3 Layout di progetto

Il parco fotovoltaico in progetto sarà composto da 38.910 pannelli, ciascuno di potenza elettrica di picco in condizioni standard di temperatura (25°C) e di irraggiamento (1000 W/m<sup>2</sup>) pari a 650 Wp, per una potenza complessiva pari a 25,29 MWp lato campo fotovoltaico.

Nello specifico, il campo sarà diviso in N.5 sottocampi, così suddivisi:

- Sottocampo N.1, costituito da N. 8.670 moduli fotovoltaici per una potenza nominale complessiva di 5.635,5 kWp;
- Sottocampo N.2, costituito da N. 7.230 moduli fotovoltaici per una potenza nominale complessiva di 4.699,5 kWp;

- Sottocampo N.3, costituito da N. 9.660 moduli fotovoltaici per una potenza nominale complessiva di 6.279 kWp;
- Sottocampo N.4, costituito da N. 7.080 moduli fotovoltaici per una potenza nominale complessiva di 4.602 kWp
- Sottocampo N.5, costituito da N. 6.270 moduli fotovoltaici per una potenza nominale complessiva di 4.075,5 kWp.

I pannelli fotovoltaici, di tipo bifacciale, saranno montati su apposite strutture ad "inseguimento solare" (c.d. "tracker" o "inseguitori"), infisse nel terreno mediante pali metallici ad una profondità di circa 3 metri ed orientate lungo l'asse Nord-Sud con i pannelli che si orienteranno rivolgendo la superficie captante di mattina verso est e di sera verso ovest.

Le tipologie di configurazione adottate saranno:

- Tracker con posizionamento dei moduli in modalità "frame" da N.2 file con N.15 moduli a fila (per un totale di N.1 stringa a tracker);
- Tracker con posizionamento dei moduli in modalità "frame" da N.2 file con N.30 moduli a fila (per un totale di N.2 stringhe a tracker).

L'estensione dell'area interessata dalle opere d'impianto è pari a circa 45 ha (con riferimento al confine catastale dei mappali interessati dall'intervento) di terreno ubicati all'interno del perimetro del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari – CA.C.I.P. di Macchiareddu – Uta (CA), su aree destinate, secondo la pianificazione consortile, ad "attività industriali".

La superficie coperta dai pannelli fotovoltaici, intesa quale proiezione sul piano orizzontale dell'area occupata dalle strutture, sarà complessivamente pari a circa 12,3 ha.

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico sarà convertita da continua in alternata tramite l'utilizzo di inverter decentralizzati (per un totale di 138 inverter).

Da ciascun inverter, installato direttamente a bordo delle strutture senza l'utilizzo di quadri di preparalelo (c.d. junction box), partirà una linea che afferirà ad un Power Center di bassa tensione a 800V, posto all'interno del locale quadri BT del cabinato di trasformazione del relativo sottocampo, costituito da manufatto prefabbricato in c.a.v. con vasca di fondazione.

Le linee saranno posate in parte in cavidotto interrato ed in parte nella vasca sottostante al manufatto.

Ciascun cabinato, di dimensione complessiva pari a (LxHxP) 16,5x3,7x5,7m, sarà costituito dai seguenti vani:

- N.1 locale quadri di media tensione (MT)



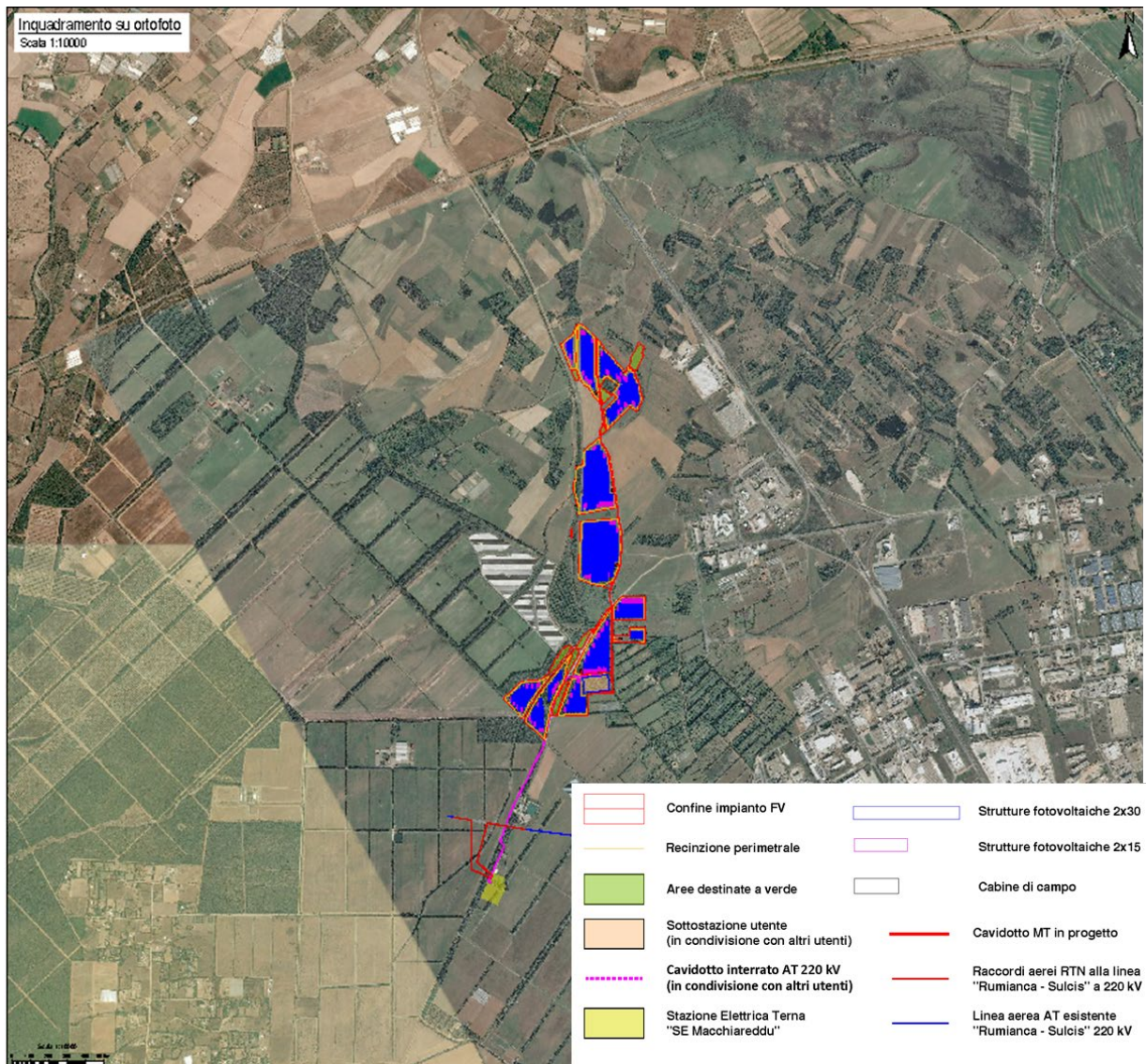
- N.2 locali trasformatore MT/BT
- N.1 locale quadri di bassa tensione (BT)
- N.1 locale di servizio / SCADA

L'impianto sarà corredato da una sottostazione utente per la connessione alla rete di trasmissione nazionale a 220 kV, da effettuarsi tramite collegamento in antenna ad una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN ed inserimento in entra-esce sulla linea 220 kV "Riumianca-Sulcis". La sottostazione utente sarà ubicata nella porzione Sud-Est dell'area d'impianto e sarà condivisa con altri utenti.

La connessione con la sezione a 220 kV della Sottostazione Elettrica Utente "CACIP 25" prevede un collegamento in cavo interrato per circa 1300 metri di lunghezza.

Sarà inoltre realizzata una viabilità d'impianto interna e perimetrale, con accessi carrabili, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videocamera di videosorveglianza. Il collegamento dell'impianto alla viabilità ordinaria sarà garantito tramite le strade esistenti presenti in prossimità dell'impianto, cui si collega la viabilità principale consortile.

Di seguito si riporta il layout dell'impianto.



**Figura 2-4: Layout di impianto**

Per ulteriori dettagli circa le caratteristiche tecnico-progettuali dei componenti d'impianto si rimanda ai paragrafi seguenti. È bene precisare che l'indicazione di modello e fornitura, laddove presente, è da intendersi come orientativa, in considerazione del fatto che saranno ammissibili soluzioni alternative purché equivalenti e/o migliorative di quanto già previsto. In tutti i casi, i materiali e le apparecchiature montate in opera sono scelti tra quelle delle primarie società costruttrici a livello mondiale.

### 2.3.1 Caratteristiche tecniche delle opere di progetto

#### Moduli fotovoltaici

Per la progettazione dell'impianto fotovoltaico si prevede di utilizzare 38.910 moduli Canadian Solar modello CS7N-650MB-AG Bifacial Gain della potenza di 650 Wp, per una potenza totale installata di 25,292 MWp.

I moduli utilizzati saranno del tipo ad alta efficienza e a bassa "degradation" di potenza (<0,50 % anno) e sono composti da 132 celle solari "half cut" monocristallino con tecnologia PERC (Passivated Emitter and Rear Cell).

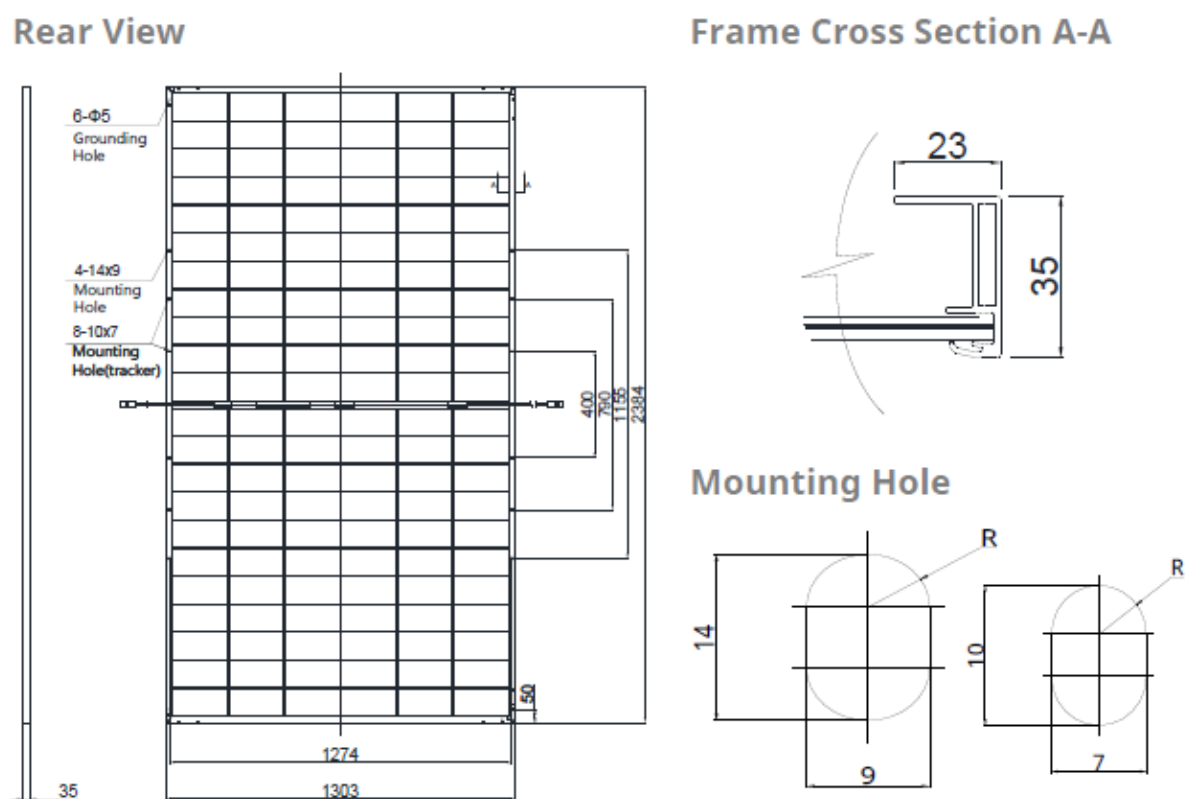


Figura 2-5: Caratteristiche moduli fotovoltaici

#### Strutture di sostegno dei moduli

I moduli saranno installati su tracker monoassiali in grado di ruotare automaticamente attorno all'asse orizzontale per seguire l'orbita solare, con tilt variabile tra  $\pm 55^\circ$ .

Le strutture saranno realizzate in acciaio zincato ad alta resistenza alla trazione ed i pali di ancoraggio saranno inseriti nel terreno per infissione diretta. Su ogni tracker saranno installati moduli fotovoltaici in configurazione di N.2 file da N.15 moduli (N.1 stringa) per fila, oppure in

configurazione di N.2 file da N.30 moduli per fila (N.2 stringhe), per un totale di N.117 strutture del primo tipo e di N.590 strutture del secondo tipo, così suddivise:

- Sottocampo N.1: N.31 strutture da 2x15 moduli e N.129 strutture da 2x30 moduli;
- Sottocampo N.2: N.15 strutture da 2x15 moduli e N.113 strutture da 2x30 moduli;
- Sottocampo N.3: N.10 strutture da 2x15 moduli e N.156 strutture da 2x30 moduli;
- Sottocampo N.4: N.36 strutture da 2x15 moduli e N.100 strutture da 2x30 moduli;
- Sottocampo N.5: N.25 strutture da 2x15 moduli e N.92 strutture da 2x30 moduli;

L'interasse considerato tra due file di inseguitori in direzione Est-Ovest è pari a 9 m ed è calcolato in modo da minimizzare gli auto-ombreggiamenti, che penalizzerebbero il rendimento dell'intero campo fotovoltaico.

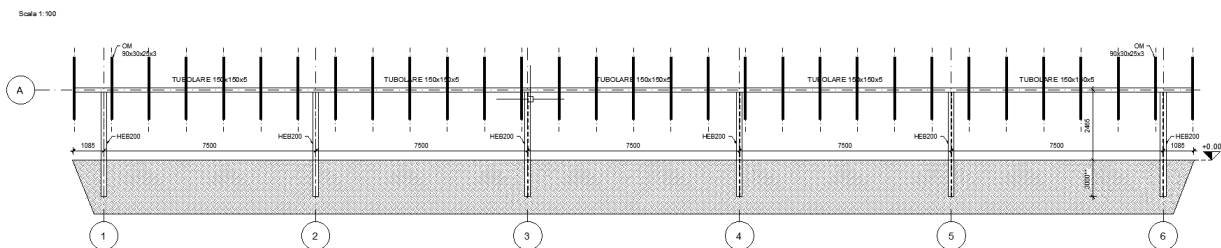


Figura 2-6: Dettagli struttura ad inseguimento solare.

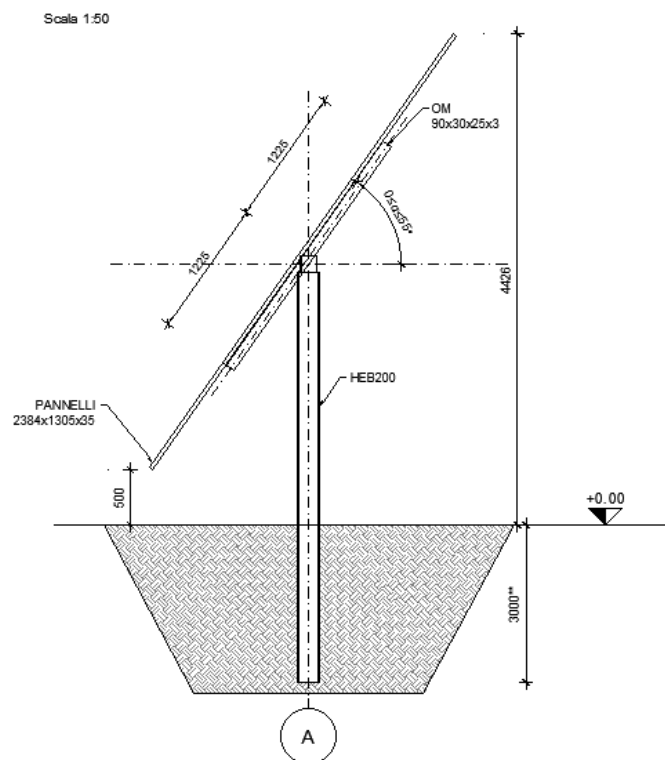


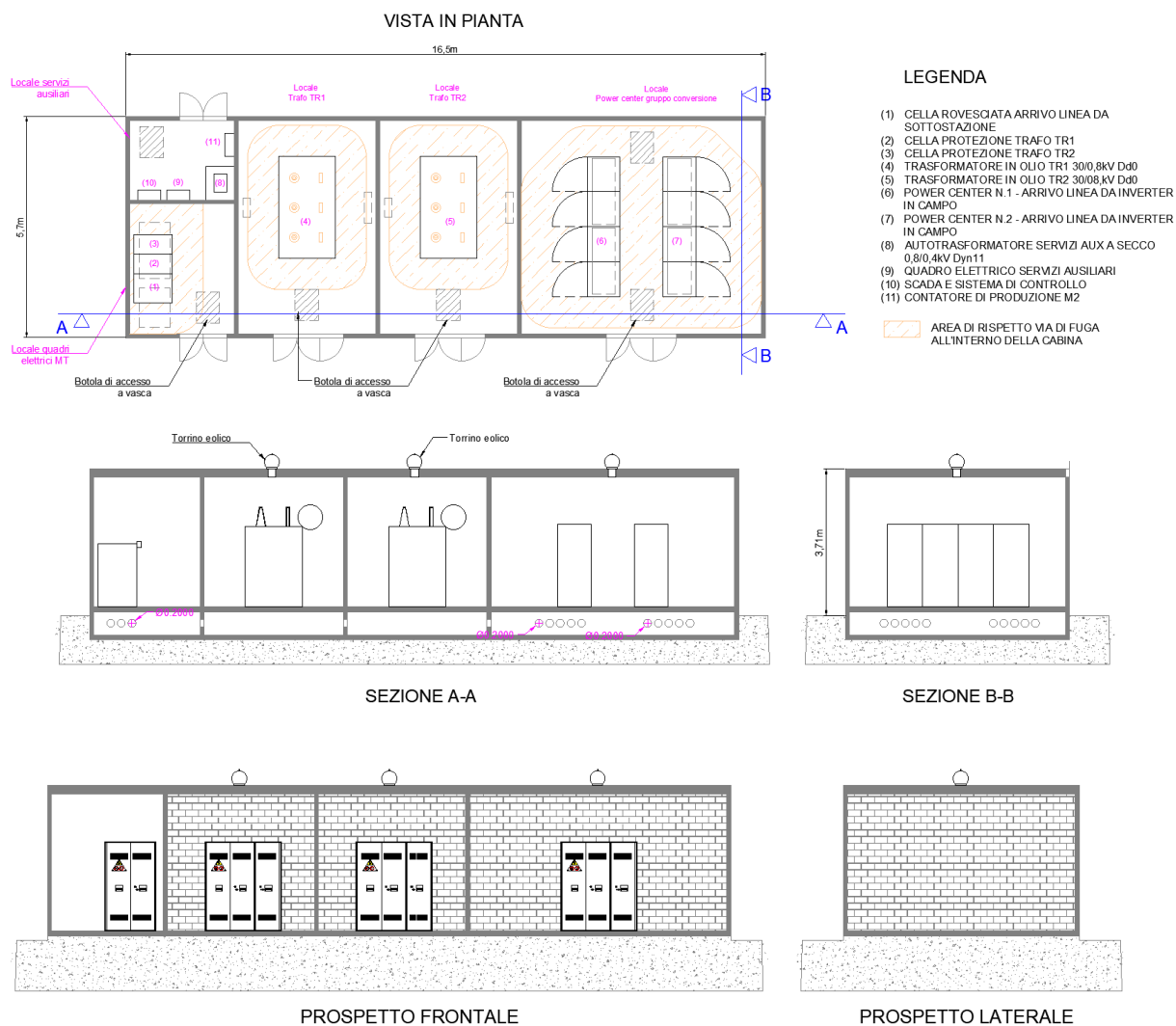
Figura 2-7: Vista in pianta di struttura ad inseguimento solare

### Cabine di impianto

È prevista l'installazione di N.5 cabine prefabbricate, una per ciascun sottocampo d'impianto, composte dai seguenti locali:

- N.1 locale quadri elettrici MT
- N.2 locali trasformatori elevatori di potenza
- N.1 locale quadri elettrici BT
- N.1 locale di servizio, comprensivo di scomparto segregato con rete per autotrasformatore BT/BT dei servizi ausiliari e sistema SCADA.

Ogni cabina sarà inoltre dotata di impianti di servizio quali: impianto di illuminazione esterno per garantire visibilità sulle zone di accesso alla cabina; impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza nei locali quadri e nei locali trasformatori; impianto prese e FM nei locali quadri; sistema di videosorveglianza.



**Figura 2-8: Pianta, sezioni e prospetti cabina di impianto**

### Smaltimento acque meteoriche

L'intera superficie di impianto non subisce alterazioni in merito alla capacità drenante in quanto non sono previste opere di impermeabilizzazione. Anche per la realizzazione delle strade interne è previsto l'utilizzo di materiali drenanti.

Ove si dovessero rendere necessarie, potranno essere previste piccole opere di canalizzazione delle acque, per prevenire fenomeni di ristagno nelle zone di minore permeabilità.

### Impianto di illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari.

Sarà installato, pertanto, un adeguato numero di pali di illuminazione di tipo stradale.

### Recinzioni ed accessi

L'impianto sarà dotato di recinzione perimetrale al fine di garantirne la protezione da eventuali atti vandalici e la salvaguardia della sicurezza insieme all'impianto di videosorveglianza. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in maglia sciolta plastificata alta 2 m, collegata a pali in acciaio infissi direttamente nel suolo. Saranno inoltre realizzati accessi carrabili con un cancello di ampiezza pari a circa 5 - 6 m, a doppia anta e di altezza pari a 2 m. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati ogni 100 m dei passaggi di dimensione adeguata.

Di seguito si riportata una rappresentazione schematica della recinzione e del cancello di accesso previsti per l'impianto.

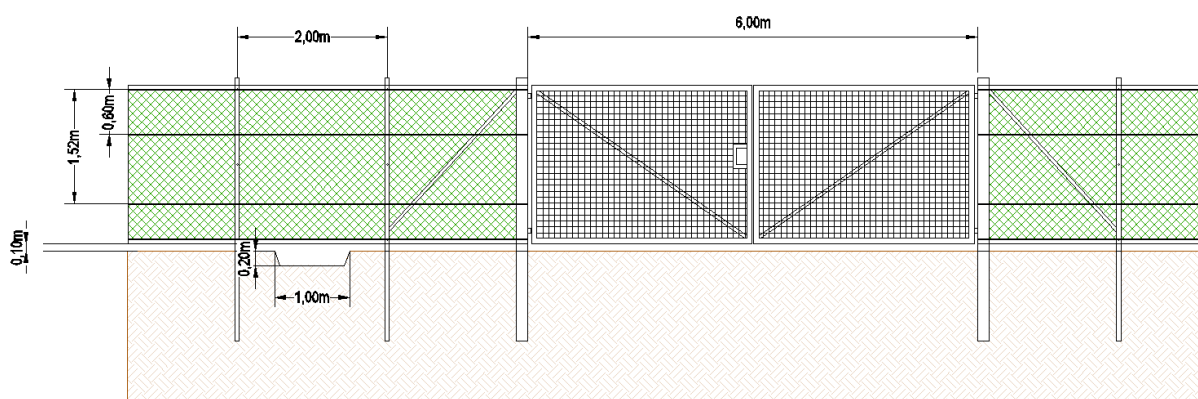


Figura 2-9: Tipologico recinzione e cancello di accesso

### Viabilità' impianto

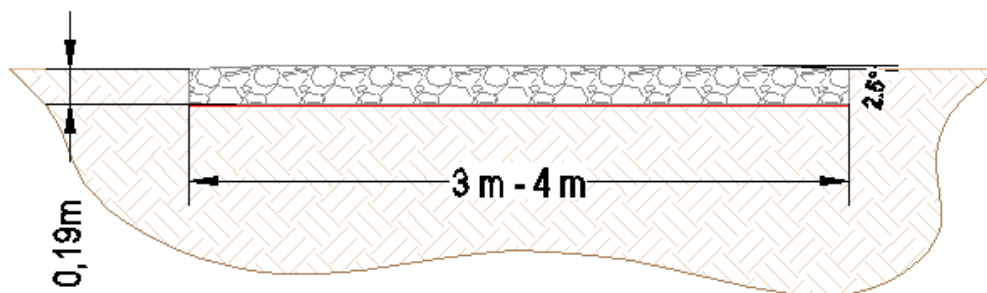
L'impianto sarà inoltre provvisto di un sistema viario per garantire il transito pedonale e veicolare all'interno dei campi e l'accesso ai cabinati di campo. Tale viabilità si svilupperà per una superficie pari a circa 10.000 m<sup>2</sup> e sarà realizzata in terra battuta e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Per la realizzazione della stessa si prevedono le seguenti attività:

- rimozione del cotico erboso superficiale,
- rimozione dei primi 20 cm circa di terreno,
- compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna.

Il volume di terreno escavato ammonta pertanto a circa 2.000 m<sup>3</sup>. Tale materiale potrà essere riutilizzato in loco per rimodellamenti puntuali dei percorsi, e la parte eccedente sarà utilizzata in sito per livellamenti e rimodellamenti necessari al posizionamento delle strutture portamoduli.

Nella seguente figura si riporta la rappresentazione del tipologico di sezione stradale prevista per l'impianto.



