

# PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DENOMINATO "SUNI/PISANU"

Potenza installata 14,615 MWp.

**PROGETTO DEFINITIVO**

Elaborato n.

R1

## RELAZIONE DESCRITTIVA E SCHEDE TECNICHE

COMMITTENTE:

Progetto di fattibilità

Dicembre 2020

**ECOSARDINIA 3 s.r.l.**

Via Alessandro Manzoni 30  
20121 Milano  
P.IVA 11117520962

pec: ecosardinia3srl@legalmail.it

Progetto definitivo  
opere di rete

Ottobre 2021

Revis. Progetto definitivo  
opere di rete

Febbraio 2022

VIA e Progetto definitivo

Aprile 2022

IDEAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE

**NORD OVEST WIND s.r.l.**

Corso Italia 11/B  
12084 MONDOVÌ (CN)

pec: nordovestwind@legalmail.it

TECNICI INCARICATI:

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

**Studio ing. Antonio Capellino**

Corso Armando Diaz 23/1 - 12084 MONDOVÌ (CN)

tel: +39 0174 551247

e-mail: info@studiocapellino.it

pec: antonio.capellino@ingpec.eu

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

**Dott. For. Giorgio COLOMBO**

Via S. Agostino, 13 - 12084 MONDOVÌ (CN)

tel: +39 0174 46906

e-mail: studiogiorgiocolombo@gmail.com

pec: g.colombo@epap.conafpec.it



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

A647 Dott. Ing. Antonio Capellino

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	ELENCO ELABORATI .....	5
3.	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	8
3.1.1.	Inquadramento su carta tecnica regionale e catastale .....	10
3.1.2.	Modello 3D e foto del sito.....	11
4.	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	12
4.1.	Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) .....	12
	<b>LA NORMATIVA DELLA REGIONE SARDEGNA .....</b>	<b>13</b>
4.1.1.	Assoggettabilità del progetto alla valutazione di impatto ambientale .....	13
4.1.2.	Inquadramento della procedura adottata .....	13
4.1.3.	Quadro per il Clima e l'Energia 2030 .....	14
4.1.4.	Pacchetto “Unione per l’energia”.....	14
4.1.5.	Tabella di marcia per l’energia al 2050 .....	16
4.1.6.	Strumenti di Programmazione Energetica Regionale .....	19
4.1.7.	Coerenza del progetto con la programmazione energetica .....	20
4.2.	Piano Regionale dei Rifiuti Urbani .....	20
4.2.1.	Rapporto con il progetto .....	21
4.3.	Piano di Tutela delle Acque (PTA).....	22
4.3.1.	Localizzazione dell’area d’intervento .....	23
4.3.2.	Relazione con il progetto e Compatibilità con il PTA .....	25
4.4.	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni (PUC).....	26
4.4.1.	Compatibilità con il PUC.....	27
4.5.	Piano Urbanistico Zona Industriale (Piano regolatore dell’area di sviluppo industriale della Sardegna centrale).....	28
4.5.1.	Compatibilità con il Piano per lo sviluppo industriale .....	29
4.6.	Vincoli di tutela delle unità ambientali sensibili .....	30
4.6.1.	Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.....	32
4.6.2.	Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	50
4.6.3.	Verifica della compatibilità del progetto tramite Geoportale.....	53
4.6.4.	Vincolo per scopi idrogeologici.....	56
4.6.5.	Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI) .....	57
4.6.6.	Vincolo ambientali .....	59
4.6.7.	Quadro riepilogativo sul tema vincolistico .....	60
5.	DESCRIZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO .....	61
6.	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO .....	62
6.1.	Scelta tecnologica.....	64
6.2.	Irraggiamento .....	66
6.3.	Producibilità.....	72
6.4.	Pannelli fotovoltaici .....	74
6.4.1.	Tracker .....	76
6.4.2.	Inverter di stringa.....	79
6.5.	Cabine di campo .....	82
6.6.	Piste di accesso .....	84
7.	CABINE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA.....	85
8.	INVARIANZA IDRAULICA.....	87



## 1. INTRODUZIONE

Il presente progetto riguarda la realizzazione di “**Progetto di impianto fotovoltaico a terra denominato SUNI/PISANU**” in loc. Tiruddone, previsto in Comune di Suni (OR).

**L’impianto in progetto prevede una potenza installata pari a 14,615 MWp.**

Il progetto si basa su un rilievo topografico che ha permesso di studiare la migliore localizzazione dei pannelli e degli elementi accessori, così come la localizzazione delle altre opere ingegneristiche e elettriche. Le caratteristiche tecniche e costruttive proposte in questa fase progettuale sono il frutto di una collaborazione fra studi professionali che hanno lavorato in modo sinergico al fine di definire soluzioni tecniche che conciliano l’esigenza di una razionale valorizzazione energetica solare con le esigenze di salvaguardia ambientale.

La presente documentazione riguarda tutte le opere previste per la produzione energetica tramite pannelli fotovoltaici e le relative opere di connessione alla rete MT necessarie per la realizzazione del progetto.



Figura 1 localizzazione dell’area di intervento

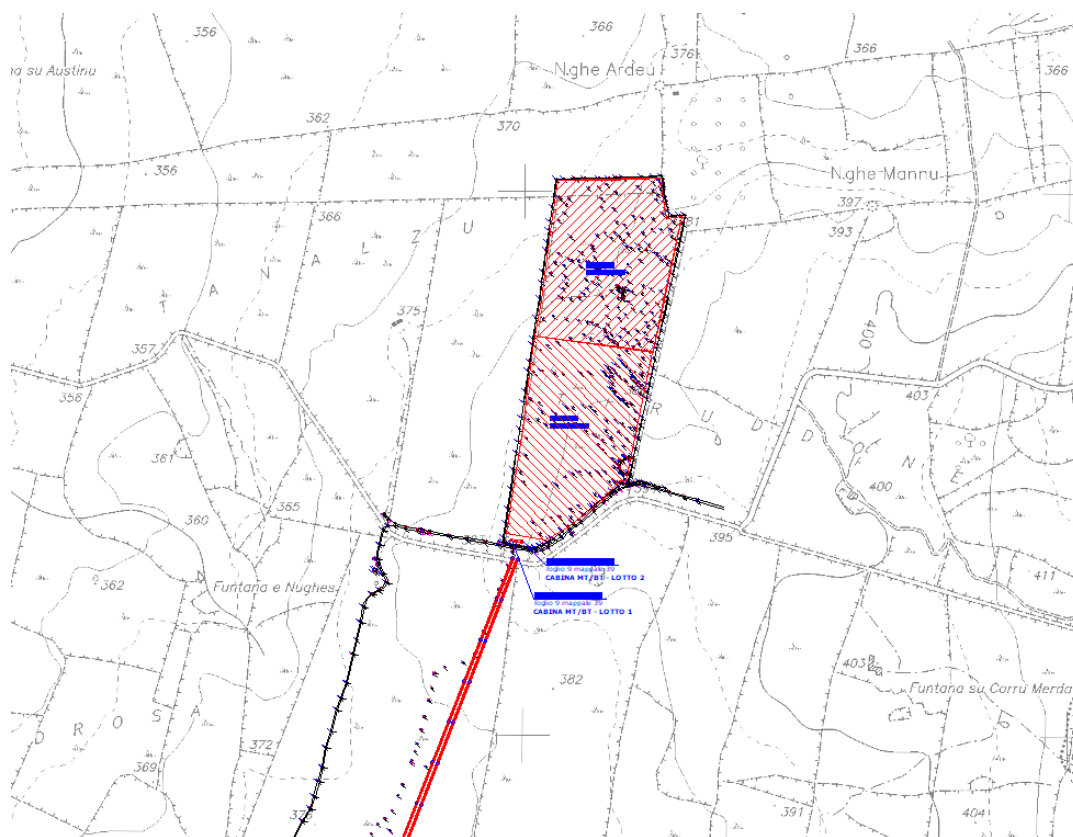


Figura 2 planimetria delle opere su CTR

La Società richiedente è **ECOSARDINIA 3 s.r.l.**, con sede legale in Milano 20121 (MI), Via Alessandro Manzoni 30 - P. IVA 11117520962,

L'ideazione ed il coordinamento del progetto sono ad opera della società **NORD OVEST WIND s.r.l.**, con sede legale in Mondovì 12084 (CN), C.so Italia 11/b - P. IVA 03567140045.

Il progetto è oggetto di **Istanza Unica ai sensi del d.lgs. 387-03** con apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per le opere di connessione.

Il parco fotovoltaico è previsto su area nella disponibilità del produttore.

Il preventivo di connessione **cod. di rintracciabilità T0738310 22/04/2021-0271727**, è stato regolarmente accettato in data 14/06/2021.

Le opere previste dal Preventivo di Connessione risultano sinteticamente le seguenti:

- Realizzazione due nuove cabine MT/BT n. 715939 denominata " **FVNOWIND1**" e n. 715943 denominata " **FVNOWIND2**" tra loro interconnesse
- Linea MT interrata n. 56889- **fvnwind1** sino alla Cabina Primaria "**SUNI**" con f.o.
- Linea MT interrata n. 56890- **fvnwind2** sino alla Cabina Primaria "**SUNI**" con f.o.

Questo progetto viene realizzato in conformità con quanto previsto dalle regole tecniche riportate nella "Guida per le connessioni alla Rete Elettrica di e-distribuzione" e dal Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA).

L'area interessata dal progetto riguarda un lotto di terreno avente superficie pari a 14,2 ettari.

## 2. ELENCO ELABORATI

Gli elaborati progettuali del progetto definitivo sono elencati nella successiva tabella:

<b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>		
R1	RELAZIONE DESCRITTIVA E SCHEDE TECNICHE	R01_REL_TEC_R00
R2	STUDIO DI INSERIMENTO TERRITORIALE	R02_INS_TERR_R00
R3	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	R03_VCI_R00
R4	PIANO DI DEMOLIZIONE, SMALTIMENTO E RIMESSA IN PRISTINO	R04_PIANO_RIPRISTINO_R00
R5	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	R05_FOTOGRAFICA_R00
R6	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	R06_GEOL_R00
R7	DIMENSIONAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI	R07_DIMENSIONAMENTO_R00
R8	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	R08_TERRE_ROCCE_R00
R9	RELAZIONE TECNICA OPERE DI CONNESSIONE	R09_CONNESSIONE_R00
R10	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	R10_CAMPI_ELETTROMAGNETICI_R00
R11	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	R11_CRONOPROGRAMMA_R00
R12	ANALISI RISOLUZIONE INTERFERENZE	R12_INTERFERENZE_R00
R13	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO	R13_QUADRO_ECONOMICO_R00
R14	PIANO DI MANUTENZIONE	R14_MANUTENZIONE_R00

<b>ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO</b>			<b>SCALA</b>
T01	INQUADRAMENTO SU CTR	T01-CTR	1:5.000
T02	STRALCIO PRC	T02-STRALCIO_PRC	varie
T03	AEROFOTOGRAMMETRICO	T03-AEROFOTO	1:2.000
T04	ESTRATTO MAPPA CATASTALE	T04-PLAN_CATASTALE	1:2.000
T05	PIANO QUOTATO AREA DI INTERVENTO	T05-PIANO_QUOTATO	1:1.000
T06	SEZIONI TERRITORIALI AREA DI INTERVENTO	T06-SEZIONI_TERR	
T07	PLANIMETRIA DI PROGETTO	T07-PLANI_PROG	1:1.000
T08	SEZIONI TERRITORIALI DI PROGETTO	T08-SEZIONI_PROG	1:1.000/1:200
T09	LAYOUT GENERALE DELL'IMPIANTO	T09-LAYOUT	1:500
T10	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 1	T10-LAYOUT_S1	
T11	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 2	T11-LAYOUT_S2	
T12	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 3	T12-LAYOUT_S3	
T13	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 4	T13-LAYOUT_S4	
T14	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 5	T14-LAYOUT_S5	
T15	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 6	T15-LAYOUT_S6	
T16	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 7	T16-LAYOUT_S7	
T17	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPO 8	T17-LAYOUT_S8	
T18	PIANTE, PROSPETTI, SEZIONI - MODULI FV	T18-MODULI_FV	1:50
T19	PIANTE, PROSPETTI, SEZIONI - CABINE DI CAMPO	T19-CABINE_CAMPO	1:100
T20	PARTICOLARI COSTRUTTIVI PISTE RECINZIONI E VIDEOSORVEGLIANZA	T20-DETTAGLI_RECINZIONI	1:100/1:50

T21	TRACCIATO ELETTRODOTTI	T21-TRACCIATO_ELETTRODOTTI	1:50
T22	SEZIONI DI SCAVO ELETTRODOTTI	T22-SEZIONI_ ELETTRODOTTI	1:20
T23	OPERE DI CONNESSIONE	T23-OPERE_CONNESSIONE	Varie
T24	SCHEMA ELETTRICO A BLOCCHI	T24-SCHEMA_ELETTRICO	
T25	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	T25-SCHEMA_UNIFILARE	
T26	OPERE DI MITIGAZIONE	T26-OPERE_MITIGAZIONE	1:50
T27	LAYOUT PISTE DI ACCESSO E VIDEOSORVEGLIANZA	T27-PISTE	1:100
T28	OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI	T28-REGIMAZIONE_ACQUE	1:1.000
T29	PLANIMETRIA CON PUNTI DI RIPRESA DEGLI SCATTI FOTOGRAFICI	T29-PLANI_FOTOGRAFICA	1:2.000
T30	PLANIMETRIA DI CANTIERE	T30-CANTIERE	1:2.000
T31	PLANIMETRIA DI DISMISSIONE	T31-DISMISSIONE	1:2.000

Si provvede contestualmente alla consegna degli elaborati inerenti i dettagli della linea di connessione elettrica, già inoltrati al gestore di rete; la documentazione prevede i seguenti elaborati:

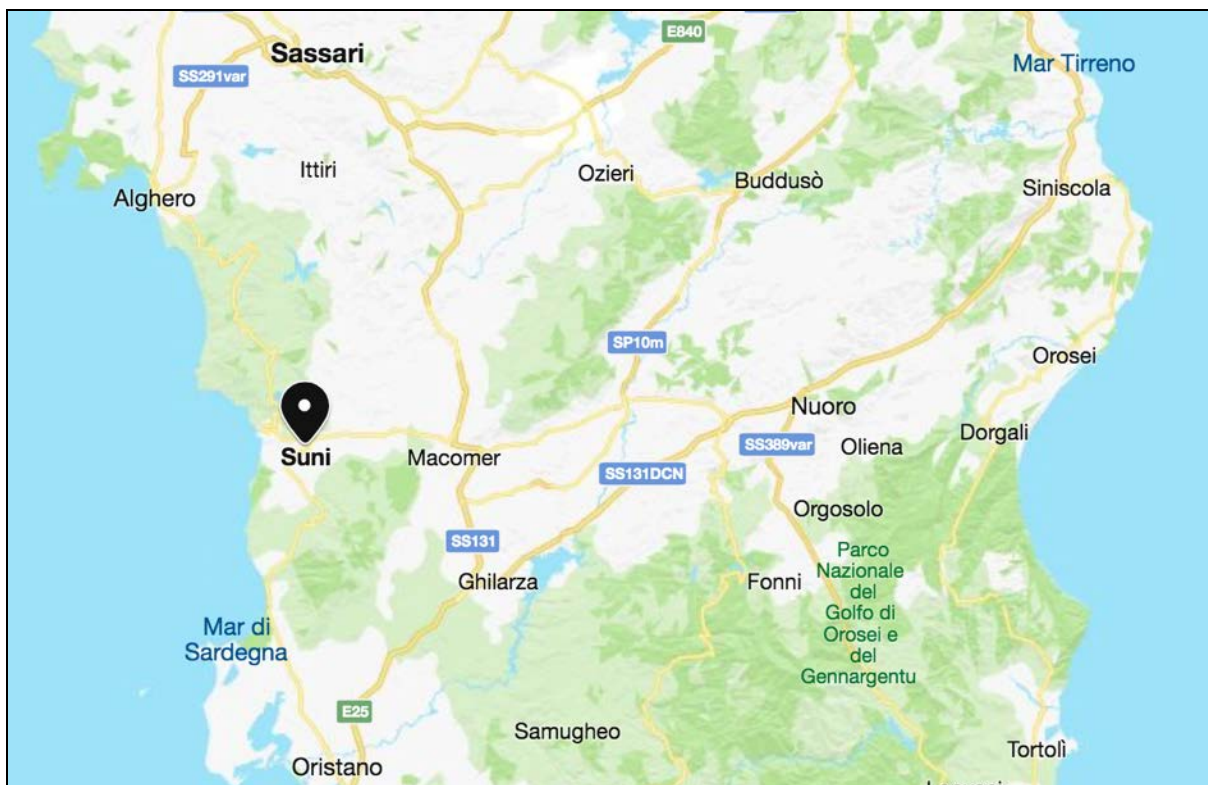
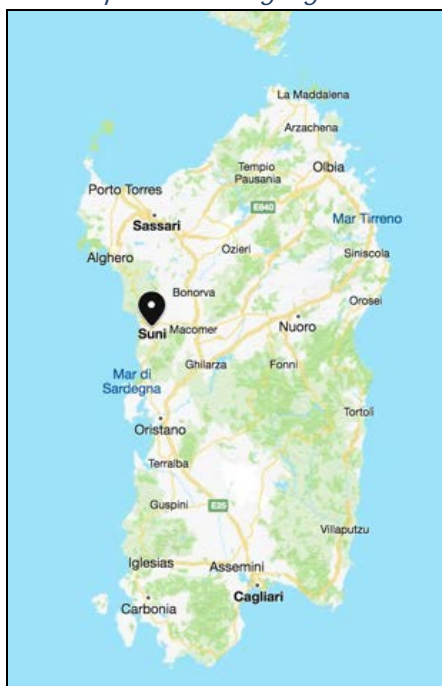
N°	ALLEGATO	Scala
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>1</b>	<b>Relazione tecnica</b>	
<b>2</b>	<b>Planimetria generale su CTR</b>	1:10.000
<b>3.1</b>	<b>Planimetria di progetto su base catastale - Tav. 1 Suni</b>	1:2.000
<b>3.2</b>	<b>Planimetria di progetto su base catastale - Tav. 2 Suni</b>	1:2.000
<b>3.3</b>	<b>Planimetria di progetto su base catastale - Tav. 3 Suni</b>	1:2.000
<b>4.1</b>	<b>Pianta, prospetti e sezione della cabina MT/BT di consegna - Lotto 1</b>	1:100
<b>4.2</b>	<b>Pianta, prospetti e sezione della cabina MT/BT di consegna - Lotto 2</b>	1:100
<b>5.1</b>	<b>Sezione tipo di posa cavi MT</b>	1:50
<b>5.2</b>	<b>Particolare costruttivo del cavidotto - Attraversamento Riu Ferrazos</b>	Varie
<b>6.1</b>	<b>Profilo longitudinale della linea MT - Lotto 1</b>	1:2.000/1:500
<b>6.2</b>	<b>Profilo longitudinale della linea MT - Lotto 2</b>	1:2.000/1:500



### 3. UBICAZIONE DEL PROGETTO

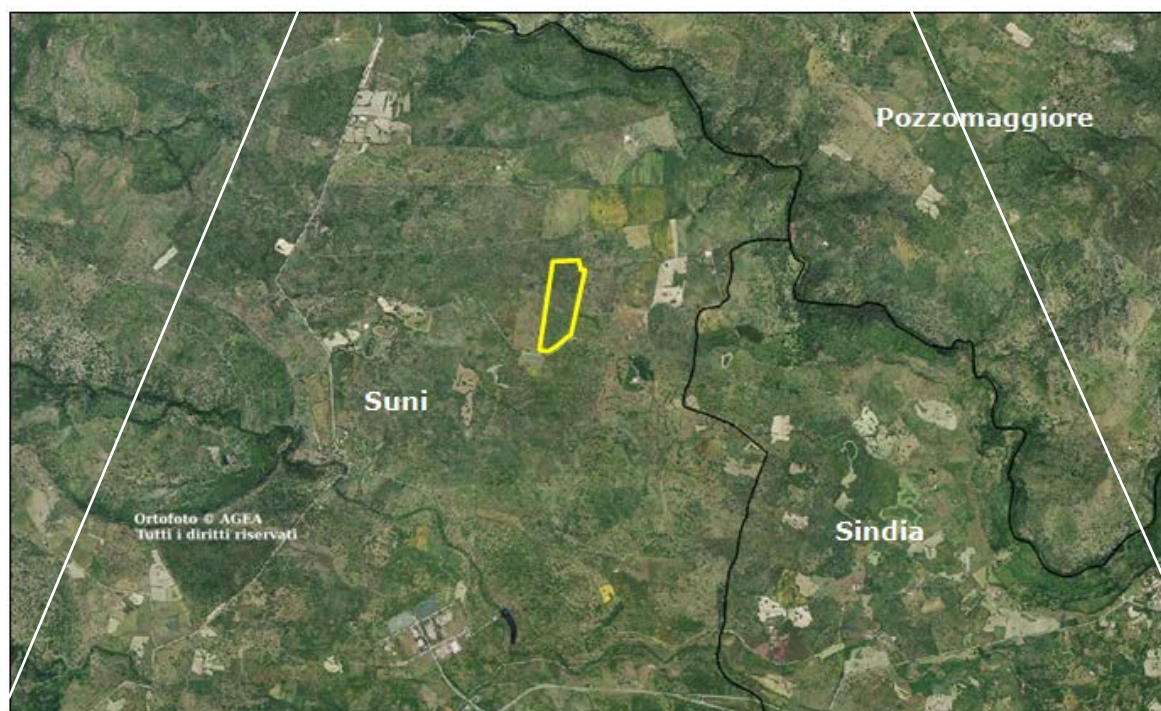
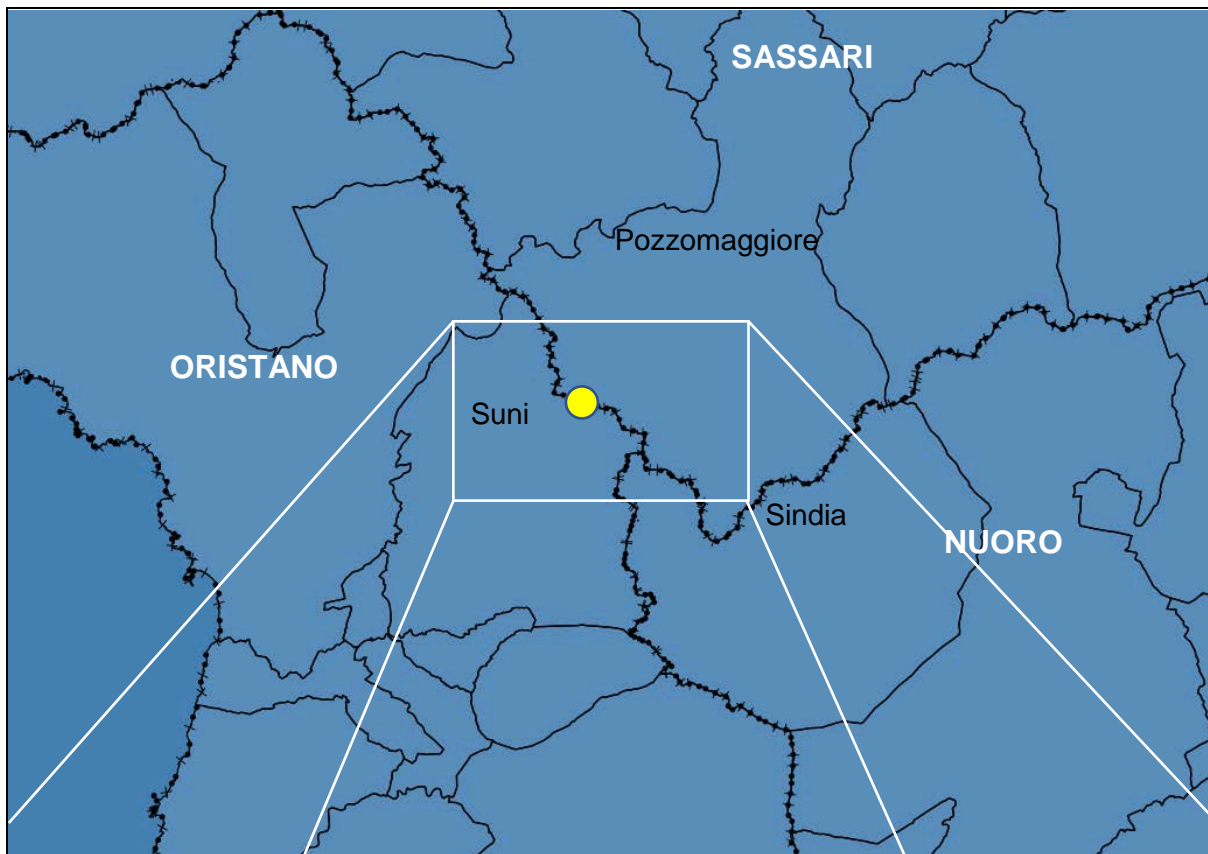
Il progetto di impianto fotovoltaico in Comune di Suni, in Provincia di Oristano (OR).

*Inquadramento geografico*



Il sito si trova in Comune di Suni, al limite orientale della Provincia di Oristano, nei pressi del punto di collegamento con le Province di Nuoro a sud e di Sassari a nord.

*Limiti amministrativi provinciali e comunali*

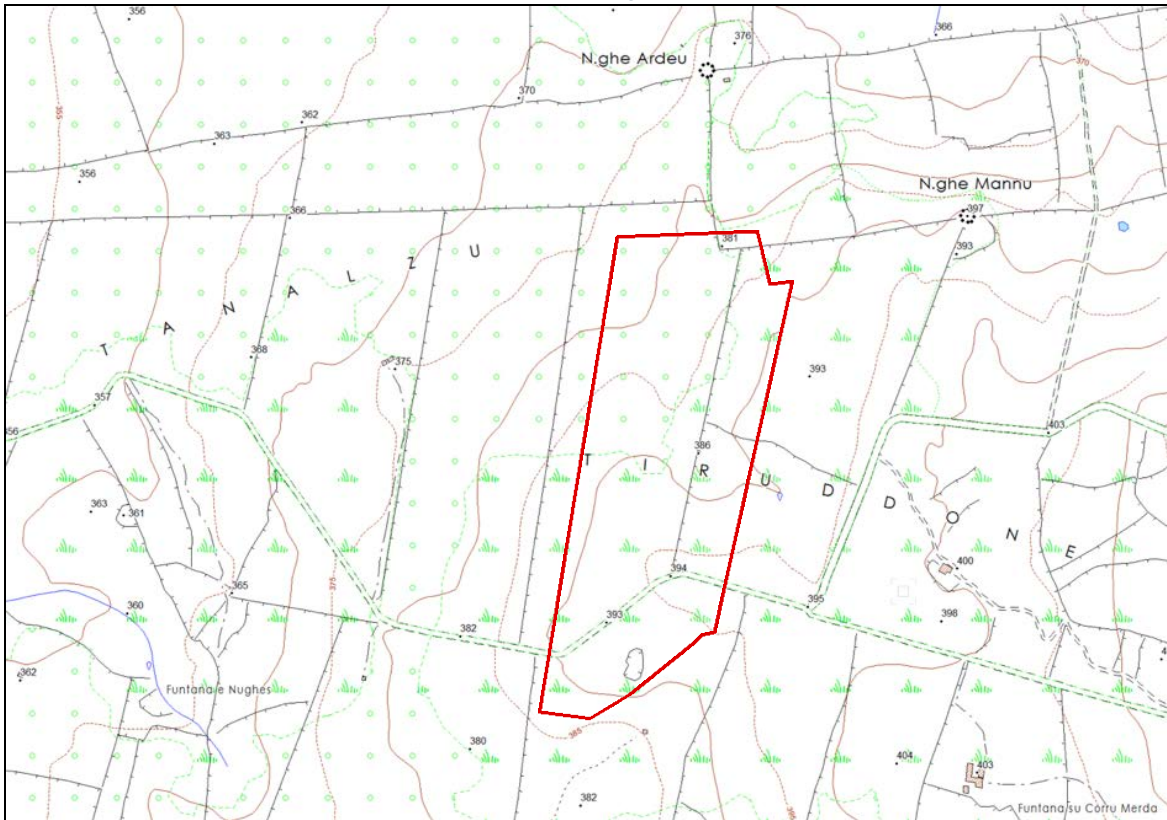




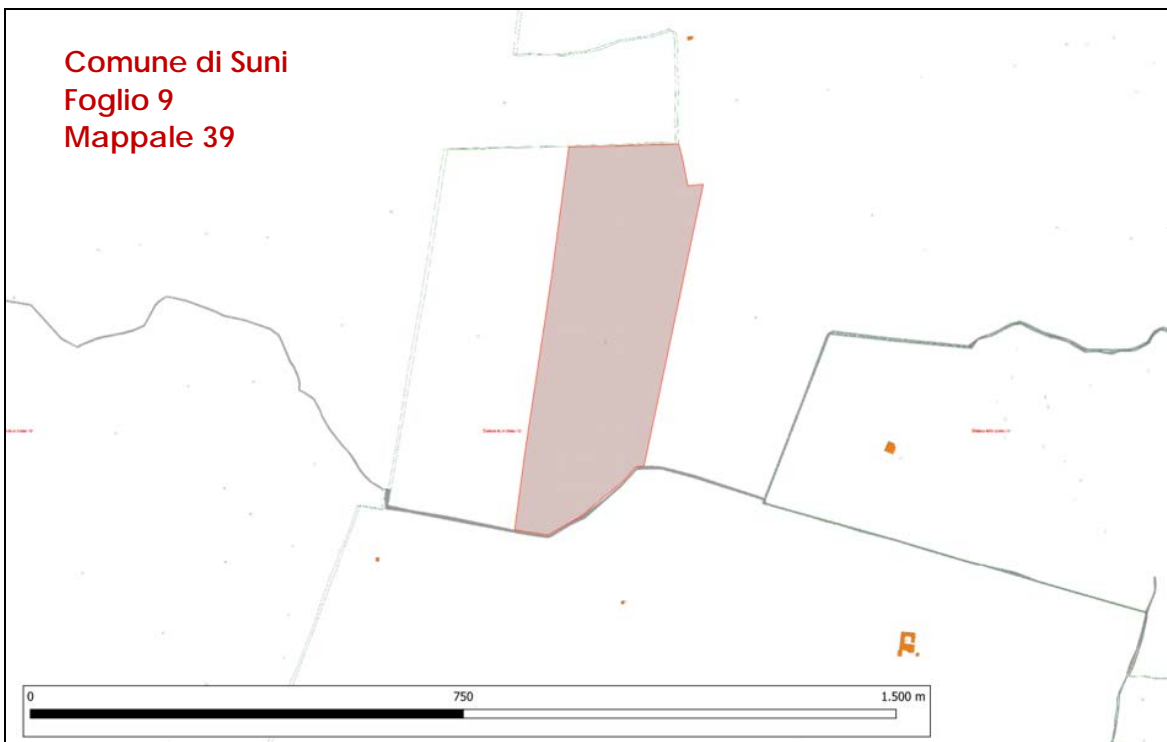
### 3.1.1. Inquadramento su carta tecnica regionale e catastale

Il sito in località Tanalzu-Tiruddone, in area agricola adibita a pascolo ed è censito a catasto nel Comune di Suni, Foglio 9, mappale 39.

*Carta Tecnica Regionale – CTR*



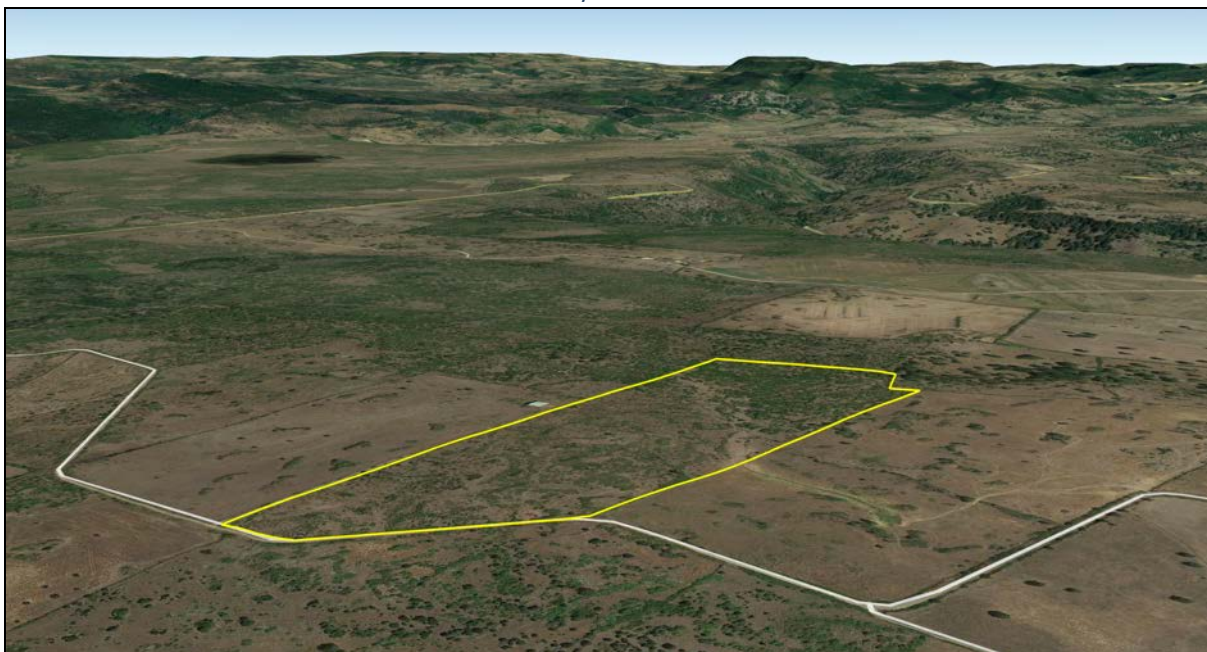
*Estratto Catastale*



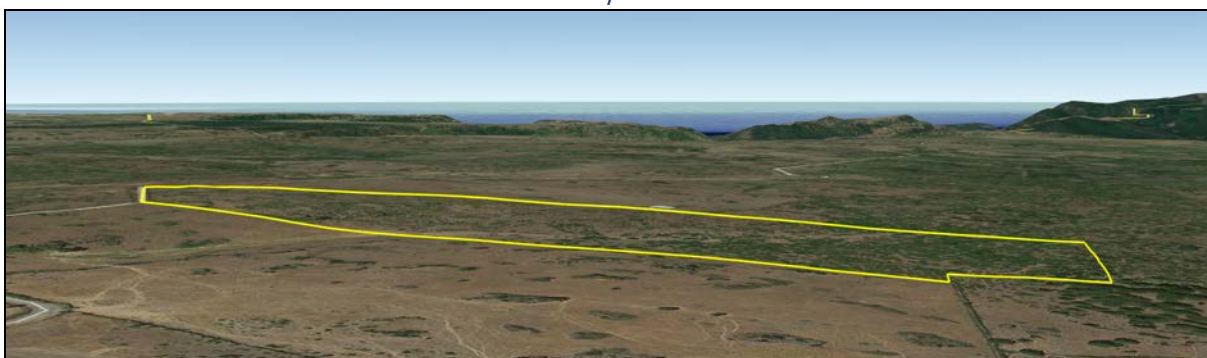
### 3.1.2. Modello 3D e foto del sito

La zona è pianeggiante con lievi ondulazioni morfologiche ed è priva di insediamenti urbani.

*Modello 3D del terreno con perimetro sito – vista da sud-est*



*Modello 3D del terreno con perimetro sito – vista da est*



*Foto 1 - Il sito visto da sud*



## 4. INQUADRAMENTO NORMATIVO

### 4.1. Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

La presente relazione è redatta in ottemperanza alle normative di legge esistenti ed in particolare alla legislazione in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) europee, nazionali e regionali.

#### Le Direttive Comunitarie

- Direttiva 85/337 CEE concernente la “*valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici o privati*”;
- Direttiva 97/11 CE che modifica la direttiva 85/667 sopra citata.

#### Il quadro Legislativo Nazionale

- Legge 8 luglio 1986, n. 349 “*Istituzione del Ministero dell’Ambiente*” e norme in materia di danno ambientale – Art. 6;
- D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 “*Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della Legge 349/86*”;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 “*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della Legge 349/86, adottata ai sensi dell’art. 3 del D.P.C.M. 377/88*”;
- D.P.R. 12 aprile 1996 “*Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40 comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*”;
- D.P.R. 27 aprile 1992 “*Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 349/86 per gli elettrodotti aerei esterni*”;
- D.P.R. 11 febbraio 1998 “*Disposizioni integrative al Decreto del Consiglio dei Ministri 377/88, in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla legge 349/86 art. 6*”.
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “*Norme in materia ambientale*” – Parte Seconda “*Procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) e per l’autorizzazione Ambientale Integrata (IPPC)*”
- D.Lgs 16 gennaio 2008, n. 4 “*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*”.
- Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104 “*Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117)*”

## **La normativa della Regione Sardegna**

DELIBERAZIONE N. 11/75 DEL 24.03.2021 Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).

### *4.1.1. Assoggettabilità del progetto alla valutazione di impatto ambientale*

Ai sensi di quanto previsto dalle direttive regionali per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale, di cui alla Delibera di giunta regionale n. 45/24 del 27.9.2017 si rileva che la verifica di assoggettabilità, o screening, si applica a:

- i progetti di opere e di impianti compresi nell'allegato B1 alla Delibera di giunta regionale n. 45/24 del 27.9.2017 qualora non ricadano neanche parzialmente in aree naturali protette e all'interno dei siti Natura 2000;
- i progetti elencati nell'allegato A1 alla Delibera di giunta regionale n. 45/24 del 27.9.2017 che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;
- le modifiche o estensioni di progetti relativi all'allegato A1 e B1 alla Delibera di giunta regionale n. 45/24 del 27.9.2017 che possono produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente.

Il progetto in esame ricade tra quelli indicati nell'allegato B1, nello specifico viene individuato tra quelli indicati all'allegato B1 punto 2 Industria energetica ed estrattiva lettera b) *“impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1MW . Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW”*

### *4.1.2. Inquadramento della procedura adottata*

Il contenuto del presente **Studio preliminare ambientale** si riferisce alle direttive del **D.Lgs 152/2006** e s.m.i.

Il Progetto e l'Studio preliminare ambientale sono allegati all'Istanza per l'avvio del **procedimento di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A.**, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

**L'istanza è presentata in sede Nazionale** in quanto l'impianto fotovoltaico in progetto ha una **potenza installata superiore a 10 MW** ai sensi dell'art. 20 del Decreto-Legge, 31 maggio 2021, n. 77 (anche noto come **“Decreto Semplificazioni”**) recante *“Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”*, convertito in legge con L. 29 luglio 2021, n. 108 *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77,*



recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.

## **Programmazione energetica**

### *4.1.3. Quadro per il Clima e l'Energia 2030*

Il quadro per il clima e l'energia all'orizzonte 2030, adottato nel gennaio 2014, propone nuovi obiettivi e misure per rendere l'economia e il sistema energetico dell'UE più competitivi, sicuri e sostenibili.

Il quadro è stato adottato dai leader dell'UE nell'ottobre 2014 e si basa sul pacchetto per il clima e l'energia 2020. Inoltre, è coerente con la prospettiva a lungo termine delineata nella tabella di marcia per passare a un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio entro il 2050, nella tabella di marcia per l'energia 2050 e con il Libro bianco sui trasporti.

Comprende obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di aumento dell'utilizzo delle energie rinnovabili e propone un nuovo sistema di governance e indicatori di rendimento. In particolare, propone le seguenti azioni:

- l'impegno a continuare a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, fissando un obiettivo di riduzione del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- un obiettivo per le energie rinnovabili di almeno il 27% del consumo energetico, lasciando la flessibilità agli Stati membri di definire obiettivi nazionali;
- una maggiore efficienza energetica attraverso possibili modifiche della direttiva sull'efficienza energetica;
- la riforma del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE nell'ottica di includere una riserva stabilizzatrice del mercato;
- indicatori chiave- su prezzi dell'energia, diversificazione dell'approvvigionamento energetico, interconnessioni tra gli Stati membri e sviluppi tecnologici - per misurare i progressi compiuti in vista di un sistema energetico più competitivo, sicuro e sostenibile;
- un nuovo quadro di governance per la rendicontazione da parte degli Stati membri, sulla base di piani nazionali coordinati e valutati a livello dell'UE.

### *4.1.4. Pacchetto "Unione per l'energia"*

Il pacchetto "Unione dell'energia", pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015, mira a garantire all'Europa e ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione.

Il pacchetto consiste in tre comunicazioni:

- una **strategia quadro per l'Unione dell'energia** - che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla;

- una **comunicazione** che illustra la visione dell'UE per il **nuovo accordo globale sul clima** (Parigi, dicembre 2015);
- una **comunicazione** che descrive le misure necessarie per raggiungere l'**obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020**.

Tale pacchetto si è reso necessario in quanto l'UE è risultato il primo importatore di energia a livello mondiale: importa il 53% di tutta l'energia che consuma, per un costo annuo pari a circa 400 miliardi di euro. Molti Stati membri dell'UE dipendono fortemente da un numero limitato di fornitori, in particolare per l'approvvigionamento di gas. Ciò li rende vulnerabili alle perturbazioni nelle forniture energetiche.

Inoltre, l'invecchiamento dell'infrastruttura energetica europea, la scarsa integrazione dei mercati energetici - in particolare a livello transfrontaliero - e la mancanza di coordinamento fra le politiche nazionali nel settore implicano spesso che consumatori e imprese UE non traggono benefici da una scelta più ampia o da prezzi energetici più bassi.

Il miglioramento delle interconnessioni energetiche tra gli Stati membri e la modernizzazione delle infrastrutture contribuirebbero a ridurre al minimo le perturbazioni e la dipendenza energetica. Inoltre, il completamento del mercato interno dell'energia consentirebbe un più facile accesso ai mercati energetici a livello transfrontaliero. Ciò favorirebbe anche prezzi più accessibili dell'energia e ne migliorerebbe la competitività per i cittadini e le imprese.

In linea con gli obiettivi dell'UE convenuti nell'ambito del quadro 2030 per il clima e l'energia, l'Unione deve inoltre ridurre la sua dipendenza complessiva dai combustibili fossili e le emissioni di gas a effetto serra.

#### **4.1.4.1. La Strategia quadro per l'Unione dell'energia**

La strategia quadro della Commissione per l'Unione dell'energia si basa sui tre obiettivi consolidati della politica energetica dell'UE:

- sicurezza dell'approvvigionamento;
- sostenibilità;
- competitività.

Si fonda sul quadro 2030 per il clima e l'energia e sulla strategia di sicurezza energetica del 2014 e integra diversi settori strategici in un'unica strategia coesa.

La strategia è stata strutturata su cinque settori strettamente collegati:

- **Sicurezza energetica, solidarietà e fiducia**  
Questa priorità si fonda sulla strategia di sicurezza energetica della Commissione, adottata nel maggio 2014. L'obiettivo è rendere l'UE meno vulnerabile alle crisi energetiche esterne e ridurre la dipendenza da determinati combustibili, fornitori e rotte di approvvigionamento. Le misure proposte mirano a garantire la diversificazione dell'approvvigionamento (fonti di energia, fornitori e rotte), incoraggiare gli Stati membri e il settore dell'energia a collaborare per assicurare la sicurezza dell'approvvigionamento e aumentare la trasparenza delle forniture di gas - in particolare per gli accordi relativi all'acquisto di energia da paesi terzi.
- **Il mercato interno dell'energia**  
L'obiettivo è dare nuovo slancio al completamento di tale mercato. Le priorità comprendono quindi il miglioramento delle interconnessioni energetiche, la



piena attuazione e applicazione della normativa vigente nel settore dell'energia, il rafforzamento della cooperazione tra gli Stati membri nella definizione delle politiche energetiche e l'agevolazione della scelta dei fornitori da parte dei cittadini.

- **Efficienza energetica come mezzo per moderare la domanda di energia**  
L'UE dovrebbe adoperarsi per conseguire l'obiettivo, fissato dal Consiglio europeo nell'ottobre 2014, di un miglioramento dell'efficienza energetica pari almeno al 27% entro il 2030. Le misure previste comprendono l'aumento dell'efficienza energetica nel settore dell'edilizia - in particolare migliorando i sistemi di riscaldamento e raffreddamento - e la diminuzione delle emissioni e del consumo di carburante nel settore dei trasporti.
- **Decarbonizzazione dell'economia**  
La strategia dell'Unione dell'energia si fonda sull'ambiziosa politica climatica dell'UE, basata sull'impegno a ridurre le emissioni di gas a effetto serra interne di almeno il 40% rispetto al 1990. Anche il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (EU ETS) dovrebbe contribuire pienamente a promuovere gli investimenti nelle tecnologie a basse emissioni di carbonio. La strategia mira a rendere l'UE il leader mondiale nel settore delle energie rinnovabili e il polo mondiale per lo sviluppo della prossima generazione di energie rinnovabili competitive e tecnicamente avanzate.
- **Ricerca, innovazione e competitività**  
L'obiettivo è porre ricerca e innovazione al centro dell'Unione dell'energia. L'UE dovrebbe occupare una posizione di primo piano nelle tecnologie delle reti e delle case intelligenti, dei trasporti puliti, dei combustibili fossili puliti e della generazione nucleare più sicura al mondo. Il nuovo approccio alla ricerca e all'innovazione nel campo dell'energia si fonderebbe sul programma Orizzonte 2020 e dovrebbe accelerare la trasformazione del sistema energetico.

La strategia quadro specifica inoltre 15 punti d'azione per realizzare l'Unione dell'energia.

#### *4.1.5. Tabella di marcia per l'energia al 2050*

L'Unione europea ha assunto l'impegno di ridurre entro il 2050 le emissioni di gas a effetto serra dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990 nel contesto delle riduzioni che i paesi sviluppati devono realizzare collettivamente. La Commissione ha analizzato le relative implicazioni nella comunicazione "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050" (marzo 2011).

In risposta ad un invito formulato dal Consiglio europeo, la Tabella di marcia per l'energia per il 2050 esamina le sfide da affrontare per conseguire l'obiettivo UE della decarbonizzazione, assicurando al contempo la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e la competitività.

Gli scenari illustrati nel documento esaminano alcune modalità di decarbonizzazione del sistema energetico, che comportano cambiamenti di grande portata, attraverso l'esame di diversi scenari finalizzati a conseguire una riduzione dell'80% delle emissioni di gas a effetto serra che comportano un calo dell'85% delle emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia, comprese quelle del settore dei trasporti.

L'analisi degli scenari è di tipo illustrativo ed esamina gli effetti, le sfide e le opportunità delle modalità possibili per modernizzare il sistema energetico. Non sono opzioni che si escludono reciprocamente, ma sono incentrate su elementi comuni e mirano a sostenere approcci di più lungo termine agli investimenti.

Per realizzare questo nuovo sistema energetico devono essere soddisfatte dieci condizioni:

- 1) La priorità immediata è la piena attuazione della strategia Energia 2020 dell'Unione europea. È necessario applicare tutta la legislazione in vigore e devono essere adottate rapidamente le proposte attualmente in discussione, in particolare quelle sull'efficienza energetica, le infrastrutture, la sicurezza e la cooperazione internazionale. La via che porta a un nuovo sistema energetico presenta inoltre una dimensione sociale; la Commissione continuerà a incoraggiare il dialogo sociale e il coinvolgimento delle parti sociali per garantire una transizione equa e un'efficace gestione del cambiamento.
- 2) Il sistema energetico e la società nel suo complesso devono essere molto più efficaci sul piano energetico. I benefici accessori derivanti dal conseguimento degli obiettivi di efficienza energetica nel contesto di un più ampio programma di gestione efficiente delle risorse dovrebbero contribuire a centrare gli obiettivi in modo più rapido ed economicamente conveniente.
- 3) Lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili dovrebbe essere oggetto di attenzione costante. Il loro grado di sviluppo, gli effetti sul mercato e il rapido aumento della loro quota sulla domanda di energia impongono una modernizzazione del quadro strategico. L'obiettivo del 20% di energia da fonti rinnovabili fissato dall'Unione europea si è rivelato finora uno stimolo efficace per favorire lo sviluppo di tale energia nell'Unione; in tale contesto è tuttavia importante valutare in tempi rapidi le opzioni fondamentali in prospettiva del 2030.
- 4) Maggiori investimenti pubblici e privati nella ricerca e sviluppo e nell'innovazione tecnologica sono fondamentali per accelerare la commercializzazione di tutte le soluzioni a bassa intensità di carbonio.
- 5) L'Unione europea si è impegnata a realizzare un mercato completamente integrato entro il 2014. Oltre alle misure tecniche già individuate, è necessario risolvere carenze normative e strutturali. Per garantire che il mercato interno dell'energia possa dispiegare tutto il suo potenziale, in un contesto che vede nuovi investimenti affluire sul mercato e una modifica del mix energetico, sono necessari strumenti di mercato ben congegnati e nuove modalità di cooperazione.
- 6) I prezzi dell'energia devono riflettere meglio i costi, in particolare quelli dei nuovi investimenti necessari per il sistema energetico. Quanto più ciò avverrà in tempi rapidi, tanto più facile risulterà la trasformazione nel lungo termine. Un'attenzione particolare dovrebbe essere dedicata ai gruppi più vulnerabili, per i quali la trasformazione del sistema energetico risulterà problematica. È necessario definire misure specifiche a livello nazionale e locale per evitare la povertà energetica.
- 7) Un nuovo senso di urgenza e di responsabilità collettiva deve influire sullo sviluppo di nuove infrastrutture e capacità di stoccaggio di energia in Europa e nei paesi vicini.
- 8) Non si faranno compromessi in materia di protezione e sicurezza, si tratti di fonti di energia tradizionali o nuove. L'Unione europea deve continuare a rafforzare il quadro di protezione e sicurezza, ponendosi all'avanguardia internazionale in questo campo. (9) Un approccio più ampio e coordinato dell'Unione europea alle relazioni internazionali nel campo dell'energia deve diventare la norma come pure un raddoppiato impegno per rafforzare a livello internazionale gli interventi in campo climatico.

- 9) Un approccio più ampio e coordinato dell'Unione europea alle relazioni internazionali nel campo dell'energia deve diventare la norma come pure un raddoppiato impegno per rafforzare a livello internazionale gli interventi in campo climatico.
- 10) Gli Stati membri e gli investitori hanno bisogno di punti di riferimento concreti. La a tabella di marcia per un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio ha già indicato obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra. Il prossimo passo sarà quello di definire un quadro strategico per il 2030, una scadenza che permette di formulare previsioni ragionevoli e sulla quale è concentrata l'attenzione della maggior parte degli investitori attuali.

#### 4.1.6. Strumenti di Programmazione Energetica Regionale

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS). Il PEARS, e relativi allegati, sono attualmente in fase di VAS, ed in data 27/05/16 sono state pubblicate le osservazioni al Piano pervenute entro i termini.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale rappresenta un Documento Quadro, al quale contribuiscono i documenti stralcio già approvati costituiti da:

- “Documento di indirizzo per migliorare l’efficienza energetica in Sardegna 2013- 2020”;
- “Piano d’azione regionale per le energie rinnovabili”;
- “Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna”.

Il PEARS è un documento di pianificazione che gestisce lo sviluppo del sistema energetico regionale con l’obiettivo di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale, e che contiene gli orientamenti strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia sul lungo periodo. Come tale assume un ruolo di strumento sovraordinato di coordinamento e programmazione.

Il Piano promuove l’analisi del sistema energetico e la costruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER) perseguendo obiettivi da realizzarsi entro il 2020.

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle diverse azioni.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015. Le azioni previste sono volte a:

- “sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;
- promuovere la generazione distribuita dedicata all’autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;
- privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l’obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;
- promuovere e supportare l’efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull’efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all’efficientamento dell’intero patrimonio pubblico regionale;
- prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell’obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.”

la Deliberazione N. 59/90 DEL 27.11.2020 ha come oggetto l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. L'allegato b) alla Deliberazione è riferito alla individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili. In questo allegato viene ribadito il ruolo delle cosiddette aree brownfield, così come definite dal DM 10.09.2010, ovvero *aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati*, queste 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.

#### 4.1.7. Coerenza del progetto con la programmazione energetica

In considerazione del fatto che il quadro normativo nazionale e regionale sono coerenti con gli indirizzi comunitari e che la produzione energetica da fonti rinnovabili è riconosciuta come punto di forza per il raggiungimento degli obiettivi globali di riduzione delle emissioni dannose in atmosfera, il progetto proposto appare coerente:

- agli indirizzi della politica europea;
- agli indirizzi della strategia nazionale;
- agli indirizzi del piano energetico regionale.

Questi, difatti, promuovono la diversificazione delle fonti energetiche e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di mitigare l'emissione di gas climalteranti.

Il sito ricade in area agricola idonea all'installazione di un impianto fotovoltaico a terra.

## 4.2. Piano Regionale dei Rifiuti Urbani

Il Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, è stato approvato con DGR 73/7 del 20.12.2008 si incentra su due idee fondamentali:

- la necessità di partire dalle raccolte dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento;
- la Gestione Integrata dei Rifiuti che porti al superamento della frammentarietà degli interventi nei singoli bacini, attraverso la creazione di un unico ATO regionale che si occupi principalmente degli impianti di trattamento/smaltimento lasciando la fase di raccolta in capo a Province ed enti locali.

Gli obiettivi principali del Piano sono:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in discarica;

- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile.

Il Piano mira ad individuare percorsi e modalità per assicurare l'attuazione della gestione integrata ed attivare una rete impiantistica che riduca il trasporto di rifiuti. Il Piano stabilisce infine i criteri di idoneità localizzativa per la realizzazione della nuova impiantistica, per gli interventi di adeguamento e/o potenziamento di impianti esistenti, dovranno aver luogo nel pieno rispetto dei criteri di idoneità localizzativa. Tali criteri riguardano anche gli impianti per i rifiuti urbani.

#### 4.2.1. Rapporto con il progetto

Per quanto concerne la produzione di rifiuti connessa all'impianto in progetto, non si evidenziano interferenze con obiettivi e indicazioni degli strumenti di pianificazione e con la normativa vigente. La realizzazione dell'impianto prevede attività e produzione di rifiuti che sono state impostate in modo da essere pienamente coerenti con la normativa di settore e con il piano rifiuti regionale.

I pannelli fotovoltaici rientrano tra i **RAEE**, occorre dunque seguire le istruzioni operative per procedere al corretto smaltimento dei cosiddetti **"Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche"**, la cui gestione è oggi disciplinata dalla **Direttiva 2012/19/EU**, recepita in Italia dal **D.lgs. n. 49 del 14 marzo 2014**.