**Figura 2-10: Tipologico sezione stradale viabilità d'impianto.**

È inoltre prevista la realizzazione di viabilità di accesso alla SSE in condivisione con altri utenti.

### 2.3.2 Valutazione dei movimenti terra

In fase di realizzazione dell'impianto saranno effettuati i seguenti movimenti di terra:

- Asportazione di parte di terreno superficiale nelle aree di cantiere per uno spessore tra i 30 e 50 centimetri.
- Scavi per fondazioni delle strutture prefabbricate (cabine).
- Realizzazione cavidotti interrati.
- Realizzazione della viabilità d'impianto (interna e perimetrale).

Tali scavi verranno effettuati con l'utilizzo di idonei mezzi meccanici:

- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- trivelle per perforazione per la realizzazione dei pali delle fondazioni;
- trencher o escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee per cavidotti MT e BT).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dallo scoticamento dagli strati superiori per uno spessore di circa 30 cm;
- terreno di sottofondo la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione dei sondaggi geologici e indagini specifiche.

Il terreno movimentato per gli scavi verrà, ove possibile, riutilizzato. La quota parte di materiale non riutilizzato in sito verrà gestito in accordo alla normativa vigente (D.P.R. 120/17 e D.lgs. 152/06) e secondo le prescrizioni fornite in sede di VIA, garantendone il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

Le attività di scavo saranno effettuate nel rispetto della normativa in tema di salute e sicurezza dei lavoratori e saranno adottate tutte le precauzioni necessarie al fine di non generare alcun tipo di inquinamento e/o contaminazione delle matrici ambientali interessate.

Si riporta nella seguente tabella la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo generati dalla realizzazione delle opere di progetto.

**Tabella 2-1 - Volumetrie di scavo e modalità di utilizzo.**

<b>Opera in progetto</b>	<b>Volume prodotto da scavo [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Modalità di utilizzo</b>
Pali di fondazione pannelli solari	-	
Cabine di campo	Circa 600	Livellamento del terreno nell'intorno della cabina.
Cavidotti interrati BT	Circa 2060	Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Cavidotti interrati MT	Circa 2420	Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Viabilità di impianto	Circa 2000	Rinterro negli scavi per la realizzazione della viabilità interna
<b>TOTALE</b>	<b>Circa 7080 m3</b>	

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle



litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

### 2.3.3 Cronoprogramma

La successiva Figura 2-11 riporta il cronoprogramma dei lavori per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete fino al limite di batteria rappresentato dalla connessione alla Sottostazione Elettrica Utente già autorizzata e condivisa con altri operatori.

In totale si stima che le attività previste siano realizzate in un arco temporale di circa 10 mesi.

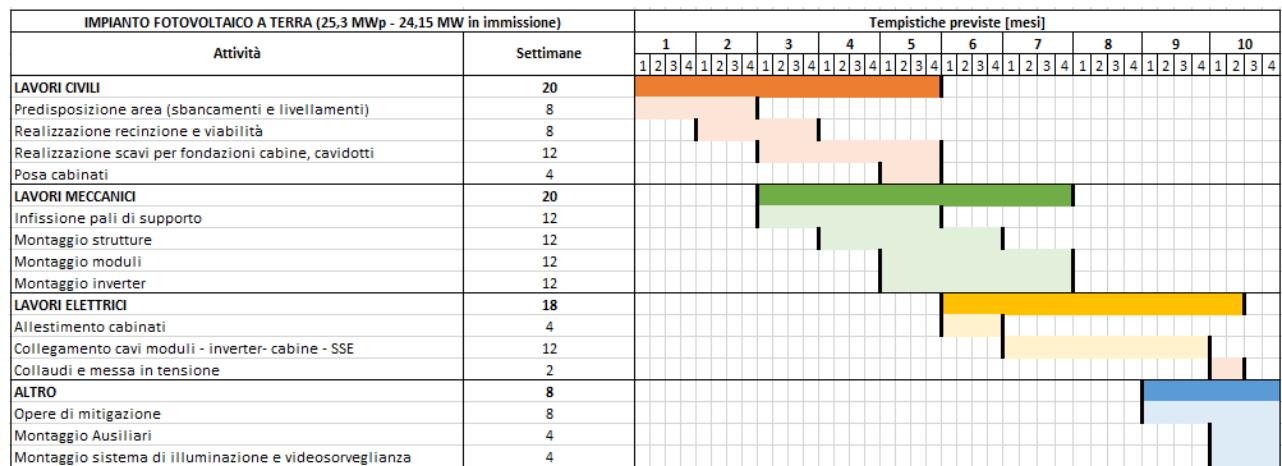


Figura 2-11: Cronoprogramma costruzione impianto.

## 2.4 Esercizio impianto (Fase 2)

Una volta terminata la costruzione dell'impianto, le attività previste per la fase di esercizio sono connesse all'ordinaria conduzione dell'impianto, che non prevede il presidio costante da parte di personale preposto. L'impianto, infatti, verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto.

La presenza di personale sarà invece subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione dell'impianto fotovoltaico, delle opere connesse, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria.

La fase manutentiva è particolarmente importante per un impianto fotovoltaico, al fine di garantirne efficienza, regolarità e sicurezza durante la vita utile, stimata, in circa 30 anni.

Tra le operazioni di manutenzione ordinaria si ricordano: controllo dei dati registrati da sistema di monitoraggio, ispezione delle componenti meccaniche ed elettriche, eventuale sostituzione di componenti danneggiate, pulizia dei moduli fotovoltaici, operazioni di taglio dell'erba nelle aree d'impianto.

In aggiunta alle sopracitate operazioni di manutenzione preventiva ed ordinaria programmata seguendo le procedure stabilite, le attività di conduzione dell'impianto comprenderanno:

- Monitoraggio e controllo da remoto, attraverso sistema SCADA;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto;
- Operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali, la regolarità e la sicurezza di funzionamento;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;

I dettagli delle operazioni di manutenzione, della loro frequenza e modalità di esecuzione saranno resi noti in fase di progetto esecutivo.

## 2.5 Dismissione impianto a fine vita utile (Fase 3)

Al termine del periodo di vita utile dell'impianto (circa 30 anni) si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino dei luoghi nello stato "ante operam" e dismissione dei materiali, come previsto dal comma 4 dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003.

Le principali fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto sono elencate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica e messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio;
- smontaggio dei moduli PV;
- smontaggio delle strutture di sostegno;
- rimozione cavi elettrici di collegamento tra moduli e cavi da canali interrati e delle apparecchiature elettriche in campo;
- rimozione elettrodotti cavo interrato;
- rimozione manufatti prefabbricati;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- ripristino aree ed eventuale pulizia;
- ispezione finale e riconsegna aree.

Da quanto sopra esposto emerge una caratteristica molto importante che connota la produzione di energia da fonte solare in termini di sostenibilità, ossia la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, garantendo la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzione identiche o analoghe a quelle preesistenti.

## **2.6 Alternative al progetto**

### **2.6.1 Alternativa zero**

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che prevede la non realizzazione del Progetto.

Tale scenario comporterebbe ovviamente il mancato utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente incremento di immissione in atmosfera di gas climalteranti, specialmente in previsione del continuo aumento della domanda di energia elettrica a livello mondiale.

Al contrario, la realizzazione dell'impianto in oggetto permetterebbe la diminuzione di anidride carbonica rilasciata in atmosfera, il che si inquadra perfettamente nella strategia di decarbonizzazione dei consumi energetici prevista all'interno delle Linee Guida per la riduzione dei gas climalteranti e negli obiettivi di pianificazione energetica comunitari.

### **2.6.2 Varianti tecnologiche e progettuali**

La scelta della tecnologia fotovoltaica per la realizzazione di un impianto FER si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente.

Innanzitutto, la Regione presenta delle particolari caratteristiche atmosferiche e di irraggiamento che la rendono ideale per la localizzazione degli impianti FV, garantendo generalmente una migliore efficienza di conversione energetica (Performance Ratio) rispetto ad un impianto nel Sud Italia.

In secondo luogo, la tecnologia fotovoltaica garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile.

Sotto questo punto di vista l'uso dell'energia eolica presenta interferenze decisamente più significative e risulta più impattante anche dal punto di vista dell'impatto acustico.

La zona inoltre non presenta condizioni anemometriche particolarmente favorevoli.

### **2.6.3 Realizzazione del progetto in un sito differente**

La scelta del sito è stata effettuata in primo luogo tenendo conto dell'assoluta mancanza di vincoli di inedificabilità, il rispetto delle distanze da insediamenti abitativi, la disponibilità di un'area a destinazione industriale, nonché la compatibilità con l'ambiente naturale, contestualmente a numerosi altri fattori legati alla necessità di ottenere il massimo rendimento possibile dai pannelli fotovoltaici, quali, ad esempio:

- buoni valori di irraggiamento ed ottime caratteristiche di producibilità;
- idonee proprietà orografiche del territorio;
- esistenza di adeguata infrastrutture di rete;
- disponibilità di terreni non attualmente utilizzati per attività agricole.

### 3. Pianificazione Ambientale, Paesistica e Territoriale

Di seguito si riporta una sintesi del contesto pianificatorio vigente. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda al Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale.

#### 3.1 Aree non idonee FER – Delibera n. 59/90 del 27/11/2020

Con Deliberazione n. 59/90 de 27 Novembre 2020, la Sardegna ha individuato le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte energetiche rinnovabili.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici di grande taglia (potenza maggiore a 200 kW), la Regione ha istituito le seguenti aree non idonee:

1. Aree naturali Protette: EUAP L. n. 394/91 e aree L.R. 31/89 (parchi naturali regionali, riserve naturali regionali, monumenti naturali regionali, aree di rilevante interesse naturalistico);
2. Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
3. Aree Rete Natura 2000: SIC /ZSC e ZPS;
4. Important Bird Areas (I.B.A.);
5. Istituzione aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
6. Oasi di protezione faunistica, aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e aree di presenza e attenzione chiroterofauna;
7. Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.): aree con coltivazioni arboree certificate D.O.P., D.O.C., D.O.C.G., e I.G.T. o che lo sono state nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione e terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica;
8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010: Agglomerato di Cagliari;

9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.: aree con pericolosità idraulica e geomorfologica maggiore o uguale a 3 (Hg4, Hg3, Hi4, Hi3)
10. Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)
11. Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);
12. Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti
13. Beni paesaggistici del PPR;
14. Beni identitari del PPR;
15. Siti Unesco

Nella Delibera si evidenzia inoltre che le *aree brownfield*, definite come *“aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati”* ai sensi del DM 10.09.2010, rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

Come menzionato, le opere in progetto si inseriscono all'interno dell'area industriale gestita dal Consorzio CACIP e rientrano pertanto in aree brownfield - cat B.1, prevista dalla Deliberazione n. 59/90 de 27 Novembre 2020 che comprende le aree industriali gestite dai Consorzi Industriali Provinciali.

In relazione a tale categoria, la Delibera individua un limite di utilizzo di territorio industriale in termini di “superficie lorda massima” occupabile da impianti fotovoltaici pari 20% della superficie totale dell'area industriale, prevedendo al contempo che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti possano disporre eventuali incrementi fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area.

A tal proposito, con deliberazione n. 11 del 30.4.2020 il Consiglio d'amministrazione del Consorzio ha approvato l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici fino al limite prefissato del 35% della superficie totale dell'area.

Considerata quindi la soglia del 35% si può affermare, sulla base degli impianti fotovoltaici esistenti e con la previsione dei progetti in corso di istruttoria ed in corso di realizzazione, che l'occupazione di impianti FV sia compatibile con il limite massimo fissato.

### **Relazione con il progetto**

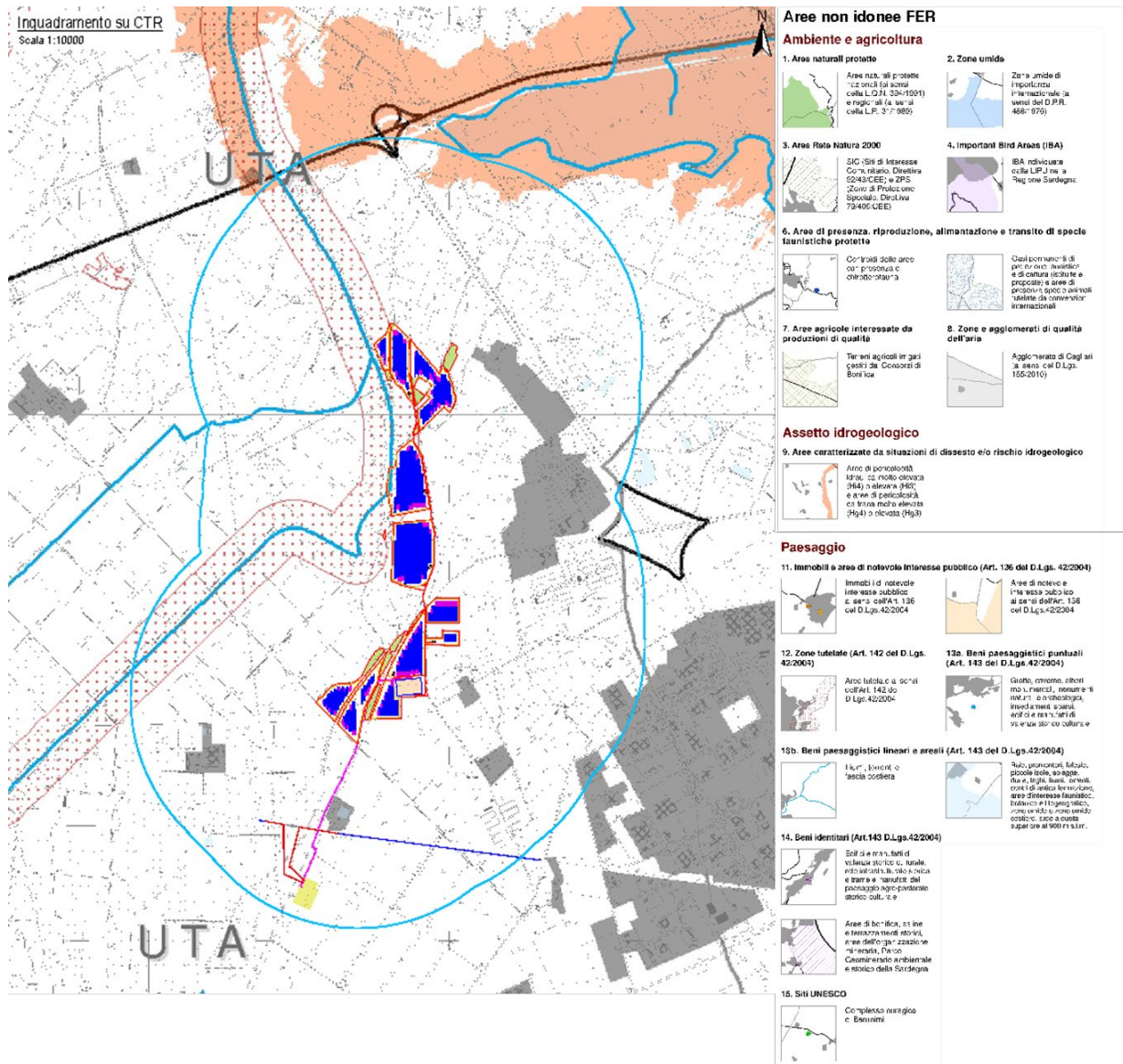
Come rappresentato nell'elaborato **216 - Carta delle Aree non idonee 2020** allegata alla presente Relazione (di cui si riporta un estratto in Figura 3-1), elaborata a partire dalla Tav. 48 allegata alla delibera n.59/90, si evidenzia che una porzione dell'impianto fotovoltaico interferisce con due aree non idonee di seguito identificate:

- Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004: Aree di rispetto fiumi 150 m del fiume "Riu S'Isca de Arcosu";
- Beni paesaggistici lineari e areali perimetrati nel PPR e tutelati ai sensi dell'art. 143 D.Lgs. 42/2004: fiumi, torrenti per cui, ai sensi dell'art. 17 delle NTA del PPR, è istituito anche su essi un buffer di 150 m per lato. Il corso d'acqua di riferimento è denominato "Gora de S'Acqua Frisca".

Tuttavia, si segnala che la Delibera n. 59/90:

- prevede che la non idoneità di alcune aree **non comporta automaticamente un diniego autorizzativo**;
- al punto 12 della Tabella 1 (Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del DM 10.9.2010) prevede, per le Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004, di valutare la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Pertanto, si ritiene che il progetto proposto non sia in contrasto con le disposizioni della normativa regionale in quanto localizzato in area a destinazione d'uso industriale.

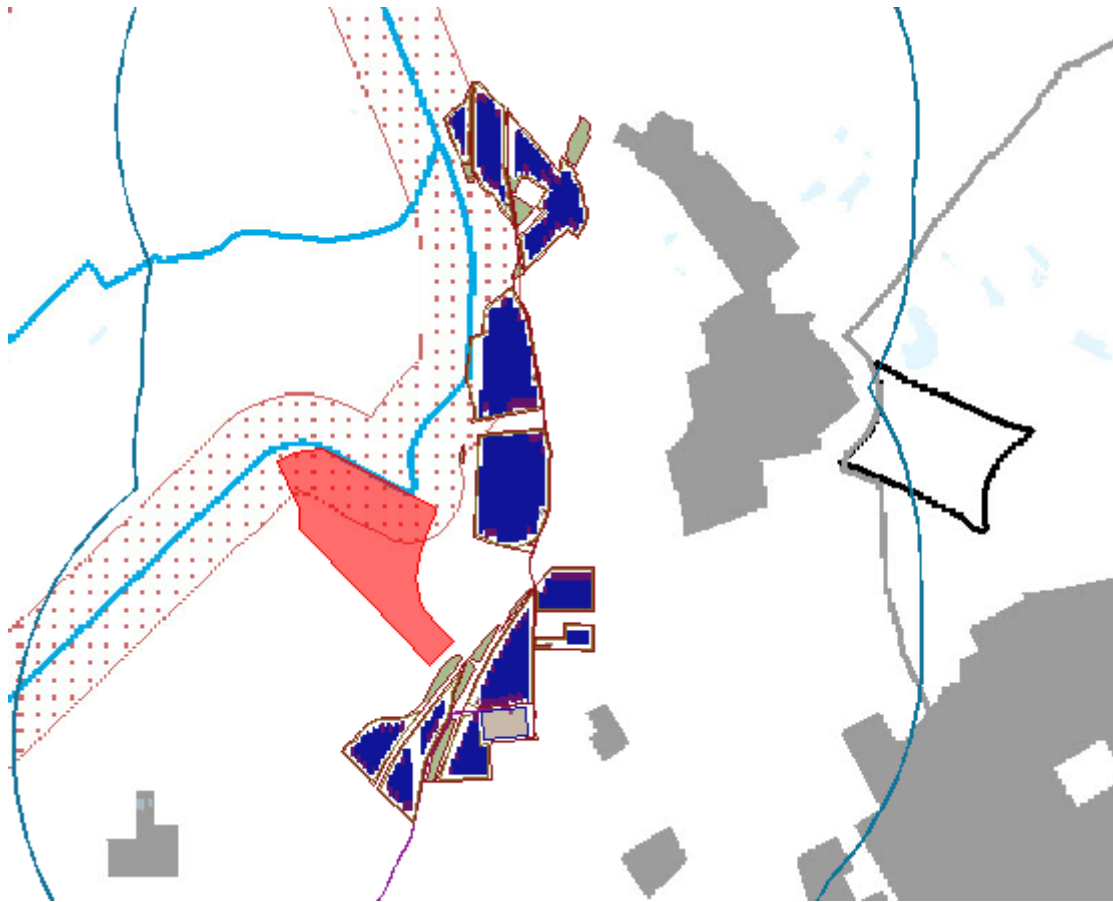


**Figura 3-1: Aree non idonee Delibera 59/90 del 2020**

Oltre quanto detto, si segnala che nelle immediate vicinanze dell'area di progetto è già presente un impianto fotovoltaico e che tale impianto ricade in parte all'interno della fascia di rispetto del fiume "Riu S'Isca de Arcosu". L'immagine successiva, che raffigura in rosso l'area dell'impianto fotovoltaico esistente ed in blu le l'impianto fotovoltaico in progetto in esame nel presente Studio, evidenzia l'interferenza tra impianto esistente e fascia di rispetto fluviale tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Appare quindi confermato l'indirizzo dettato dalla normativa vigente secondo cui la "non idoneità" di alcune aree non comporta automaticamente un diniego autorizzativo, ma che al contrario si debba procedere ad un esame "caso per caso".





**Figura 3-2: Dettaglio aree non idonee Delibera n. 59/90 del 2020**

## 3.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) 2006

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art.1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera, aggiornato e revisionato con Deliberazione n. 45/2 del 25.10.2013.

Attraverso il P.P.R. la Regione Sardegna riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e i punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione. Il P.P.R. assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

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

A tale fine il P.P.R. contiene:

- L'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- L'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- La determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- L'individuazione di categorie di aree ed immobili qualificati come beni identitari;
- L'individuazione ai sensi dell'art. 142 e dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a

specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;

- La previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
- La previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- La previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R.

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e successive modifiche:

- Ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- Detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- Indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- Configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano meno restrittive.

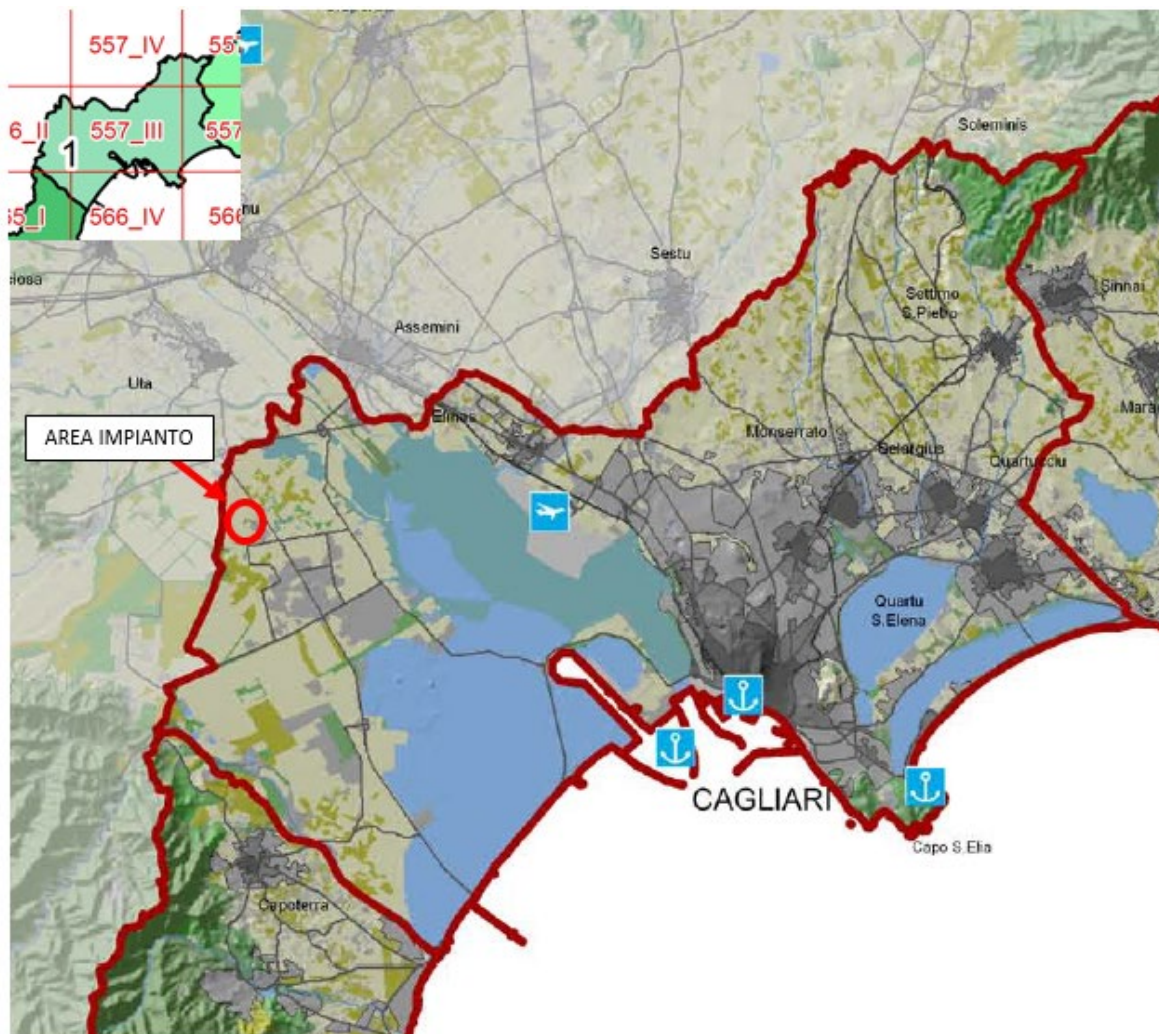
La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e subordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate cartograficamente attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali naturali e antropici e nelle quali sono identificati i beni paesaggistici individuati o d'insieme.

### **Relazione con il progetto**

L'area di intervento ricade in uno degli ambiti di paesaggio in cui è stata suddivisa l'Area Costiera e precisamente nell'ambito di paesaggio n.1 "Golfo di Cagliari".

In particolare, all'interno dell'Ambito di riferimento n.1 "Golfo di Cagliari", l'area in oggetto si colloca nella parte nord-occidentale.



**Figura 3-3: P.P.R. – Ambito di paesaggio n.1 "Golfo di Cagliari"**

### Gli assetti del P.P.R.

L'analisi paesaggistica consiste nella ricognizione dell'intero territorio regionale, costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche, insediative e delle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- Assetto fisico
- Assetto ambientale;
- Assetto storico;
- Assetto insediativo.

Di seguito, pertanto, si propone una descrizione di tali assetti in riferimento all'area interessata dal progetto.

### ASSETTO FISICO

L'area di progetto rientra interamente nella categoria “**Sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche**”, come mostrato nella successiva Figura 3-4.

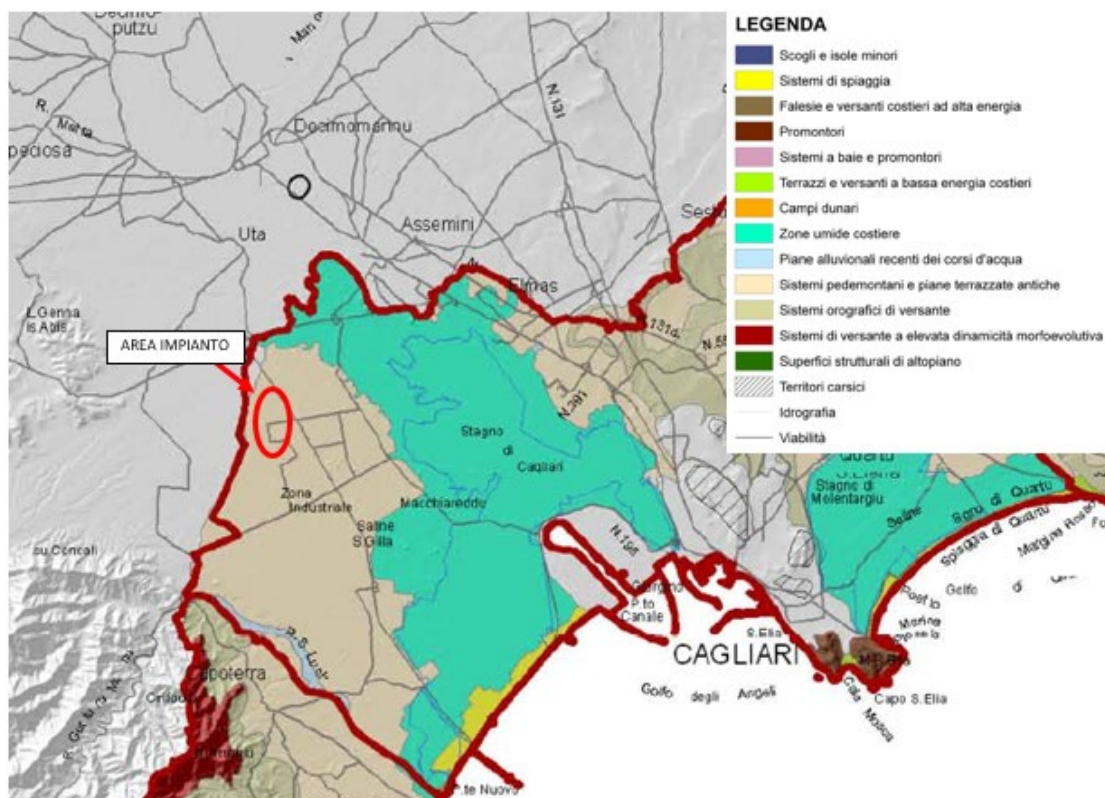


Figura 3-4: P.P.R. 2006 – Assetto fisico

**ASSETTO AMBIENTALE (Disciplinato al Titolo I delle NTA)**

L'area di progetto rientra interamente in "aree ad utilizzazione agro - forestale" (Impianti boschivi artificiali, colture specializzate ed arboree, colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte) come indicato nello stralcio del P.P.R. riportato nella successiva Figura 3-5.

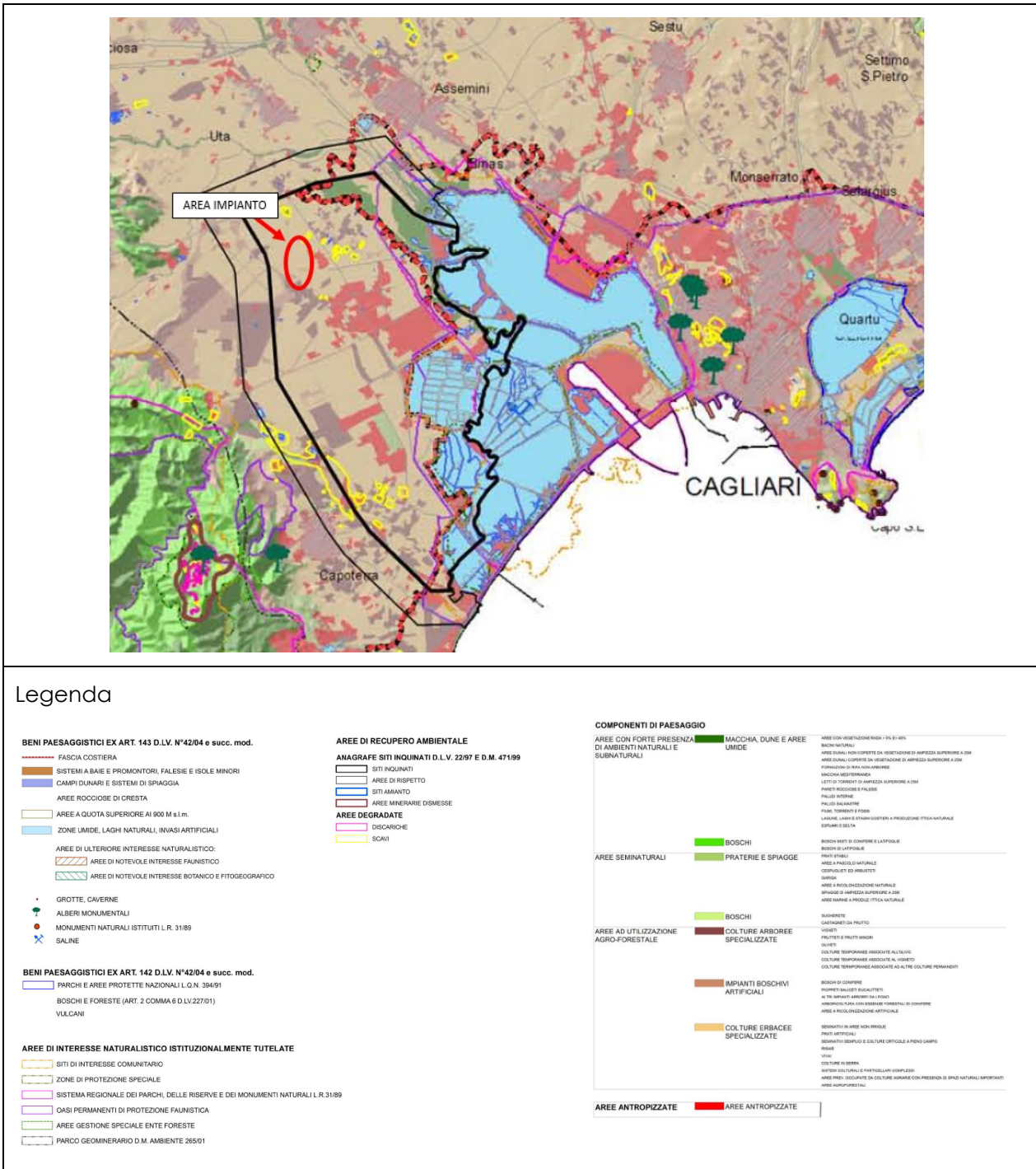


Figura 3-5: Inquadramento progetto su P.P.R. - Assetto ambientale

La successiva Figura 3-6 riporta un inquadramento di maggior dettaglio.

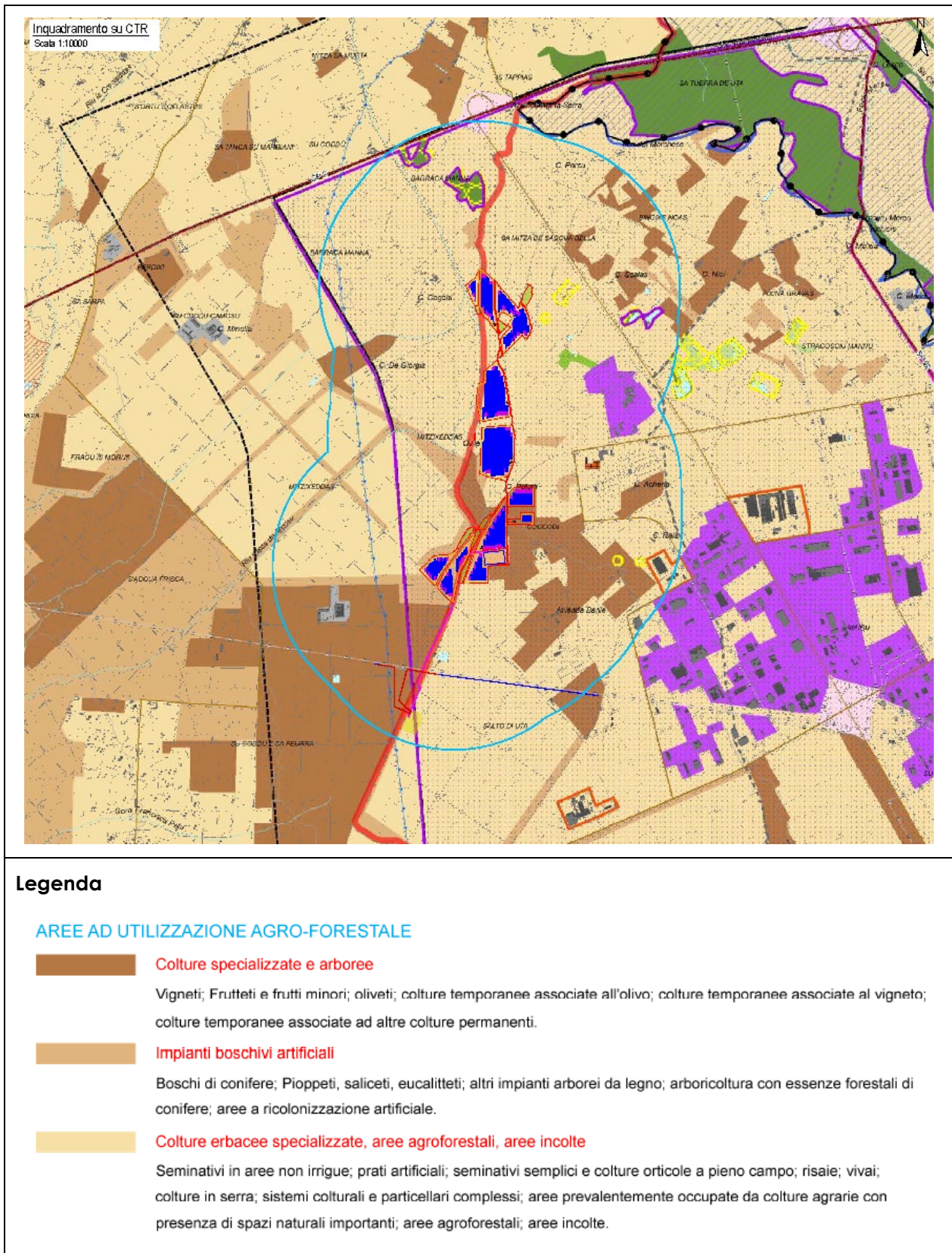


Figura 3-6: P.P.R. 2006 – focus area di impianto

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.P.R. agli articoli 28-29-30 disciplinano le **"aree a utilizzazione agro-forestale"** e riportano quanto segue:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Ad ogni modo, si segnala che:

- l'area di intervento è localizzata nel territorio comunale di Uta e si inserisce nelle aree di pertinenza del Consorzio per l'area di Sviluppo Industriale di Cagliari (CACIP); tali aree a destinazione industriale rappresentano aree preferenziali dove realizzare la tipologia d'intervento in oggetto, come indicato anche dalla Delibera Regionale n.59/90 del 27.11.2020 (cfr. paragrafo 3.1.);
- dall'esame del Piano Urbanistico Comunale (cfr. paragrafo 3.6) l'impianto fotovoltaico e la Sottostazione Utente risultano inseriti interamente in area classificata come "D2 industriale; questa indicazione conferma come lo strumento urbanistico abbia interpretato e legittimato le dinamiche insediative/produttive storicamente in atto nell'area in esame;
- l'area d'impianto non interessa paesaggi agrari di particolare pregio o suoli ad elevata capacità d'uso (cfr. elaborato "203 - Relazione agronomica");
- ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003: "Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".



**Pertanto, si ritiene che il progetto in esame non sia in contrasto con le indicazioni del P.P.R. 2006.**

Si sottolinea inoltre, come meglio descritto nella Relazione Agronomica riportata in allegato al presente documento cui si rimanda per maggiori dettagli (cfr. elaborato "203 - Relazione agronomica"), che le alberature presenti nelle aree d'impianto sono in gran parte composte da eucalipti (*eucalyptus camaldulensis*), come verificato durante i vari sopralluoghi effettuati ed accertato dall'Attestazione Forestale allegata alla documentazione progettuale.

Le alberature di *eucalyptus* non sono soggette a tutela paesaggistica in quanto rappresentano impianti di arboricoltura da legno monospecifici periodicamente sottoposti a taglio.

Solo una piccola parte delle aree di progetto (circa 1.5/2 ha) è invece costituita da ulivi, i cui esemplari saranno espianati e reimpiantati lungo i confini perimetrali d'impianto come schermatura vegetale, previa richiesta di autorizzazione da inoltrare alla Città Metropolitana di Cagliari – Ufficio Agricoltura.

Lungo i bordi del campo fotovoltaico saranno inoltre inseriti filari di **specie arboree ad arbustive autoctone facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta** e storicamente presenti nel sito, il che consentirà non solo di mitigare e minimizzare l'impatto visivo dell'impianto stesso ma anche di migliorare la qualità paesaggistica del sito.

**ASSETTO STORICO-CULTURALE (Disciplinato al Titolo II delle NTA)**

L'area di impianto rientra nella regione storica interna n. 28 – "**Campidano di Sanluri**".

Dall'esame dello stralcio della carta dell'Assetto Storico-Culturale riportato nella successiva Figura 3-7 l'area di progetto si inserisce in una zona per cui il P.P.R. non prevede particolari indicazioni e/o prescrizioni.

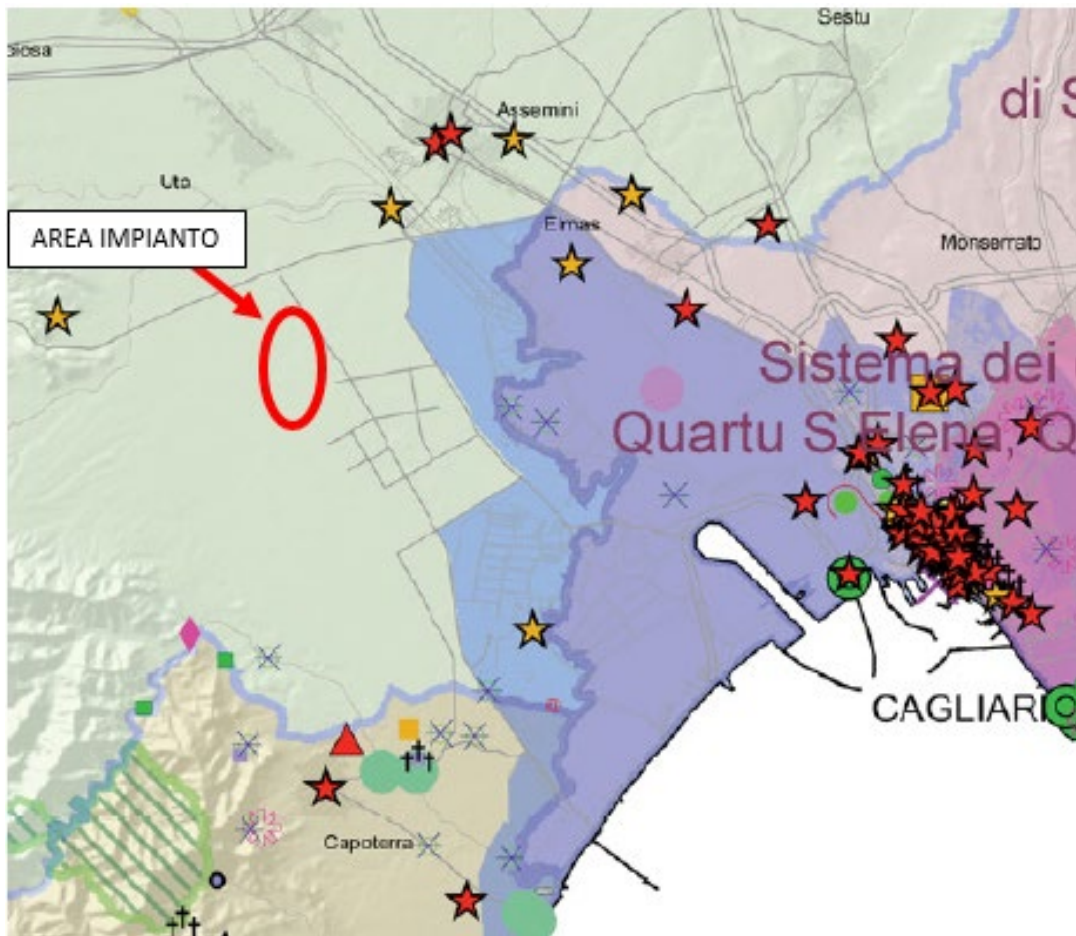


Figura 3-7: P.P.R. 2006 - Assetto storico-culturale

### **ASSETTO INSEDIATIVO (Disciplinato al Titolo III delle NTA)**

L'area dell'impianto fotovoltaico rientra completamente in area "**Grandi aree industriali**", nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale "Sulcis – Iglesiente – Guspinese".

Dall'esame degli articoli 91-93 delle NTA del P.P.R. che disciplinano le suddette aree, non emergono particolari prescrizioni e il progetto risulta compatibile con le previsioni di Piano previste per l'assetto insediativo.

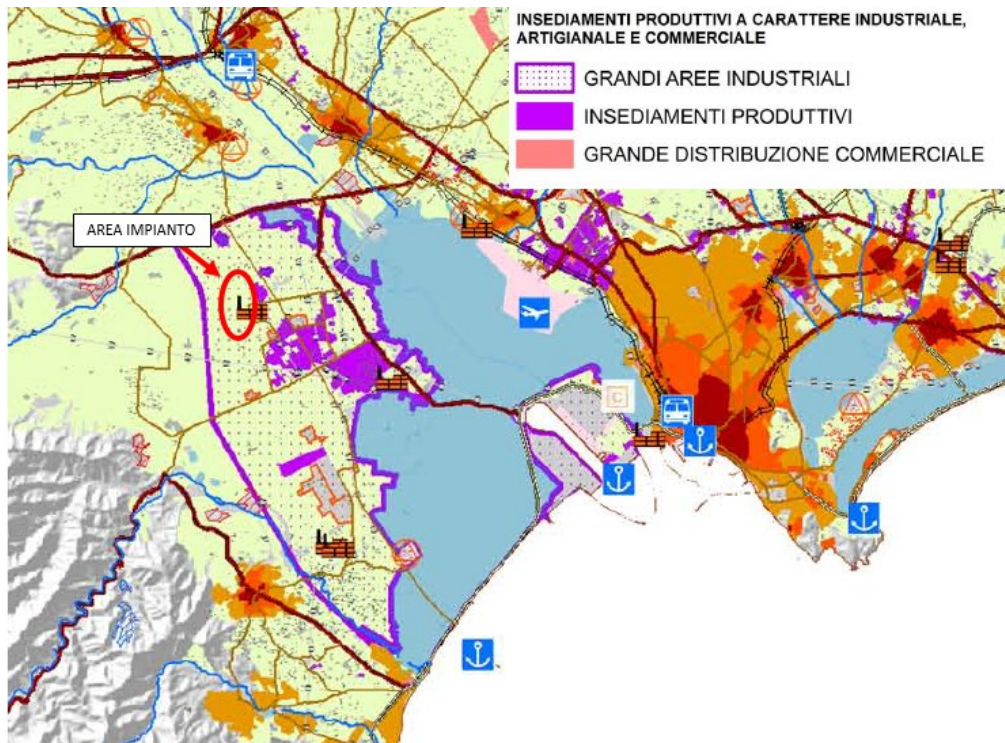


Figura 3-8: Inquadramento progetto su P.P.R. - Assetto insediativo

## **3.3 Beni culturali e paesaggistici**

### **3.3.1 Beni culturali**

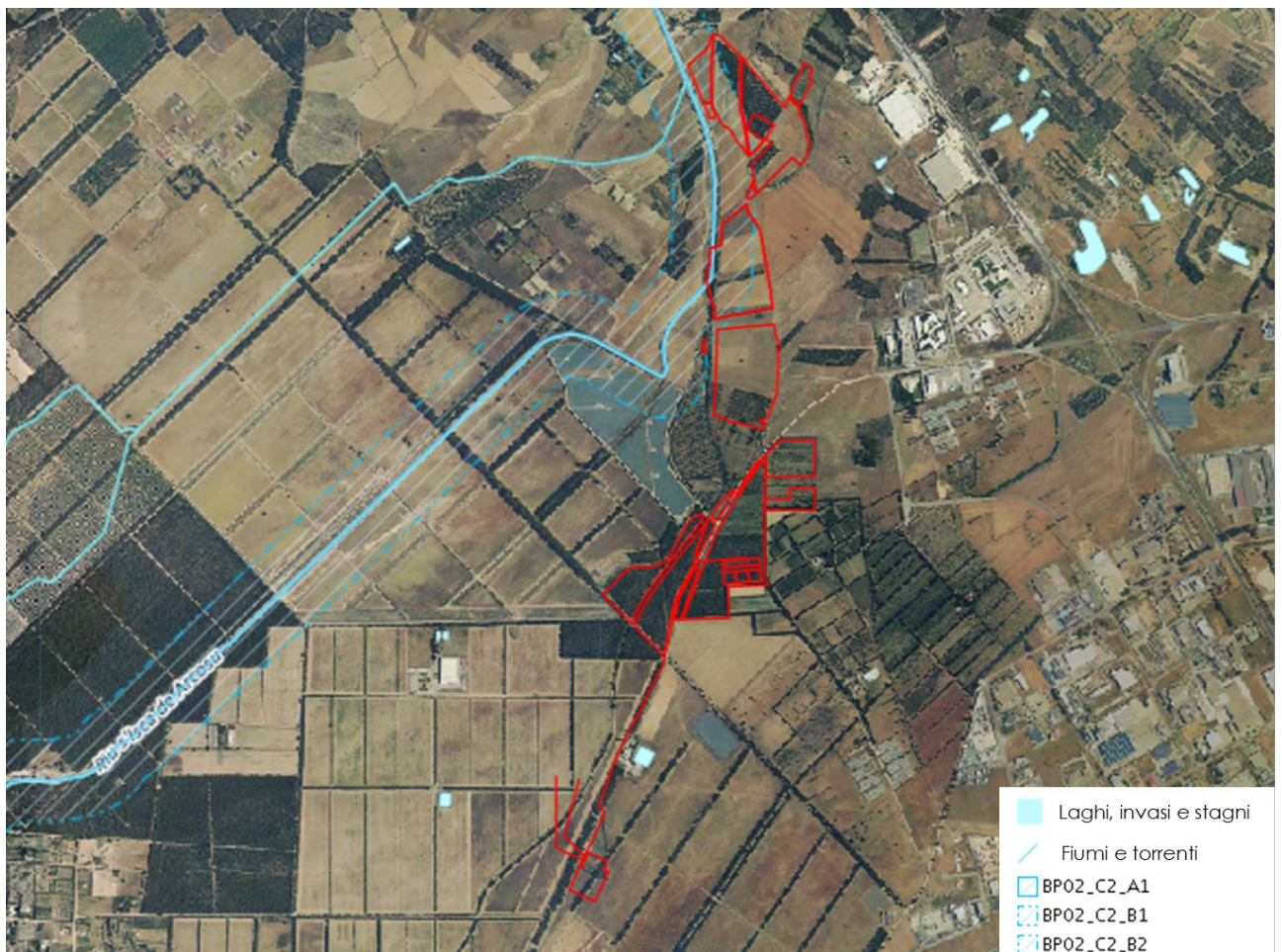
Attraverso l'analisi tramite il sito "Vincoli In Rete" e tramite il geoportale regionale, si evidenzia l'assenza di beni culturali nell'area di studio.

### **3.3.2 Beni paesaggistici**

Attraverso la ricognizione dei beni paesaggistici (ai sensi degli art. 136, 142, 143 del D.Lgs. 42/2004) effettuata dal P.P.R. e confermata dalle carte delle aree non idonee della delibera

59/90 del 2020 (vedi paragrafo 3.1), è possibile osservare che una parte dell'area di progetto ricade all'interno della perimetrazione delle seguenti aree tutelate:

- **Bene paesaggistico art. 142 c.1 lett. c)** - *“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”*. In particolare, il corso d'acqua in questione con relativa fascia di rispetto è denominato **“Riu S'Isca de Arcosu”** (cfr. Figura 3-9);
- **Bene paesaggistico art. 143** – corso d'acqua **“Gora de S'Acqua Frisca”**. Il fiume non attraversa l'area di impianto ma, ai sensi del art. 17 delle NTA del PPR, anche per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua evidenziati dal PPR è applicata una fascia di rispetto pari a 150 m per lato. L'area di impianto interferisce con la suddetta fascia di rispetto (cfr. Figura 3-10).



**Figura 3-9: Inquadramento progetto su beni paesaggistici art. 136, 142 e 143**



**Figura 3-10: Dettaglio interferenza Gora s'Acqua Frisca – buffer 150 m**

In virtù di tali interferenze sarà chiesta specifica **Autorizzazione Paesaggistica** e a tal fine è stata predisposta la presente **Relazione paesaggistica**.