Lo **smaltimento dei pannelli fotovoltaici** è sempre a carico del produttore che deve seguire un **iter prestabilito** per legge e dev'essere un'operazione che va eseguita secondo determinate procedure messe in atto soltanto da **soggetti qualificati** iscritti al **Centro di Coordinamento RAEE**.

Per tutte le tipologie di impianto la normativa prevede un preciso iter di smaltimento:

- Ritiro e raccolta differenziata del materiale;
- Messa in sicurezza dei materiali;
- Trattamento;
- Riciclaggio.

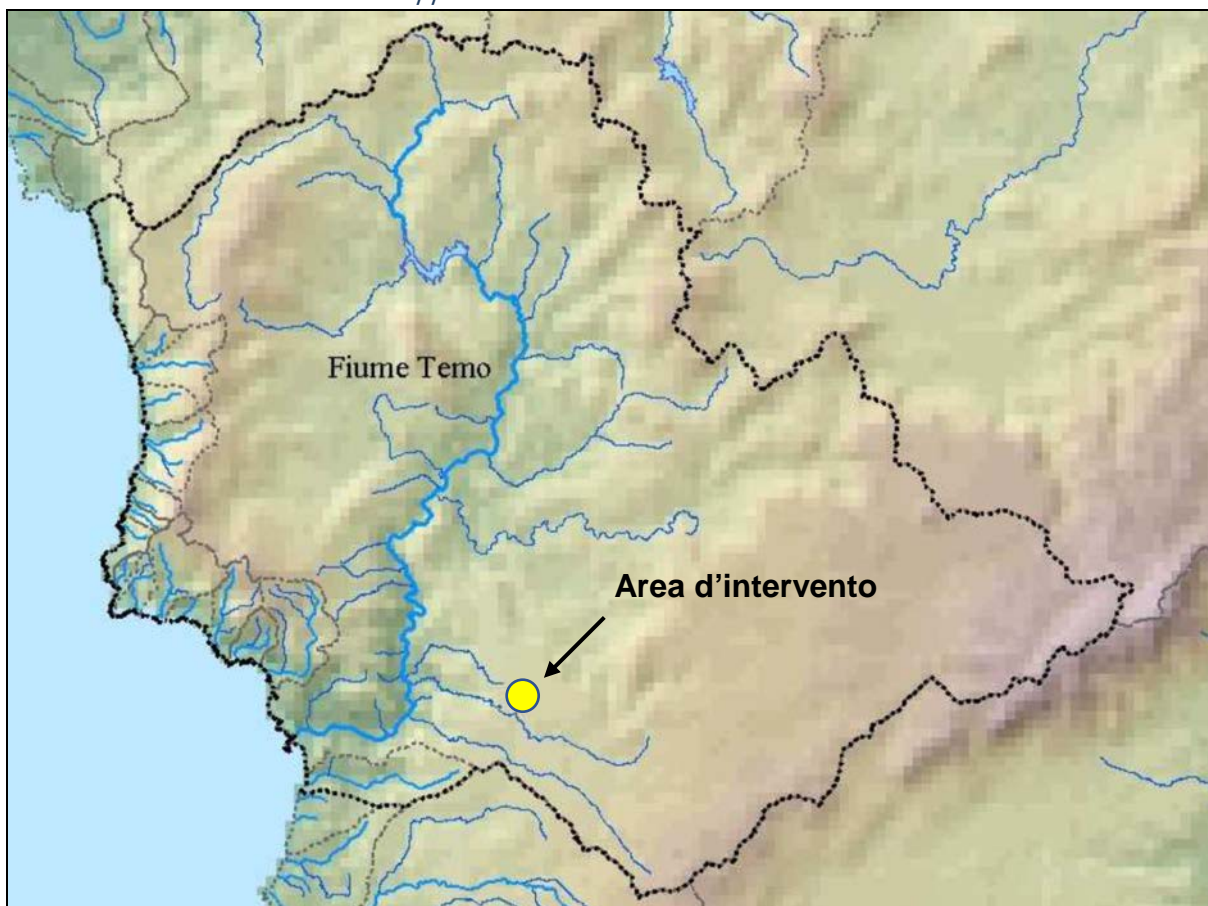
#### **4.3. Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

La regione Sardegna ha adottato un **Piano di Tutele delle Acque (PTA)** che definisce il concetto di Unità Idrografiche Omogenee (UIO), ossia unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali è stato suddiviso il territorio regionale in aree omogenee ed ottenute, prevalentemente, a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del 1° ordine ed accorpando a questi i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche secondo quanto specificato nella Relazione Generale del PTA.

#### 4.3.1. Localizzazione dell'area d'intervento

Il progetto in esame si trova nel bacio idrografico del Fiume Temo individuato come Unità Idrografica Omogenea (UIO).

*Rappresentazione del U.I.O. del Temo*



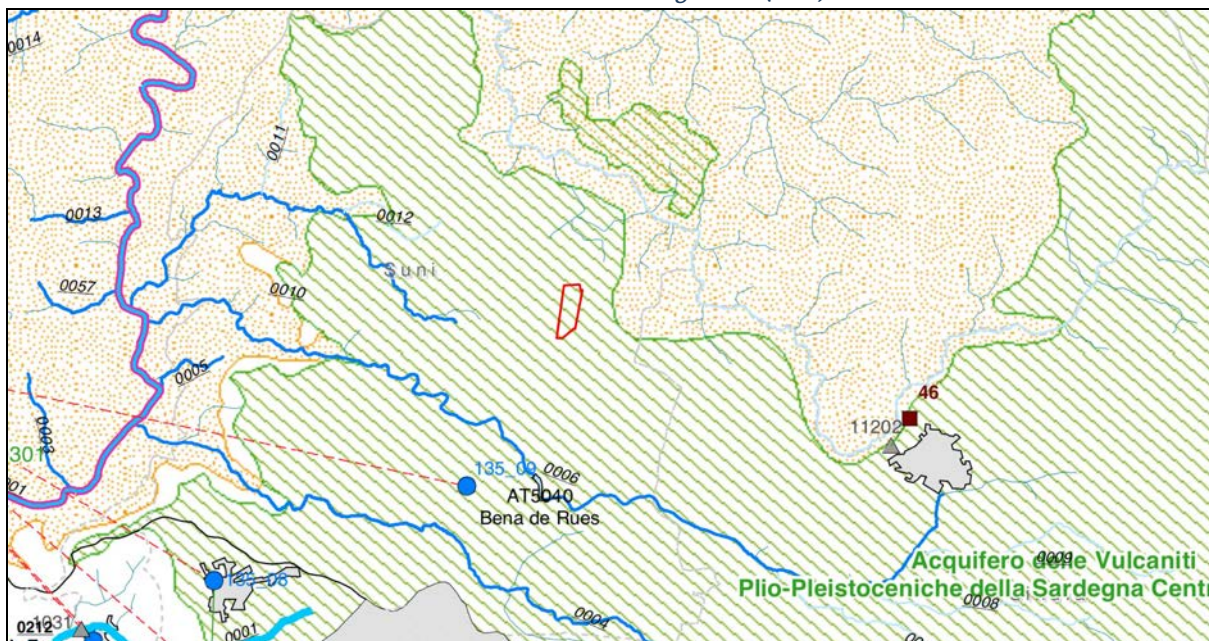
A livello di idrografia superficiale il sito insiste nel bacino di secondo ordine individuato con la sigla 0010 Torrente Uras la cui asta torrentizia si sviluppa per 6,79 km.

<b>TAVOLA</b>  <b>5/6</b>	<b>Allegato</b>	
	<b>Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Temo</b>	
	<b>Scala: 1:100.000</b>	<b>Data:</b>



La cartografia d piano consente di verificare l'interferenza con elementi sensibili. Nel caso specifico, l'area d'intervento è localizzata lontano da aree urbane, in un settore che, a livello di acquiferi sotterranei, interessa l'Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale, in un'area in cui non sono evidenziati elementi che possano generare criticità per il progetto in esame.

Estratto Tavola 5/6 -Unità idrografica (UIO) Temo



Legenda Tavola 5/6 -Unità idrografica (UIO) Temo

	Bacini Idrografici		
	Comuni		
	Aree Urbane		
	Aree Industriali		
<b>Specifica Destinazione</b>	<b>Monitoraggio Ambientale</b>		Tratti Costa
	Canale		Canale
	Corso acqua		Corso acqua
	Invaso, lago		Invaso, lago
			Monitoraggio Marino Costiere
		<b>Codifica Stazioni</b>	
		Pxxx: Uso Potabile	
		Mxxx: Balneazione	
		xxx: Stato ambientale acque superficiali interne	
		AMxxx: Stato ambientale acque Marino Costiere	
	Corsi acqua Significativi	<b>Codifica Corpi Idrici</b>	
	Corsi acqua Rilevanti	0xxx: Corsi d'acqua e canali	5xxx: Stagni e Paludi
	Corsi d'Acqua del 1 ordine	4xxx: Laghi e Invasi	7xxx: Acque Marino Costiere
	Corsi d'Acqua del 2 ordine		
	Corsi d'Acqua di ordini minori		
	Laghi		
	Acque transizione		

Legenda Tavola 5/6 -Unità idrografica (UIO) Temo

<b>Comparto Depurativo - Piano D'Ambito</b>			
▲	Scarichi	■	Impianti singoli esistenti
●	Insedimenti Collettati a altri impianti	■	Impianti singoli futuri
●	Insedimenti non ancora collettati a impianti consortili esistenti	—	Collettamenti esistenti
●	Insedimenti collettati a Impianti consortili esistenti	⋯	Collettamenti previsti
■	Impianti consortili esistenti		
■	Impianti consortili futuri		
<b>Acquiferi</b>			
■	Acquiferi Plio Quaternari		
■	Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari		
■	Acquiferi Sedimentari Terziari		
■	Acquiferi Vulcanici Terziari		
■	Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici		

4.3.2. Relazione con il progetto e Compatibilità con il PTA

Il Progetto risulta coerente con la vincolistica del PTA in quanto non interessata dalla presenza di “aree sensibili”, zone vulnerabili ai nitrati, non interessa direttamente aree di tutela paesaggistica o appartenenti alla Rete Natura 2000 e non interferisce con corpi idrici significativi ed i relativi obiettivi di qualità fissati dal piano. In relazione alle acque va considerato che il Progetto sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio non comporterà la realizzazione di scarichi idrici e prelievi, né prevedrà un’interferenza diretta con la falda.

#### 4.4. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni (PUC)

Il Comune di Suni è dotato di Piano Urbanistico Comunale la cui ultima variante è stata approvata con Deliberazione del C.C. n. 13 del 03/06/2016.

Il sito d'intervento è compreso in "Zona agricola – E3".

L'indagine relativa alle Norme di Attuazione del Piano consente di verificare che la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra non è codificata o prevista a livello comunale.

Si esclude qualsiasi menzione riguardante gli interventi ammessi.

##### **ART. 12 . ZONA AGRICOLA - NORME GENERALI .**

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

##### **INTERVENTI AMMESSI .**

Nelle zone agricole sono ammessi i seguenti interventi edilizi :

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo , all'itticoltura , alla valorizzazione , conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali e fabbricati destinati all'assistenza agricola e zootecnica delle aziende , con esclusione degli impianti classificabili come industriali ;
- b) fabbricati per agriturismo relativi alle sottozone E2 e E3 , E4 , E5.
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali ( forestazione produttiva , estrazione del sughero ) .
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili , dei tossico dipendenti , e per il recupero sociale .

Si esclude altresì qualsiasi menzione riguardante gli interventi non ammessi.

##### **INTERVENTI NON AMMESSI .**

Nelle sottozone agricole non è consentito :

- la localizzazione di discariche di inerti o deposito di materiale edili o ferroso , di autovetture in via di demolizione e depositi simili .  
l'apertura di cave e il prelievo di materiale di qualunque natura , se non previa autorizzazione degli enti competenti .

In assenza di specifiche norme inerenti l'intervento in oggetto, si ritiene necessario seguire le norme regionali e nazionali che codificano la realizzazione di impianti fotovoltaici a terra.

La scheda delle Norme di attuazione del PUC che detta le regole per la realizzazione degli interventi in Zona agricola E3 consentono di verificare che le due cabine elettriche previste, costituenti gli unici fabbricati in progetto sono coerenti con le dimensioni previste (altezza del fabbricato inferiore a 4,5 m) e la distanza minima dai confini (maggiore di 6 m).

**ART: 14. SOTTOZONA “ E3 “.**

Sono aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario , sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali In generale l'orografia è pianeggiante con leggere pendenze , tranne nelle località denominate Chedda e Ulumedu e Tuvu , interessate da un fenomeno geologico con terreni di riporto di natura alluvionale , che hanno determinato nel passato interesse alla coltivazione agricola , da cui l'elevato frazionamento , attualmente si nota un rinato interesse per la loro coltivazione intensiva .

**STRUMENTO D'ATTUAZIONE ; Concessione edilizia diretta**

**LOTTO MINIMO D'INTERVENTO . 1 ettaro ( 10 000 mq)**

**INDICE FONDIARIO MASSIMO :**

**per residenza 0,03 mc/mq**

**per opere connesse alla conduzione agricola-zootecnica del fondo  
0,05 mc/mq**

**ALTEZZA MASSIMA FABBRICATO mt. 4.50**

sono consentite altezze superiori solo per silos , cabine Enel  
( da misurarsi fuori terra nella sezione a monte )

**DISTANZA MINIMA DAI CONFINI mt. 6**

(nell'ipotesi di fabbricati contigui appartenenti a proprietà confinanti , possono realizzarsi in aderenza )

**DISTANZA DALLE STRADE PUBBLICHE**

Le nuove costruzioni dovranno rispettare le seguenti distanze dalle strade :

dalla strada statale 129 Bis e 292 , limitatamente alle zone fuori del centro abitato e sul lato opposto dell'abitato **distanza ml 30 .**

dalle strade comunali , vicinali , consortili o rurali **distanza ml 15.**

dalla strada ferrata **distanza ml 30**

**4.4.1. Compatibilità con il PUC**

Il progetto risulta compatibile con la normativa urbanistica comunale e con il quadro dei vincoli segnalati dal PUC.

**Il progetto ricade interamente in area agricola (E3). Nel complesso non si registrano motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.**

In assenza di specifiche norme di PUC inerenti l'intervento in oggetto (impianto fotovoltaico a terra), si ritiene necessario seguire le norme regionali e nazionali che codificano la realizzazione di tali impianti.

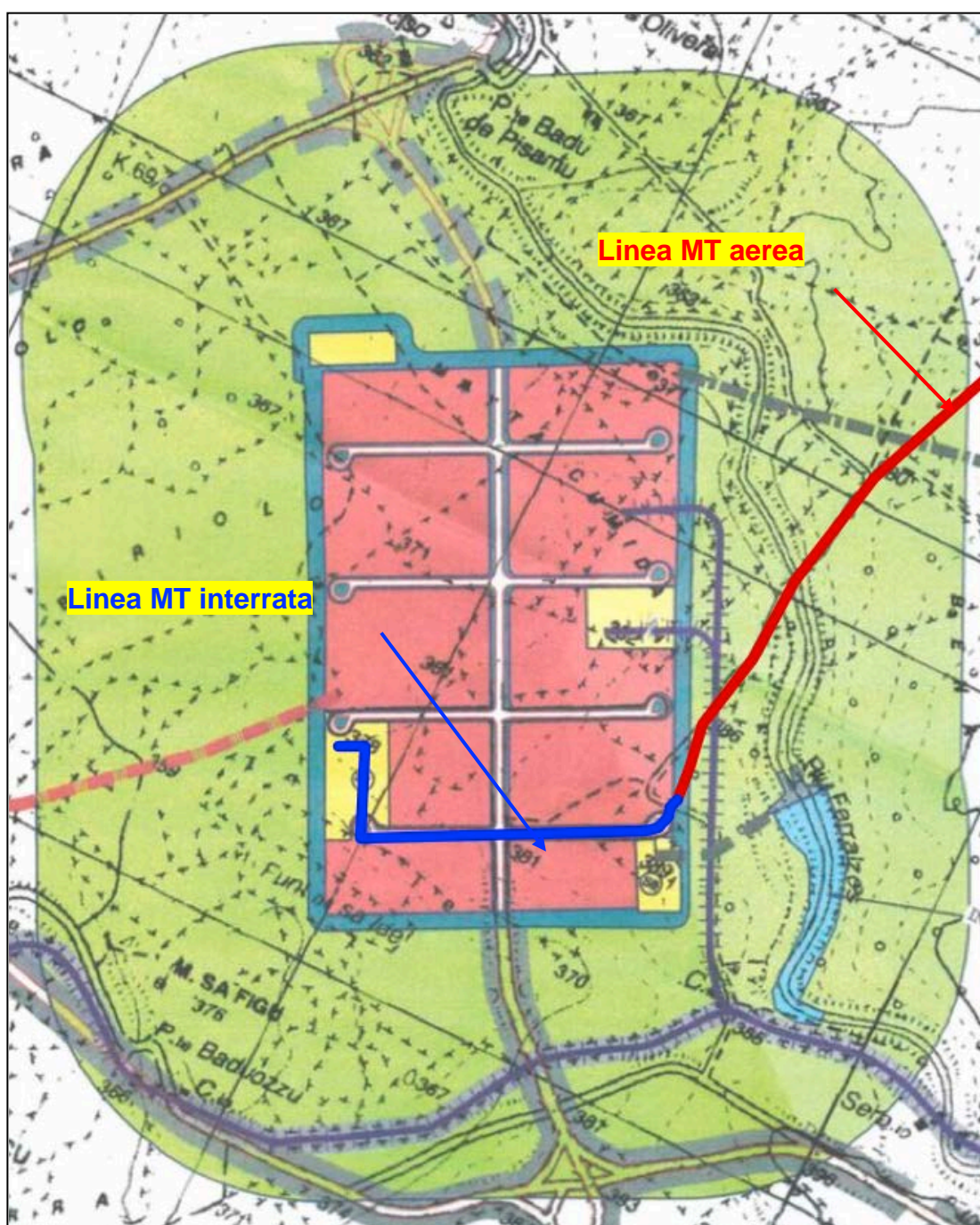


#### 4.5. Piano Urbanistico Zona Industriale (Piano regolatore dell'area di sviluppo industriale della Sardegna centrale)







Per la realizzazione della linea elettrica di collegamento alla rete, il progetto interessa anche la zona industriale di Suni che è sottoposta a Piano Urbanistico Regionale denominato **Piano regolatore dell'area di sviluppo industriale della Sardegna centrale**.









In particolare le linee elettriche in progetto risultano aeree nella "zona a verde agricolo di rispetto" e interrata sulla "viabilità" e nelle "zone per servizi".

*Piano regolatore dell'area di sviluppo industriale della Sardegna centrale*



Legenda - Piano regolatore dell'area di sviluppo industriale della Sardegna centrale

	Zona per gli insediamenti produttivi	Ha.	50.66.00
	Zona per servizi, attrezzature consortili e verde attrezzato	Ha.	6.12.00
	- Stazione primaria ENEL	Ha.	2.23.00
	- Impianto di sollevamento e potabilizzazione	Ha.	0.18.00
	Fasce di rispetto e per infrastrutture (Comprese strade interne)	Ha.	20.31.00
	Zona verde agricolo di rispetto		

	CONDOTTA IDRICA ESISTENTE
	CONDOTTA IDRICA PROGRAMMATA
	CONDOTTA REFLUI ESISTENTE
	LINEA FERROVIARIA ESISTENTE
	LINEA FERROVIARIA PROGRAMMATA
	VIABILITA' ESISTENTE
	VIABILITA' PROGRAMMATA
	INVASI CHE ALIMENTANO LE ZONE INDUSTRIALI (ESISTENTI)
	INVASI CHE ALIMENTANO LE ZONE INDUSTRIALI (DI PROGRAMMA)

4.5.1. Compatibilità con il Piano per lo sviluppo industriale

Il progetto risulta **compatibile con la normativa urbanistica regionale**, con particolare riferimento al Piano Urbanistico Zona Industriale (Piano regolatore dell'area di sviluppo industriale della Sardegna centrale) interessato dalle linee elettrica di collegamento dell'impianto con la rete elettrica nazionale approvato da Enel

#### 4.6. Vincoli di tutela delle unità ambientali sensibili

Per l'individuazione delle aree vincolate ai sensi dell'attuale normativa di tutela ambientale è stata utilizzata la **Lista di controllo “unità ambientali sensibili”** codificate dal D.M. 1 aprile 2004 “*Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale*” ed indicata come “*prima lista di controllo utilizzabile per l'individuazione delle sensibilità ambientali*”, di eventuali problemi inerenti la scelta localizzativa, per un primo screening di fattibilità di tale scelta.

Data la localizzazione del progetto in ambiente continentale, nello specifico, si elencano soltanto le **Unità terrestri**, escludendo dallo screening quelle *marine*.

Lista di controllo "unità ambientali sensibili" – Unità terrestri

<b>Aree vincolate con specifica normativa</b>	<b>Presenza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riserve integrali e/o riserve generali orientate in parchi regionali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riserve naturali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasce di rispetto di fiumi, corsi d'acqua, laghi e coste marine, ai sensi del D.Lgs. 42/2004.</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004.</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altre aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004.</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (DPR 448 del 13.3.1976)</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siti di Importanza Comunitaria proposti per l'inserimento della rete Natura 2000, di cui al DPR 8/91997 n. 357</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche (art. 6 del DPR 236/88)</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone ad elevato livello di tutela o conservazione da parte di Piani Territoriali Paesistici regionali</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiti di rilevanza ambientale individuati da leggi regionali</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincoli paesaggistici: Bellezze naturali e singolarità geologiche ai sensi del D.Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincoli paesaggistici: Ville, giardini e parchi di cui al D.Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincoli paesaggistici: Complessi di valore estetico e tradizionale di cui al D.Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincoli paesaggistici: Bellezze panoramiche e punti di vista di cui al D.Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutele delle cose di interesse artistico o storico: vincoli archeologici, ai sensi del D. Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beni sottoposti a vincolo architettonico e monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/2004</li> </ul>	<b>NO</b>

\* D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale" –  
Capitolo 3



#### 4.6.1. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

Con DELIBERAZIONE N. 59/90 DEL 27.11.2020 "**Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili**", la Regione Sardegna ha approvato la "nuova proposta organica per le aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili" composta dai seguenti documenti:

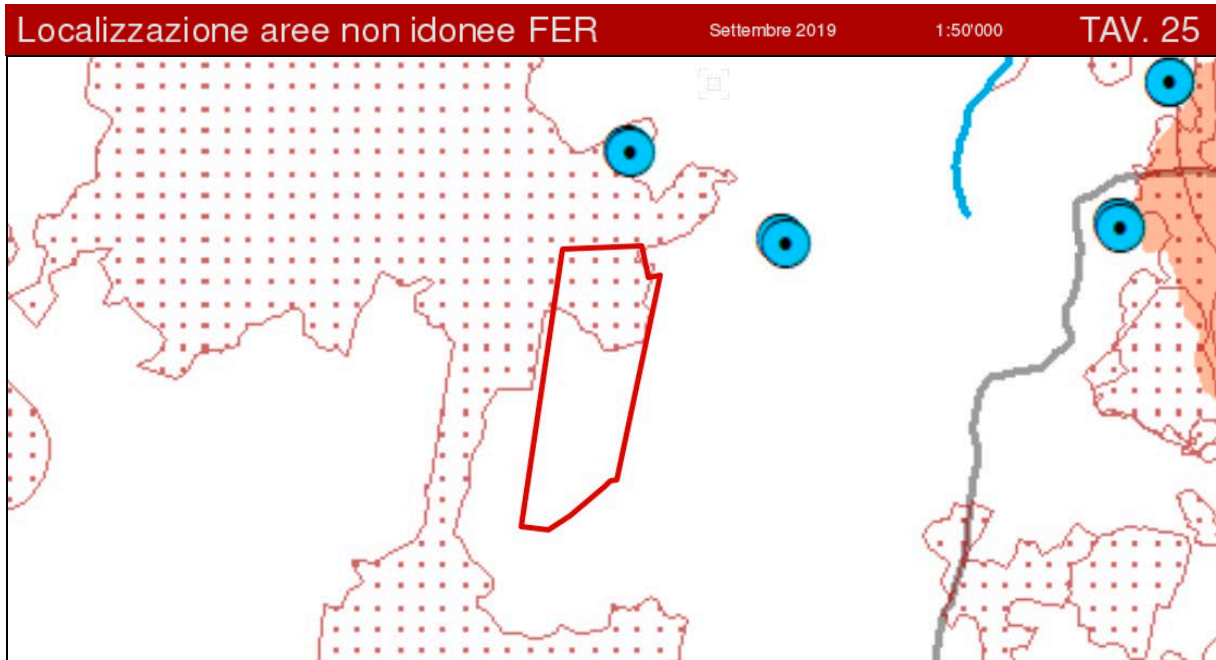
- a) *Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;*
- b) *Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";*
- c) *Allegato 1 al Documento – Tabella aree non idonee;*
- d) *N. 59 tavole in scala 1:50.000;*
- e) *Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;*
- f) *Criteria di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto ai fini VIA.*

La sovrapposizione dell'area d'intervento con la Tavola 25 allegata alla delibera, consente di osservare che l'impianto fotovoltaico a terra è ubicato prevalentemente in area idonea all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, mentre la porzione nord ricade in area identificata non idonea per la presenza di zone genericamente tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Nei pressi dell'area, ad una distanza rispettivamente di 200 m e 340 m sono segnalati due "beni paesaggistici puntuali" tutelati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004. Questi elementi sono esterni all'area d'intervento.

Si evidenzia che, in calce ad ogni tavola di "*Localizzazione aree non idonee FER*", è presente la seguente scritta: "***I vincoli riportati sono puramente indicativi. Per approfondimenti in merito alle tipologie di vincolo si rimanda alla fonte originale***".

Localizzazione aree non idonee FER



*I vincoli riportati sono puramente indicativi. Per approfondimenti in merito alle tipologie di vincolo si rimanda alla fonte originale.*

Legenda – Localizzazione aree non idonee FER

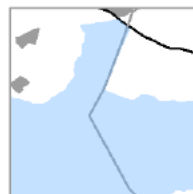
## Ambiente e agricoltura

### 1. Aree naturali protette



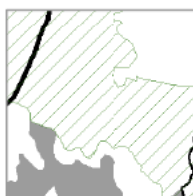
Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.Q.N. 394/1991) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)

### 2. Zone umide



Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976)

### 3. Aree Rete Natura 2000



SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 92/43/CEE) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79/409/CEE)

### 4. Important Bird Areas (IBA)

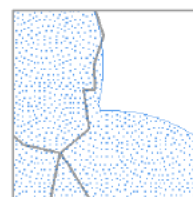


IBA individuate dalla LIPU nella Regione Sardegna

### 6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette

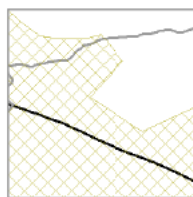


Centroidi delle aree con presenza di chiroterofauna



Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali

### 7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità



Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica

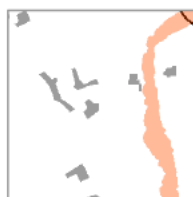
### 8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria



Agglomerato di Cagliari (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)

## Assetto idrogeologico

### 9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico

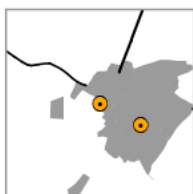


Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4) o elevata (Hg3)

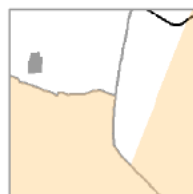
Legenda – Localizzazione aree non idonee FER

## Paesaggio

### 11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)

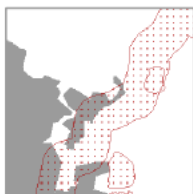


Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

### 12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)



Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004

### 13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)

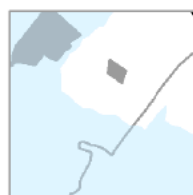


Grotte, caverne, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valenza storico-culturale

### 13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera

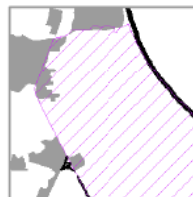


Baie, promontori, falesie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

### 14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Edifici e manufatti di valenza storico-culturale, rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale



Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

### 15. Siti UNESCO



Complesso nuragico di Barunimi



Facendo seguito alle indicazioni contenute nella cartografia ufficiale allegata alla deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020, con particolare riferimento alla postilla “/ vincoli riportati sono puramente indicativi. Per approfondimenti in merito alle tipologie di vincolo si rimanda alla fonte originale” presente su ogni tavola, si è proceduto ad approfondimenti sull’origine delle aree vincolate facendo uso delle dettagliate informazioni pubblicate dalla Regione Sardegna e consultabili attraverso il **Geoportale “SardegnaMappe”**.

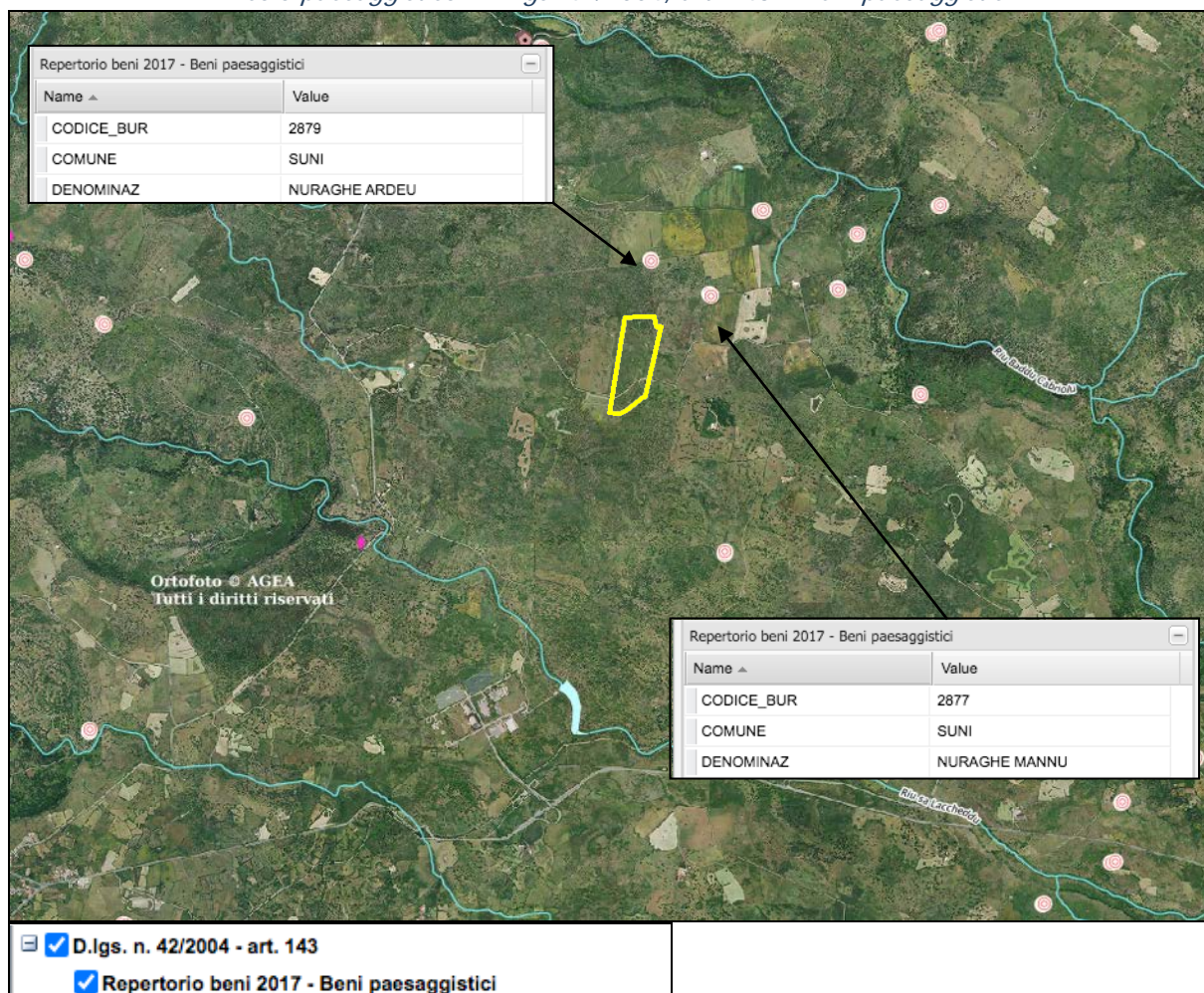
Ulteriori informazioni sono state recepite con **sopralluoghi e rilevamenti** effettuati direttamente in sito.

#### 4.6.1.1. **Relazione con il progetto**

In tema di vincolo ai sensi dell’art. 143 del D.Lgs. 42/2004, la verifica ha consentito di stabilire che i “beni paesaggistici puntuali” che si trovano nei pressi del sito d’intervento, ma completamente esterni ad esso, sono il *Nuraghe Ardeu* (distante 200 m dal lato nord) e il *Nuraghe Mannu* (Distante 340 m a Nord-ovest)

Non si rilevano interferenze o intervisibilità né in fase di cantiere né in fase di esercizio con i *nuraghi* tutelati e con le aree adiacenti, pertanto **non sussistono relazioni tra il progetto e gli elementi paesaggistici tutelati** ai sensi dell’art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

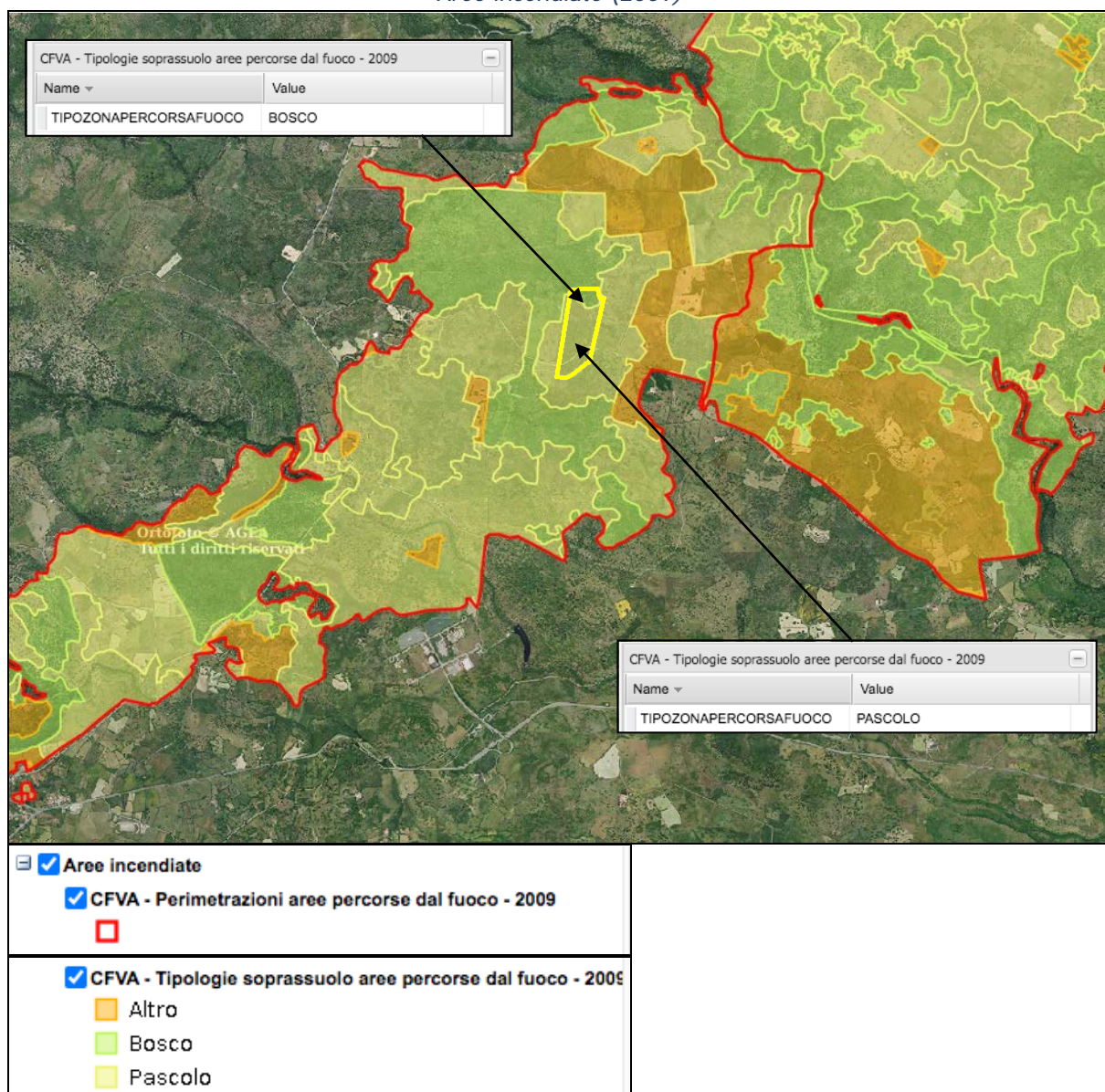
Vincolo paesaggistico - D.Lgs. 42/2004, art. 143 – Beni paesaggistici





Per quanto riguarda il vincolo ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004. indicato nella Tavola 25 "Localizzazione aree non idonee FER", che interessa la porzione nord dell'area d'intervento, è stato necessario individuarne l'origine in quanto molteplici sono le tipologie di elementi vincolanti compresi nel medesimo articolo 142. Attraverso il *Geoportale SardegnaMappe* è possibile identificare la forma che ha dato origine al vincolo che fa parte delle "Aree incendiate nell'anno 2009".

Aree incendiate (2009)



Nell'area complessiva percorsa dal fuoco, il Corpo Forestale Vigilanza Ambientale (CFVA) della Sardegna ha distinto tre tipologie di soprassuolo (bosco, pascolo e altro).

La Regione Autonoma Sardegna, nell'individuare i siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche, ha imposto un vincolo sulle aree incendiate esclusivamente assegnato a quelle cartografate come "bosco".

L'area che interessa la zona d'intervento è definita "pascolo" a sud e "bosco" a nord. Si trova quindi parzialmente in area non idonea. Analizzando dati pubblicati sul geoportale, è evidente che il vincolo tenuto in considerazione nel 2020 è legato alle aree percorse dal fuoco nei precedenti 15 anni. Infatti sono riportati, anno per anno, i dati degli incendi registrati dal 2005 al 2020.

Questo è legato agli effetti della **Legge 21 novembre 2000. N. 353** "Legge quadro in materia di incendi boschivi" - norma statale - che, con l'articolo 10, stabilisce divieti, prescrizioni e sanzioni con specifico riferimento alle aree percorse dal fuoco facenti parte del patrimonio boschivo nazionale. In particolare, l'art. 10, comma 1, stabilisce che "le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni".

Lo stesso comma prevede anche che "È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive".

Appare chiaro che i **vincoli segnalati hanno una durata temporale** ai sensi di una norma statale che vieta le costruzioni su terreni percorsi dal fuoco:

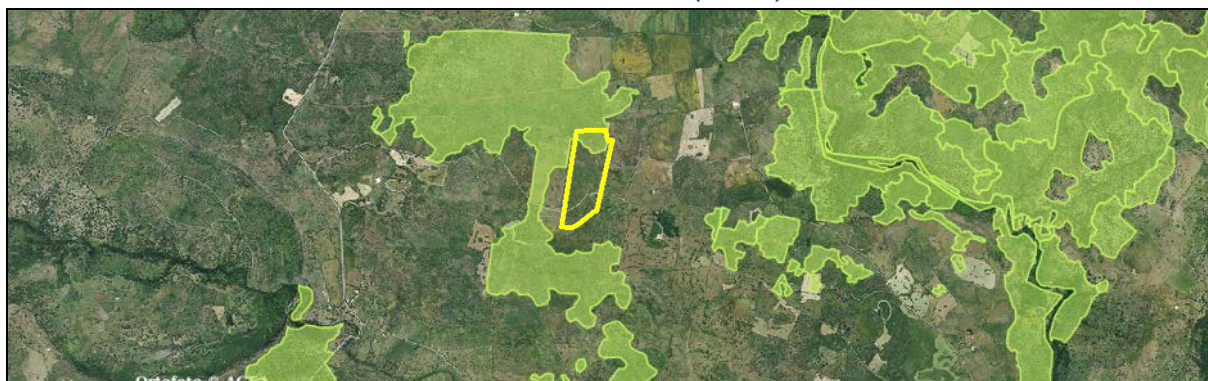
1. **per un periodo di 15 anni**, su tutti, relativamente alla destinazione d'uso diversa da quella preesistente;
2. **per un periodo di 10 anni**, sulle sole zone boscate, relativamente alla realizzazione di edifici e infrastrutture.

In merito ai periodi sopra citati, che impongono specifici vincoli, si osserva:

1. che l'impianto fotovoltaico in esame non comporta un cambio di destinazione d'uso urbanistico del suolo in quanto trattasi di installazione di durata temporale prevedibile, la cui autorizzazione ha normalmente una durata di 30 anni, costituita da elementi e opere caratterizzate da elevata reversibilità, la cui realizzazione non comporta la necessità di istituire una variazione di destinazione d'uso al terreno su cui è ubicata; pertanto **il vincolo di 15 anni relativo alla destinazione d'uso non sussiste**;
2. che, per l'impianto in esame, il **vincolo di 10 anni sull'area boscata incendiata** ha effetto soltanto se l'area è stata percorsa da incendio nei precedenti 10 anni; pertanto, ai fini del vincolo, **sono da tenere in considerazione le annate comprese tra il 2010 e il 2020**.

Di seguito si riporta l'estratto relativo alle sole aree boscate percorse dal fuoco nella sola annata 2009.

Aree incendiate 2009 (boschi)



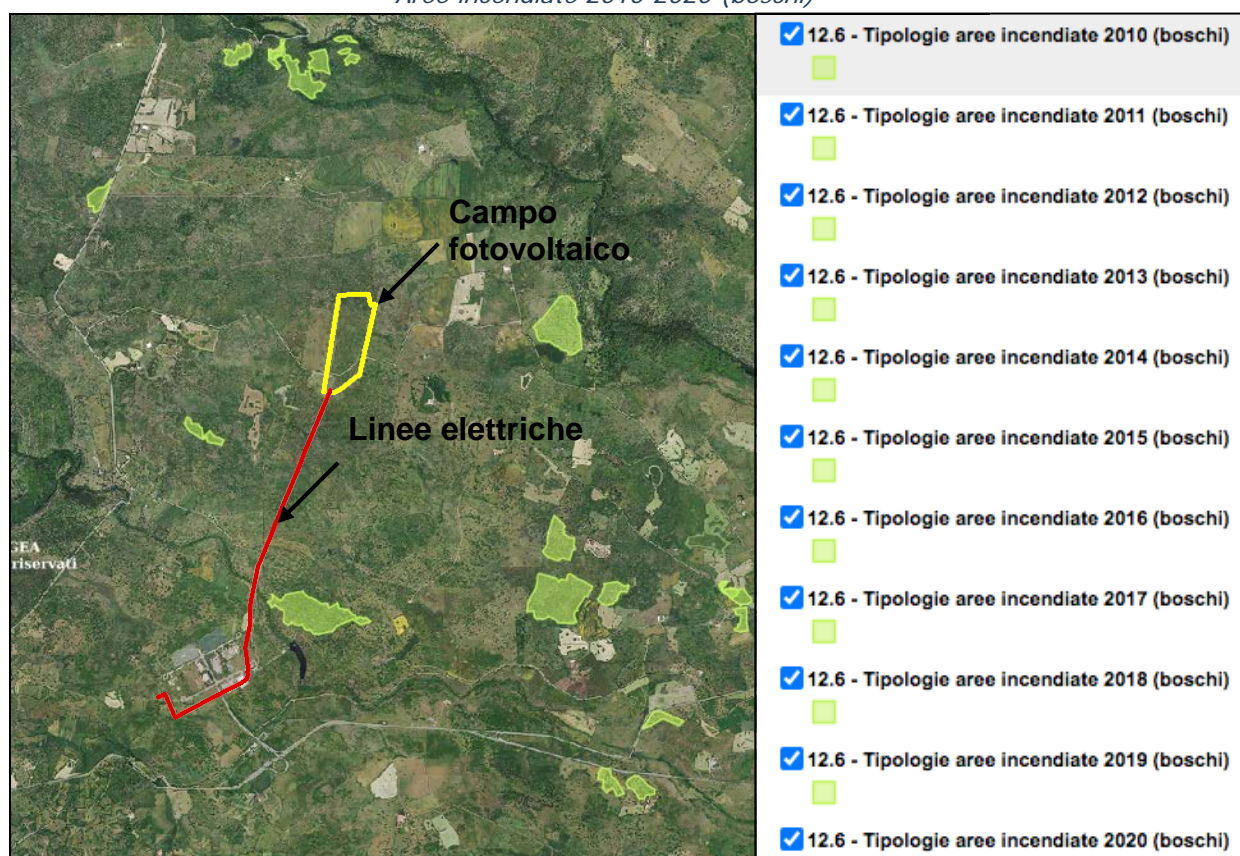


12.6 - Tipologie aree incendiate 2009 (boschi)



Sovrapponendo l'area di intervento del progetto in esame alle aree boscate percorse dal fuoco nel periodo 2010-2020, si è potuto verificare che il vincolo di area boscata percorsa dal fuoco non sussiste.

Aree incendiate 2010-2020 (boschi)



Per completare l'analisi e stabilire di quale copertura forestale boscata fosse soggetta l'area prima degli incendi, si è proceduto ad analizzare le foto aeree del Geoportale Nazionale che raccoglie le immagini dal 1988 al 2012 con i seguenti risultati:

- Nel 1988 il terreno appare pivo di vegetazione arborea, presente invece nell'unica area limitrofa a contatto con lo spigolo nord-est dell'area
- Nel 1994 non si notano sostanziali differenze rispetto al 1988.
- Nel 2000 non si notano sostanziali differenze rispetto al 1994.
- Nel 2006 si notano gli effetti di uno spietramento avvenuto negli anni precedenti e finalizzato al miglioramento della fertilità e della lavorabilità del terreno agricolo
- Nel 2012 il terreno appare libero da vegetazione arbustivo ad arborea che ne limiti il pascolo.

Con la foto ricavata da Google Earth relativa al 2020:



- **Si osservano evidenti tracce di pascolamento su tutta la superficie e la sostanziale assenza di alberi nella zona nord.**

Geoportale Nazionale – Ortofoto 1988

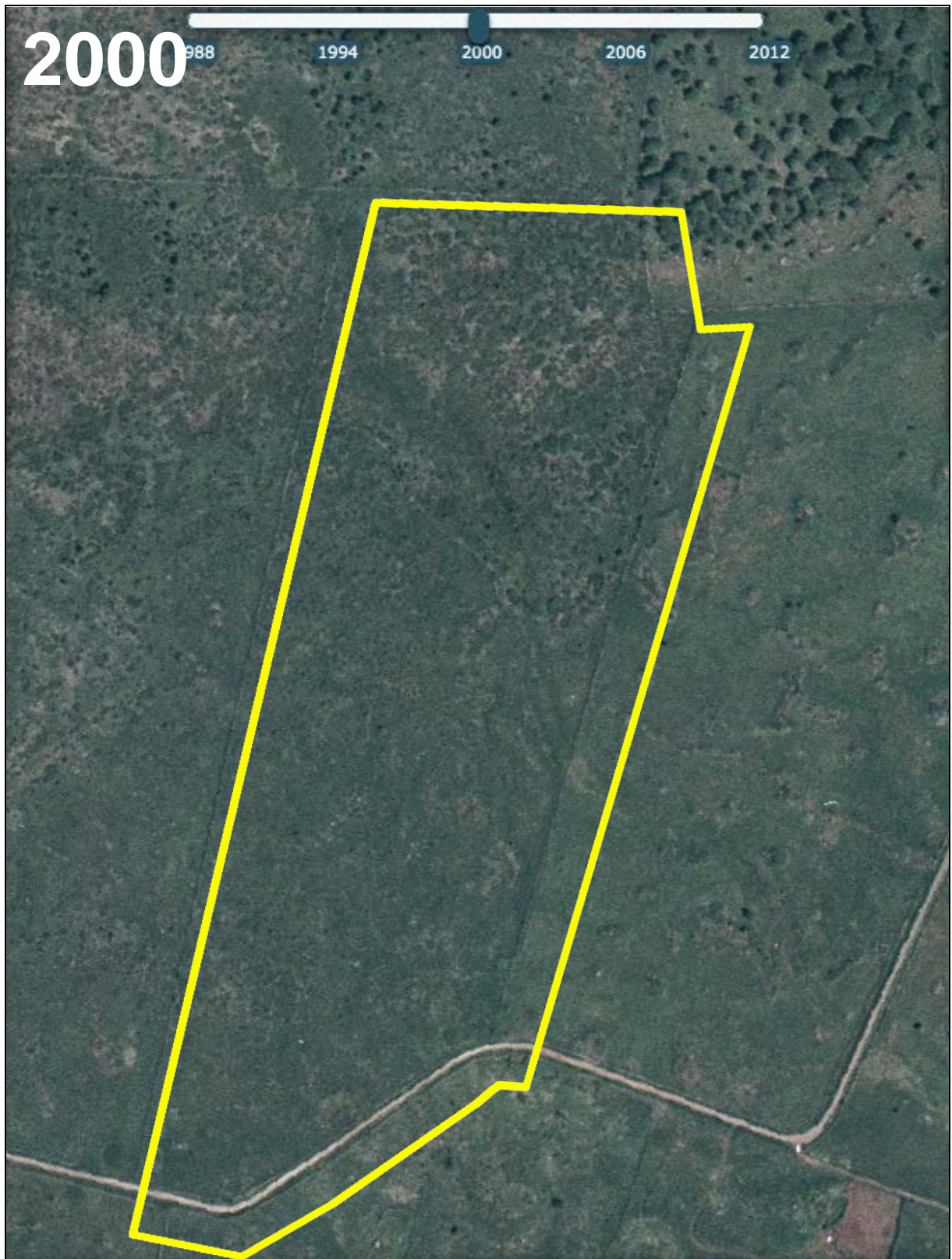


**Osservazioni:** Nel 1988 il terreno appare pivo di vegetazione arborea, presente invece nell'unica area limitrofa a contatto con lo spigolo nord-est dell'area



Osservazioni: Nel 1994 non si notano sostanziali differenze rispetto al 1988.





**Osservazioni: Nel 2000 non si notano sostanziali differenze rispetto al 1994.**

*Geoportale Nazionale – Ortofoto 2006*

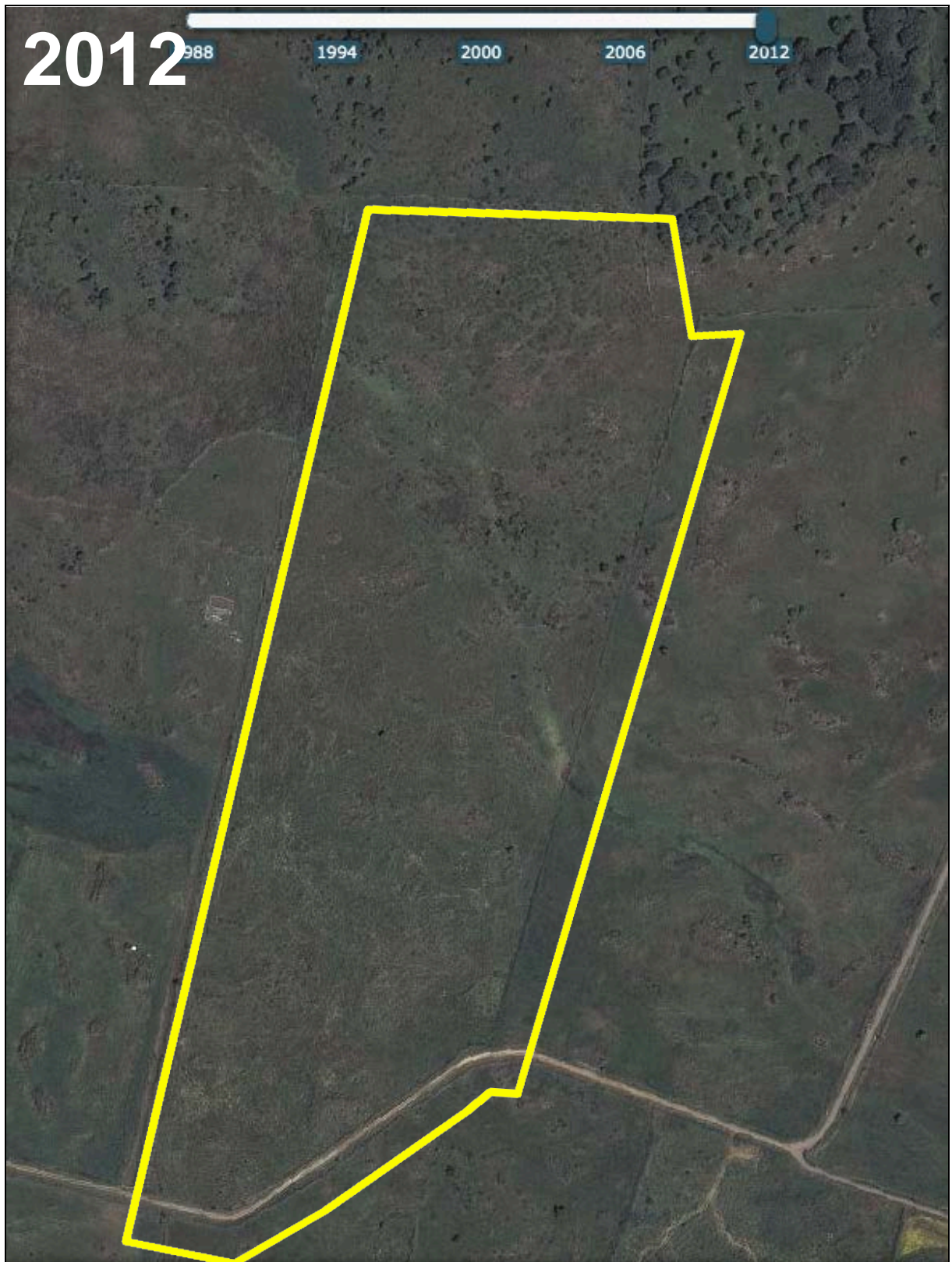




**Osservazioni:** Nel 2006 si notano gli effetti di uno spietramento avvenuto negli anni precedenti e finalizzato al miglioramento della fertilità e della lavorabilità del terreno agricolo