Si sottolinea, tuttavia, che gli argini di tali corsi d'acqua sono stati artificializzati tramite cementificazione e/o gabbionatura, come visibile in Figura 3-11. Sarà inoltre preservata la fascia tampone presente, la quale non sarà oggetto di alcun intervento e sarà ulteriormente arricchita tramite l'inserimento di nuove alberature.

Si ricorda infine che la Delibera n. 59/90 del 27.11.2020:

- prevede che la non idoneità di alcune aree **non comporta automaticamente un diniego autorizzativo**;
- al punto 12 della Tabella 1 (Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del DM 10.9.2010) prevede, per le Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004, **di valutare la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.**

Pertanto, si ritiene che il progetto proposto non sia in contrasto con le disposizioni della normativa regionale.



**Figura 3-11: Particolare del Rio S'Isca de Arcosu, artificializzato con gabbionate**

### **3.3.3 Usi civici**

Dalla consultazione dell'inventario generale delle terre civiche pubblicato sul sito istituzionale dell'Agenzia Regionale per il Sostegno all'Agricoltura (ARGEA) è stato verificato che non vi sono zone gravate da usi civici all'interno delle aree di progetto.

Di seguito si riporta il collegamento all'inventario terre civiche del Comune di Uta disponibile sul portale ARGEA: <https://www.agenziaargea.it/attachments/article/133/UTA%202020.pdf#>

### 3.3.4 Beni archeologici

Nell'area di studio non sono presenti aree sottoposte a vincolo archeologico.

Ad ogni modo è stata predisposta la **relazione di archeologia preventiva** ai sensi dell'art. 25 c.1 del D.lgs. 50/2016.

Sulla base delle analisi condotte e dettagliate nell'elaborato **204 - Relazione di verifica dell'interesse archeologico**, cui si rimanda per approfondimenti, è stato possibile valutare l'area **a basso rischio archeologico**.

Non si prevedono pertanto interferenze tra le attività in progetto e beni archeologici tutelati.

## 3.4 Piano Urbanistico Provinciale (PUP) – Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento, definito dall'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 e dagli artt. 4 e 16 della L.R. 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", è stato definitivamente approvato da parte del Comitato Tecnico Regionale dell'Urbanistica, cui è seguita pubblicazione sul BURAS del 19.02.2004 (data di vigenza del Piano).

Successivamente, in ottemperanza alle prescrizioni del Piano Paesaggistico Regionale, la Provincia di Cagliari ha redatto la Variante al PUP/PTC in adeguamento al PPR relativo all'ambito omogeneo costiero (all'interno del quale ricade il Comune di Uta), 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 Piano provinciale si pone come strumento di definizione degli obiettivi d'indirizzo ed orientamento delle pratiche progettuali, dei processi di pianificazione e di gestione del territorio ed individua normative di coordinamento per ambiti territoriali omogenei, relativamente ai seguenti aspetti:

- uso del territorio agricolo e costiero;
- salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali;
- individuazione e la regolamentazione dell'uso delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale;
- attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale;

- viabilità di interesse provinciale;
- procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio.

Il PUP/PTC si articola in quattro momenti, sia conoscitivi che strumentali:

- a) **conoscenza di fondo** – raccolta e organizzazione dei dati territoriali che costituiscono la base conoscitiva del Piano, secondo settori di studio che vengono definiti geografie;
- b) **ecologie** – l'ecologia è una porzione del territorio che individua un sistema complesso di relazioni tra processi ambientali, insediativi, agrario-forestali e del patrimonio culturale. I processi vengono definiti all'interno delle componenti elementari che formano l'ecologia stessa;
- c) **sistemi di organizzazione dello spazio** – modalità di gestione dei servizi pubblici, infrastrutturali ed urbani;
- d) **campi del progetto ambientale** - aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. La loro individuazione costituisce l'avvio del processo progettuale del tipo collaborativo che coinvolge diversi soggetti territoriali per la costruzione di accordi di campo su specifici ambiti o campi problematici.

La corrispondente normativa di Piano si articola secondo tre Titoli:

- Titolo I, che contiene le finalità e la natura del piano, introduce gli obiettivi fondamentali per la Provincia e i riferimenti normativi di base;
- Titolo II - Normativa di coordinamento degli usi, che si articola secondo due Capi: Capo I – Ecologie; Capo II - Sistemi di organizzazione dello spazio;
- Titolo III - Normativa di Coordinamento delle Procedure, che contiene i Campi del progetto ambientale e il modello di coordinazione: Capo I – Campi del progetto ambientale; Capo II - Modello di cooperazione, manuali tecnici e metodologici per l'utilizzo del piano.

Le aree di progetto, in particolare, ricadono parzialmente nell'ambito di paesaggio 1 (sub-ambito 1.1) e si inseriscono all'interno delle seguenti ecologie:

- 121 - Ecologia dei processi insediativi residenziali e della infrastrutturazione industriale nelle piane di Sarroch e di Capoterra (collocandosi nella componente insediativa 12103 - Organizzazione strutturata del territorio agricolo di Uta ai margini dell'area di sviluppo industriale del CASIC)



- 225 - Ecologia della Piana di Capoterra e del bacino idrografico del Rio Santa Lucia (collocandosi nella componente geo-ambientale 22501 - Conoide alluvionale antica del Rio Santa Lucia)

Dall'analisi del PUP/PTC emerge inoltre che l'area di intervento:

- rientra nel distretto idrografico provinciale del Flumini Mannu – Cixerri (Tav. 09 del Piano);
- non interferisce con aree a pericolosità/rischio idrogeologico (Tav. 14 del Piano);
- non interferisce con aree a pericolosità/rischio morfologico (Tav. 15 del Piano);
- non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico (Tav. 07a del piano);
- non insiste su aree sottoposte a vincolo ambientale (aree naturali protette) come visibile in Figura 3-12.

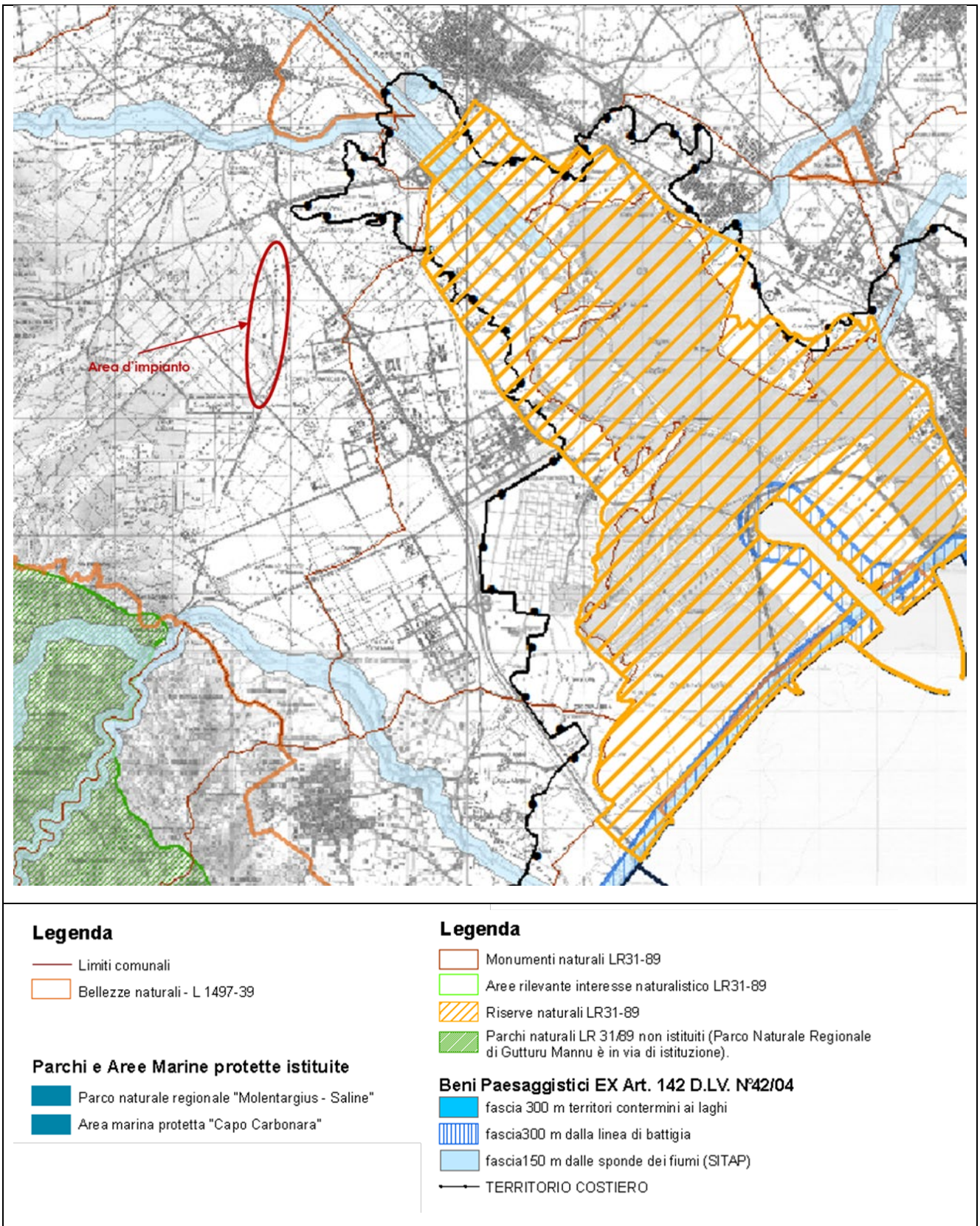


Figura 3-12: PUP – Variante in adeguamento al PPR – Vincoli di interesse ambientale Tav. 13

In relazione ai Sistemi di Organizzazione dello Spazio, l'art. 16 - Sistema dei Servizi Energetici riporta i seguenti indirizzi/linee guida con riferimento all'energia solare e fotovoltaica:

*“Nel campo solare è opportuno:*

- incentivare l'utilizzo di pannelli solari a scopo di riscaldamento civile e/o produzione di acqua sanitaria. In tal modo, utilizzando un prodotto tecnologicamente maturo, si otterrebbero buoni vantaggi in termini di protezione ambientale. In particolare, impianti per la produzione di acqua sanitaria sarebbero indicati per i luoghi del territorio provinciale maggiormente interessati dal turismo stagionale, che normalmente avviene proprio nel periodo di massima insolazione. Questo incentivo può avvenire come attività di supporto ad altri enti (quali l'Ersat) nella diffusione delle iniziative comunitari di finanziamento e nelle agevolazioni fiscali connesse all'installazione di pannelli solari per il residenziale e per l'agricoltura.*
- sostenere la progettualità locale attraverso campagne informative su programmi di finanziamento della Comunità Europea miranti a favorire l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili in diverse regioni del Mezzogiorno, tra cui la Sardegna (ad es. progetto Valoren)”.*

Anche dalla lettura dei Campi del Progetto ambientale (art. 30 – Campi delle Risorse Energetiche) si può evincere l'obiettivo di promuovere fonti energetiche alternative e l'utilizzo della tecnologia fotovoltaica:

*“[...] Il fotovoltaico potrà avere un ruolo decisivo nel settore energetico mondiale, e soprattutto in Italia dove i livelli di insolazione sono elevati. I sistemi fotovoltaici offrono grandi vantaggi ambientali, in quanto non producono emissioni chimiche, termiche o acustiche; sono affidabili, a bassa manutenzione e possono essere usati per diverse applicazioni sia nel settore residenziale che in quello industriale. [...]”*

### **Relazione con il progetto**

Il progetto dell'impianto fotovoltaico risulta compatibile con il PUP/PTC e non si rilevano particolari prescrizioni sull'area da parte del piano.

Il progetto, come sopra descritto, non risulta interessare direttamente aeree di pregio, vincolate o sottoposte a tutele particolari.

### 3.5 Piano Regolatore Territoriale (PRT) CACIP / CASIC

Il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari è stato istituito nel 1961 con la denominazione CASIC. Nel 1991, per effetto della legge 5 ottobre 1991 n. 317 si trasforma in ente pubblico economico. Nel novembre 2008 al CASIC subentra il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), istituito con la legge regionale 25 luglio 2008 n. 10, cui spetta il compito di presiedere agli interventi nell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari.

L'Area Industriale di Cagliari, in particolare, si articola in tre agglomerati: Elmas, Macchiareddu (all'interno del quale rientra il territorio comunale di Uta) e Sarroch, per un totale di 9.244 ettari, riconosciuti e attrezzati in base al Piano Regolatore Territoriale.

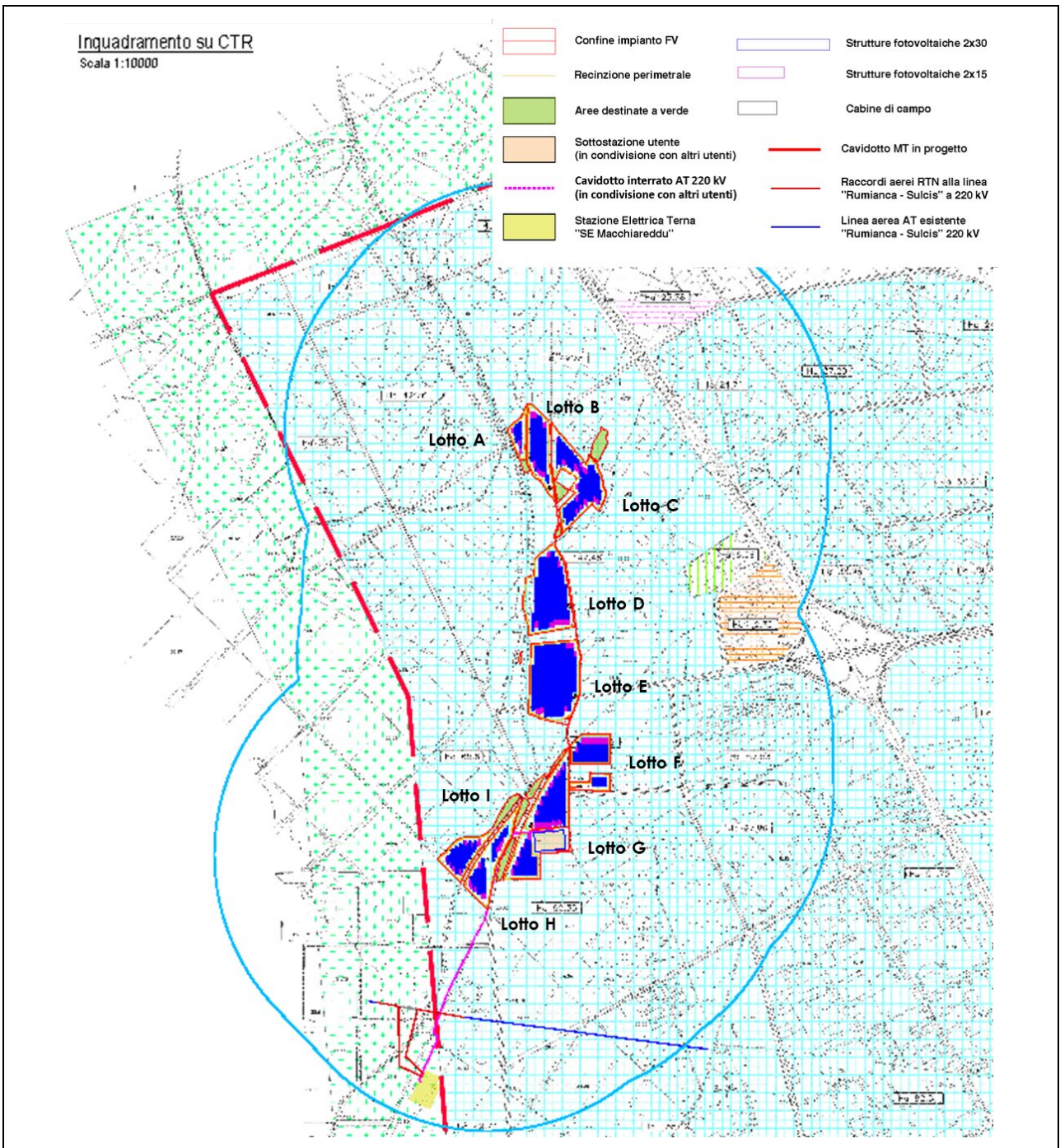
Tra gli elaborati del Piano (6° Variante al Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari), si evidenzia la tavola della "zonizzazione" per quanto riguarda l'agglomerato "Macchiareddu (settore nord) e Elmas".

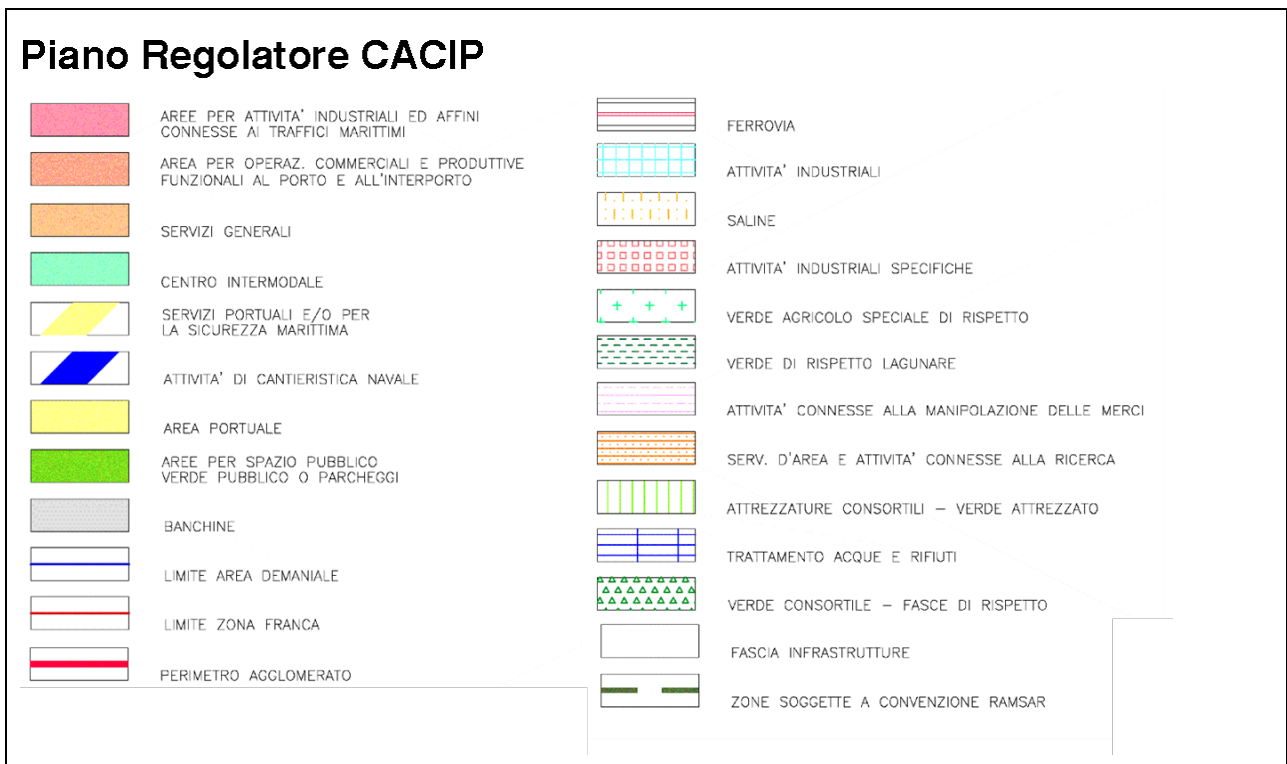
Dalla tavola della zonizzazione, il cui stralcio è mostrato nella seguente figura, si evidenzia che:

- L'area dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione lato utente rientrano interamente in area "attività industriali".
- La parte finale del cavidotto in alta tensione verso la Stazione RTN e la Stazione RTN, con relativi raccordi alla linea 220 kV "Rumianca – Sulcis" rientrano in area "verde agricolo di rispetto".

L'installazione di impianti fotovoltaici risulta compatibile con la classificazione industriale dell'area anche in accordo al Piano Urbanistico Comunale di Uta, come meglio descritto nel seguente paragrafo 3.6.

Si ricorda, inoltre, che le opere di connessione (Nuova Sottostazione Utente; Nuova Stazione Elettrica di smistamento della RTN; Cavidotto AT interrato di collegamento tra la Sottostazione Utente e la Stazione Elettrica di smistamento della RTN; Raccordi Aerei AT per la connessione alla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV), previste in condivisione con altri Utenti, sono già state autorizzate nell'ambito del "*Provvedimento di Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare e relative opere e infrastrutture connesse di potenza 69,52 MW, da realizzarsi nei Comuni di Uta ed Assemini (CA) all'interno del perimetro del Consorzio Industriale di Cagliari- C.A.C.I.P. di Macchiareddu*" (BURAS n.41 del 15 luglio 2021) rilasciato alla società **Sandalia Solar Farm S.r.l.** in qualità di capofila per la progettazione dell'impianto di rete per la connessione delle opere in comune con diverse società.





**Figura 3-13: Piano Regolatore Territoriale (PRT) Consorzio CACIP, Agglomerato di Macchiareddu – 6° variante quater – Tav. 2 Zonizzazione Macchiareddu sett. Nord**

Con riferimento alla normativa specifica di zona sono inoltre individuate le seguenti prescrizioni per le aree industriali (art. 11 NTA di Piano):

[...]

11.5 "Il rapporto massimo fra superficie coperta e superficie totale del lotto non dovrà essere superiore al 40%"

11.6 "Nel lotto assegnato allo scopo dal Consorzio, in proprietà affitto o connessione, il complesso industriale dovrà sorgere isolato, con distacchi dei fabbricati o degli impianti di qualsiasi tipo dai confini del lotto stesso non inferiori a metri 12,00. Il distacco dal confine su strada non deve essere inferiore a metri 15,00."

[...]

In relazione al punto 11.5 delle NTA è stato pertanto verificato l'**indice di copertura** delle aree d'impianto, calcolato come il **rapporto tra la superficie occupata** (intesa come somma dell'area occupata dalle strutture in posizione orizzontale, della superficie dei cabinati di campo e della sottostazione utente) **e la superficie disponibile** (con riferimento ai limiti particellari).

Nella fattispecie, la superficie occupata risulta pari a circa 14 ha, cui corrisponde un indice di copertura del 32% che risulta pertanto conforme al limite massimo del 40% di copertura stabilito dalla normativa di Piano.

Il dettaglio di occupazione dei vari lotti è indicato nella Tabella seguente.

**Tabella 3-1: Dettaglio calcolo superficie coperta e indice copertura**

Lotto	Sup. Lotto [m2] (confine particelle)	Area strutture [m2]	Area cabine [m2]	Area SSE condivisione [m2]	Area totale occupata [m2]	% copertura
Lotto A	11,343	1,804			1,804	16%
Lotto B	33,107	9,686	94		9,781	30%
Lotto C	53,938	15,954			15,954	30%
Lotto D	68,290	22,887	94		22,981	34%
Lotto E	76,680	30,580	94		30,674	40%
Lotto F	33,161	8,737	94		8,831	27%
Lotto G	84,251	19,942	94	11,424	31,460	37%
Lotto H	35,265	7,122	0		7,122	20%
Lotto I	28,495	6,458	0		6,458	23%
<b>TOTALE</b>	<b>424,530</b>	<b>123,170</b>	<b>470</b>	<b>11,424</b>	<b>135,065</b>	<b>32%</b>

Risultano inoltre soddisfatti gli standard urbanistici indicati dal Consorzio (distacchi dai mappali confinanti e dai fronti stradali) che sono stati rispettati in fase di progettazione.

### 3.6 Piano Urbanistico Comunale (PUC) 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 da 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) n.11. 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.

#### Relazione con il progetto

Dalla tavola della zonizzazione comunale mostrata in Figura 3-14, a conferma di quanto riportato dal PRT CACIP esaminato nel precedente paragrafo, si evidenzia che:

- L'area dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione lato utente rientra interamente in area "D2 industriale"
- La parte finale del cavidotto in alta tensione verso la Stazione RTN e la Stazione RTN, con relativi raccordi alla linea 220 kV "Rumianca – Sulcis" rientrano in "zona E1.2a :in ambito di trasformazione al grado 2a".

In relazione a quest'ultimo punto, si precisa che:

- le NTA di Piano prevedono che gli impianti di interesse pubblico, quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, siano localizzabili nelle sottozone E1 e E2 (Art. 17 - NTA PUC UTA). A tal riguardo si ricorda che la tipologia progettuale è compresa tra quelle indicate dall'**Allegato I bis** del D.Lgs. 152/06 "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 – Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici. Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.
- ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. n. 387 gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nell'ambito di zone classificate come agricole dai piani urbanistici.
- le opere di connessione (Nuova Sottostazione Utente; Nuova Stazione Elettrica di smistamento della RTN; Cavidotto AT interrato di collegamento tra la Sottostazione Utente e la Stazione Elettrica di smistamento della RTN; Raccordi Aerei AT per la connessione alla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV), previste in condivisione con altri Utenti, sono già state autorizzate nell'ambito del "Provvedimento di Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare e relative opere e infrastrutture connesse di potenza 69,52 MW, da realizzarsi nei Comuni di Uta ed Assemini (CA) all'interno del perimetro del Consorzio Industriale di Cagliari- C.A.C.I.P. di Macchiareddu" (BURAS n.41 del 15 luglio 2021) rilasciato alla società **Sandalia Solar Farm S.r.l.** in qualità di capofila per la progettazione dell'impianto di rete per la connessione delle opere in comune con diverse società.

Si ritiene, pertanto, che il progetto sia compatibile con il PUC del comune di Uta e con le prescrizioni riportate nelle relative Norme Tecniche di Attuazione.



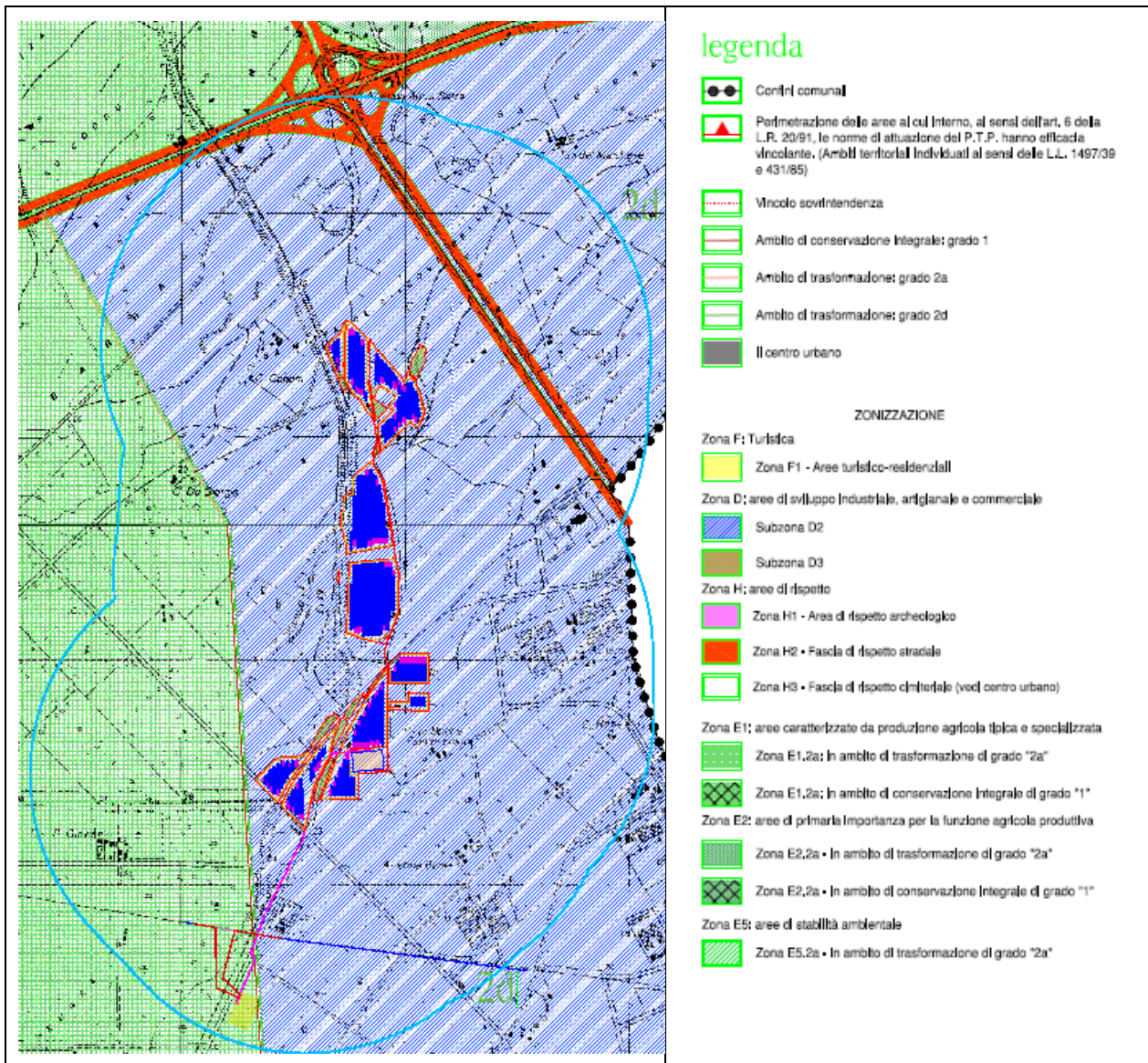


Figura 3-14: Inquadramento su PUC UTA

### 3.7 Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS)

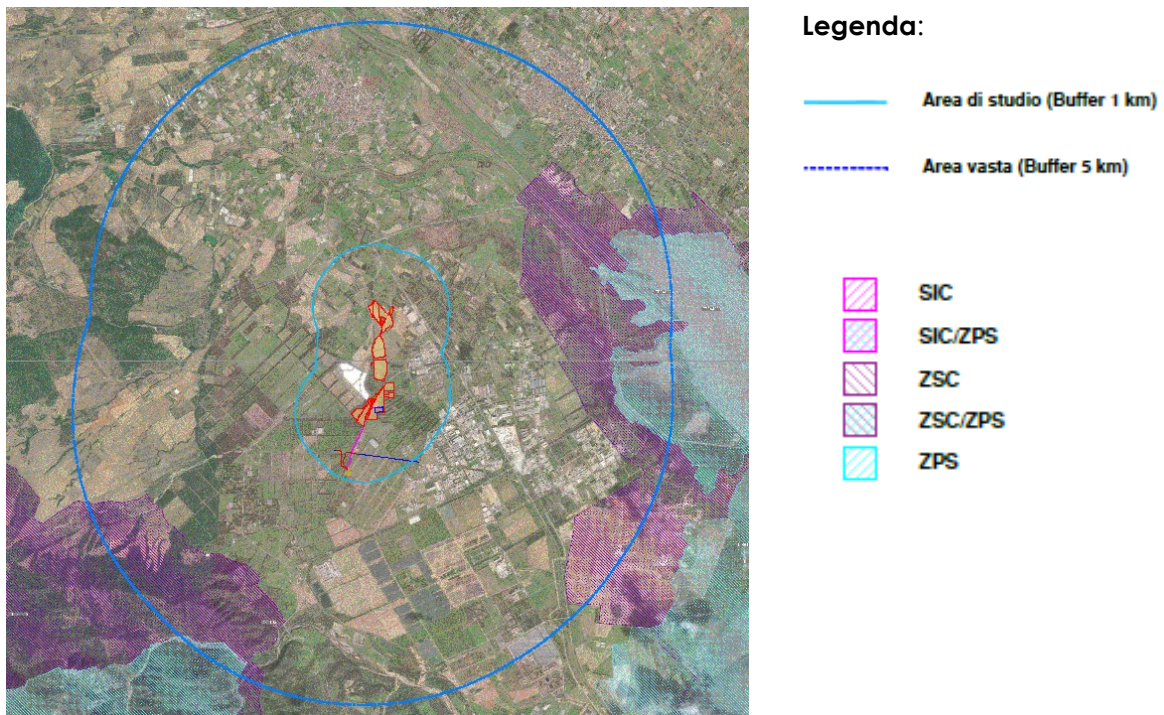
La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 87 Siti di Importanza Comunitaria/ Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC), e 10 siti nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS (ZPS-SIC/ZSC) (Fonte: sito web del MiTE: <https://www.mite.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia> – consultazione del 20/08/2021).

Come mostrato in Figura 3-15 e nell'elaborato **207 - Carta delle aree Rete Natura 2000** allegato al presente documento, i terreni interessati dall'ubicazione delle opere in progetto non ricadono all'interno di aree interessate da siti Rete Natura 2000.

Tuttavia, nell'area vasta attorno al sito di progetto sono rilevabili le seguenti aree protette

#### Rete Natura 2000

- ZSC "ITB040023 – Stagni di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" a circa 2,2 km a est dell'area dell'impianto,
- ZPS "ITB044003 - Stagno di Cagliari" a circa 3,6 km a est dell'area dell'impianto,
- ZSC "ITB041105 – Foresta di Monte Arcosu" a circa 3,2 km a sud-ovest dell'area dell'impianto,
- ZPS "ITB044009 – Foresta di Monte Arcosu" a circa 4,6 km a sud-ovest dell'area dell'impianto.



**Figura 3-15: Rete Natura 2000**

### 3.8 Elenco Ufficiale Aree Protette – EUAP (L. 394/91), Zone IBA, Zone Ramsar

Dalla consultazione del Geoportale Nazionale e del Geoportale Regionale risulta che l'area di progetto non interferisce con Aree Naturali Protette, Siti IBA e Zone Ramsar.

Nell'Area Vasta, invece, come evidenziato nell'elaborato grafico **208\_Carta dei Vincoli Aree Protette** riportato in allegato al presente Studio, di cui si riporta uno stralcio nella successiva Figura 3-16, si possono identificare le seguenti aree protette.

- EUAP0469 – Riserva di Monte Arcosu, coincidente con omonime ZPS e IBA, a circa 4,6 km a sud-ovest dell'area dell'impianto,
- IBA188 – Stagni di Cagliari, coincidente in parte con le omonime ZSC e ZPS, a circa 2,2 km a est dell'area dell'impianto,
- IBA189 – Monte Arcosu, coincidente con omonima ZPS, a circa 4,6 km a sud-ovest dell'area dell'impianto,
- Sito Ramsar "Stagno di Cagliari", coincidente con omonima ZPS, a circa 3,6 km a est dell'area dell'impianto.

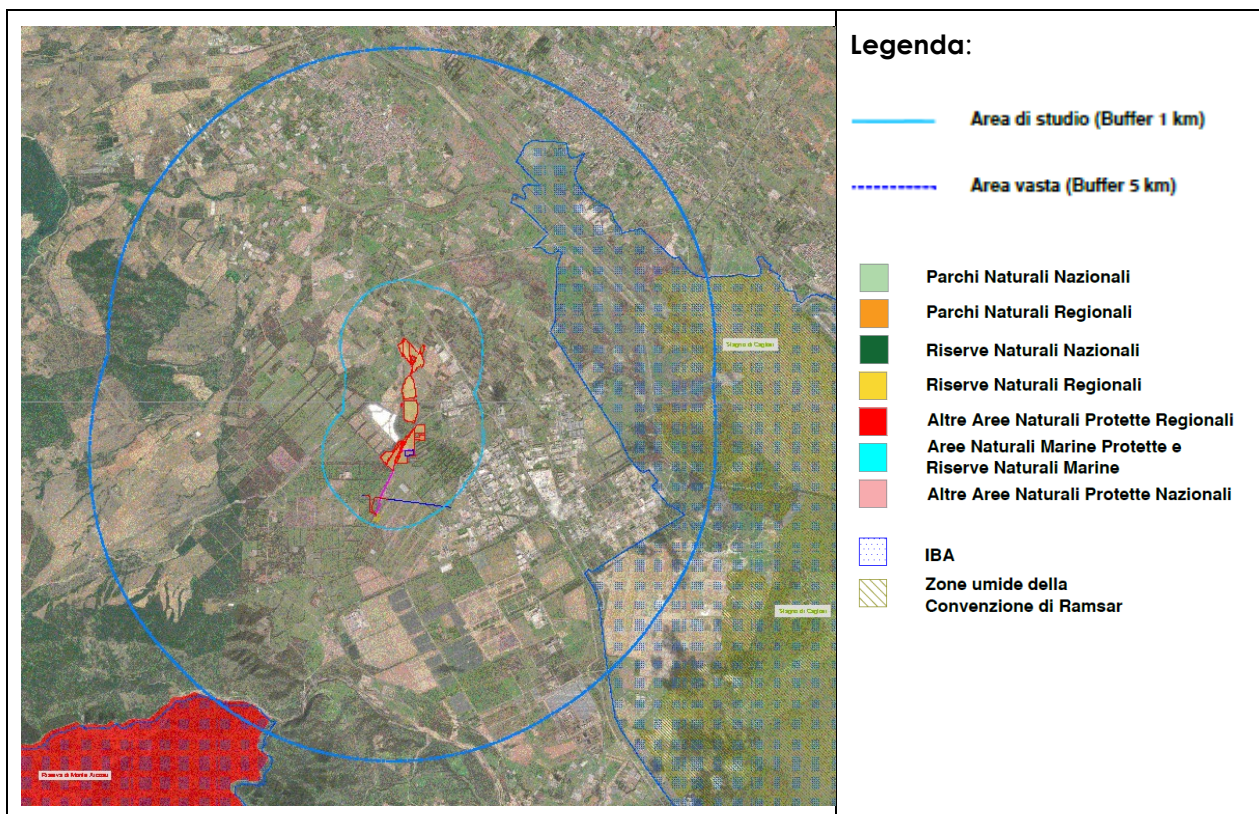


Figura 3-16: Aree protette EUAP, IBA e Ramsar nell'area vasta (5 km) del progetto

## 4. Contesto ambientale e paesaggistico

### 4.1 Inquadramento geologico dell'area di progetto

L'attuale conformazione geologica e geomorfologica dell'area di progetto è strettamente collegata all'evoluzione idrogeologica dei corsi d'acqua della zona, rappresentati dal Flumini Mannu e dal Fiume Cixerri. Il deflusso superficiale dei corsi d'acqua sopraccitati termina nello Stagno di Santa Gilla, la cui origine è correlabile con le fasi glaciali ed interglaciali che hanno caratterizzato tutte le aree costiere durante il Quaternario. Nel complesso, l'intero settore può essere inquadrato come una zona depressa su cui si sono accumulati i terreni di riempimento quaternari.

L'area sensibile si colloca nella piana di *Uta - Capoterra*, a est delle propaggini orientali dei rilievi Paleozoici del Sulcis occidentale, in un territorio morfologicamente pianeggiante che degrada dolcemente verso la zona umida dello Stagno di Cagliari e la linea di spiaggia verso il mare, mentre va aumentando a Ovest, verso la fascia detritica pedemontana di raccordo con le colline paleozoiche.

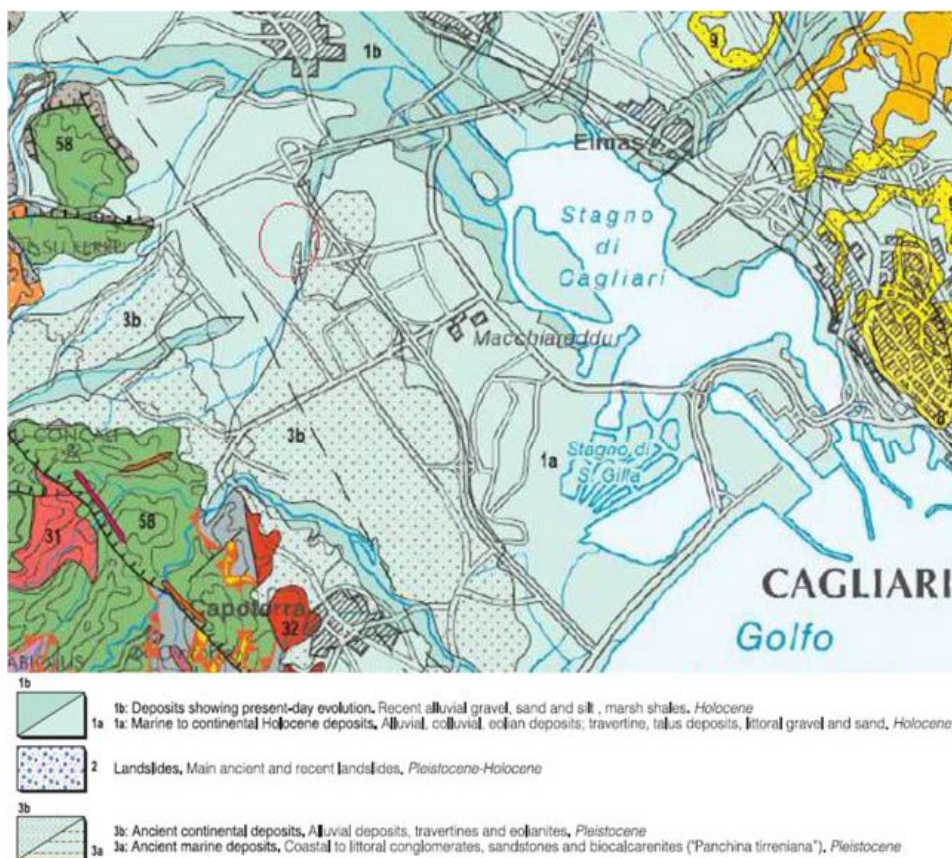


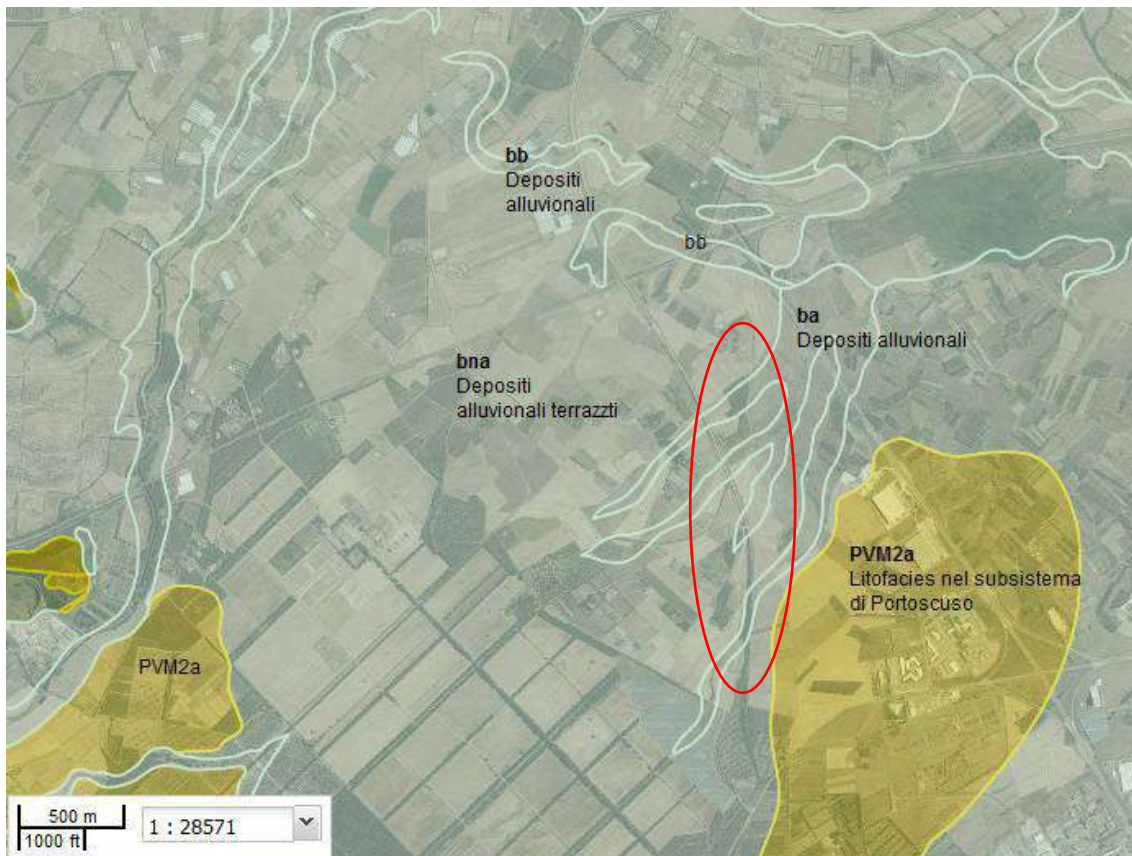
Figura 4-1: Mappa geologica della Sardegna - Carmignani et alrii - 2015

L'attuale configurazione geomorfologica complessiva evidenzia un prevalere dei processi endogeni, sia tettonici sia vulcanici, sui fenomeni esogeni di erosione e accumulo, che hanno modificato solo parzialmente l'aspetto originario del territorio, come testimonia la presenza di conoidi alluvionali e depositi pedemontani che raccordano i rilievi alla pianura. Il differente rapporto tra le componenti geologico-litologiche e tettoniche e la loro influenza nei processi geomorfici, ha permesso di suddividere l'area d'insieme in settori, ognuno dei quali è caratterizzato da forme di rilievo distintive.

### **Contesto geologico**

Nell'areale in esame, la situazione geologica in generale può essere sintetizzata come segue:

- **Paleozoico** la più antica fra le formazioni affioranti nell'area, può essere considerata come la struttura portante sopra la quale poggiano, in discordanza, i sedimenti eocenici, le vulcaniti terziarie e le alluvioni antiche e recenti quaternarie.
- **Terziario** Il Terziario è rappresentato dal complesso sedimentario paleogenico ["Formazione del Cixerri", CIX], giacente in discordanza sul basamento paleozoico, e da un complesso vulcanico andesitico oligo-miocenico [PBNa,b "Daciti e andesiti di M.te Sa Pibionada"]
- **Quaternario** I depositi quaternari di facies continentale, occupano la quasi totalità della piana di Uta- Capoterra, comprendono depositi alluvionali antichi e recenti, e localmente depositi fluvio- lacustri; coltri alluvio-colluviali e detrito di falda, si distribuiscono alle pendici dei rilievi paleozoici, delle colline vulcaniche terziarie e ricoprono la formazione del Cixerri. Depositi fluvio-lagunari, palustri o marini recenti affiorano in prossimità della zona umida della laguna di Cagliari e della linea di costa.



**Figura 4-2: Inquadramento geologico [Fonte Geoportale Sardegna]**

## 4.2 Ambiente idrico

L'idrografia della Sardegna presenta i caratteri tipici delle regioni mediterranee. I principali corsi d'acqua sardi sono il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso; gli altri corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto al regime delle precipitazioni.

I corsi d'acqua sono caratterizzati da fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali e da periodi di magra durante l'estate, durante la quale molti torrenti restano in secca per più mesi consecutivi.

La rete idrografica presenta alcune modificazioni antropiche relative ad opere di arginatura e, in qualche caso, di deviazione di corsi d'acqua.

L'intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette zone idrografiche denominate "Sistemi", ognuno dei quali caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.

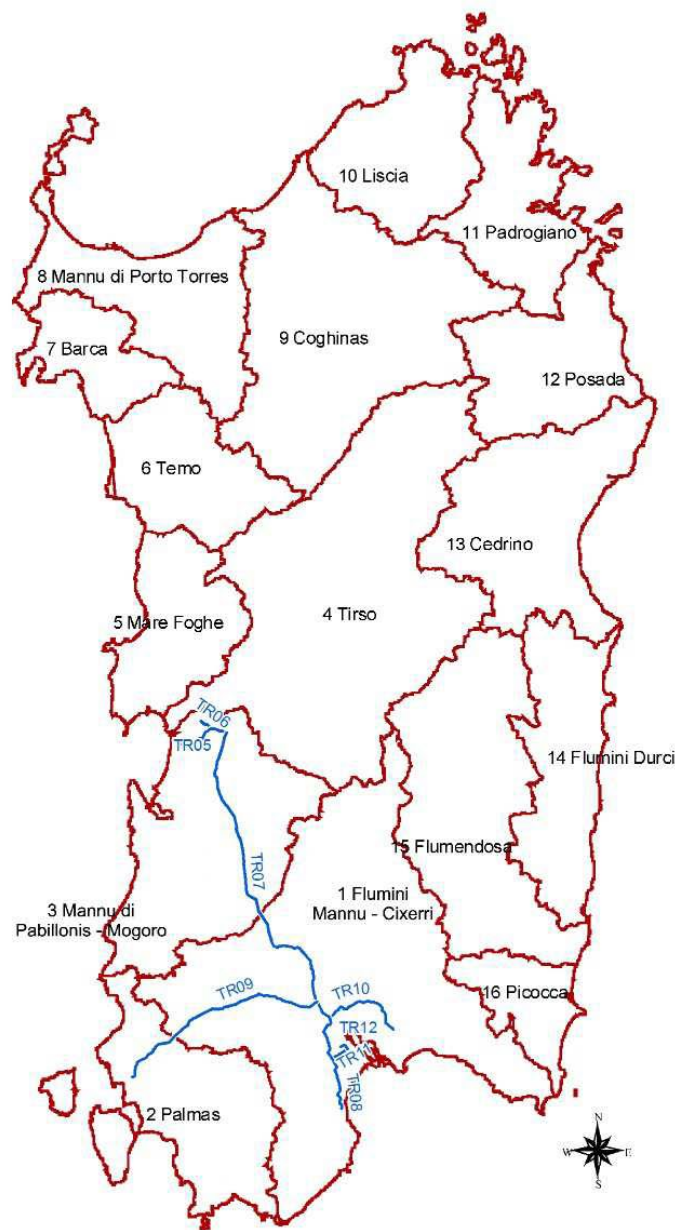
L'area di progetto rientra nel sistema "Flumendosa – Campidano – Cixerri".

Tabella 4-1: Sistemi idrici della Sardegna – Fonte: Regione Sardegna

	Sistema	Superficie [km <sup>2</sup> ]	
1	Sulcis	1646	
2	Tirso	5372	
3	Nord Occidentale	5402	
4	Liscia	2253	
5	Posada – Cedrino	2423	
6	Sud Orientale	1035	
7	Flumendosa – Campidano – Cixerri	5960	
8	Diga sul Rio Mogoro a Santa Vittoria e Diga sul Temo aMonte Crispu per la laminazione delle piene.		

Il Territorio regionale è stato inoltre suddiviso (nell'Ambito del Piano di Tutela delle Acque PTA) in **Unità Idrografiche Omogenee "U.I.O."** a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine includendo i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche (Regione Sardegna, 2006b). In particolare, sono state designate 16 U.I.O. la cui denominazione è quella del bacino principale (cfr. Figura 4-3).

L'area di progetto rientra nella U.I.O. del **Flumini Mannu – Cixerri**.



**Figura 4-3: Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O) Sardegna – [Fonte: Piano di Tutela delle acque PTA Regione Autonoma Sardegna]**

Il **Flumini Mannu** è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi



d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

- il Canale Vittorio Emanuele, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro;
- il Torrente Lanessi
- il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta.