*Geoportale Nazionale – Ortofoto 2012*

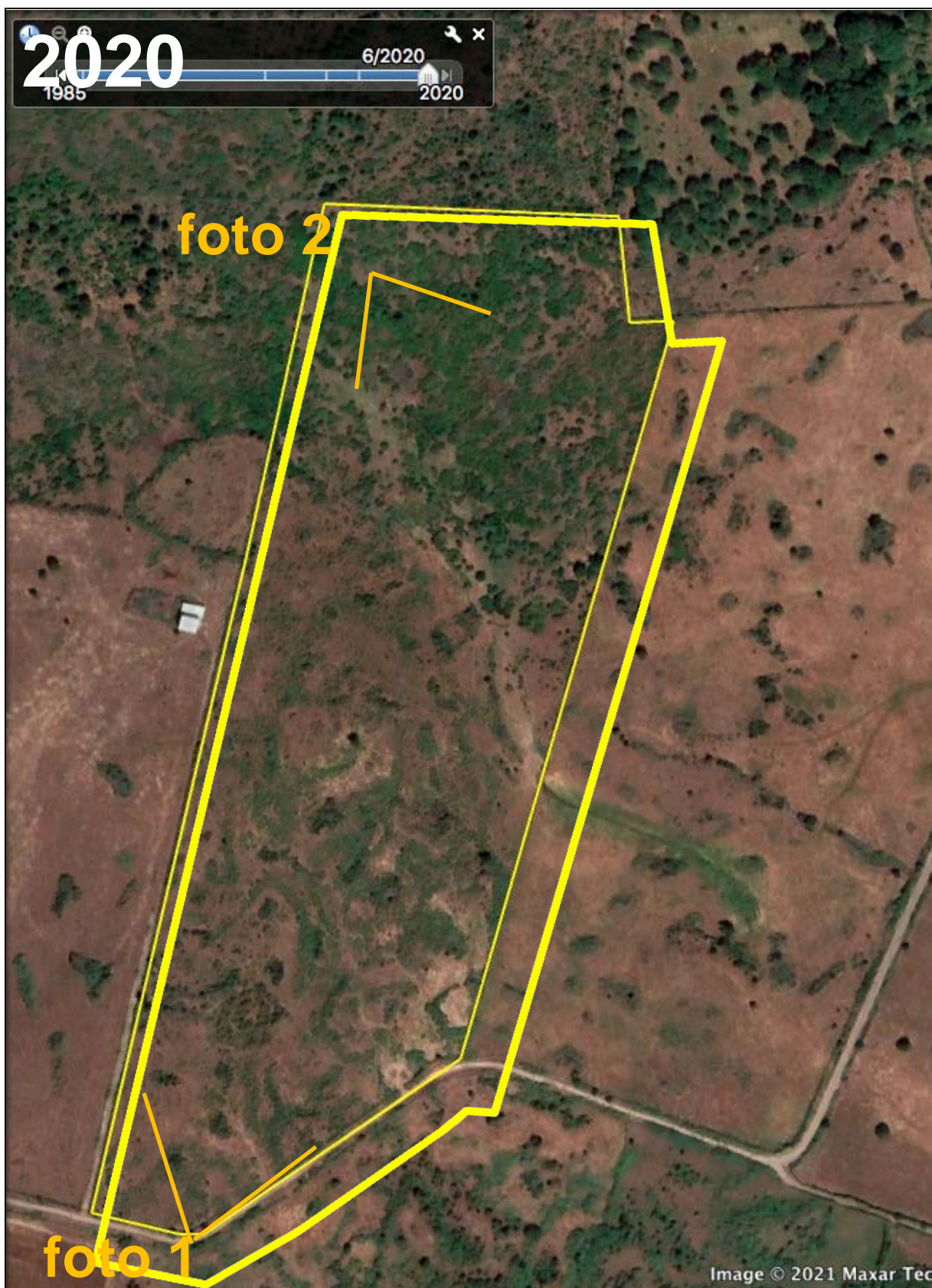




**Osservazioni:** Nel 2012 il terreno appare libero da vegetazione arbustivo ad arborea che ne limiti il pascolo.

*Google Earth – Ortofoto 2020*





**Osservazioni:** Con la foto ricavata da Google Earth relativa al 2020, sulla quale sono anche indicati i punti di ripresa delle foto scattate il 19/09/2021, si osservano evidenti tracce di pascolamento su tutta la superficie e la sostanziale assenza di alberi nella zona nord.



Fatte le dovute considerazioni relativamente alle immagini aeree reperibili, si è provveduto ad effettuare un apposito sopralluogo in sito il 19/09/2021, in base al quale si possono produrre le seguenti immagini fotografiche esplicative dell'attuale situazione del soprassuolo nell'area in oggetto.

*Foto 1 da sud*



*Foto 2 da nord*



Si tratta di soprassuolo prevalentemente erbaceo, condizionato dalla pratica del pascolo e dalla presenza di un substrato litologico ad elevata pietrosità. Nella parte settentrionale del terreno in esame è diffusa la presenza di mirto che colonizza le zone con maggiore pietrosità.

Il terreno è completamente racchiuso da muretti in pietrame che ne delimitano il confine, è attualmente adibito a pascolo ed è stato oggetto in passato di massicci interventi di spietramento e livellamento che hanno interessato la parte meridionale del terreno.





Ai fini della verifica della presenza o assenza di bosco nel sito in esame si fa riferimento al D.Lgs. 34/2018 “*Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*” che, al comma 3 dell’art. 3, contiene la seguente definizione di “bosco”:

- “*sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento*”.

Nel caso specifico, l’analisi delle immagini aeree del periodo 1988-2020 e i sopralluoghi effettuati consentono di accertare che il terreno in esame, dal 1988, non ha mai avuto una copertura forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, attribuibile a “bosco” ai sensi del D.Lgs. 34/2018.

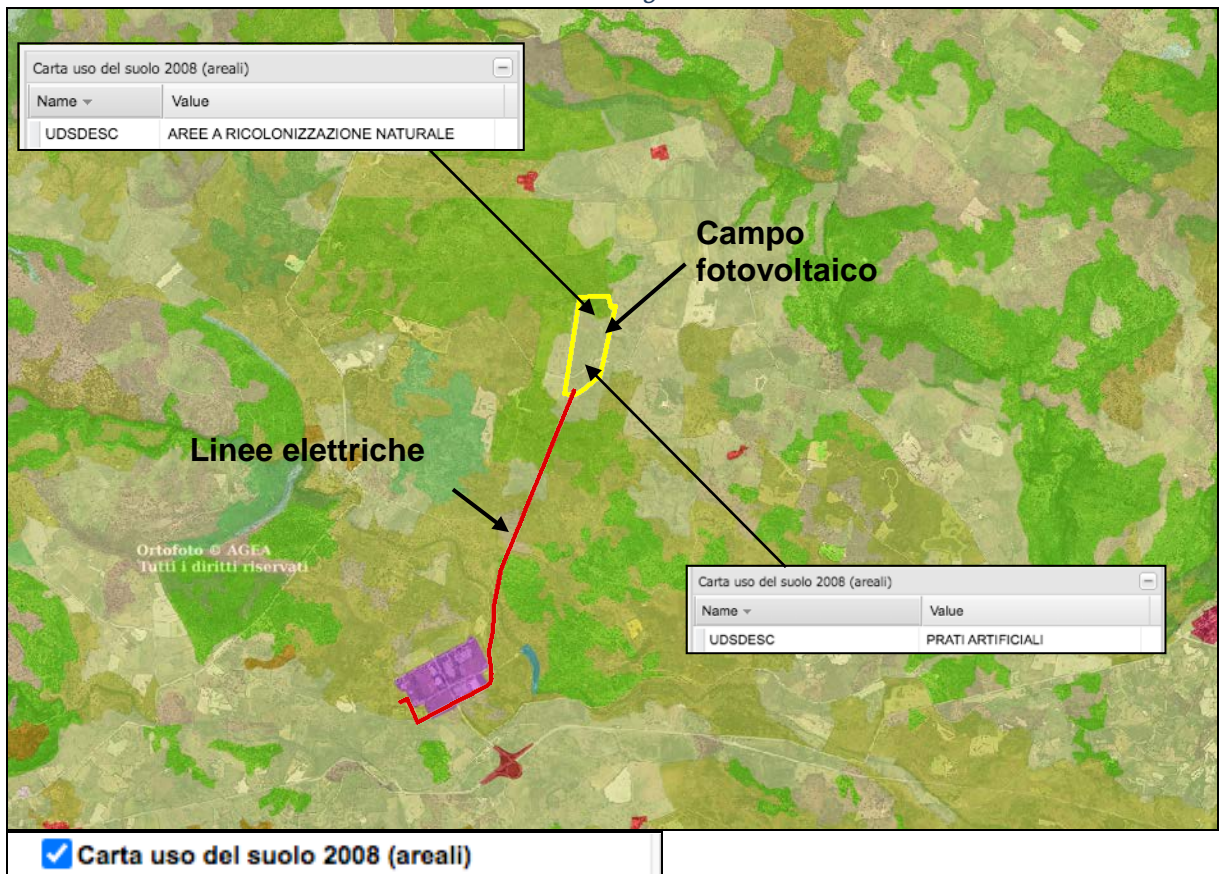
L’assenza di bosco sussisteva anche prima del 2009, anno in cui l’area fu percorsa da incendio, pertanto siamo nella condizione in cui è possibile accertare che il terreno in esame è attualmente un suolo agricolo adibito a pascolo.

A conferma di quanto sopra esposto si riporta un estratto della “Carta dell’uso del suolo regionale del 2008” che individua le seguenti tipologie d’uso del suolo:

- Area di ricolonizzazione naturale (nella parte nord)
- Prati artificiali (nella parte sud)

Entrambe le definizioni sono antecedenti l’incendio del 2009 e non sono assimilabili alla definizione di “bosco” ai sensi del D.Lgs. 34/2018.

Carta Uso del suolo regionale del 2008



#### 4.6.2. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

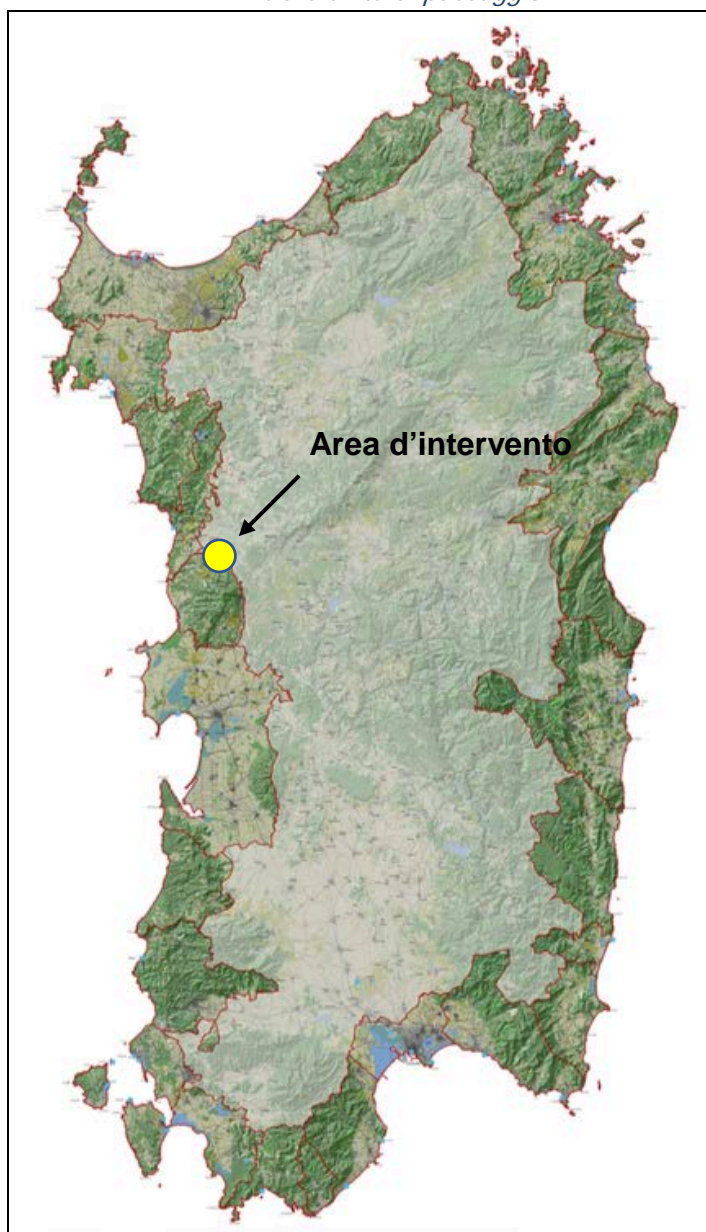
Oltre a quanto sopra analizzato in merito all'analisi degli eventuali vincoli relativi agli articoli 142 e 143 del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", si procede alla verifica di eventuali altri vincoli derivanti dal Piano Paesaggistico Regionale.

Il PPR delimita ambiti soltanto nella fascia costiera, con cartografia di dettaglio in scala 1:50.000, mentre per l'interno sono disponibili le cartografie al 200.000 che si analizzano nei seguenti paragrafi.

##### 4.6.2.1. **Ambiti e Unità di paesaggio**

Si riporta il quadro di unione degli ambiti di paesaggio definiti dal PPR evidenziando che l'area d'intervento si trova nella zona interna non ancora dettagliata in scala 1:50.000.

*PPR – Ambiti e unità di paesaggio*

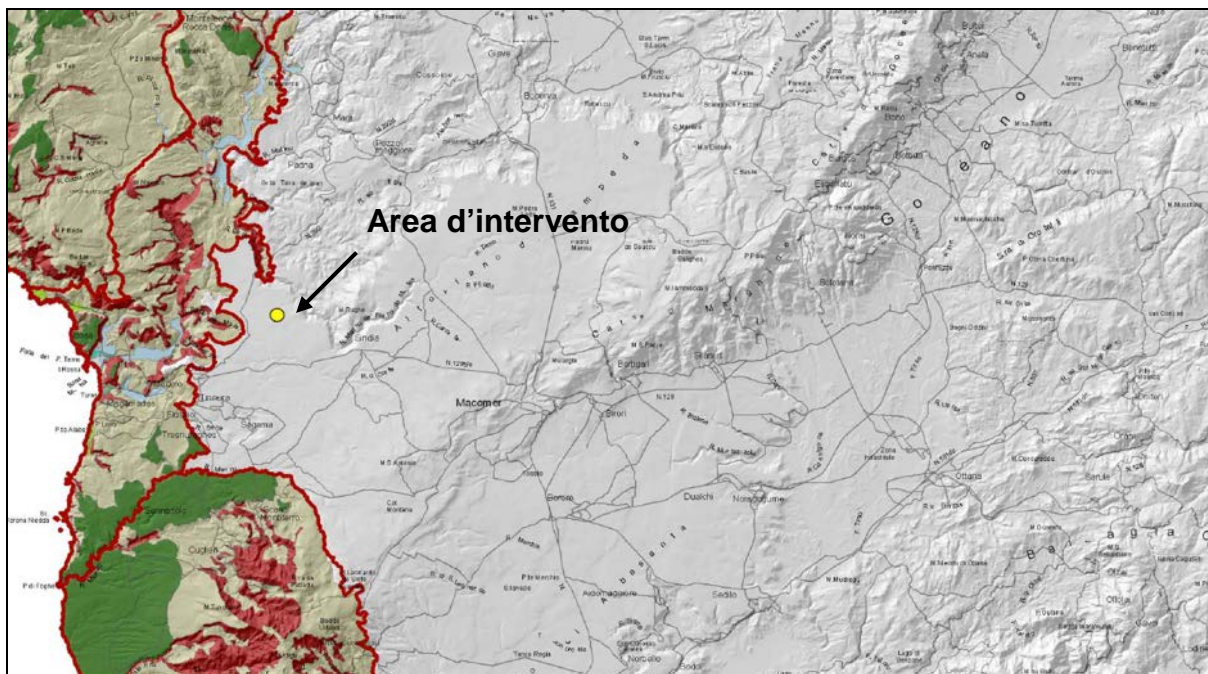




#### 4.6.2.2. **Assetto fisico**

L'assetto fisico del territorio è dettagliato soltanto negli ambiti costieri. Il progetto in esame è collocato nella parte interna della Sardegna, in zona non cartografata in relazione all'assetto fisico del territorio.

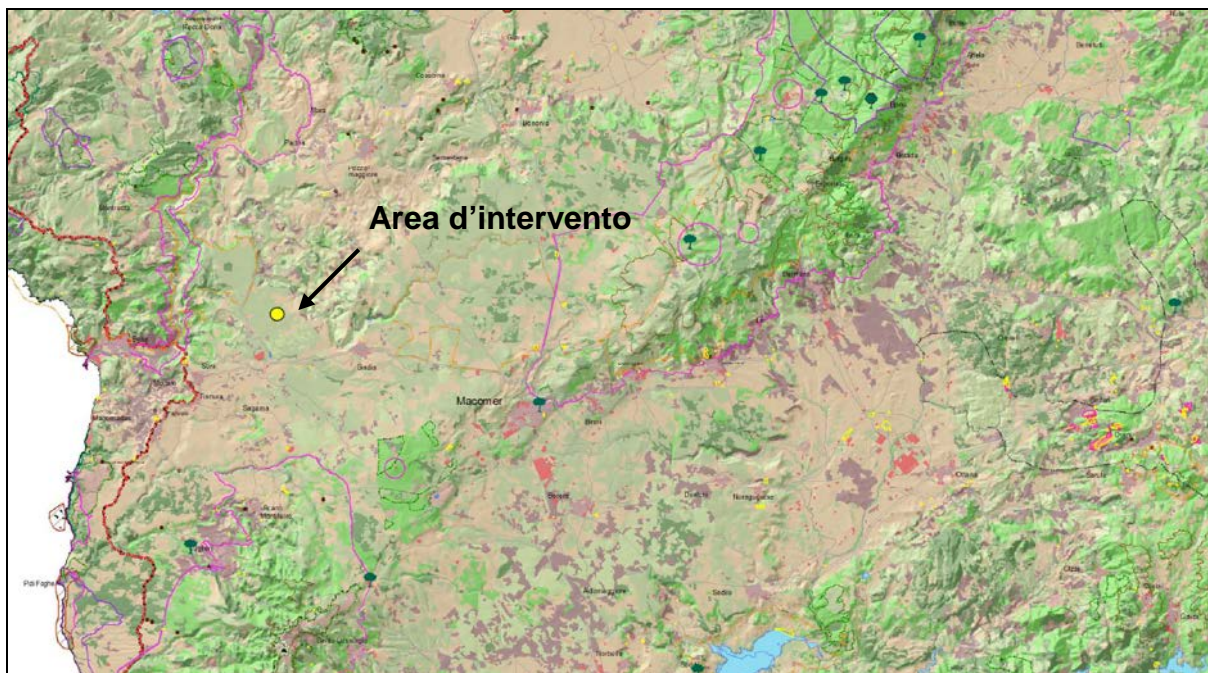
*PPR – Assetto fisico*



#### 4.6.2.3. **Assetto ambientale**

L'assetto ambientale del territorio è dettagliato su tutto il territorio della Sardegna. Il progetto in esame è ubicato in area caratterizzata da praterie.

*PPR – Assetto ambientale*

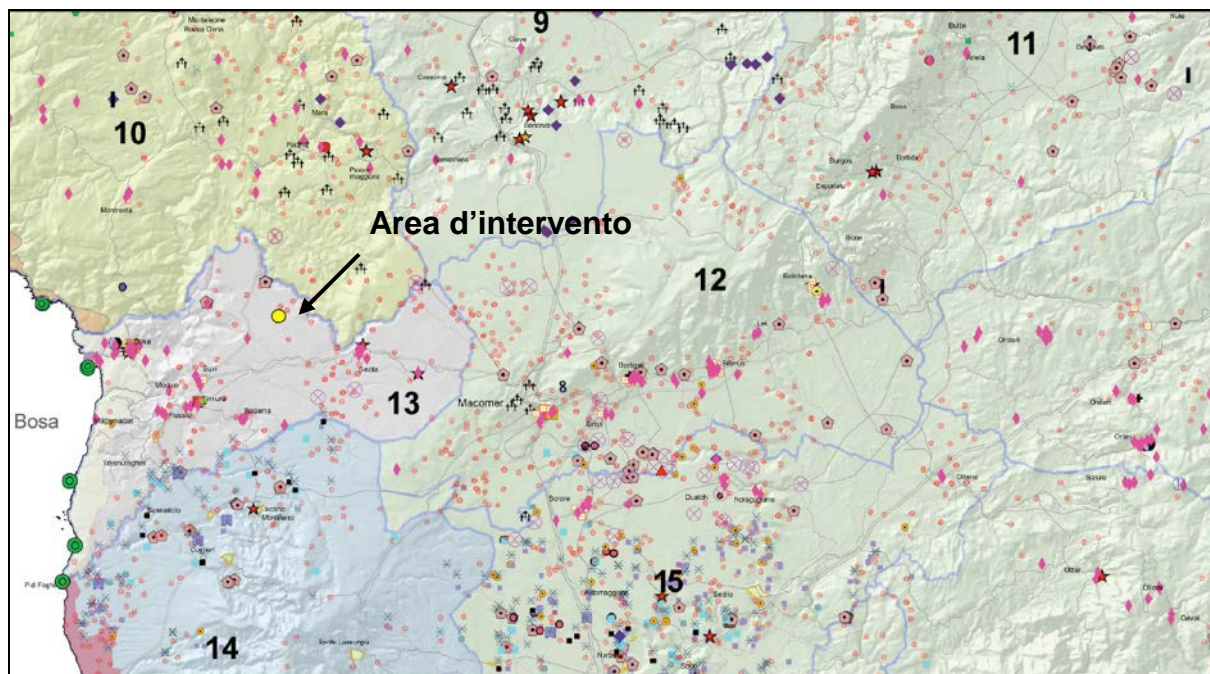




#### 4.6.2.4. **Assetto storico-culturale**

L'assetto storico-culturale del territorio è dettagliato su tutto il territorio della Sardegna. Il progetto in esame è ubicato in un'area vasta in cui sono presenti nuraghi sparsi di cui due si trovano a distanza, ma nelle vicinanze dell'area d'intervento che è priva di vincoli storico-culturali.

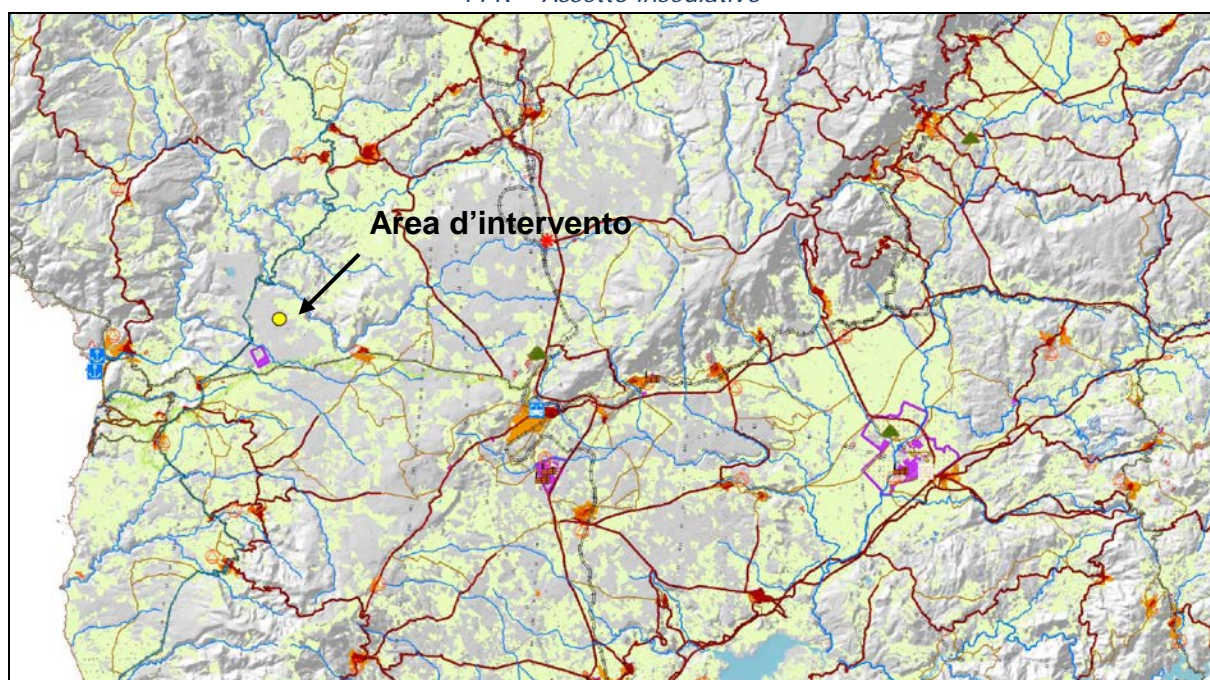
*PPR – Assetto storico-culturale*



#### 4.6.2.5. **Assetto insediativo**

Anche a livello di assetto insediativo, l'area d'intervento non interferisce con elementi di pregio paesaggistico territoriale.

*PPR – Assetto insediativo*





#### 4.6.2.6. Usi civili

La cartografia del PPR in scala 1:200.000 consente di verificare che l'area in esame non è soggetta ad usi civili.

PPR – Usi civili



#### 4.6.3. Verifica della compatibilità del progetto tramite Geoportale

La Regione Sardegna ha allestito il “**Navigatore Cartografico del Repertorio dei beni paesaggistici e identitari, beni culturali architettonici e quelli archeologici della Sardegna**”, disponibile su Geoportale SardegnaMappe.

Il navigatore permette di visualizzare la localizzazione dei diversi beni e, attraverso lo strumento info, anche di visualizzare le informazioni di base relative al bene stesso ed è un **supporto ufficiale al Piano Paesaggistico Regionale**, con la finalità di definire tutti i beni che abbiano importanza per l'identità del paesaggio della Sardegna e quindi da salvaguardare.

Il navigatore *SardegnaMappe* è l'applicazione web che consente, all'interno di un unico strumento, la visualizzazione delle mappe disponibili presso la Regione Sardegna, la consultazione dei metadati e il download dei dati cartografici.

Il navigatore, contenente i *layer* cartografici attualmente a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna, è da utilizzare congiuntamente alla deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, ed ai relativi allegati, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".

**Passando in rassegna tutti gli elementi pubblicati sul Geoportale SardegnaMappe è stato possibile verificare le eventuali interferenze del progetto con i beni tutelati dal PPR o comunque vincolati da norme statali e regionali.**

Qui di seguito si riportano le considerazioni relative ai vincoli territoriali e alla loro effettiva presenza e/o assenza nel sito di interesse per il progetto.

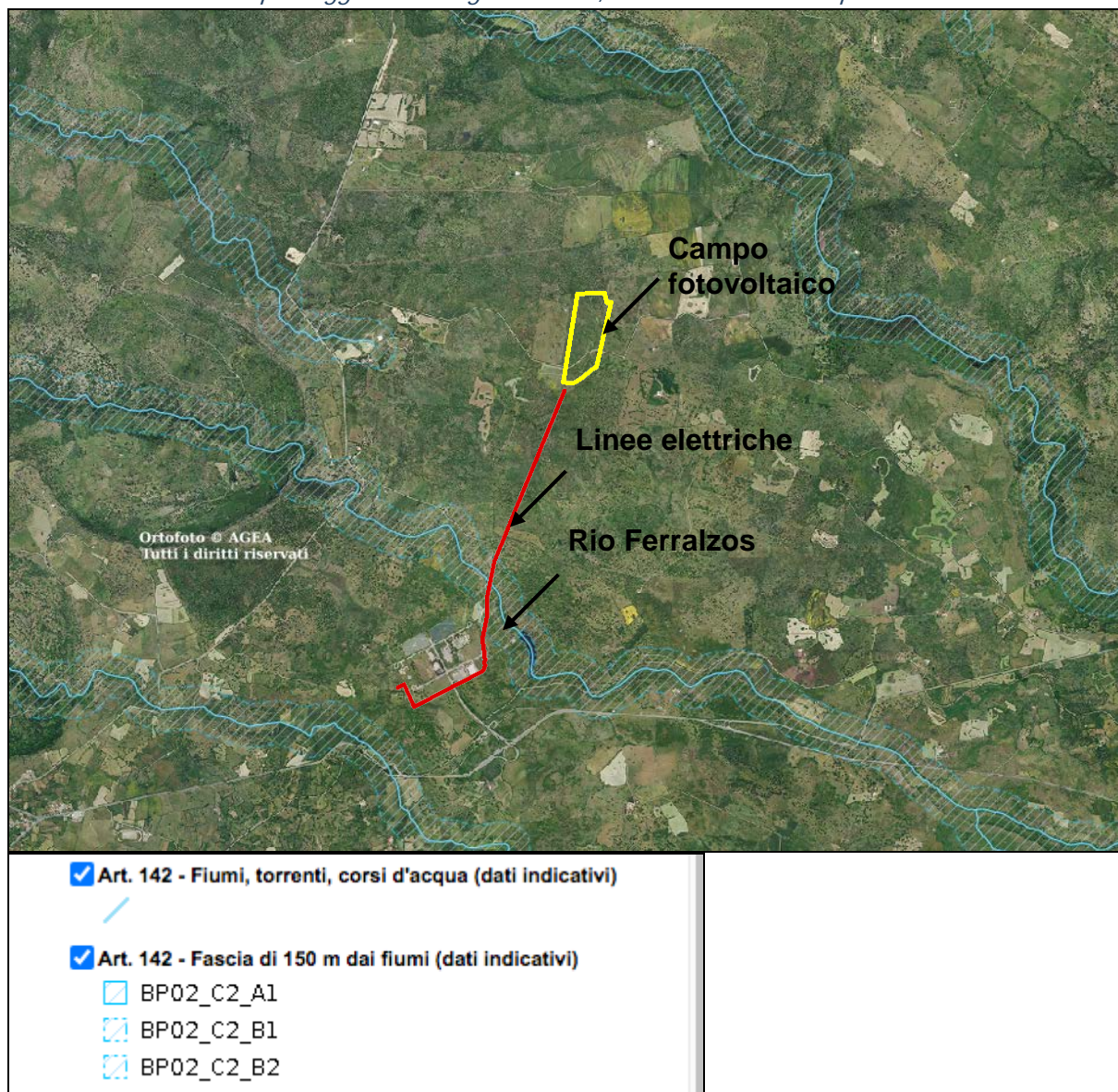


#### 4.6.3.1. Corsi d'acqua e fasce fluviali

L'area d'intervento per la realizzazione del **campo fotovoltaico non interferisce** con corsi d'acqua.

**Soltanto le linee elettriche** di connessione alla rete elettrica nazionale **attraversano un corso d'acqua** (Rio Ferralzos) e la relativa fascia di rispetto di 150 m, pertanto **il progetto è sottoposto a vincolo paesaggistico**.

Vincolo paesaggistico - D.Lgs. 42/2004, art. 142 – Corsi d'acqua e fasce



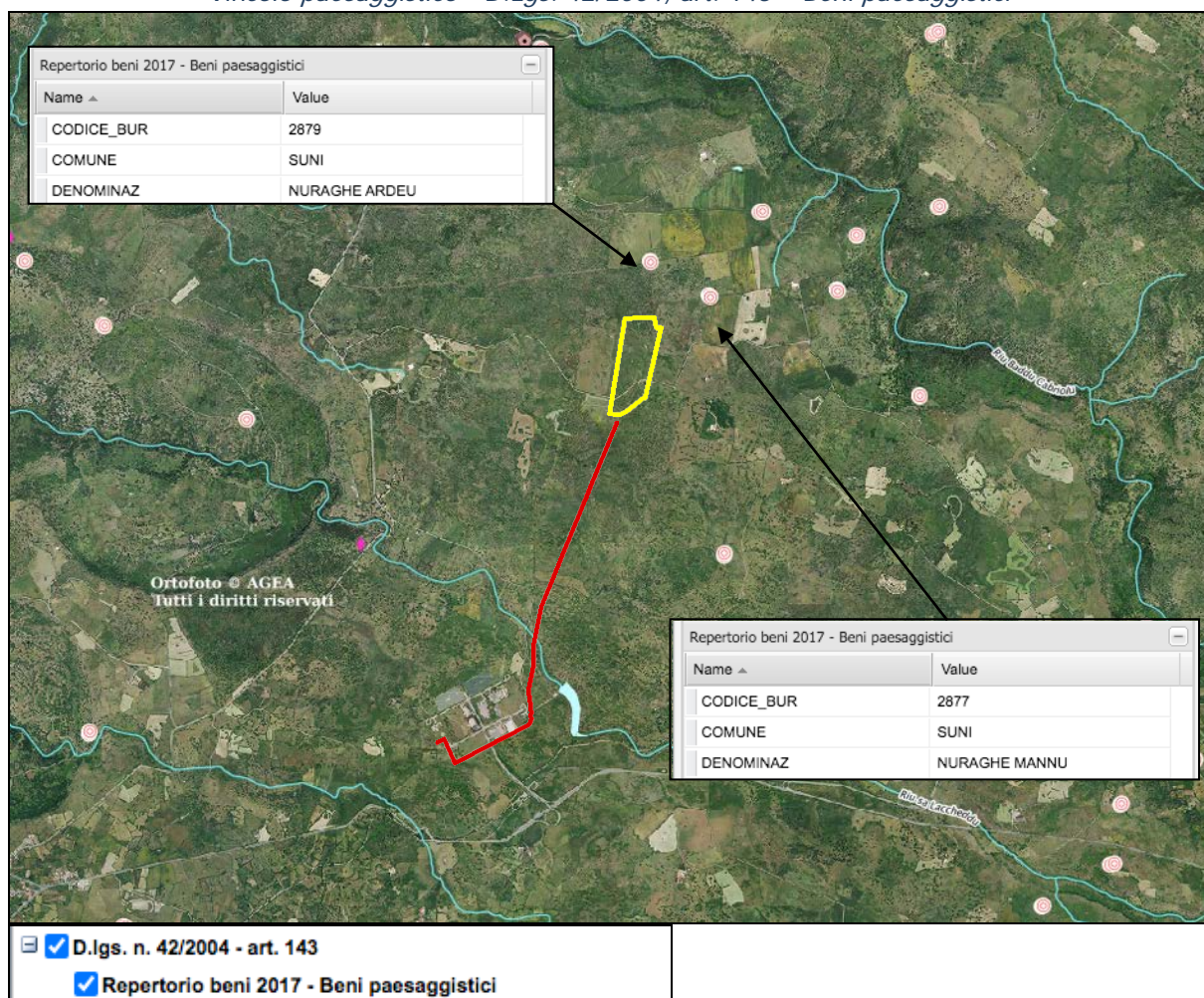


#### 4.6.3.2. Beni paesaggistici

In tema di vincolo ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004, la verifica ha consentito di stabilire che i "beni paesaggistici puntuali" che si trovano nei pressi del sito d'intervento, ma completamente esterni ad esso, sono il *Nuraghe Ardeu* (distante 200 m dal lato nord) e il *Nuraghe Mannu* (Distante 340 m a Nord-ovest)

Non si rilevano interferenze o intervisibilità né in fase di cantiere né in fase di esercizio con i *nuraghi* tutelati e con le aree adiacenti, pertanto **non sussistono relazioni tra il progetto e gli elementi paesaggistici tutelati** ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

Vincolo paesaggistico - D.Lgs. 42/2004, art. 143 – Beni paesaggistici

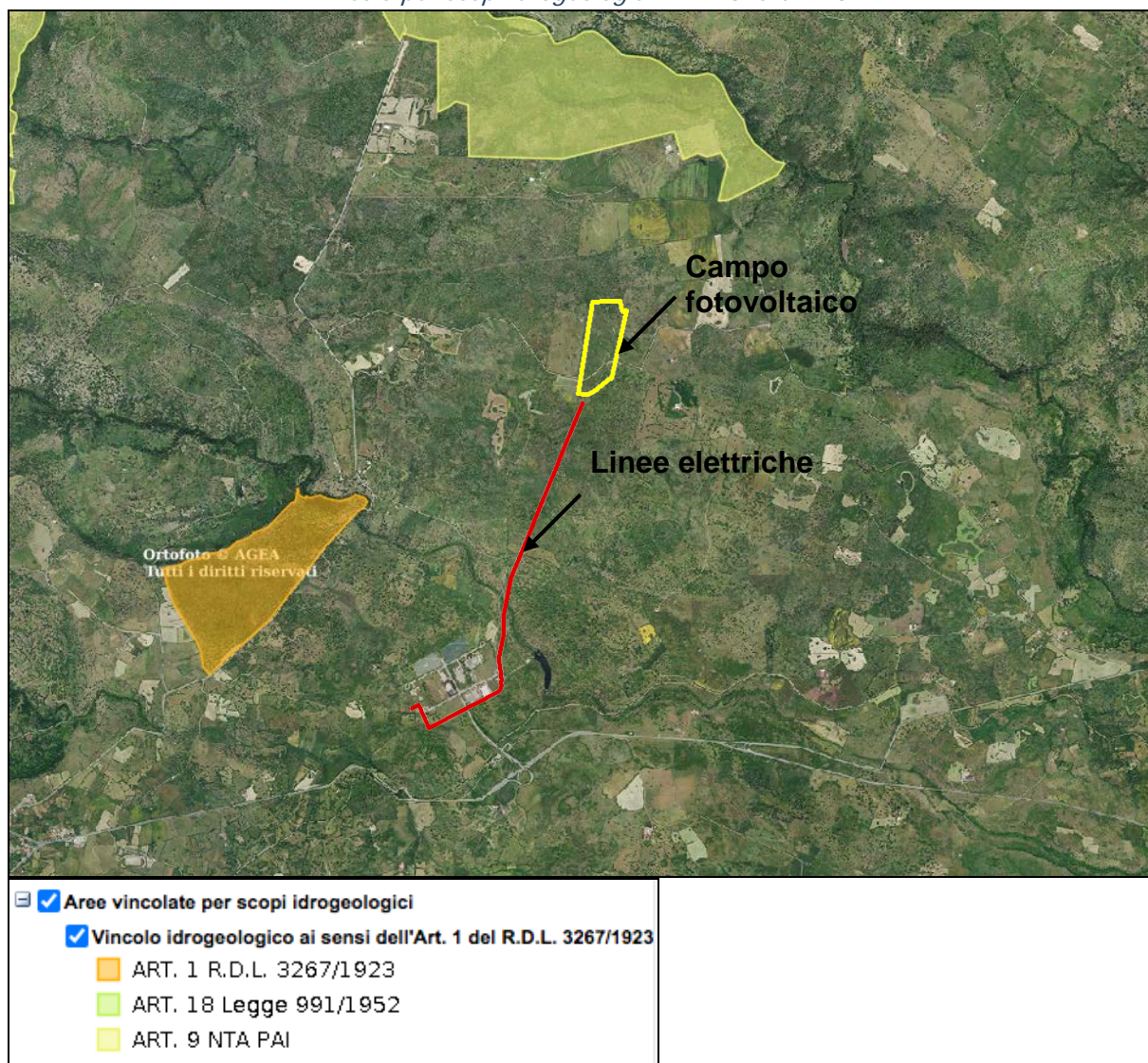




#### 4.6.4. Vincolo per scopi idrogeologici

L'area d'intervento **non è soggetta** al “vincolo per scopi idrogeologici” ai sensi dell'art. 1 del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, dell'art. 18 della Legge 991/1952 e dell'art. 9 delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .

Vincolo per scopi idrogeologici – R.D 3267/1923





#### 4.6.5. Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

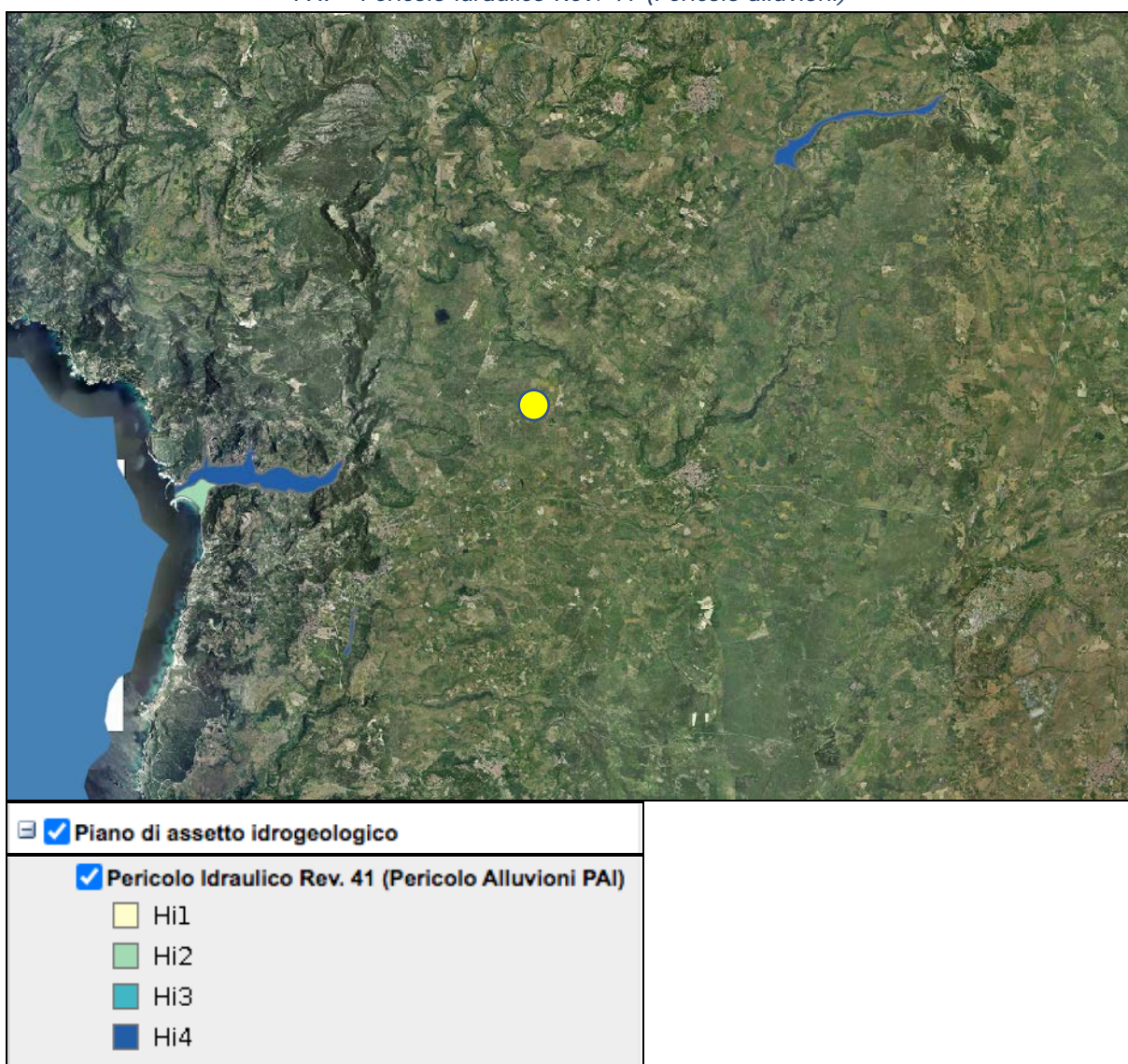
Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico del territorio.

Si analizzano qui di seguito i diversi ambiti di azione del piano evidenziando l'eventuale rapporto del progetto in esame con il PTA.

##### 4.6.5.1. **Pericolosità di tipo alluvionale**

Il progetto si sviluppa in **area non soggetta a pericolosità alluvionale.**

PAI – Pericolo idraulico Rev. 41 (Pericolo alluvioni)

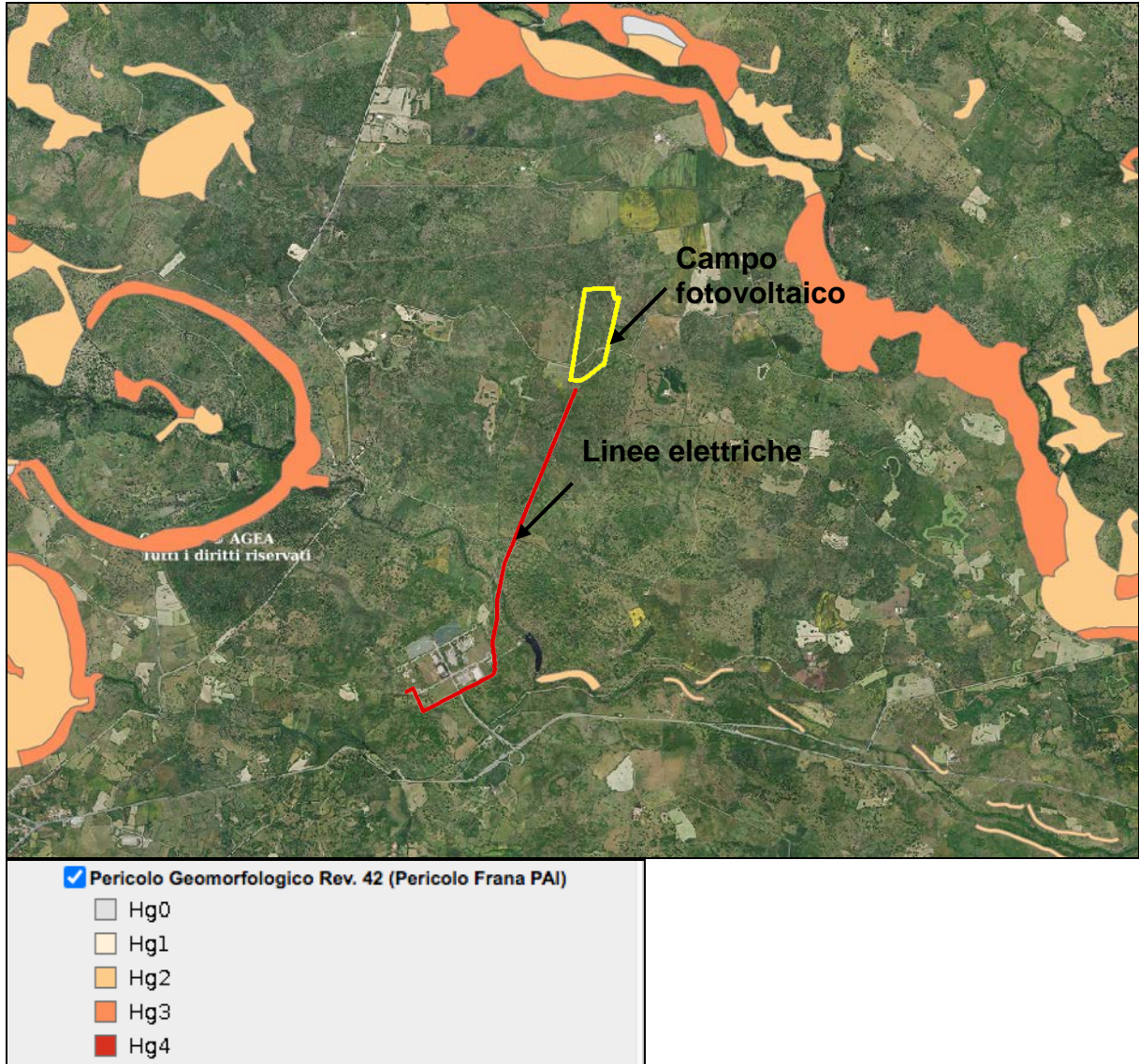




#### 4.6.5.2. **Pericolosità di tipo geomorfologico (frane)**

Il progetto si sviluppa in **area non soggetta a pericolo geomorfologico di frana.**

PAI – Pericolo geomorfologico Rev. 42 (Pericolo frana)



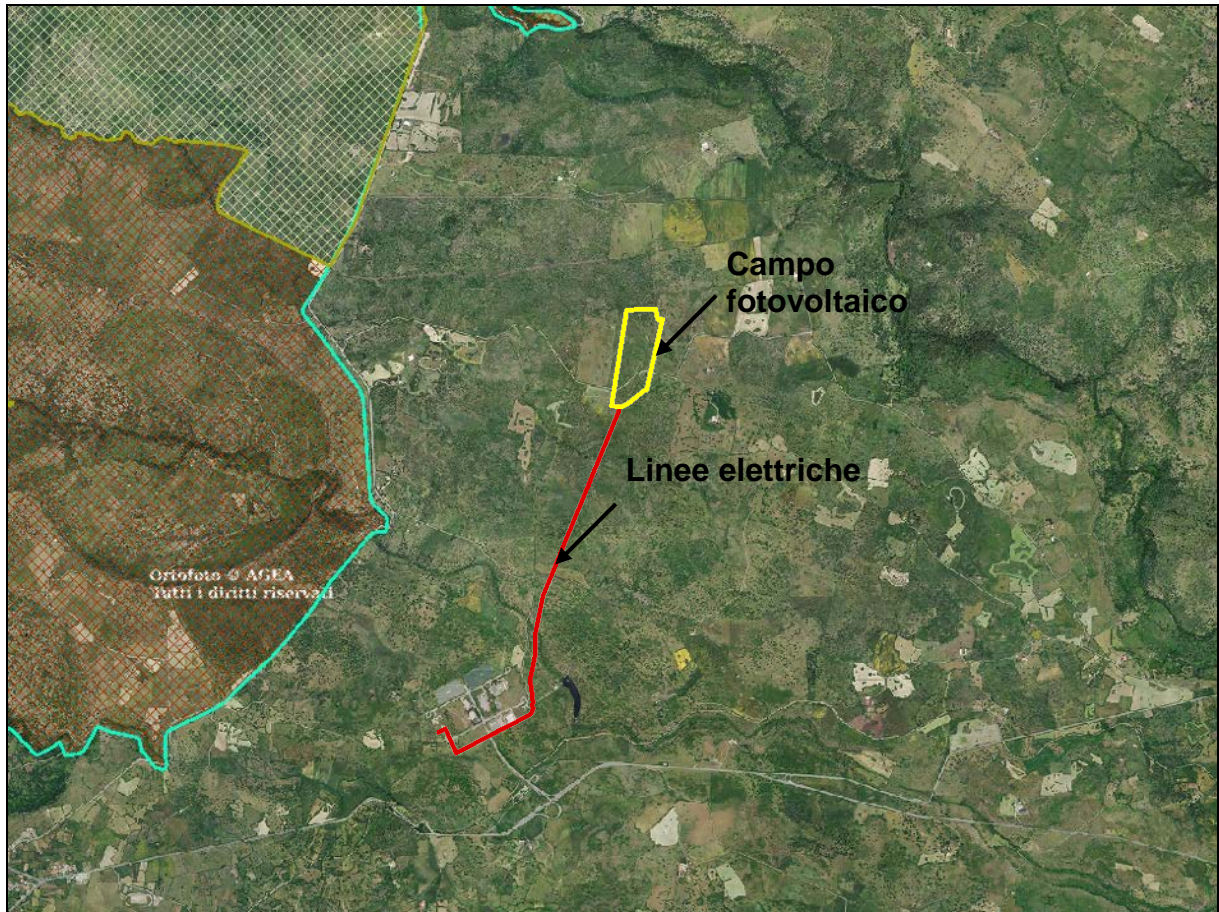


#### 4.6.6. Vincolo ambientali

L'area d'intervento si trova a circa 1750 metri da un'area con tutele naturalistiche riferite all'avifauna.

Le verifiche hanno permesso di constatare che l'area d'intervento **non è soggetta** a "vincolo ambientale" in quanto le opere progettate si trovano al di fuori di aree tutelate a livello naturalistico o facenti parte delle "aree della rete Natura 2000".

Vincoli ambientali – Siti Natura 2000 e IBA



Vincoli ambientali

- Aree marine protette (dati indicativi)
- Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)
- SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017
- ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017
- SIC\_ZSC\_Agosto 2019
- SIC\_ZSC\_Aprile\_2020
- SIC\_ZSC\_Dic\_2020
- ZPS\_Dic\_2020
- Aree importanti per avifauna IBA



-

#### 4.6.7. Quadro riepilogativo sul tema vincolistico

Nella seguente tabella si riassume quanto enunciato nei paragrafi precedenti indicando sinteticamente l'esistenza e le ragioni dei vincoli a cui è sottoposto il progetto di impianto fotovoltaico a terra in progetto.

##### *Quadro riepilogativo del tema vincolistico*

L'analisi del tema vincolistico permette di evidenziare che:

- il progetto **non è sottoposto** a "vincolo paesaggistico" (D.Lgs. 42/2004)
- il progetto **non è sottoposto** a "vincolo idrogeologico" (R.D. 3267/23)
- il progetto **non interferisce** con "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC)
- il progetto **non interferisce** con "Zone di protezione speciale" (ZPS)
- il progetto **non interferisce** con "Siti di Importanza Regionale" (SIR)
- il progetto **non interferisce** con aree protette;
- il progetto **non interferisce** con "Beni Architettonici e Ambientali" vincolati ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004, sostituito dalla precedente legge 1/6/1939 n. 1089;
- il progetto **non interferisce** con "Siti archeologici" vincolati ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004, sostituito dalla precedente legge 1/6/1939 n. 1089;
- il progetto **non interferisce** con "Aree percorse dal fuoco" come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 e dal successivo ai sensi del D.Lgs. 34/2018 Individuate dal CFVA della Sardegna negli ultimi 10 anni.

## 5. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area d'intervento, ove è prevista la realizzazione del parco fotovoltaico, è sita in Comune di Suni.

Il campo fotovoltaico è individuabile in località Tiruddone, in area adiacente la Strada Vicinale Miali Spina.

La Strada Vicinale Miali Spina è facilmente raggiungibile dalla Strada Statale n. 292 - Nord Occidentale Sarda imboccandola alla progressiva km 67+100 della stessa S.S. Percorrendo la strada vicinale per circa 2 km si giunge al sito di produzione.



*Figura 3 vista dell'area in oggetto*

L'area interessata dal progetto riguarda un lotto di terreno avente superficie pari a 14,2 ettari.