Il **Riu Cixerri**, l'altro fiume principale di questa U.I.O., ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo **Stagno di Santa Gilla**, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra.

Oltre ai due fiumi principali, hanno una estensione del bacino drenante e un'importanza non trascurabile i seguenti fiumi:

- il **Riu di Corongiu** che drena le acque della parte meridionale del massiccio del Sarrabus, si sviluppa perpendicolarmente alla linea di costa, e sfocia, dopo aver superato gli sbarramenti che danno luogo ai laghi omonimi (Corongiu II e Corongiu III), nella costa di Flumini di Quartu;
- il **Riu di Sestu** che drena le acque della parte meridionale delle colline del Parteolla e, dopo aver attraversato l'area pianeggiante tra Sestu e Elmas, termina il suo corso nello Stagno di Santa Gilla, come si è detto in precedenza;
- il **Rio di Santa Lucia** che drena le acque della parte nord - orientale del massiccio del Sulcis (monti di Capoterra) per poi sfociare nelle Saline di Capoterra;
- il **Riu di Pula** che drena le acque provenienti dalle pendici sud – orientali del massiccio del Sulcis, riceve le acque di numerosi affluenti, peraltro di modesta importanza data la notevole vicinanza dei rilievi al mare, e sfociano nella costa sud – occidentale della Sardegna, in prossimità dell'abitato di Pula.

Nell'ambito dell'area di progetto, infine, si rileva presenza di due corsi d'acqua minori, il **Riu S'Isca de Arcosu** e il **Gora de S'Acqua Frisca**, entrambi tutelati dal punto di vista paesaggistico.

## 4.3 Paesaggio

### Carattere generale del paesaggio

In questo capitolo viene trattato il sistema paesaggistico inteso come l'insieme di luoghi complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni.

La Convenzione Europea sul Paesaggio (Strasburgo il 19 luglio 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".

L'area di intervento ricade in uno degli ambiti di paesaggio in cui è stata suddivisa l'Area Costiera e precisamente nell'ambito di paesaggio n.1 "Golfo di Cagliari" (Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R.).

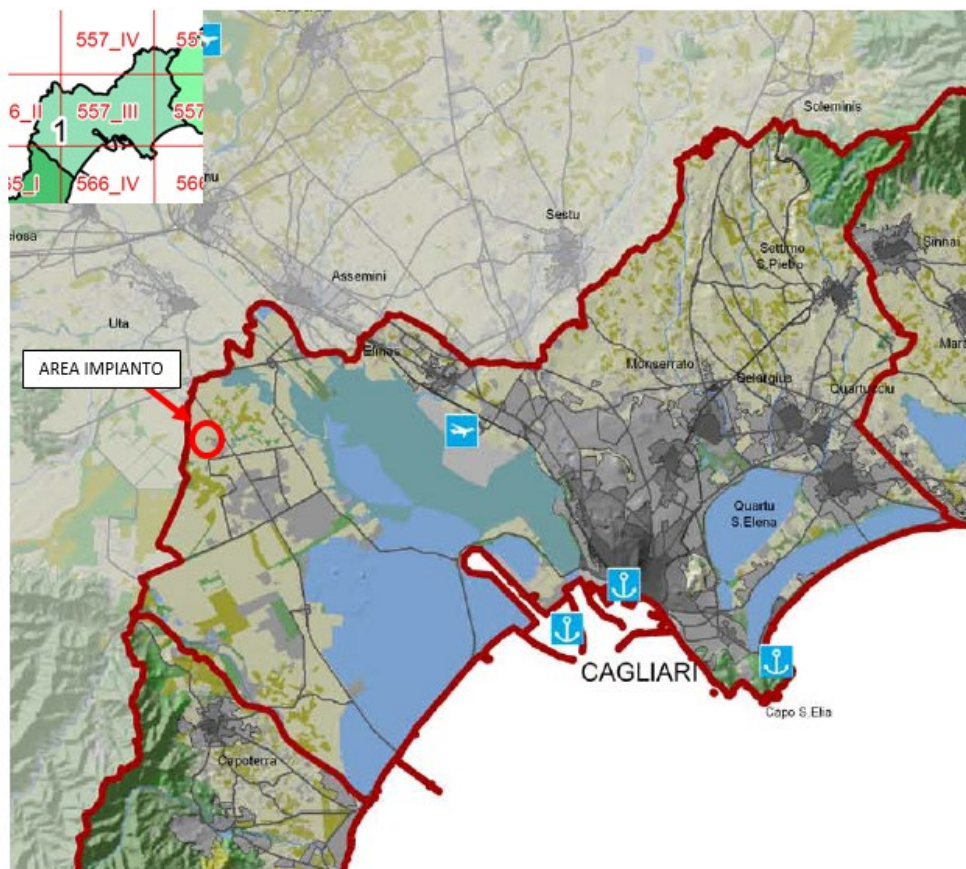


Figura 4-4: P.P.R. – Ambito di paesaggio n.1 "Golfo di Cagliari"

Si riporta di seguito un estratto della scheda dell'ambito n.1 del P.P.R in cui sono elencati gli elementi ambientali che costituiscono il sistema paesaggistico dell'ambito n.1 "Golfo di Cagliari".

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.

La vasta zona umida dello Stagno di Cagliari e della Laguna di Santa Gilla, localizzata presso l'estremità più meridionale della piana del Campidano rappresenta, da un punto di vista geologico-ambientale, un sistema complesso di transizione e di interfaccia, sia fisico che funzionale, tra il dominio continentale delle colmate detritiche e alluvionali plioceniche e quaternarie della fossa tettonica campidanese e il settore marino del Golfo degli Angeli.

La dorsale strutturale delle colline mioceniche di Cagliari, che con la formazione calcareomarnosa, caratterizzano la matrice geologico-morfologica su cui si sviluppa la città. Le colline individuano gli alti strutturali, impostati secondo le direttrici tettoniche campidanesi da nord-ovest a sud-est, tra le quali s'interpongono depressioni vallive più o meno ampie.

Il complesso territoriale-costiero del Poetto e delle zone umide di Molentargius, impostato all'interno dell'estremità sud-orientale dello sprofondamento tettonico del Campidano che culmina, nel contesto in esame, con la falcata sabbiosa del litorale del Poetto.

I siti di importanza comunitaria: stagno di Molentargius e territori limitrofi, Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla, Torre del Poetto, Monte Sant'Elia, Cala Mosca, Cala Fighera.

Il sistema insediativo dell'ambito si struttura in relazione alle dominanti ambientali della dorsale dei colli di Cagliari e delle zone umide costiere. 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.

Si distinguono alcuni elementi principali:

- 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, Assemmini, 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;
- gli insediamenti recenti di servizi avanzati a Sa Illetta, con le infrastrutture mercantili del Porto Canale.

### **Paesaggio dell'area di studio**

L' intervento rientra nelle aree di pertinenza del Consorzio per l'area di Sviluppo Industriale di Cagliari (CACIP) e l'area dell'impianto fotovoltaico ricade nei lotti classificati come Aree per attività industriali dal Piano Regolatore Territoriale.

Come documentato nelle immagini successive, la morfologia del terreno interessato dall'intervento in oggetto si presenta prevalentemente pianeggiante e l'area circostante è caratterizzata dalla presenza di terreni coltivati e da capannoni industriali.

Il paesaggio nell'area di studio è fortemente caratterizzato dalla presenza antropica, a partire dai confini dei campi, per proseguire nelle sue forme e nelle sistemazioni idrauliche di pianura.

Grazie alla attenta analisi agronomica a supporto del presente progetto (cfr. elaborato "203 - Relazione Agronomica"), si rileva la presenza di una suddivisione dell'area secondo un asse

Nord-Est/ Sud-Ovest, articolata ad intervalli di circa 250 m (o suoi multipli) che corrispondono ai confini delle diverse aree agricole. I campi presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus* sp.pl.

La formazione forestale potenziale, antecedente alla pressione antropica susseguitasi nel tempo, è riconducibile alla Serie Sarda Termo–Mesomediterranea della Sughera, ovvero nel Galio scabri-*Quercetum suberis*. La sua articolazione è leggibile nelle forme di degradazione della macchia mediterranea presente nell'area.

Secondo una attenta ricostruzione ad opera dell'agronomo incaricato risulta che nell'area in esame sono stati modificati i corsi d'acqua, attraverso introduzione di canali, effettuati ripieni di depressioni esistenti, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e operata una "baulatura" al terreno, per poter facilitare le lavorazioni dei suoli, evitando però una attenta manutenzione post-operam.

Il paesaggio attualmente riscontrabile sembra a tratti essere legato alla semina ed al pascolo, richiamando il tipico paesaggio sardo identitario, dall'altra, in alcune parcelle ove i suoli risultano caratterizzati da un eccesso di salinità e acqua, risulta adibito alla produzione di silvicoltura, ove impianti monospecifici ad *eucalyptus camaldulensis* vengono regolarmente (ogni 15 anni) sottoposti a taglio per utilizzo del legnatico.



**Figura 4-5: Vista aerea dell'area di studio con delimitazione (line rosse) dell'area di progetto**



Figura 4-6: Dettaglio utilizzo suolo – eucalitteto e pioppeto

## 4.4 Vegetazione e flora

### Area di studio

In premessa appare opportuno sottolineare, nonostante la relativa vicinanza del sito in oggetto con le zone rilevanti dal punto di vista naturalistico-conservazionistico (siti rete Natura 2000, IBA, EUAP, aree umide Ramsar) elencate nei precedenti **paragrafi 3.7 e 3.8**, che l'area di progetto è collocata all'interno di un'area industriale in cui si è perso da tempo ogni carattere di naturalità.

La morfologia del terreno si presenta prevalentemente pianeggiante e l'Area di Studio è caratterizzata per larga parte dalla presenza di terreni coltivati, oltre che da insediamenti di tipo produttivo/industriale.

I campi agricoli presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus* sp.pl.

La vegetazione potenziale, ossia, la vegetazione che tende a formarsi naturalmente in un dato luogo in base alle caratteristiche climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche attuali, è riconducibile alla Serie Sarda Termo-Mesomediterranea della Sughera, ovvero nel Galio scabri-*Quercetum suberis*. Questi sono mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*.

Questa associazione è divisa in due sub associazioni, la subass. tipica quercetosum suberis e la subass. rhamnietosum alaterni. La sua articolazione è leggibile nelle forme di degradazione della macchia mediterranea presente nell'area.

Stadi di successione della antica vegetazione forestale, come forme di sostituzione soprattutto nei casi di incendi e decespugliamento, sono le formazioni arbustive riferibili all'associazione Erico arborea-Arbutetum unedoni e da garighe a Cistus monspeliensis e C. salvifolius (Bacchetta et al., 2007).

In misura minore possiamo annoverare tra la vegetazione potenziale del sito di studio anche la Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea, dell'olivastro (Cyclamino repandi-oleetum sylvestris), composta da microboschi climatofili ed edafo-xerofili a dominanza di Olea europea var. sylvestris e Pistacia lentiscus.

Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleeti sardi, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano Euphorbia dendroides, Asparagus albus e Chamaerops humilis. Nello strato erbaceo sono frequenti Arisarum vulgare e Umbilicus rupestris.

Per quanto attiene la flora dell'area di interesse, le famiglie più ricche di specie sono le Graminaceae, le Compositae e le Leguminosae, mentre i generi più ricchi di specie sono Trifolium (che nelle flore italiane è quasi sempre il più numeroso) ed Euphorbia.

### **Area di progetto**

Nell'area di intervento si rilevano in larga parte aree destinate alla semina ed al pascolo, mostrando una certa continuità con il passato.

L'area circostante è caratterizzata dalla presenza di terreni anch'essi coltivati e da capannoni industriali. Nei coltivi abbandonati e in alcune aree particolarmente degradate, si osserva una formazione di vegetazione pioniera costituita per lo più da specie erbacee annuali e caratterizzata dalla costante e spesso abbondante presenza di Enula cepittoni (Inula viscosa), a cui si accompagnano numerose altre specie quali Saeppola canadese (Conyza canadensis), euforbia (Euphorbia sp. pl.), erba medica (Medicago sp. pl.), ononide (Ononis sp. pl.).

In alcune aree, invece, sono stati realizzati impianti di arboricoltura da legno monospecifici, costituiti da eucalyptus camaldulensis, i quali vengono ogni 15 anni sottoposti a taglio e ceduti alle segherie per utilizzo del legnatico. Localmente, inoltre, si possono osservare molte altre specie, impiantate soprattutto in aree agricole ed industriali, fra cui pini (Pinus sp. pl.), cipressi (Cupressus sp. pl.), acacie (Acacia sp. pl.), alcune delle quali mostrano la tendenza a spontaneizzarsi.

Inoltre, come mostrato nella successiva figura, sono presenti alcune modeste aree destinate ad uliveto di recente impianto (20/25 anni) e sono inoltre presenti piccoli impianti di frutticoltura.



**Figura 4-7: Vista di un impianto di uliveto presente nell'area di intervento**

Di seguito si riportano alcune viste fotografiche dell'area di progetto che rappresentano lo stato attuale e, dalle quali, si evince la condizione descritta.





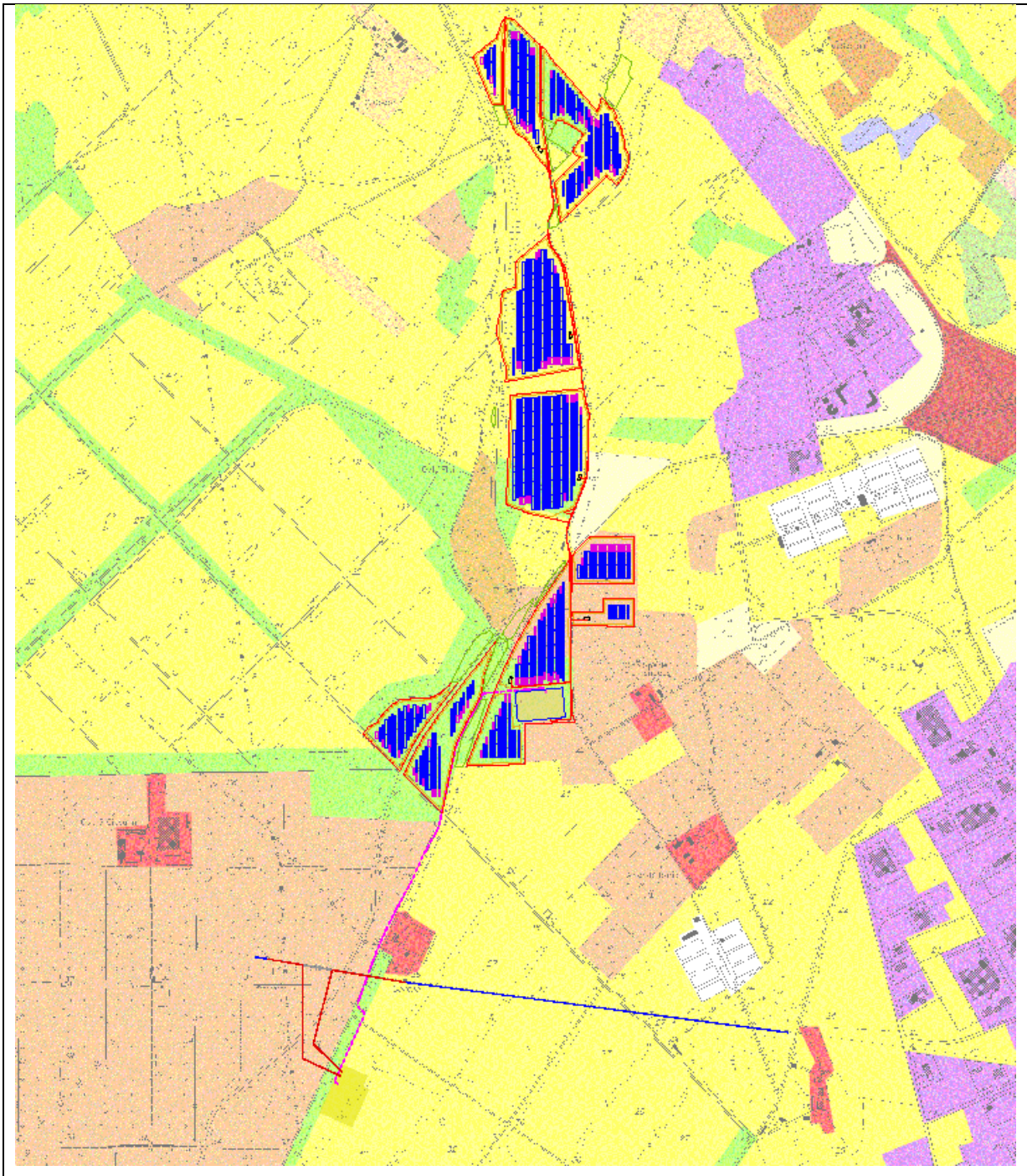
**Figura 4-8: Vista di una vasta superficie dell'area destinata a pascolo**



**Figura 4-9: Vista di un eucalypteto sottoposto a taglio nel 2018 utilizzato attualmente come pascolo ovino**

#### **4.5 Uso del suolo e inquadramento pedologico**

Per quanto riguarda l'utilizzazione del suolo dell'area di intervento, viene riportata in Figura 4-10, la "Carta dell'uso del suolo" 1:25.000 della Regione Sardegna disponibile sul sito del Geoportale Regionale. Lo studio dell'uso del suolo si è basato sul Corine Land Cover (IV livello) e dall'esame degli elaborati disponibili risulta che la maggior parte dell'area in cui sarà realizzato il progetto in esame è caratterizzato dalla presenza di pioppeti, saliceti, eucalitteti e seminativi semplici. L'uso del suolo definito su base cartografica, come indicato negli elaborati **203 – Relazione Agronomica** e **118 - documentazione fotografica** allegati al presente documento, è stato sostanzialmente confermato dai sopralluoghi effettuati in campo.



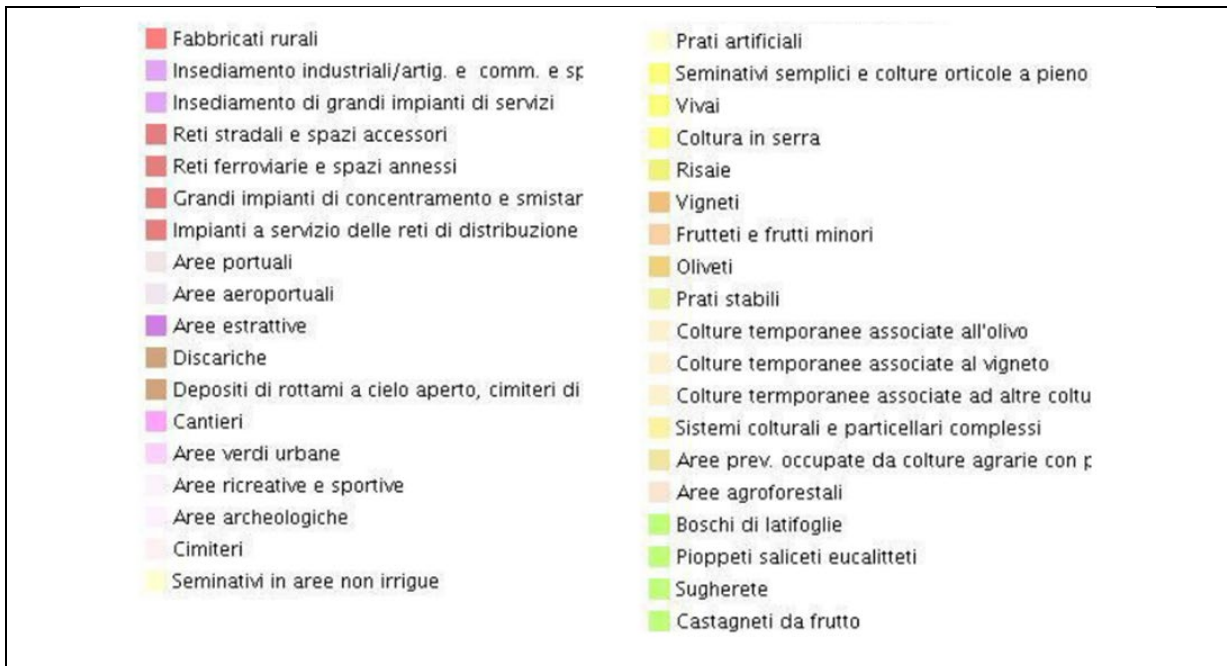


Figura 4-10: Carta uso del suolo

Fonte: <http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=mappetematiche>

## 5. Valutazione della compatibilità paesaggistica

Nel presente Capitolo vengono analizzati i potenziali impatti sul contesto paesaggistico a seguito della realizzazione del progetto relativo alla costruzione dell'impianto fotovoltaico "CACIP 25" di potenza elettrica pari a circa 25,29 MWdc, da realizzare all'interno dell'area industriale di Macchiareddu, nel comune di Uta (CA).

Come descritto nel precedente paragrafo 3.3 e richiamato nella successiva Figura 5-1, la presente Relazione Paesaggistica si rende necessaria in quanto una parte del parco fotovoltaico in progetto interesserà zone di territorio sottoposte a tutela per la presenza beni paesaggistici (fascia rispetto fluviale 150 m).



■ Laghi, invasi e stagni  
/ Fiumi e torrenti  
BP02\_C2\_A1  
BP02\_C2\_B1  
BP02\_C2\_B2

Gora s'Acqua Frisca buffer 150 m

**Figura 5-1: Interferenza tra aree di progetto e vincoli paesaggistici (a sinistra - fascia di rispetto 150 m Riu S'Isca de Arcosu; a destra – fascia di rispetto 150 m Gora de S'Acqua Frisca)**

Gli interventi di progetto, per macrocategorie, possono essere così divisi:

- Preparazione cantiere, area di stoccaggio materiale e attrezzature e rimozione di elementi che possano ostacolare la costruzione;

- Trasporto moduli fotovoltaici, strutture di sostegno metalliche e altri materiali.
- Realizzazione pali di fondazione e montaggio delle strutture di supporto metalliche e dei moduli fotovoltaici sulle stesse.
- Installazione delle cabine elettriche: movimento terra/scavi per la realizzazione delle fondazioni e realizzazione delle strutture;
- Costruzione dei cavidotti: movimento terra/scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere di rete accessorie;
- Realizzazione della viabilità d'impianto (interna e perimetrale).
- Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuti.
- Smobilitazione e ripristino delle aree temporanee di cantiere.
- Opere accessorie.

Durante la **"fase di cantiere"** per l'esecuzione dei lavori civili, le interferenze con la qualità del paesaggio saranno imputabili essenzialmente alla presenza del cantiere (presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area) e dei mezzi utilizzati per il trasporto delle attrezzature e del personale. A livello intrusivo gli elementi rilevanti introdotti nel paesaggio sono quindi rappresentati dai mezzi d'opera, oltre che dalla presenza delle attrezzature. Tali attività svilupperanno un'interferenza con la qualità del paesaggio di **carattere temporaneo** (le attività saranno concluse in circa 10 mesi) e **reversibile**, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori.

In **fase di esercizio**, invece, si inseriranno nel paesaggio i pannelli fotovoltaici, le strutture di sostegno (traker monoassiali) e i cabinati elettrici, elementi di maggior visibilità che saranno apprezzabili solo da alcune zone circostanti l'area di progetto. Tuttavia, come meglio descritto nel paragrafo 5.5 cui si rimanda per maggiori dettagli, considerando la topografia dell'area di progetto, le fasce verdi naturali e le strutture antropiche esistenti (i.e. capannoni industriali) che contribuiranno a "schermare" la vista dell'impianto a potenziali osservatori, si ritiene che l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale della zona industriale di Macchiareddu non comporterà modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.

Nei successivi paragrafi verranno analizzati i potenziali impatti degli interventi in progetto sullo stato del contesto paesaggistico e delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. In particolare, come indicato dall'Allegato al DPCM 12 dicembre 2015 (punto 3.2), saranno valutati i seguenti impatti:

- modificazioni morfologiche;
- modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;
- modificazioni della compagine vegetale;
- modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico;
- modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- modificazioni dell'assetto insediativo-storico;
- modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi.

## 5.1 Modificazioni morfologiche

Gli interventi previsti in **fase di realizzazione** dell'impianto che potrebbero determinare modifiche morfologiche sono riconducibili alle seguenti attività:

- realizzazione del parco fotovoltaico;
- realizzazione di un'area di cantiere per lo stoccaggio di materiale d'impianto e attrezzature;
- realizzazione dei cabinati prefabbricati,
- realizzazione del sistema di cavidotti interrati di interconnessione per i cavi in media tensione.