## 6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito da un parco di pannelli fotovoltaici e dalle opere accessorie per la produzione e trasformazione dell'energia elettrica. In modo particolare si compone di :

- pannelli fotovoltaici
- Cabine di campo
- Cabina di connessione alla rete elettrica ed utente
- Linea di connessione

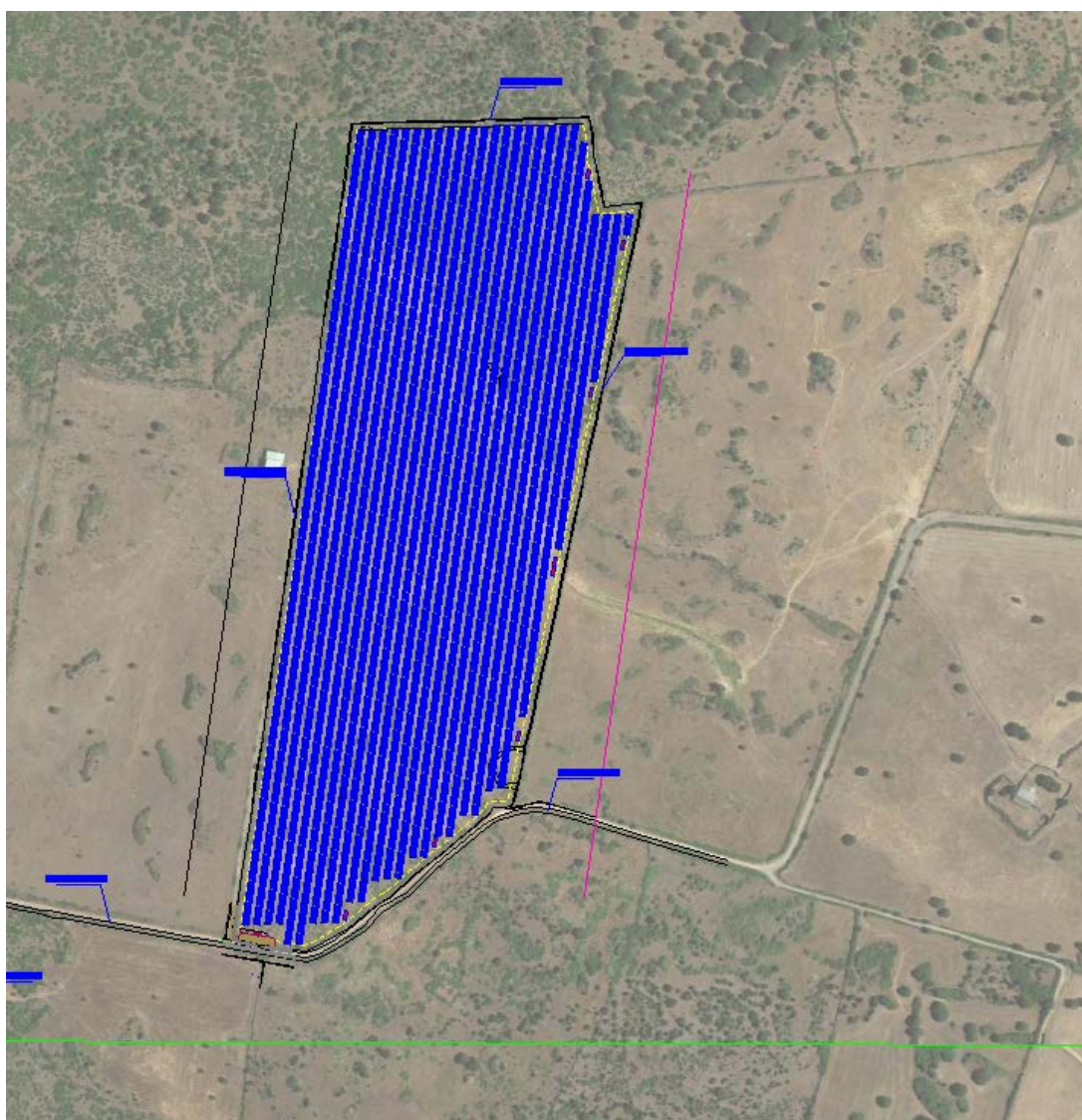


Figure 1 planimetria di progetto

Le opere di connessione prevedono la realizzazione di due nuove cabina MT/BT su area con accesso diretto dalla strada pubblica e di altrettanti elettrodotti di rete paralleli, parte aerei e parte interrati sino alla C.P. "Suni" individuabile circa 2,3 km a sud-ovest del sito di produzione.





*Figura 4: Vista dell'area ove sono previste le Cabine di Consegna*

Le opere oggetto della presente richiesta di autorizzazione si costituiscono essenzialmente di:

- Cabina MT/BT n.1 di consegna di nuova realizzazione - Lotto 1
- Elettrodotto MT interrato da Cabina 1 a Cabina Primaria "Suni"
- Cabina MT/BT n.2 di consegna di nuova realizzazione - Lotto 2
- Elettrodotto MT interrato da Cabina 2 a Cabina Primaria "Suni"

Gli elettrodotti interrati collegheranno quindi in antenna le cabine MT/BT in progetto con la Stazione AT "Suni".

## 6.1. Scelta tecnologica

Per il sito in oggetto si è scelto di utilizzare una tecnologia caratterizzata da moduli mono-facciali.

I moduli fotovoltaici che costituiscono di fatto il generatore fotovoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio mono-cristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia. Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate all'interno del modulo su un supporto rigido in vetro solare temprato ad alta trasparenza con trattamento di superficie antiriflesso avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

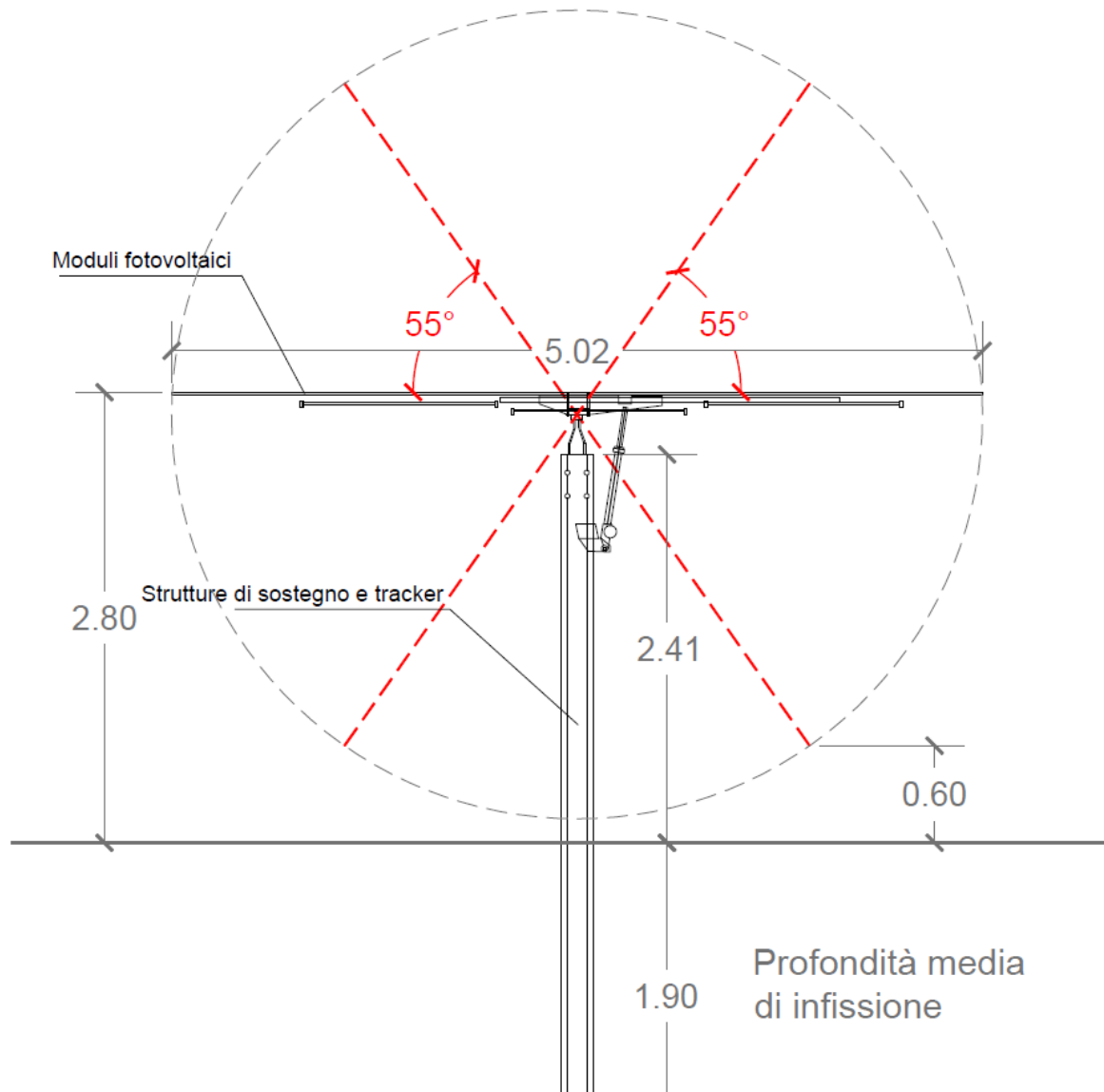
Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.

I moduli mono-facciali proposti rappresentano un prodotto tecnologicamente avanzato con efficienze e potenze unitarie nella fascia alta del mercato attuale, ciò al fine di consentire la massimizzazione della resa energetica e della potenza di installata minimizzando il terreno utilizzato.

Al fine di ottimizzare la raccolta della radiazione solare si è optato per delle strutture di tipo "ad inseguitori monoassiali", allineati sull'asse nord-sud e aventi un angolo di tilt pari a +/- 55°

- TRACKER MONOASSIALE
- +/- 55° PITCH 9,00 m
- Strutture 2xN° moduli landscape
- MODULO FV MONOFACCIALE TRINA VERTEX
- 21.814 moduli
- 21.814 moduli x 670 Wp/cad. = 14.615.380 Wp = **14,615 MWp**





## 6.2. Irraggiamento

Al fine di dimensionare l'impianto si è provveduto al calcolo della radiazione solare diffusa nella zona di analisi.

Dati di input:

- Latitudine: 40°18'45"; longitudine: 8°36'02"
- Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEA-SOLTERM
- Unità di misura: kWh/m<sup>2</sup>
- Calcolo per tutti i mesi

Risultato:

Mese	Rggmm su sup.orizz.	
<b>Gennaio</b>	1.69	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Febbraio</b>	2.55	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Marzo</b>	3.73	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Aprile</b>	5.09	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Maggio</b>	6.21	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Giugno</b>	7.11	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Luglio</b>	7.26	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Agosto</b>	6.40	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Settembre</b>	4.65	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Ottobre</b>	3.23	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Novembre</b>	1.94	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dicembre</b>	1.51	kWh/m <sup>2</sup>

Radiazione globale annua sulla superficie orizzontale: 1567 kWh/m<sup>2</sup>  
(anno convenzionale di 365.25 giorni)

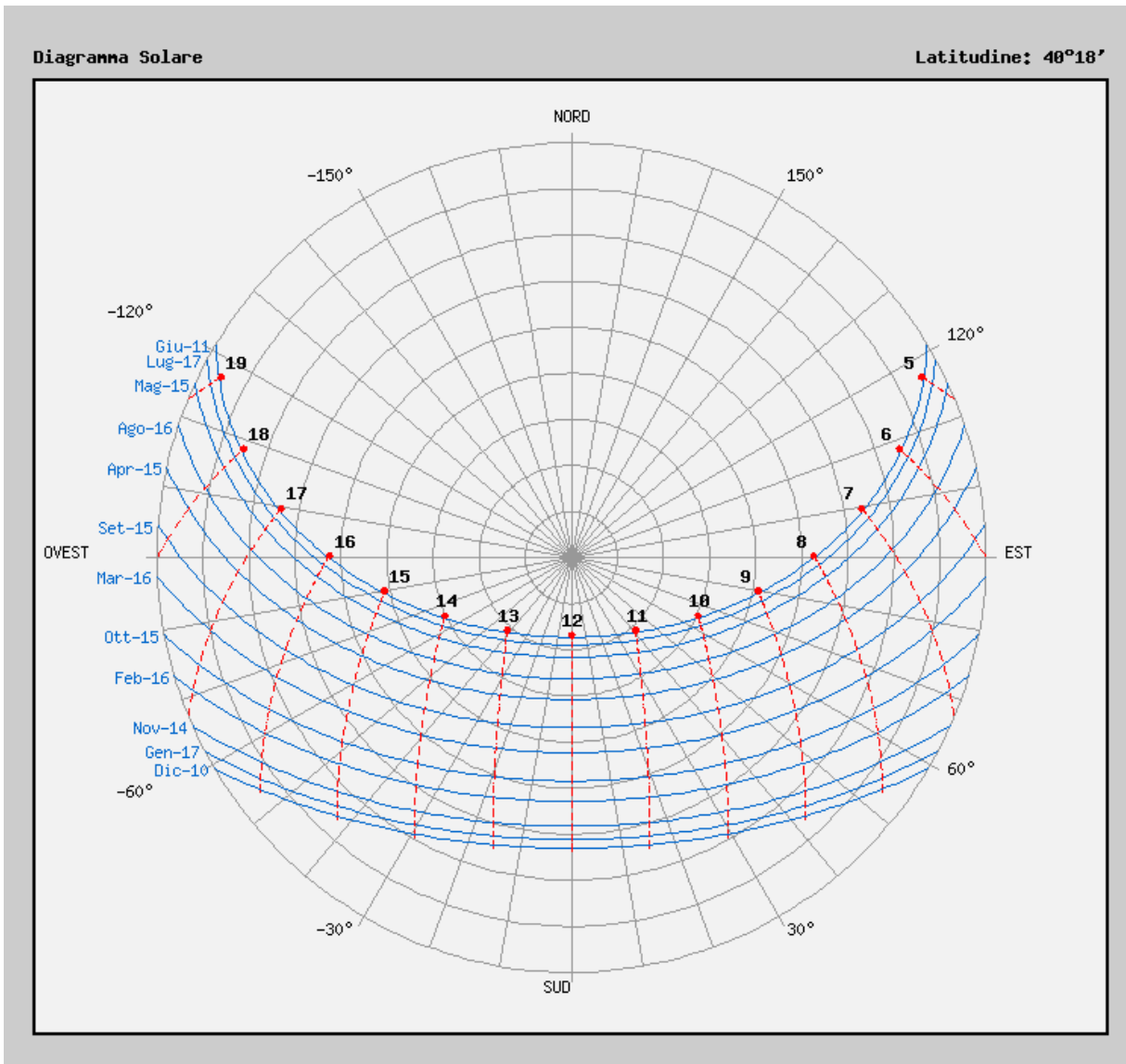


Figura 5 diagramma solare dell'area di intervento

Al fine di ottimizzare la radiazione solare incidente si è scelto un orientamento delle file in direzione nord-sud per l'asse di rotazione delle strutture mobili ad inseguimento, aventi un angolo di inclinazione variabile +/- 55°, atto a garantire l'ottimizzazione della raccolta di energia nell'arco della giornata tipo.

Il software di gestione agisce in base all'angolo di ombreggiamento in modo da limitare il movimento dell'inclinazione massima del pannello in base alla stagionalità. L'inclinazione massima sarà limitata nei periodi dell'anno opportuni in modo da limitare la generazione di ombre sui moduli.

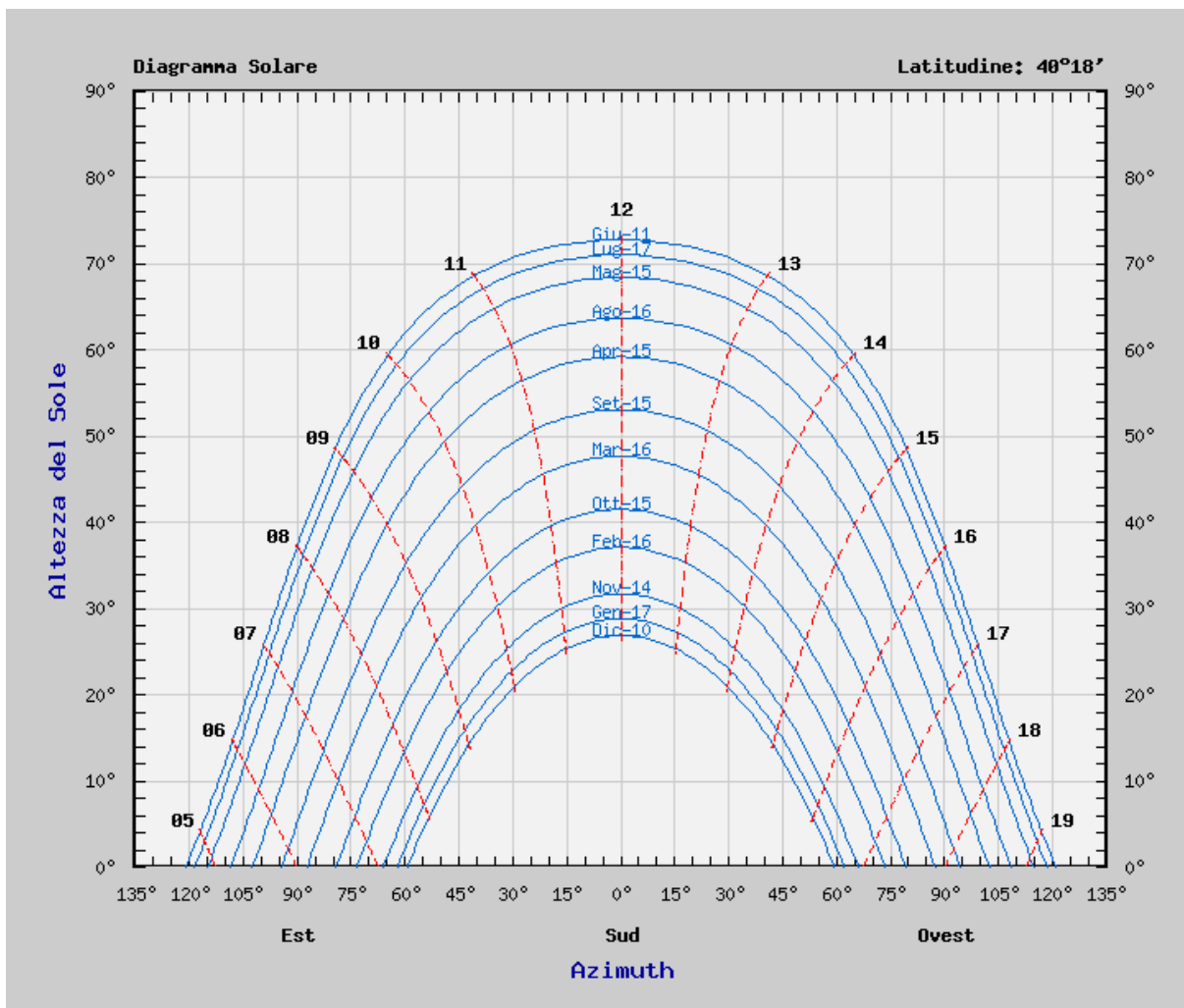


Figura 6 diagramma cartesiano della radiazione solare

Tabella per la località Lat=40°18' Long=8°36'

<b>Giorno</b>	<b>Alba (CET)</b>	<b>Tramonto (CET)</b>	<b>Durata del giorno</b>	<b>Equazione del tempo</b>	<b>Fattore di eccentricità</b>
<b>17 gennaio</b>	7h 51'	17h 19'	9h 29'	-9'20"	1.0340
<b>16 febbraio</b>	7h 24'	17h 56'	10h 33'	-14'14"	1.0251
<b>16 marzo</b>	6h 42'	18h 28'	11h 46'	-9'21"	1.0108
<b>15 aprile</b>	5h 53'	18h 58'	13h 05'	-0'14"	0.9932
<b>15 maggio</b>	5h 15'	19h 28'	14h 13'	3'56"	0.9779
<b>11 giugno</b>	5h 00'	19h 49'	14h 49'	0'48"	0.9691
<b>17 luglio</b>	5h 14'	19h 49'	14h 35'	-6'01"	0.9673
<b>16 agosto</b>	5h 41'	19h 19'	13h 38'	-4'41"	0.9747
<b>15 settembre</b>	6h 10'	18h 32'	12h 23'	4'39"	0.9886
<b>15 ottobre</b>	6h 39'	17h 43'	11h 04'	14'25"	1.0059
<b>14 novembre</b>	7h 14'	17h 06'	9h 52'	15'20"	1.0222
<b>10 dicembre</b>	7h 42'	16h 55'	9h 13'	7'08"	1.0319



## Altezza del Sole

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET												
06:00 CET				1°15'	7°59'	10°13'	7°55'	3°22'				
07:00 CET			3°27'	12°36'	19°07'	21°08'	18°51'	14°36'	9°36'	3°51'		
08:00 CET	1°35'	6°32'	14°41'	24°01'	30°31'	32°26'	30°11'	26°01'	20°53'	14°38'	7°41'	2°53'
09:00 CET	11°00'	16°38'	25°20'	35°07'	41°52'	43°52'	41°36'	37°19'	31°39'	24°30'	16°48'	11°47'
10:00 CET	18°58'	25°25'	34°51'	45°22'	52°45'	55°02'	52°45'	47°59'	41°16'	32°49'	24°15'	19°07'
11:00 CET	24°56'	32°15'	42°26'	53°46'	62°09'	65°09'	62°51'	57°07'	48°46'	38°47'	29°25'	24°16'
12:00 CET	28°15'	36°17'	46°55'	58°39'	67°53'	71°58'	69°53'	62°52'	52°44'	41°25'	31°37'	26°43'
13:00 CET	28°31'	36°53'	47°16'	58°16'	66°51'	71°12'	70°06'	62°54'	52°00'	40°11'	30°31'	26°07'
14:00 CET	25°40'	33°55'	43°25'	52°46'	59°47'	63°33'	63°20'	57°11'	46°49'	35°22'	26°19'	22°35'
15:00 CET	20°06'	27°55'	36°16'	44°01'	49°49'	53°08'	53°19'	48°05'	38°32'	27°49'	19°34'	16°31'
16:00 CET	12°25'	19°41'	27°00'	33°37'	38°44'	41°53'	42°12'	37°25'	28°29'	18°27'	10°57'	8°31'
17:00 CET	3°13'	9°57'	16°29'	22°26'	27°20'	30°27'	30°47'	26°08'	17°31'	7°57'	1°04'	
18:00 CET			5°19'	11°01'	15°59'	19°12'	19°27'	14°42'	6°09'			
19:00 CET					4°59'	8°23'	8°29'	3°29'				
20:00 CET												
21:00 CET												

Azimut solare

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET												
06:00 CET				101°23'	107°45'	111°38'	111°20'	105°31'				
07:00 CET			84°23'	91°49'	98°39'	102°51'	102°24'	96°07'	86°13'	75°50'		
08:00 CET	60°34'	67°20'	74°19'	81°52'	89°17'	93°57'	93°23'	86°29'	76°00'	65°28'	58°23'	56°29'
09:00 CET	50°07'	56°30'	63°04'	70°35'	78°40'	84°04'	83°25'	75°39'	64°21'	53°41'	47°09'	45°49'
10:00 CET	38°10'	43°57'	49°39'	56°32'	65°04'	71°30'	70°56'	62°07'	50°02'	39°38'	34°09'	33°39'
11:00 CET	24°30'	29°08'	33°02'	37°38'	45°02'	52°23'	52°35'	43°18'	31°36'	22°50'	19°14'	19°50'
12:00 CET	9°16'	12°05'	12°51'	12°19'	13°44'	18°43'	21°52'	16°17'	8°40'	3°42'	2°52'	4°46'
13:00 CET	-6°40'	-6°09'	-9°15'	-16°10'	-23°40'	-25°55'	-19°46'	-15°59'	-	-	-	-
14:00 CET	-	-	-	-40°37'	-51°33'	-56°28'	-51°19'	-43°05'	15°57'	15°54'	13°45'	10°40'
15:00 CET	22°05'	23°46'	29°56'	-	-	-	-	-	37°39'	33°42'	29°15'	25°20'
16:00 CET	-	-	-	-58°43'	-69°18'	-74°00'	-70°09'	-61°58'	-	-	-	-
17:00 CET	36°03'	39°21'	47°09'	-	-	-	-	-	54°43'	48°45'	42°55'	38°31'
18:00 CET	-	-	-	-72°17'	-81°50'	-85°55'	-82°50'	-75°32'	-	-	-	-
19:00 CET	48°16'	52°36'	61°01'	-	-	-	-	-	68°05'	61°17'	54°42'	50°05'
20:00 CET	-	-	-	-83°18'	-91°58'	-95°32'	-92°53'	-86°23'	-	-	-	-
21:00 CET	58°56'	63°56'	72°34'	-	-	-	-	-	79°11'	72°05'	65°03'	-
			-	-93°09'	-	-	-	-96°02'	-	-	-	-
			82°46'	-	101°11'	104°22'	101°55'	-	89°10'	-	-	-
					110°20'	113°11'	110°51'	105°26'				

### 6.3. Producibilità

Dallo studio della radiazione solare diffusa nella zona di analisi si è ricavata la produzione prevista per l'impianto.

Al fine di ottimizzare la radiazione solare incidente si è scelto un orientamento delle file in direzione est-ovest per l'asse di installazione delle strutture fisse, aventi un angolo di inclinazione verso sud pari a 25 ° rispetto all'orizzontale, atto a garantire l'ottimizzazione della raccolta di energia nell'arco della giornata tipo.

Il parco fotovoltaico è progettato secondo una Potenza complessiva pari a:

$$P \text{ (tot)} = P \text{ (modulo)} \times N^{\circ} \text{ moduli} = 5670 \times 21.814 = 14.615.380 \text{ kW}$$

La produzione attesa è stimata tenendo conto dell'irraggiamento specifico della zona di installazione dell'impianto, delle caratteristiche dei moduli, della resa dei pannelli, degli ombreggiamenti; si avrà dunque:

$$E = I_r \times \text{Area pannelli} \times R \text{ (moduli)} \times R \text{ (impianto)}$$

Produzione	valore	unità
Irraggiamento	1.567	kWh/mq
Area moduli	67.493	mq
K fattore riduzione ombre	99	%
Rendimento moduli	22	%
Rendimento BOS	85	%
<b>tot produzione</b>	<b>19.272.285</b>	<b>kwh</b>

Il calcolo di rendimento dei moduli è effettuato dividendo la potenza del pannello per l'area del modulo.

Si è stimata una perdita totale dei componenti dell'impianto nell'ordine cautelativo del 15 %, il che porta ad una produzione stimata con pannelli fissi di **19.27 GWh**.

<b>tot produzione</b>	<b>19.272.285</b>	<b>kwh</b>
<b>Fattore tracker</b>	<b>20</b>	<b>%</b>
<b>Produzione complessiva</b>	<b>23.126.743</b>	<b>kwh</b>

L'impianto fotovoltaico in progetto è calcolato su una base annua di funzionamento pari a 1250 ore e valutata la soluzione ottimale del mercato quale la possibilità di orientare i pannelli tramite sistema tracker monoassiale, si stima un potenziale incremento della resa sei singoli moduli fotovoltaici nell'ordine del 20 %; ne consegue dunque che la produzione complessiva dell'impianto così come progetto è pari a circa 23.126 GWh.



*Figura 7 dettaglio del tracker ad inseguimento*



## 6.4. Pannelli fotovoltaici

Il parco fotovoltaico è costituito principalmente da moduli fotovoltaici montati su supporti ad inseguimento che generano corrente elettrica.

La tecnologia di base scelta quale nucleo produttivo dell'impianto è costituita da pannelli monofacciali.

I pannelli sono raggruppati in stringhe da 24 moduli assemblati su un supporto fisso e collegati in serie.

I moduli fotovoltaici scelti sono i Trina Vertex TSM-DE21 o equivalenti., aventi una potenza pari a 670 Wp,.

Fornitore, marca e modello indicati hanno carattere puramente indicativo, in quanto quelli definitivi saranno scelti al momento della costruzione dell'impianto in base alle condizioni di mercato.