L'area di cantiere sarà costituita da:

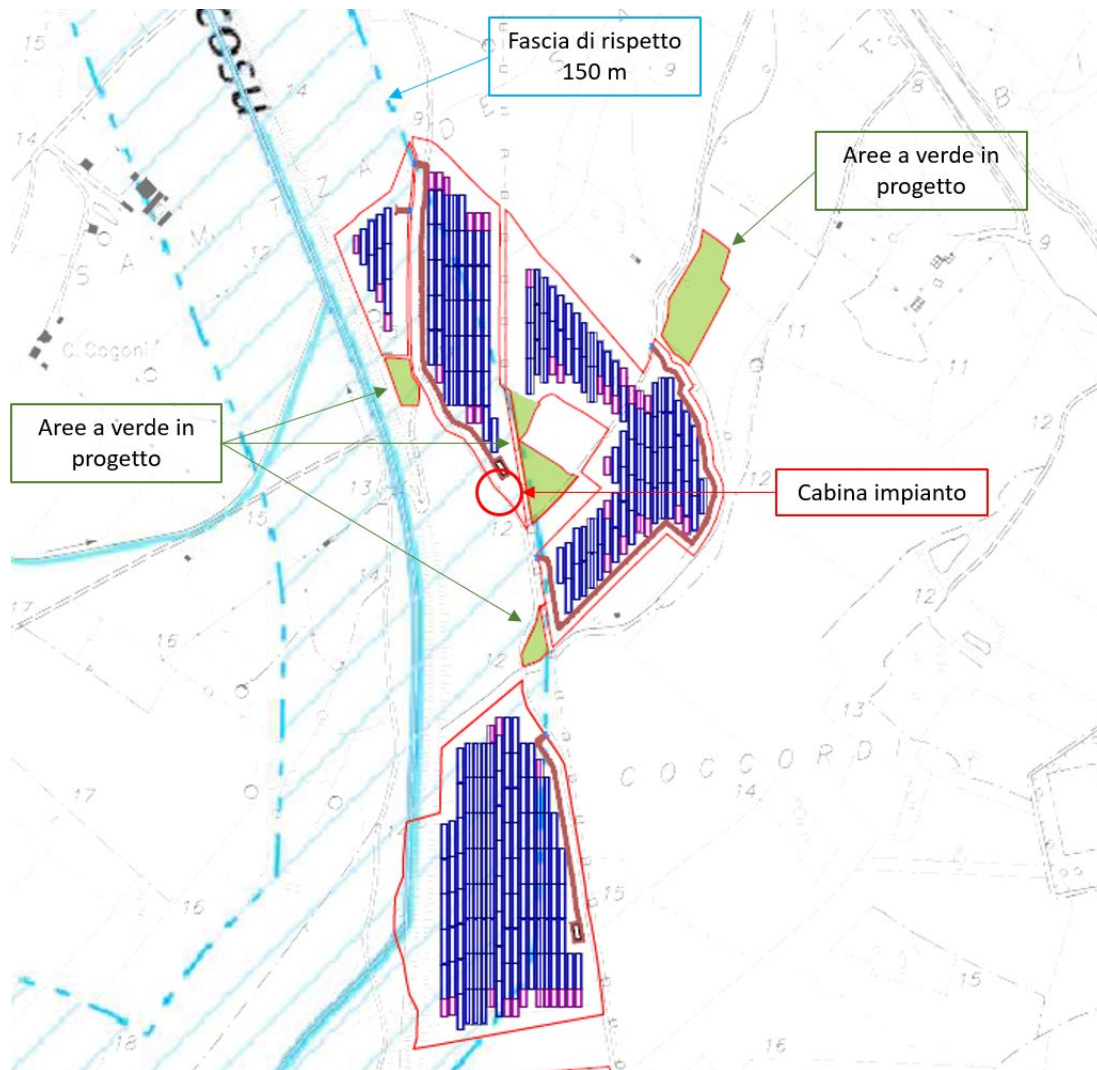
- area destinata ai baraccamenti, prefabbricati ad uso degli operatori,
- area di deposito per materiali e rifiuti temporanei.

I cavidotti previsti saranno completamente interrati. Dopo la posa in opera dei cavi si procederà con l'immediato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo strato di materiale di risulta, e lavori di compattazione. A fine attività la morfologia delle zone di intervento non risulterà variata.

Il progetto, infine, prevede la realizzazione di n.5 cabine di impianto in corrispondenza di aree che allo stato attuale si presentano libere da altre installazioni (prato/aree incolte). Una di queste cabine, come evidenziato nella successiva Figura 5-2, risulta ubicata in area soggetta a vincolo paesaggistico (art. 142 c.1 lett. c, fascia di rispetto 150 m corsi d'acqua). Le attività necessarie per l'allestimento prevedono la rimozione dello strato superficiale di terreno per uno spessore di circa 1 m e la realizzazione di scavi per fondazioni. Le fondazioni saranno

realizzate con getto di calcestruzzo armato in opera della platea e successiva posa della vasca prefabbricata. A fine attività la morfologia delle zone di intervento non risulterà variata.

Pertanto, se da un lato la realizzazione delle opere comporterà l'occupazione di superficie libera, complessivamente non sono previste attività (scavi di sbancamento o rilevanti movimenti di terra) in grado di determinare modifiche morfologiche apprezzabili.



**Figura 5-2: Stralcio layout di progetto (zona nord impianto) con individuazione vincoli paesaggistici**



## 5.2 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

Gli interventi previsti in **fase di realizzazione** dell'impianto che potrebbero determinare modifiche dell'assetto fondiario, agricolo e colturale sono riconducibili alle seguenti attività:

- realizzazione del parco fotovoltaico;
- realizzazione di un'area di cantiere per lo stoccaggio di materiale d'impianto e attrezzature;
- realizzazione dei cabinati prefabbricati;
- realizzazione del sistema di cavidotti interrati di interconnessione per i cavi in media tensione;
- realizzazione della viabilità perimetrale ed interna.

Si precisa che l'area di cantiere sarà dismessa e ripristinata a fine costruzione impianto, mentre l'elettrodotto non produrrà occupazione di suolo in quanto interrato.

Come evidenziato nella documentazione fotografica allegata alla presente Relazione e nelle successive immagini, l'area di progetto risulta interessata in parte ad attività agricola (seminativi) e pascolo, richiamando il tipico paesaggio sardo identitario, ed in parte adibita alla produzione di silvicoltura, ove impianti monospecifici ad eucalyptus camaldulensis vengono regolarmente (ogni 15 anni circa) sottoposti a taglio per utilizzo del legnatico.



Figura 5-3: Vista aerea dell'area di studio con delimitazione (line rosse) dell'area di progetto



**Figura 5-4: Dettaglio utilizzo suolo – eucalitteto e pioppeto**

Ai fini della realizzazione del progetto proposto, sarà dunque necessario procedere al taglio delle specie arboree da silvicoltura e alla trasformazione di parte del fondo agricolo.

In merito alla presenza delle strutture, il rapporto di copertura superficiale dei soli pannelli (ingombro in pianta) sarà pari a circa il 30% del terreno disponibile per l'installazione dei moduli. In particolare, la superficie coperta dai pannelli fotovoltaici, intesa quale proiezione sul piano orizzontale dell'area occupata dalle strutture, sarà complessivamente pari a circa 13 ha.

Una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e sarà sottoposta a un processo di rinaturalizzazione spontanea che porterà in breve al ripristino del soprassuolo originario.

Tale configurazione di impianto, pertanto, non "sottrae" fisicamente suolo nel senso stretto della parola, ma ne limita parzialmente le capacità di uso: viene di fatto impedita l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto.

A mitigazione di tale impatto, nell'ambito del progetto proposto si intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario e restituire, alla fine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, un terreno migliorato e pronto ad essere reimmesso nel ciclo produttivo agro-zootecnico.

In particolare, per raggiungere tali obiettivi si intende realizzare un vero e proprio miglioramento delle superfici d'impianto tramite la realizzazione del cosiddetto **"prato**

**permanente**” sulle porzioni libere comprese tra i filari di pannelli fotovoltaici. Il prato permanente rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero finalizzata all'aumento produttivo dei terreni e al miglioramento della fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.

L'azione di miglioramento diretta della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando **due tecniche agronomiche fondamentali**.

Da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare (insieme dei semi costituenti la composizione specie specifica delle piante) per l'ottenimento del prato permanente polifita, si privilegeranno le **leguminose**, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare l'azoto per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatrici (le stesse in grado di immobilizzare l'azoto atmosferico nel suolo a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee). In particolare, tra le piante leguminose componenti il miscuglio di semina si provvederà all'inserimento della **specie spontanea sarda** -il trifolium subterraneum – capace, oltretutto, di autoriseminarsi e che, possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale diventata “permanente” ad arrestare l'erosione superficiale allo stato molto diffusa nella superficie oggetto di intervento.

Dall'altro lato, durante il mese di ottobre/novembre e degli altri mesi invernali, le porzioni di cotico erboso, che dopo la raccolta del fieno avvenuta a maggio sono ricresciute, verranno sottoposte al **pascolamento controllato degli ovini**.

Tale programma di gestione agronomica permetterà di ottenere, nel corso del tempo, un graduale miglioramento della fertilità del suolo che progressivamente incrementerà consentendo di raggiungere un miglioramento agronomico della superficie agricola.

Dopo la fase di dismissione, che comporterà il ripristino complessivo dello stato dei luoghi e il rilascio delle aree agli usi pregressi, si avrà un impatto POSITIVO.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato **203 - Relazione agronomica** allegato alla presente Relazione.

### **5.3 Modificazioni della compagine vegetale**

Come descritto nel precedente paragrafo, l'area di progetto risulta interessata in parte ad attività agricola (seminativi) ed al pascolo, richiamando il tipico paesaggio sardo identitario, ed in parte - ove i suoli risultano caratterizzati da un eccesso di salinità e acqua -adibita alla

produzione di silvicoltura, dove impianti monospecifici ad *eucalyptus camaldulensis* vengono regolarmente sottoposti a taglio per utilizzo del legnatico.

L'area circostante è caratterizzata dalla presenza di terreni anch'essi coltivati e da capannoni industriali. Nei coltivi abbandonati e in alcune aree particolarmente degradate, si osserva una formazione di vegetazione pioniera costituita per lo più da specie erbacee annuali e caratterizzata dalla costante e spesso abbondante presenza di *Enula cepitoni* (*Inula viscosa*), a cui si accompagnano numerose altre specie quali *Saeppola canadese* (*Conyza canadensis*), euforbia (*Euphorbia* sp. pl.), erba medica (*Medicago* sp. pl.), ononide (*Ononis* sp. pl.).

Localmente, inoltre, si possono osservare molte altre specie, impiantate soprattutto in aree agricole ed industriali, fra cui pini (*Pinus* sp. pl.), cipressi (*Cupressus* sp. pl.), acacie (*Acacia* sp. pl.), alcune delle quali mostrano la tendenza a spontaneizzarsi.

Inoltre, sono presenti alcune modeste aree destinate ad uliveto di recente impianto (20/25 anni) e sono presenti piccoli impianti di frutticoltura.

Di seguito si riportano alcune viste fotografiche dell'area di progetto che rappresentano lo stato attuale e, dalle quali, si evince la condizione descritta.



**Figura 5-5: Vista di un impianto di uliveto presente nei pressi dell'area di intervento**



Vista di una vasta superficie dell'area destinata a pascolo



Vista di un eucalypteto sottoposto a taglio nel 2018 utilizzato attualmente come pascolo ovino

**Figura 5-6: Vegetazione presente nei pressi dell'area di intervento**

Durante la **fase di realizzazione** del progetto il principale impatto potenziale sulla flora e la vegetazione riguarderà essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari all'allestimento delle aree destinate ad ospitare il parco fotovoltaico.

Tali attività, come detto in precedenza, comporteranno il taglio di alcune piantagioni di Eucalitteto coltivate con fini silvicolture e di basso valore naturalistico (tali piante vengono periodicamente tagliate e destinate ad usi industriali).

Per compensare l'impatto dovuto alle previste modifiche sulla compagine vegetazionale, si provvederà a ricostruire, ridistribuire e irrobustire la struttura paesaggistica in cui si insedia l'impianto, anche attraverso la compensazione di zone limitrofe all'area di progetto non interessate dai pannelli fotovoltaici, che saranno destinate al rimboschimento a macchia sarda alta, andando a ristabilire vere e proprie "safe zones" o "isole verdi", fondamentali per la ricostruzione e il potenziamento della biodiversità.

In particolare le specie arboree proposte per i ripristini vegetazionali sono le seguenti: sughera (*Quercus suber*), olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), olivo gentile (*Olea europaea*).

Mentre le specie arbustive proposte sono: il lentischio (*Pistacia lentiscus*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*) e il mirto (*Mirtus communis*).

Dal punto di vista paesaggistico/vegetazionale, la strategia progettuale ha seguito una metodologia unitaria, suddividendo il parco fotovoltaico in 3 macro aree NORD, SUD e CENTRO, a seconda delle specifiche persistenze in termini di specie arboree, operando scelte puntuali a seconda del pregio delle stesse.

Nell'area SUD, ove persiste la pratica della silvicoltura a fini produttivi ed è previsto un vero e proprio "svuotamento" delle specie presenti a favore dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico, si manterrà intatta un'area perimetrale dell'eucalipteto, così da permettere una schermatura dell'impianto stesso, potendo sfruttare l'età matura delle essenze persistenti.

Nell'area CENTRO, ove persistono aree coltivate a oliveti di impianto recente e frutteti, oltre che zone completamente prive di alberature, si procederà con lo spostamento delle piante dall'area centrale delle parcelle a favore della rifinitura a corona delle aree di impianto, potendo sfruttare la capacità di attecchimento delle specie presenti, data la relativamente recente epoca di impianto, ottenendo così una schermatura efficace in termini di percezione visiva e ricostruzione della semiologia agraria tipica dell'area oggetto d'esame.

Nell'area NORD del sito di intervento, si procederà sempre con lo svuotamento dell'area, per poi ridistribuire le specie arboree sui perimetri delle stesse e rimpolpare in prossimità del canale (lato nord-ovest di impianto) con essenze tipiche, quali pioppi e ontani.

Per maggiori dettagli circa la strategia progettuale di ripristino e mitigazione del comparto vegetazionale, si rimanda al documento **221 - Progetto Restauro Paesaggistico** e all'elaborato cartografico **220 – Strategia paesaggistica ed ecologica**.

Inoltre, come descritto nel paragrafo precedente, si ricorda che dal punto di vista agronomico si prevedono tutta una serie di operazioni verso una migliore gestione agronomica dei terreni, votate al miglioramento crescente della fertilità del suolo agrario, onde poter ri-immettere tali suoli nel ciclo produttivo agro-zootecnico.

## **5.4 Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico**

### Funzionalità idraulica ed Equilibrio idrogeologico

Le attività previste per la preparazione delle aree in cui saranno installati i pannelli fotovoltaici non comporteranno la realizzazione di superfici impermeabili e non determineranno quindi alcuna modifica al deflusso naturale delle acque.

Come detto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resterà libera e subirà un processo di rinaturalizzazione spontanea che porterà in breve tempo al ripristino del soprassuolo originario.

Si aggiunge inoltre, che la strategia progettuale di mitigazione vegetazionale proposta (descritta nel precedente paragrafo), implicando una migliore redistribuzione delle specie arboree e vegetali, contribuirà a minimizzare il rischio idrogeologico.

Infatti, la configurazione attuale delle aree che vede la presenza di areali di macchia degradata, sarà modificata prevedendo il riposizionamento e l'arricchimento con specie autoctone finalizzata a ricreare una zona omogenea lungo tutto il limite perimetrale dell'impianto fotovoltaico, e concorrendo a una redistribuzione sparsa della capacità di ritenzione delle specie messe a dimora. Tale nuova configurazione si prevede possa costituire beneficio, non solo per quanto riguarda la capacità di ripristino e ricostituzione della preziosa macchia mediterranea alta tipica del paesaggio sardo, ma anche in termini di minimizzazione del rischio di dilavamento dei suoli stessi.

#### Funzionalità ecologica

Per "funzionalità ecologica" devono intendersi tutti quei processi di colonizzazione macrobionica, i modelli di approvvigionamento alimentare autoctono ed alloctono, le capacità di ciclizzazione e ritenzione della sostanza organica, le relazioni trofiche tra gli organismi viventi. In queste ultime, in particolare, rientrano a pieno titolo anche quei vertebrati terrestri (erpetofauna, mammalofauna, avifauna) che intessono rapporti diretti o indiretti con gli organismi acquatici.

In relazione a tali aspetti, con lo scopo di implementare la biodiversità animale e vegetale dell'intero sito, si prevede di dedicare alcune porzioni di terreno di proprietà, ove non saranno installati pannelli fotovoltaici, all'inserimento di vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e della vegetazione potenziale locale prima descritta. Tali aree avranno la funzione principale di aumentare la biodiversità animale e vegetale, ora scarsamente rappresentata nel sito di intervento, e di costituire anche un ambiente favorevole per gli insetti pronubi o impollinatori come le api (*Apis mellifera*).

## 5.5 Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

La maggior parte delle interferenze relative alla **fase di cantiere** saranno reversibili e cesseranno di sussistere alla fine dei lavori.

Gli impatti che interessano la componente "paesaggio" consisteranno nella limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree dovuta alla presenza del cantiere per la realizzazione dell'impianto, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione del paesaggio antropico.

Come spiegato nei precedenti paragrafi, non vi saranno alterazioni significative della morfologia, dell'uso del suolo e dell'assetto floristico vegetazionale, in quanto:

- l'area di cantiere destinata ai baraccamenti e al deposito materiali sarà realizzata in spazi già disponibili all'interno dell'area di impianto;
- i cavidotti saranno realizzati completamente interrati e il tracciato previsto seguirà principalmente la viabilità esistente. Solo brevi tratti saranno realizzati in corrispondenza di suolo libero (prato/aree incolte) e dopo la posa in opera dei cavi si procederà con l'immediato ripristino dello stato dei luoghi;

Le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno imputabili essenzialmente alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area. Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile, in quanto il cantiere interesserà spazi di superficie limitati.

In **fase di esercizio** le modifiche dello skyline naturale e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico sono legate alla presenza fisica dell'impianto fotovoltaico (moduli fotovoltaici, strutture di sostegno).

La morfologia del terreno interessato dall'intervento in oggetto, si presenta prevalentemente pianeggiante, mentre l'area circostante risulta caratterizzata dalla presenza di terreni coltivati e da capannoni industriali. Non risultano inoltre presenti strade a rilevanza panoramica e/o paesaggistica in prossimità dell'impianto, come .

Il paesaggio attualmente riscontrabile a tratti è legato alla semina ed al pascolo, richiamando il tipico paesaggio sardo identitario, e a tratti, soprattutto in alcune parcelle ove i suoli risultano caratterizzati da un eccesso di salinità e acqua, è adibito alla produzione di silvicoltura, ove impianti monospecifici ad *eucalyptus camaldulensis* vengono regolarmente (ogni 15 anni)



sottoposti a taglio per utilizzo del legnatico (cfr. elaborato "118 - Documentazione Fotografica").



**Figura 5-7: Vista aerea dell'area di studio con delimitazione (line rosse) dell'area di progetto**

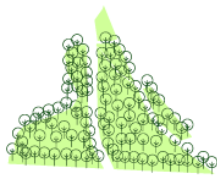


**Figura 5-8: Dettaglio utilizzo suolo – eucalitteto e pioppeto**

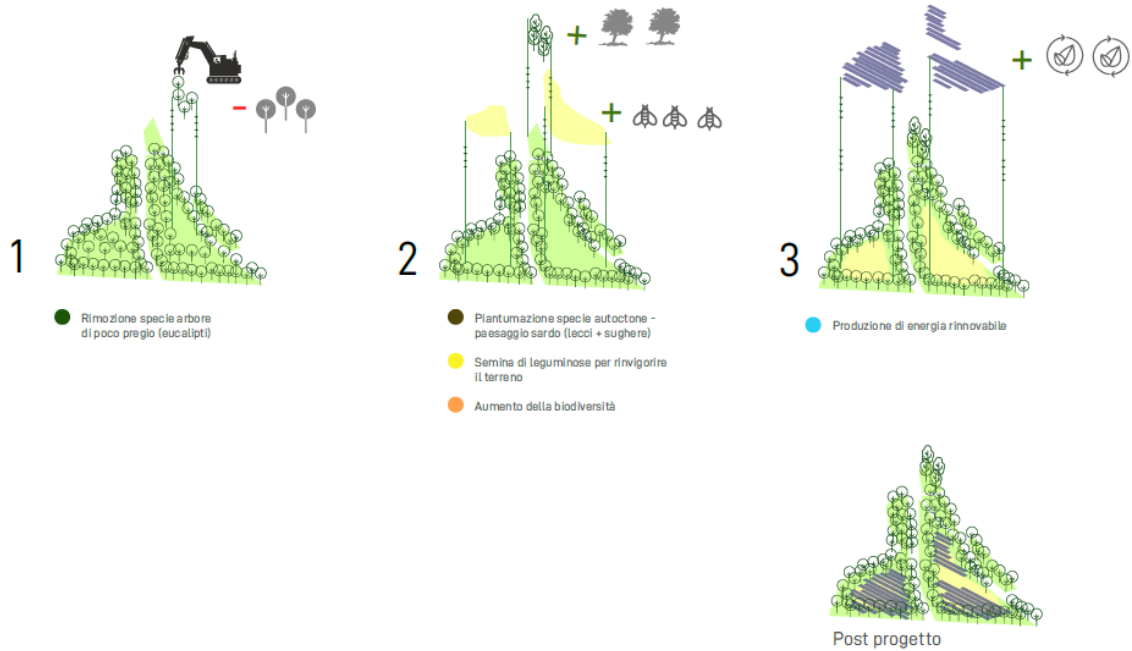
Dal punto di vista paesaggistico/vegetazionale, la strategia progettuale ha seguito una metodologia unitaria, suddividendo il parco fotovoltaico in 3 macro aree NORD, SUD e CENTRO, a seconda delle specifiche persistenze in termini di specie arboree, operando scelte puntuali a seconda del pregio delle stesse.

Nell'area SUD, ove persiste la pratica della silvicoltura a fini produttivi ed è previsto un vero e proprio "svuotamento" delle specie presenti a favore dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico, si manterrà intatta un'area perimetrale dell'eucalitteto, così da permettere una schermatura dell'impianto stesso, potendo sfruttare l'età matura delle essenze persistenti.

## Area Sud Zoom

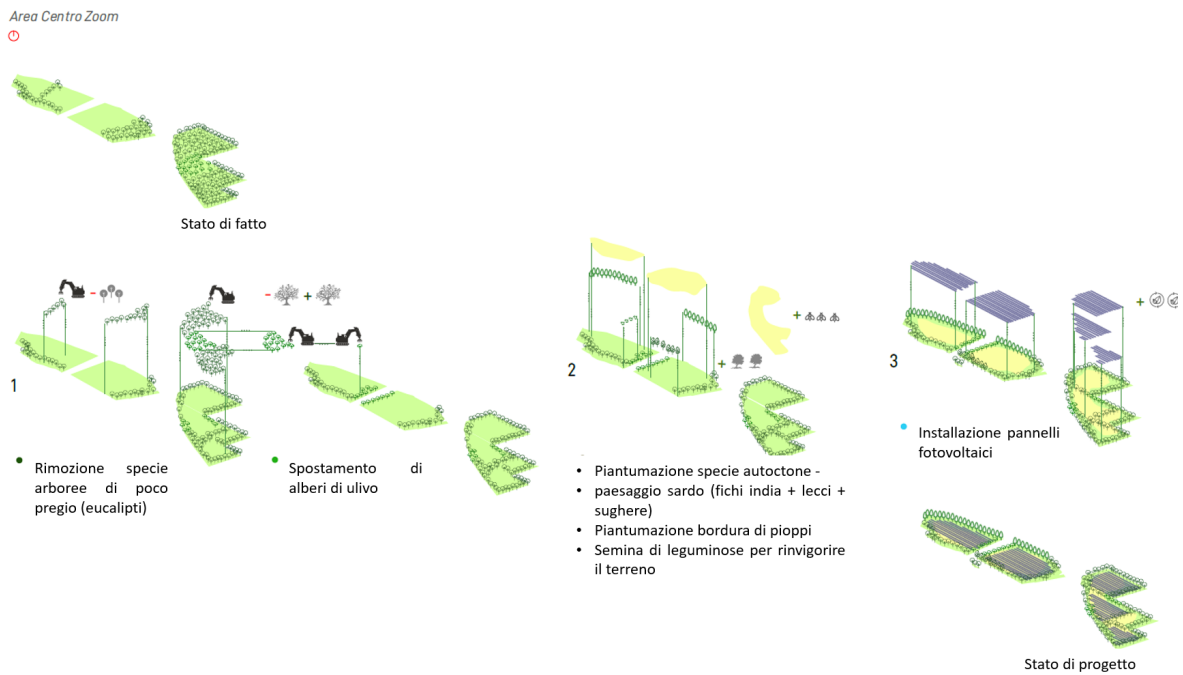


Stato di fatto



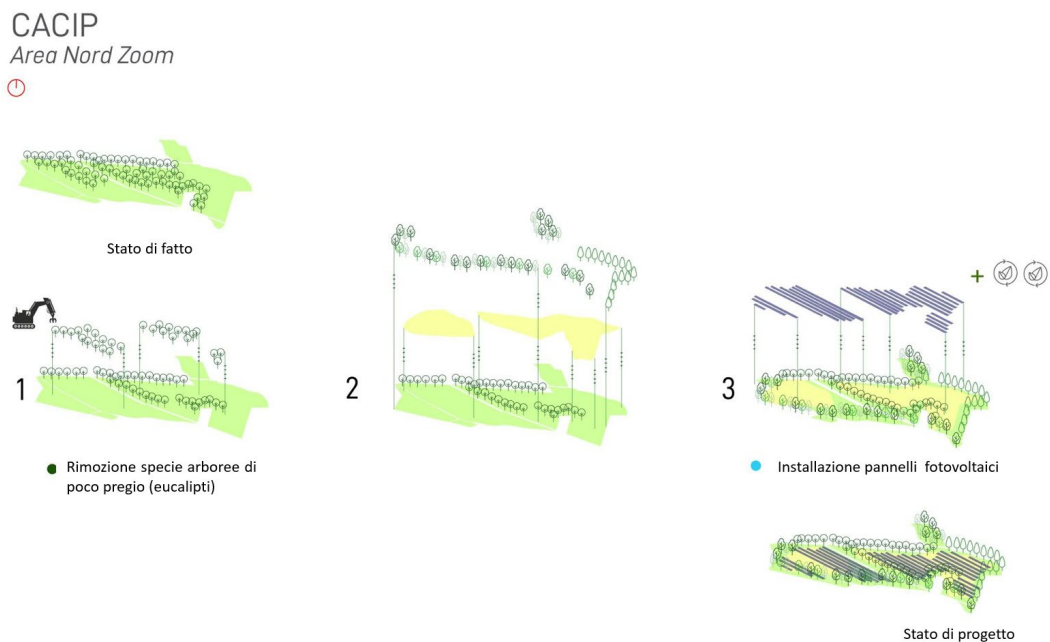
**Figura 5-9: Progetto di mitigazione area sud**

Nell'area CENTRO, ove persistono aree coltivate a oliveti di impianto recente e frutteti, oltre che zone completamente prive di alberature, si procederà con lo spostamento delle piante dall'area centrale delle parcelle a favore della rifinitura a corona delle aree di impianto, potendo sfruttare la capacità di attecchimento delle specie presenti, data la relativamente recente epoca di impianto, ottenendo così una schermatura efficace in termini di percezione visiva e ricostruzione della semiologia agraria tipica dell'area oggetto d'esame.



**Figura 5-10: Progetto di mitigazione area centro**

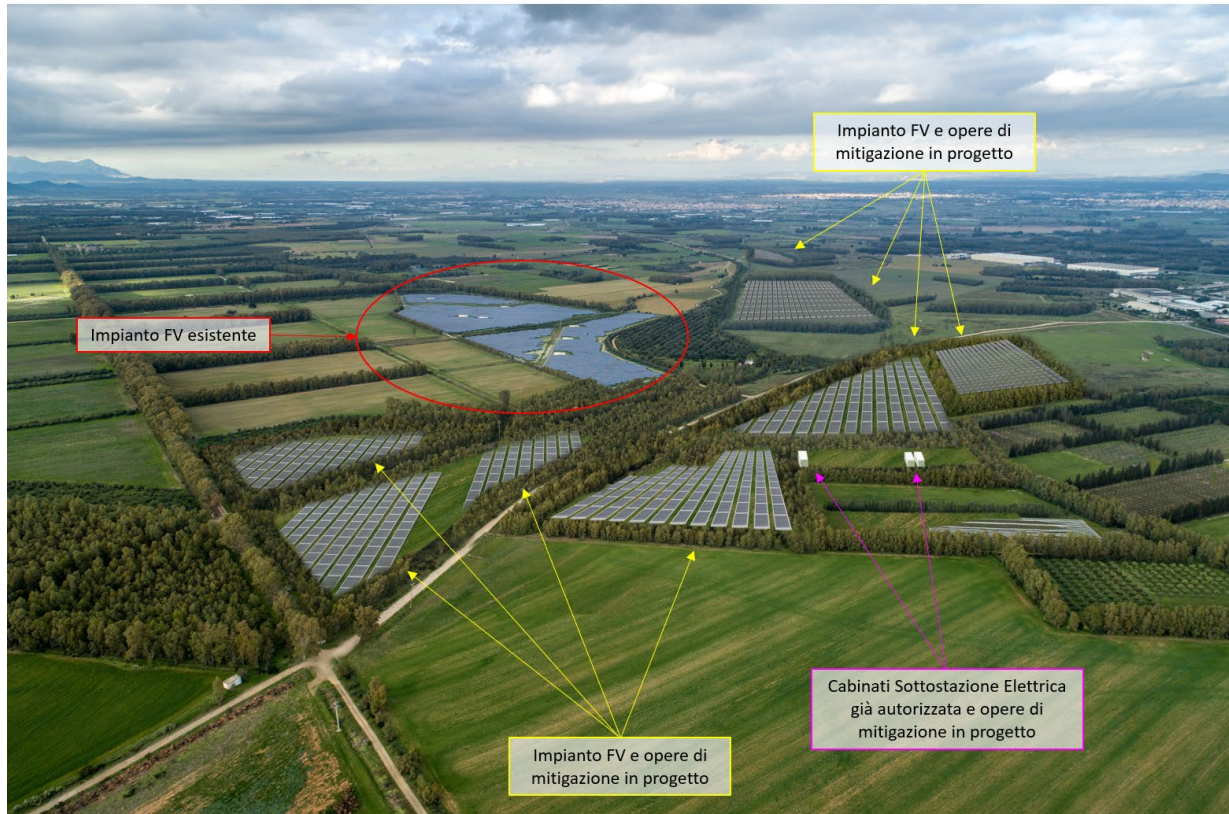
Nell'area NORD del sito di intervento si procederà sempre con lo svuotamento dell'area per poi ridistribuire le specie arboree sui perimetri delle stesse, e rimpopolare il verde in prossimità del canale (lato nord-ovest di impianto) con essenze tipiche quali pioppi e ontani.



**Figura 5-11: Progetto di mitigazione area nord**

Per maggiori dettagli circa la strategia progettuale di ripristino e mitigazione del comparto vegetazionale, si rimanda all'elaborato **221 - Progetto Restauro Paesaggistico** allegato alla

presente Relazione. La successiva **Figura 5-12** mostra l'inserimento nel territorio del parco fotovoltaico in progetto, con l'evidenza delle fasce di mitigazione visiva previste lungo i confini perimetrali dei singoli lotti d'impianto a riduzione degli impatti percettivi residui.



**Figura 5-12: Vista aerea - rendering inserimento impianto fotovoltaico in progetto**

In relazione alle fasce arborate da introdurre a mascheramento dell'impianto fotovoltaico, si precisa che saranno costituite da **specie arboree ad arbustive autoctone facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta** e storicamente presenti nel sito. In questo modo non solo si provvederà a mitigare e minimizzare l'impatto visivo dell'impianto, ma anche a migliorare la qualità paesaggistica del sito in esame.

Le specie previste includeranno ad esempio la sughera, l'olivastro e l'olivo gentile per le specie arboree ed il lentischio, il corbezzolo ed il mirto per quelle arbustive (specie individuate nell'elaborato "203\_Relazione agronomica" allegato al presente documento cui si rimanda per maggiori dettagli).

La conformazione pianeggiante dell'area di intervento e l'assenza di punti di osservazione panoramici privilegiati, unitamente alla scelta progettuale di mantenere (per quanto possibile) le fasce arboree perimetrali esistenti ed implementare le "schermature" con piantumazione di

nuove specie, renderanno di fatto l'impianto fotovoltaico visibile solo a "potenziali osservatori" che si trovino nelle immediate vicinanze dell'area di progetto.

Pertanto, sulla base di quanto descritto, è possibile affermare che l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale della zona industriale di Macchiareddu non comporterà *modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico*.

## **5.6 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico**

L'area interessata dal progetto ricade nella porzione orientale del territorio comunale di Uta, in località "Macchiareddu", a circa 3 km dal centro abitato del Comune.

L'intervento sarà realizzato nelle aree di pertinenza del Consorzio per l'area di Sviluppo Industriale di Cagliari (CACIP) su lotti classificati come Aree per attività industriali.

Il contesto dell'area di studio è fortemente caratterizzato dalla presenza di terreni coltivati e di capannoni industriali.

Dal punto di vista urbanistico (Piano Urbanistico Comunale – PUC) l'area dell'impianto fotovoltaico rientra interamente in area "D2 industriale" e le NTA non contemplano prescrizioni e/o limitazioni in relazione agli interventi proposti.

Si segnala, infine, che area di intervento infine, non è interessata dalla presenza di beni di interesse storico, artistico, culturale ed archeologico.

Pertanto è possibile affermare che la realizzazione del progetto non comporterà *modificazioni dell'assetto insediativo-storico*.

## **5.7 Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi**

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sarà realizzato tramite moduli fotovoltaici (di ultima generazione) realizzati con materiali e tonalità di colori che si discostano da quelli caratterizzanti il paesaggio.

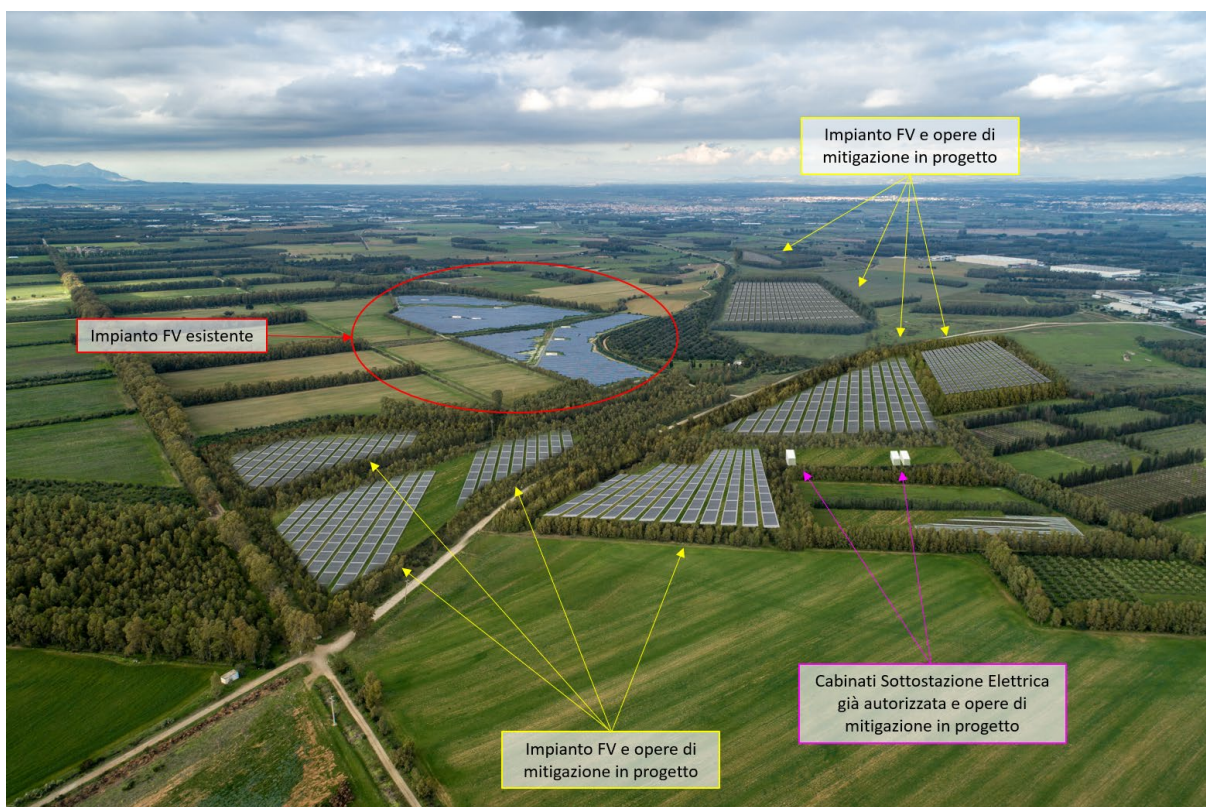
Tuttavia, come descritto dettagliatamente nei paragrafi precedenti, si è posta particolare cura e attenzione al progetto di mitigazione e inserimento paesaggistico per far sì che l'impianto si possa integrare nel contesto territoriale esistente.

## 5.8 Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività che si combinano o che si sovrappongono creando, potenzialmente, un impatto significativo.

In relazione alla componente "Paesaggio", si segnala che nelle immediate vicinanze dell'area di progetto è già presente un impianto fotovoltaico.

Per questo motivo, come evidenziato nel fotorendering riportato in Figura 5-13, si è prestata particolare cura alla progettazione del layout e delle opere di mitigazione per far in modo che l'impianto in progetto risultasse inserito perfettamente, non solo nel contesto paesaggistico a vocazione silvoculturale, ma anche in relazione all'impianto fotovoltaico esistente.



**Figura 5-13: Vista aerea - rendering inserimento impianto fotovoltaico in progetto**

Si ricorda che nella stessa area di studio è già stato autorizzato l'impianto fotovoltaico della società Sandalia Solar Farm S.r.l. (cfr. elaborato "219 – Valutazione effetto cumulo") con cui il progetto in esame condivide tutte le opere di connessione necessarie al collegamento degli impianti con la Rete Elettrica Nazionale.

La progettazione del parco fotovoltaico "CACIP 25", pertanto, è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione dei due impianti nel contesto territoriale, adottando scelte di

ottimizzazione degli spazi e soluzioni di “mascheramento” che tenessero in debita considerazione la presenza delle due installazioni.

Tale scelta, se da un lato comporterà un inevitabile aumento della superficie occupata da pannelli fotovoltaici, dall'altra consentirà di minimizzare gli impatti dovuti alla realizzazione delle indispensabili opere di connessione per la distribuzione dell'energia prodotta.

Pertanto, considerando che i progetti proposti (parco fotovoltaico Sandalia Solar Farm S.r.l. e parco fotovoltaico CACIP 25) sono stati sviluppati con il fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, si ritiene ragionevole la scelta di realizzare più impianti fotovoltaici in aree limitrofe già destinate ad uso industriale (si ricorda infatti che l'area di progetto rientra nell'area industriale di Macchiareddu) sfruttando la possibilità di utilizzare soluzioni di connessione condivise.

È necessario segnalare inoltre, che nell'ambito dell'Area di Studio e dell'Area Vasta, come evidenziato nell'elaborato **219 – Valutazione effetto cumulo** riportato in allegato al presente Studio, sono presenti altri impianti fotovoltaici e alcune pale eoliche.

In Figura 5-14 è riportato uno stralcio della tavola.



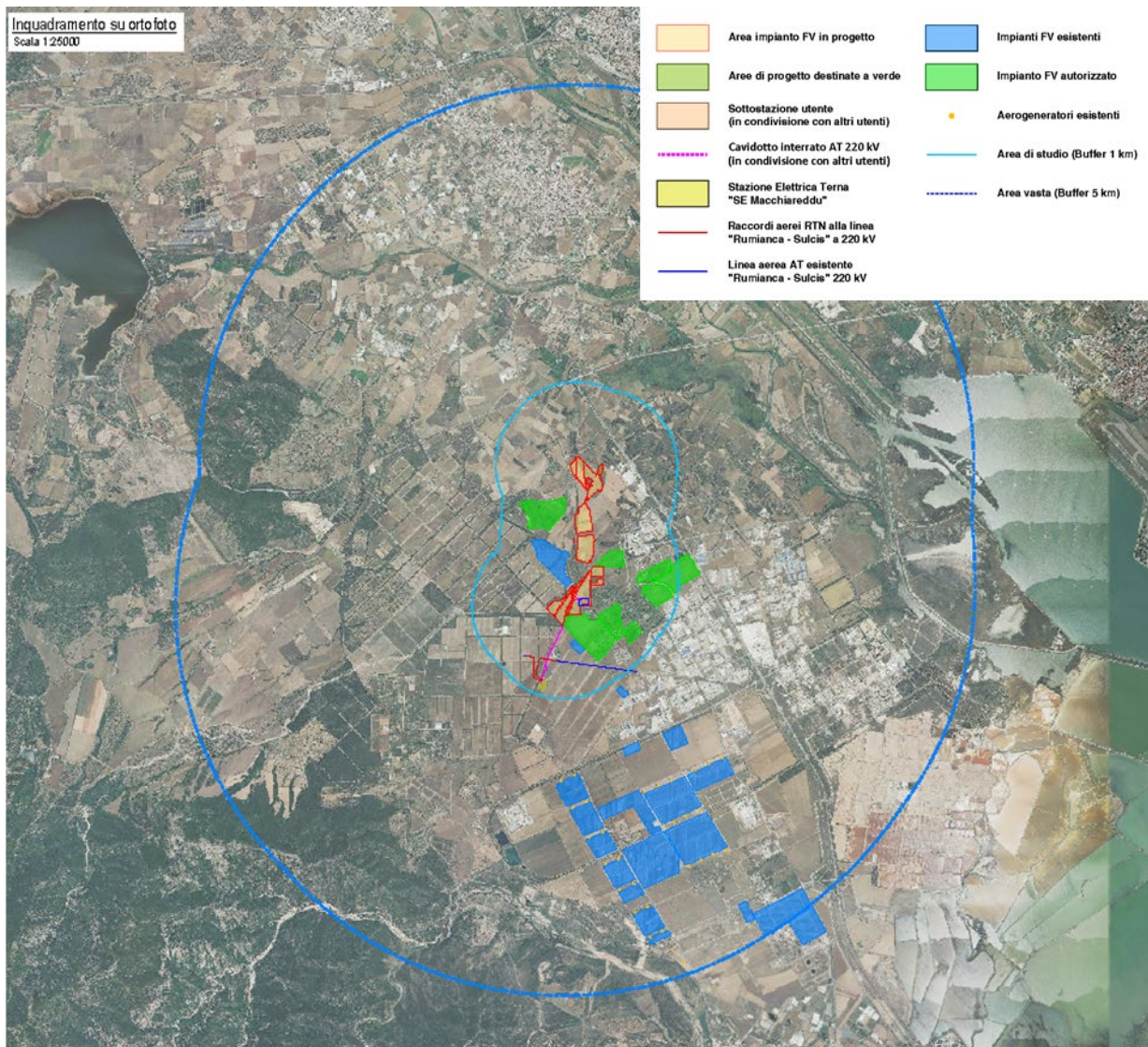


Figura 5-14: Carta effetto cumulo

## 5.9 Misure di mitigazione

Per compensare l'impatto sul paesaggio dovuto alle nuove realizzazioni, si provvederà a ricostruire, ridistribuire e irrobustire la struttura paesaggistica in cui si insedia l'impianto.

Le misure di mitigazione che saranno adottate sono già state descritte in modo dettagliato nei precedenti paragrafi e, pertanto, qui di seguito se ne riporta solo una breve sintesi.

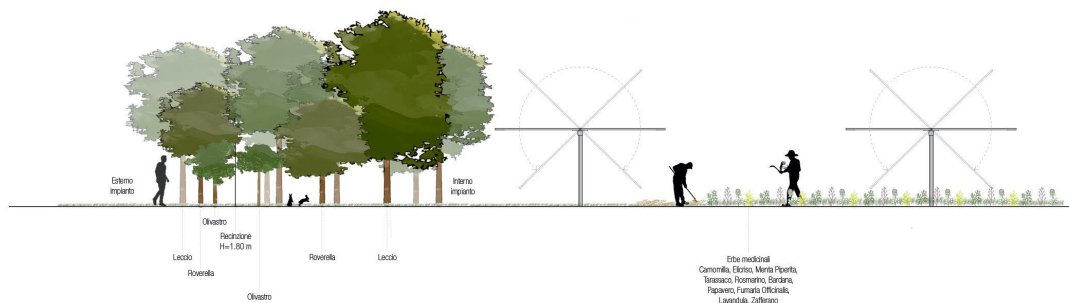
Scopo principale del progetto di mitigazione paesaggistico/ambientale è stato quello di incrementare la vegetazione nelle aree a verde attorno all'impianto al fine di ottenere un effetto di "schermatura", e potenziare la biodiversità a beneficio antropico, faunistico, costituendo rifugio e risorse trofiche per la fauna selvatica eventualmente presente nel

territorio, e ambientale, tra cui gli insetti pronubi o impollinatori quali appunto sono le api (*Apis mellifera*).

In relazione alle fasce arborate da introdurre a “schermatura” dell'impianto fotovoltaico, si precisa che saranno costituite da specie arboree ad arbustive autoctone facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito. In questo modo non solo si provvederà a mitigare e minimizzare l'impatto visivo dell'impianto, ma anche a migliorare la qualità paesaggistica del sito in esame.

Le specie previste includeranno ad esempio la sughera, l'olivastro e l'olivo gentile per le specie arboree ed il lentischio, il corbezzolo ed il mirto per quelle arbustive (specie individuate nell'elaborato “203\_Relazione agronomica” allegato al presente documento cui si rimanda per maggiori dettagli).

Oltre quanto detto, nell'ambito del progetto proposto si intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario e restituire, alla fine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, un terreno migliorato e pronto ad essere reimmesso nel ciclo produttivo agro-zootecnico. In particolare, per raggiungere tali obiettivi si intende realizzare un vero e proprio miglioramento delle superfici d'impianto tramite la realizzazione del cosiddetto “**prato permanente**” sulle porzioni libere comprese tra i filari di pannelli fotovoltaici. Il prato permanente, infatti, rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero finalizzata all'aumento produttivo dei terreni e al miglioramento della fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.



**Figura 5-15: Sezione tipo redistribuzione e compensazione specie arboree autoctone lungo i limiti**

## 6. Conclusioni

La presente Relazione Paesaggistica ha avuto lo scopo di verificare la compatibilità paesaggistica del progetto relativo alla costruzione di un nuovo **impianto fotovoltaico denominato "CACIP 25"**, da realizzare all'interno dell'area industriale di Macchiareddu, nel comune di Uta (CA).

La Relazione è stata predisposta in quanto in quanto una parte del parco fotovoltaico in progetto interesseranno zone di territorio sottoposte a tutela per la presenza beni paesaggistici:

- Bene paesaggistico art. 142 c.1 lett. c) - *"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"*. In particolare, il corso d'acqua in questione con relativa fascia di rispetto è denominato **Riu S'Isca de Arcosu** (cfr. Figura 1-1);
- Bene paesaggistico art. 143 – corso d'acqua **Gora de S'Acqua Frisca**. Il fiume non attraversa l'area di impianto ma, ai sensi del art. 17 delle NTA del PPR, anche per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua evidenziati dal PPR è applicata una fascia di rispetto pari a 150 m per lato (cfr. Figura 1-2).

Più in particolare, il progetto in esame prevede la costruzione di un nuovo impianto fotovoltaico di potenza elettrica di picco circa pari a 25,29 MWdc denominato "CACIP 25", ubicato all'interno dell'area industriale di Macchiareddu, nel comune di Uta (CA).

Il parco fotovoltaico sarà esercito in parallelo alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in regime di cessione totale, e sarà collegato alla RTN sulla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV tramite le seguenti opere di connessione:

- Nuova Sottostazione Utente;
- Nuova Stazione Elettrica di smistamento della RTN;
- Cavidotto interrato AT a 220 kV di collegamento tra la Sottostazione Utente e la Stazione Elettrica di smistamento della RTN;
- Raccordi Aerei AT per la connessione alla linea "Rumianca-Sulcis" a 220 kV.

Si precisa che la realizzazione delle opere connessione su elencate previste in condivisione con altri Utenti, è già stata autorizzata nell'ambito del *"Provvedimento di Autorizzazione Unica ai sensi della DGR 3/25 del 2018 per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di"*

energia elettrica da fonte rinnovabile solare e relative opere e infrastrutture connesse di potenza 69,52 MW, da realizzarsi nei Comuni di Uta ed Assemini (CA) all'interno del perimetro del Consorzio Industriale di Cagliari- C.A.C.I.P. di Macchiareddu" (BURAS n.41 del 15 luglio 2021) rilasciato alla società **Sandalia Solar Farm S.r.l.** in qualità di capofila per la progettazione dell'impianto di rete per la connessione delle opere in comune con diverse società. (cfr. Allegato 122).

Gli interventi di progetto, per macrocategorie, possono essere così divisi:

- Preparazione cantiere, area di stoccaggio materiale e attrezzature e rimozione di elementi che possano ostacolare la costruzione;
- Trasporto moduli fotovoltaici, strutture di sostegno metalliche e altri materiali.
- Realizzazione pali di fondazione e montaggio delle strutture di supporto metalliche e dei moduli fotovoltaici sulle stesse.
- Installazione delle cabine elettriche: movimento terra/scavi per la realizzazione delle fondazioni e realizzazione delle strutture;
- Costruzione dei cavidotti: movimento terra/scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere di rete accessorie;
- Realizzazione della viabilità d'impianto (interna e perimetrale).
- Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuti.
- Smobilitazione e ripristino delle aree temporanee di cantiere.
- Opere accessorie.

A corredo delle citate operazioni è previsto l'utilizzo di camion per il trasporto della componentistica e mezzi pesanti quali, ad esempio, escavatori per la costruzione del cavidotto.

Nel **Capitolo 5** del presente studio sono stati analizzati i potenziali impatti dell'intervento sullo stato del contesto paesaggistico e delle aree oggetto di tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i..

In particolare, per quanto riguarda le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico, l'analisi condotta ha evidenziato che i potenziali disturbi che l'intervento potrebbe arrecare all'ambiente circostante in fase di cantiere, saranno riconducibili alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area. Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile, in quanto il cantiere interesserà spazi di superficie limitati.

In fase di esercizio, invece, le modifiche dello skyline naturale e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico sono legate alla presenza fisica dell'impianto fotovoltaico (moduli fotovoltaici, strutture di sostegno). Tuttavia, la conformazione pianeggiante dell'area di intervento e l'assenza di punti di osservazione panoramici privilegiati, unitamente alla scelta progettuale (misure di mitigazione) di mantenere (per quanto possibile) le fasce arboree perimetrali esistenti ed implementare le "schermature" con piantumazione di nuove specie, renderanno di fatto l'impianto fotovoltaico visibile solo a "potenziali osservatori" che si trovino nelle immediate vicinanze dell'area di progetto.

Pertanto, sulla base di quanto descritto, si ritiene che l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale della zona industriale di Macchiareddu sia compatibile con gli obiettivi di tutela del Paesaggio previsti dagli strumenti di pianificazione vigenti

## Bibliografia

- Deliberazione n. 59/90 de 27 Novembre 2020 (aree non idonee FER),
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.),
- Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento,
- Piano Regolatore Territoriale (PRT) CACIP / CASIC
- Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Uta

## Sitografia

- Geoportale Regionale: <https://www.sardegnageoportale.it/>
- sito web del MiTE: <https://www.mite.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>
- Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici del MIC: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>
- SITAP del Ministero per i Beni e per le Attività Culturali: <http://www.sitap.beniculturali.it/>
- Geoportale Nazionale (PCN): <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>