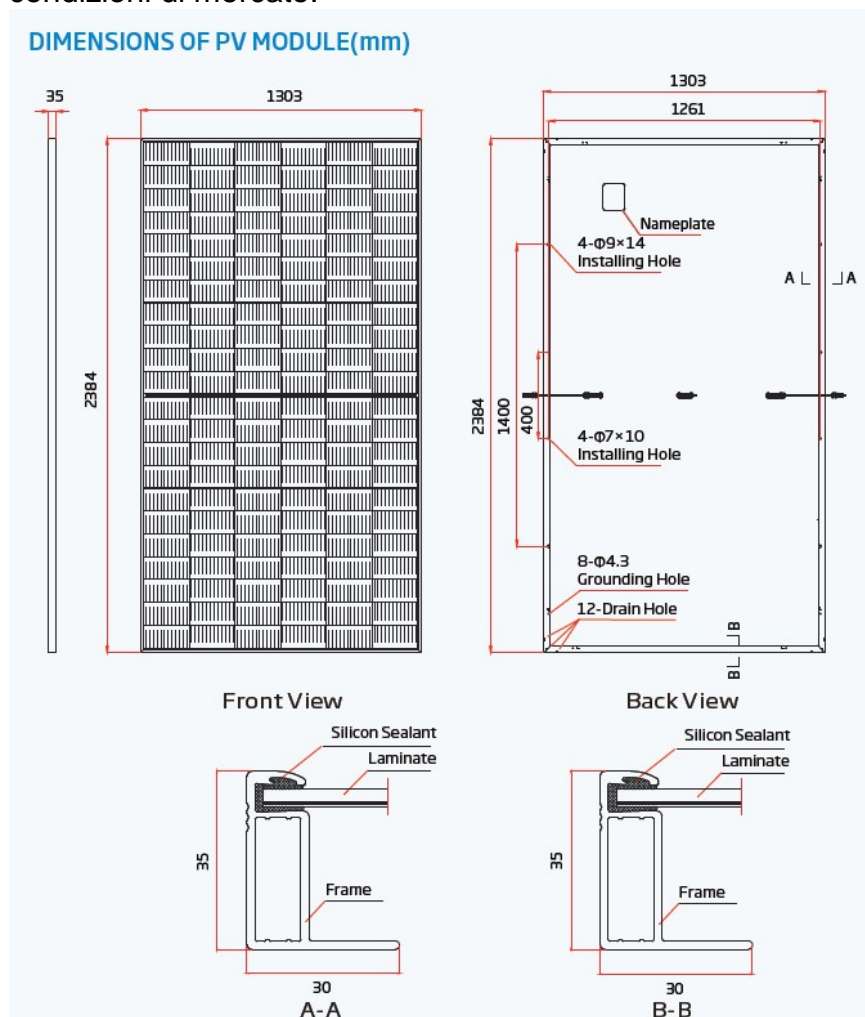


Figura 8 misure di un singolo modulo

I pannelli vengono riuniti in stringhe da 26 moduli e collegati ad un inverter, in grado di connettere più stringhe, collocato in campo nei pressi delle strutture dei tracker in appositi alloggiamenti.

**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance: ±3%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.6 kg (74.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty  
25 year Power Warranty  
2% first year degradation  
0.55% Annual Power Attenuation  
(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 31 pieces  
Modules per 40' container: 558 pieces

Figura 9 dettagli tecnici dei moduli fotovoltaici

#### 6.4.1. Tracker

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche infisse a terra e dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare. Questo significa che la struttura è in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.



Figure 2 Immagine esplicativa dell'allestimento dei pannelli sulla struttura tracker

La struttura è formata da un telaio metallico sul quale viene assemblata una fila di pannelli in orientamento "landscape". La fila di pannello è incorniciata in posizione baricentrica lungo l'asse mediano su una struttura portante costituita da un trave metallico, sorretta da una serie di pilastri in profilato IPE che vengono infissi nel terreno.

Nel dettaglio la strutture utilizzata è la TRACKER SP160 one-row single axis.



Inseguitore solare

Orizzontale, asse singolo, una fila

Gamma di monitoraggio

120° (± 60°) / 100 (± 50°)

Superficie dei moduli per tracker

Fino a 180 m<sup>2</sup>

Opzioni di fondazione

Speronamento diretto / Preforatura / Micropali di calcestruzzo / Pali a vite

Adattamento al terreno

Rotazione: 15% NS / 10% E- W / Attuatore lineare: 5,2% NS / 10% E- W

Rapporto di copertura del suolo (GCR)

Configurabile: range standard (28-50%) \*

Struttura

Acciaio ad alta resistenza HDG S275, S355 e ZM310

Unità di azionamento

Azionamento di rotazione o attuatore lineare singolo

Tipologie di moduli compatibili con la struttura

Cornice, doppio vetro, pellicola sottile ...

Carichi ammissibili di vento e neve

Su misura per i requisiti del sito

Configurazione dei moduli

Versione 1500 V Versione 1000 V.

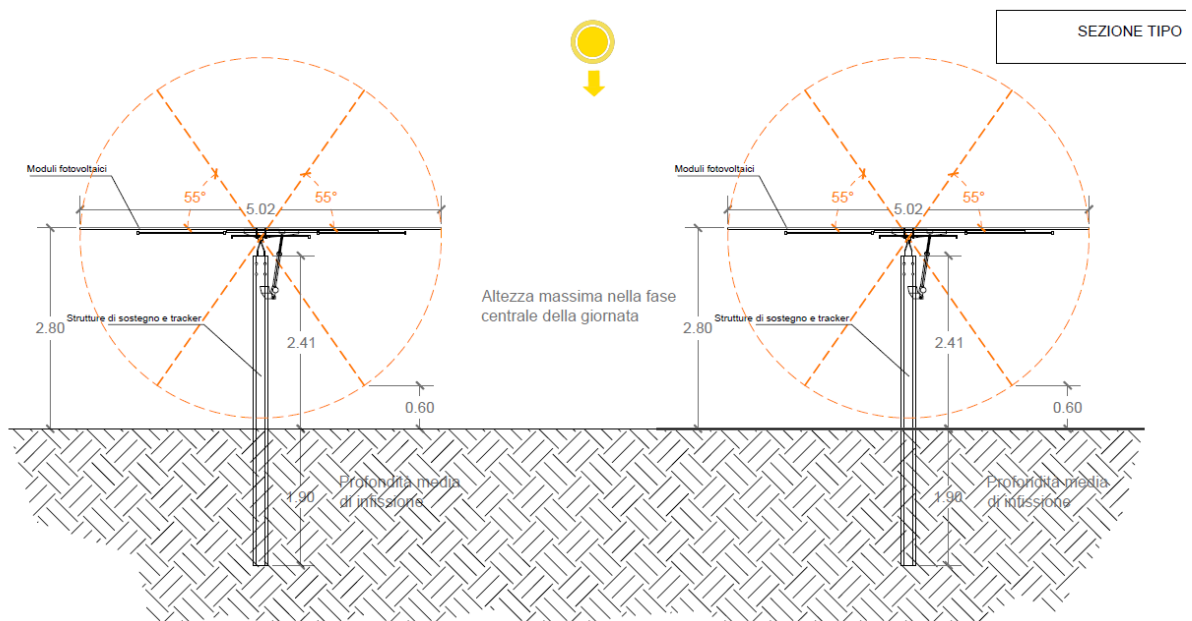


Figure 3 schema di dettaglio del funzionamento tracker

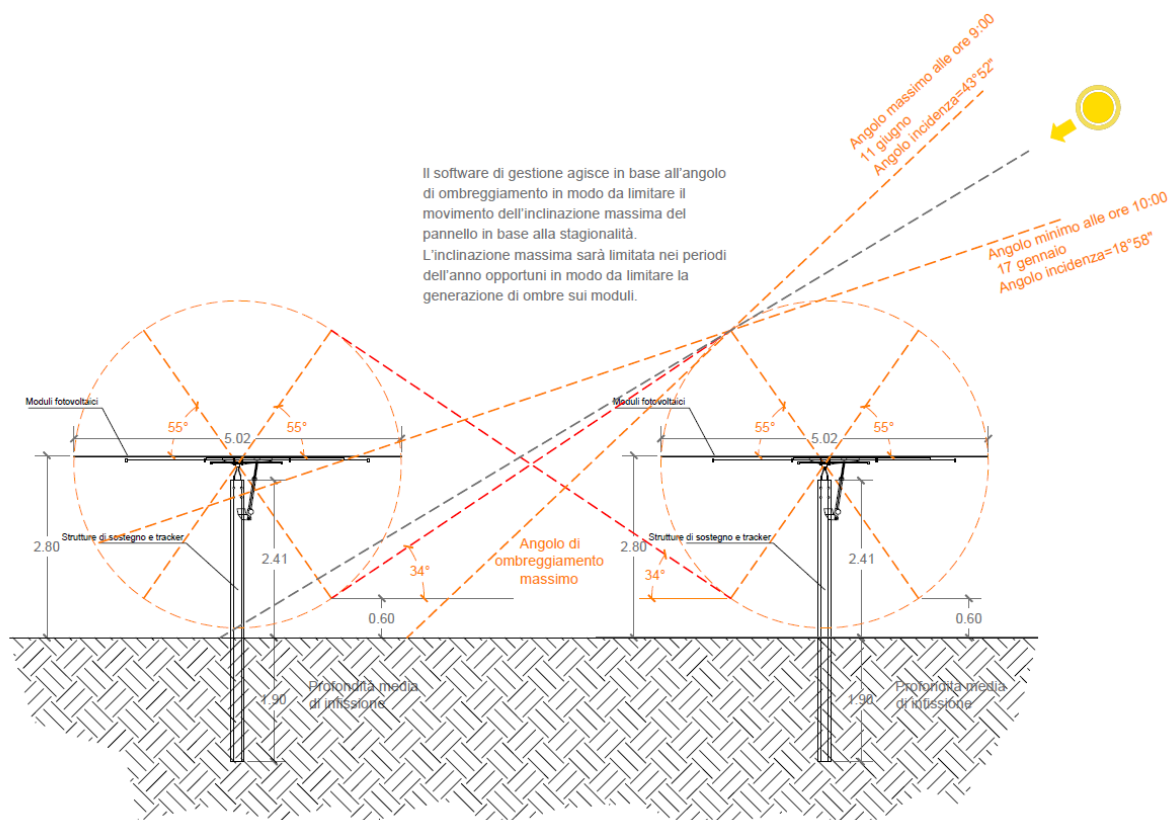


Figure 4 indicazione delle altezze massime e minime della struttura in movimento

L'utilizzo di supporto mobile ad inseguimento permette di ottimizzare la captazione della radiazione solare garantendo che i pannelli siano sempre esposti in maniera ottimale verso il sole durante tutto l'arco della giornata. Questo significa che il parco fotovoltaico non è un impianto "statuario" ma bensì con una conformazione mutevole; il movimento di rotazione mono assiale permette quindi di muovere i pannelli ponendo gli spigoli estremi della struttura ad una altezza minima di 60 cm da terra e massima di 4,78 m, misure che si raggiungono soltanto al mattino ed alla sera, mentre durante la giornata la piattaforma si trova ad oscillare tra questi due estremi con un angolo massimo di 55° rispetto al piano orizzontale. L'altezza minima della struttura si ha al raggiungimento dello zenit solare, quanto la piattaforma risulta completamente orizzontale, per una altezza pari a 2,80 m rispetto al piano campagna, considerando una infissione media dei supporti verticali pari a 190 cm.

#### 6.4.2. Inverter di stringa

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. I pannelli vengono collegati ad un inverter secondo dei raggruppamenti detti "stringhe". Il progetto prevede che ogni stringa raggruppi 26 pannelli, per una potenza nominale pari a:

$$670 \times 26 = 17.420 \text{ W}$$

La potenza di ogni inverter è pari a 215.000 W, perciò si prevede per ogni inverter l'ingresso di un massimo di 12 stringhe, pari a 312 moduli, e si avrà dunque per ogni inverter fino ad un massimo di 209.040 W in ingresso.

Gli inverter sono disposti tendenzialmente lungo il lato EST dell'impianto e lungo le piste di accesso; secondo i calcoli di progetto si prevede di installare 9 inverter di stringa per i sotto campi da 1 a 7 , mentre per il sottocampo 8 sono sufficienti 8 inverter.

Gli inverter scelti per l'impianto fotovoltaico sono gli Inverter di stringa ABB PVS-175-TL o equivalenti. Fornitore, marca e modello indicati hanno carattere puramente indicativo, in quanto quelli definitivi saranno scelti al momento della costruzione dell'impianto in base alle condizioni di mercato.

Si tratta di un innovativo inverter trifase che offre una soluzione ad alta tensione ideale per applicazioni su larga scala con installazioni a terra.



Figure 5 inverter



Questo inverter può generare fino a 215 kVA a 800 Vac. Ciò consente di massimizzare il ritorno sull'investimento per i grandi impianti a terra, riducendo anche i costi totali del sistema (BoS) degli impianti fotovoltaici.

Caratteristiche principali:

- Fino a 215 kW di potenza
- Design all-in-one, senza fusibili
- Modulo di potenza e scatola di cablaggio separati per una facile rimozione e ricambio
- Facile accesso ai componenti interni
- Alta tensione di ingresso e 12 MPPT
- Interfaccia Wi-Fi per commissioning e configurazione
- Monitoraggio e aggiornamento firmware da remoto

Questo tipo di inverter è adatto per applicazioni outdoor e viene fissato a strutture metalliche ad hoc oppure possono essere fissati anche alle strutture dei tracker stessi.

Per il collegamento delle stringhe si prevede l'utilizzo di un cavo solare tipo FG21M21 si sezione fino a 1x10 mmq.

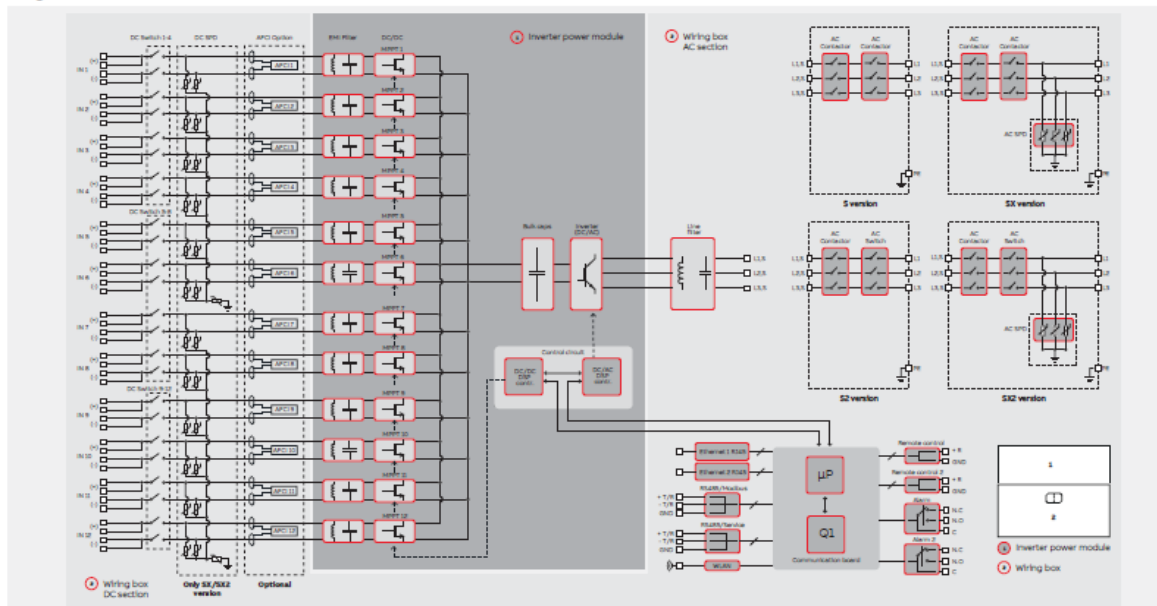
Gli inverter di campo sono collegati tramite apposito cavo ai quadri di parallelo.

È prevista la realizzazione di un impianto di terra sulle file di campo e attorno alle cabina di gestione.

Dati tecnici e modelli

<b>Modello</b>	<b>PVS-175-TL</b>
<b>Ingresso</b>	
Massima tensione assoluta DC in ingresso ( $V_{max,abs}$ )	1500 V
Tensione di attivazione DC di ingresso ( $V_{start}$ )	750 V (650...1000 V)
Intervallo operativo di tensione DC in ingresso ( $V_{min}...V_{max}$ )	0.7 x $V_{start}$ ...1500 V (min 600 V)
Tensione nominale DC in ingresso ( $V_{DC}$ )	1100 Vdc
Tensione nominale DC in ingresso ( $P_{DC}$ )	188 000 W @ 30°C - 177 000 kW @ 40°C
Numero di MPPT indipendenti	12
Intervallo MPPT di tensione DC ( $V_{MPPTmin}...V_{MPPTmax}$ ) a $P_{DC}$	850...1350 V
Potenza massima DC di ingresso per ogni MPPT ( $P_{MPPT,max}$ )	22 A
Massima corrente DC in ingresso ( $I_{DC,max}$ ) per ogni MPPT	30 A
Numero di coppie di collegamento DC in ingresso per ogni MPPT	2 ingressi DC per MPPT
Tipo di connessione DC	Connettore PV ad innesto rapido <sup>2)</sup>
<b>Protezioni di ingresso</b>	
Opzione Arc Fault Detection <sup>2)</sup>	Tipo I in accordo alla normativa UL 1669B con capacità di rilevamento per singolo MPPT
Protezione da inversione di polarità	Sì, da sorgente limitata in corrente
Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT - varistor	Tipo 2 con monitoraggio (solo per versioni S/S2)
Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT - Scaricatore di sovratensione sostituibile	Tipo 2 con monitoraggio (solo per versioni SX/SX2)
Controllo di isolamento campo fotovoltaico (resistenza di isolamento)	In accordo alla normativa IEC 62109-2
Unità di monitoraggio correnti residue (protezione dispersione corrente)	In accordo alla normativa IEC 62109-2
Caratteristiche sezionatore DC per ogni MPPT	20 A/1500 V - 35 A/1250 V - 50 A/1000 V
Portata fusibili	Non applicabile
Monitoraggio della corrente di stringa	A livello MPPT
<b>Uscita</b>	
Tipo di connessione AC alla rete	Trifase 3W+PE
Potenza nominale AC di uscita ( $P_{AC} @ \cos\phi=1$ )	175 000 W @ 40°C
Potenza massima AC di uscita ( $P_{AC,max} @ \cos\phi=1$ )	185 000 W @ $\pm 30^\circ\text{C}$
Potenza apparente massima ( $S_{max}$ )	185 000 VA
Tensione nominale AC di uscita ( $V_{AC,r}$ )	800 V
Intervallo di tensione AC di uscita	(552...960) <sup>3)</sup>
Massima corrente AC di uscita ( $I_{AC,max}$ )	134 A
Frequenza nominale di uscita ( $f_r$ )	50 Hz/60 Hz
Intervallo di frequenza di uscita ( $f_{min}...f_{max}$ )	45...55 Hz/55...65 Hz <sup>3)</sup>
Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità	> 0.995, 0...1 induttivo/capacitivo con massima $S_{max}$
Distorsione armonica totale di corrente	< 3%
Massima iniezione di corrente DC (% di In)	< 0.5% $I_n$
Diametro esterno massimo cavo AC/polo multiplo	1 x 53 mm (1 x pressacavo M63)
Diametro esterno massimo cavo AC/polo singolo	3 x 32 mm (3 x pressacavo M40)
Tipo di connessioni AC <sup>4)</sup>	Barra prevista per la connessione di ponticelli con dadi M10
<b>Protezione di uscita</b>	
Protezione anti-islanding	In accordo alla normativa locale
Massima protezione da sovracorrente AC	200 A
Protezione da sovratensione di uscita - dispositivo per protezione da sovratensione sostituibile	Tipo 2 con monitoraggio
<b>Prestazioni operative</b>	
Efficienza massima ( $\eta_{max}$ )	98.7%
Efficienza pesata (EURO/CEC)	98.4%
<b>Comunicazione</b>	
Interfacce di comunicazione integrate	Due porte Ethernet, WLAN <sup>5)</sup> , RS-485
Interfaccia utente	4 LEDs, interfaccia utente web, Mobile APP
Protocollo di comunicazione	Modbus RTU/TCP (conforme a Sunspec)
Messa in servizio	Interfaccia utente web, Mobile app/APP a livello impianto
Monitoraggio	Plant Portfolio Manager, Plant Viewer

Diagramma a blocchi PVS-175-TL



## 6.5. Cabine di campo

La dimensione dell'impianto fotovoltaico è tale da prevedere la divisione in diversi raggruppamenti interni denominati "sotto campi".

In modo particolare il progetto in esame è stato suddiviso secondo la potenzialità globale e le disponibilità tecnologiche presenti sul mercato, assecondando inoltre la morfologia del territorio interessato.

Vista la potenza totale, pari a 14,615 MW, si è prevista la divisione in 8 porzioni aventi una potenzialità massima di 2.000 kW l'uno.

Ogni sotto campo rappresenta un piccolo parco fotovoltaico a sé stante, costituito da una cabina di gestione nel quale convergono gli inverter che gestiscono le stringhe.

<b>P modulo</b>	<b>670</b>
<b>moduli x 1 blocc</b>	26
<b>blocchi x 1 inverter</b>	12
<b>moduli x 1 inverter</b>	312
<b>P x 1 inverter</b>	209040
<b>N° inv. X sottocampo</b>	9
<b>P sottocampo</b>	1881360
<b>N° sottocampi</b>	8
<b>N° sottoc. Standard</b>	7
<b>P sottoc. Standard</b>	13169520
<b>N° sottoc. Ridotto</b>	1
<b>N° pannelli ridott</b>	2158
<b>P sottoc. Standard</b>	1881360

Ogni cabina di campo è costituita da un modulo prefabbricato standard avente dimensioni in pianta pari a 7.50 x 2.50 m.

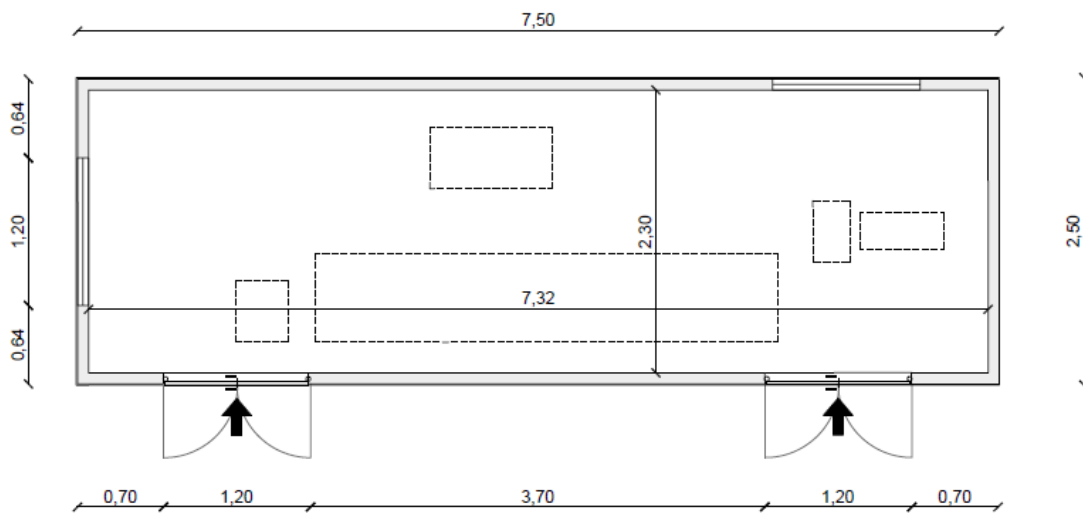


Figura 10 pianta della cabina di campo

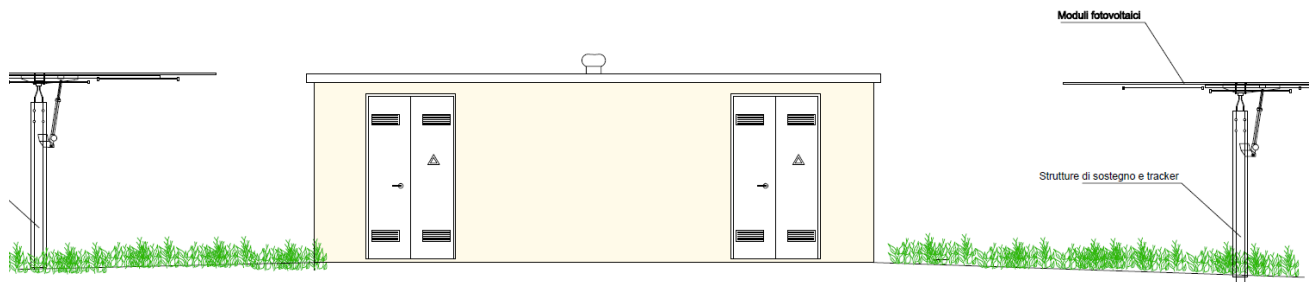


Figura 11 prospetto della cabina di campo



## **6.6. Piste di accesso**

La viabilità principale per accedere al parco fotovoltaico è sicuramente la SS 292, strada che scorre circa un km ad ovest dell'impianto e rappresenta la principale direttrice di accesso. Da questa si diparte la viabilità secondaria che porta alla località Tiruddone, tramite la Strada Vicinale Miali Spina.

Lungo questa strada è difatti collocata la cabina di connessione alla rete elettrica e la pista di accesso principale, che corrisponde con un accesso privata esistente. Da questa si ha accesso al lato sud del parco fotovoltaico, dove sono poste le cabine di connessione alla rete elettrica. Da qui, tramite un portone di accesso metallico, si accede alla pista interna che corre lungo tutto il perimetro dell'impianto.

Gli accessi saranno formati da una ampia area di manovra, realizzata tramite un piazzale in misto frantumato stabilizzato.

Internamente il campo prevede dunque una pista di gestione lungo tutto il perimetro ed una pista interna che ricalca il perimetro del lotto e collega tutte le cabine di campo.

Lungo il perimetro del campo si prevede l'installazione di una apposita recinzione metallica a completamento del muretto in pietra esistente, ed integrata nel lato sud da una apposita siepe arbustiva di mitigazione visiva.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque superficiali si prevede la realizzazione di apposite canalette di scolo delle acque meteoriche in corrispondenza dei confini principali del lotto, ove le pendenze naturali del terreno consentono una corretta canalizzazione verso il lato sud, zona posta in favore delle pendenza di raccolta delle acque, per un convogliamento nelle direttrici esistenti.

## 7. CABINE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

L'allacciamento alla rete MT del lotto di impianti prevede la realizzazione di due cabine MT/BT con medesime caratteristiche e ubicazione.

### **LOTTO1**

La cabina di nuova costruzione D110-2-715939 "FVNOWIND1" è prevista a in adiacenza alla Strada Vicinale Miali Spina da cui avrà accesso diretto.

### **LOTTO2**

La cabina di nuova costruzione D110-2-715943 "FVNOWIND2", analogamente alla precedente avrà accesso diretto dalla Strada Vicinale Miali Spina.

I terreni adiacenti la Strada vicinale si presentano a quota lievemente superiore a quella del piano viario pertanto il raccordo altimetrico risulta contenuto.

I bassi fabbricati avranno identiche strutture prefabbricate e saranno costituiti da:

- una vasca in c.a.p. con aperture passacavi con profondità utile di 50 cm
- pareti e solaio di copertura a due falde in c.a.p.
- manto di copertura in coppi
- porte e grigliati tipo standard in vetroresina

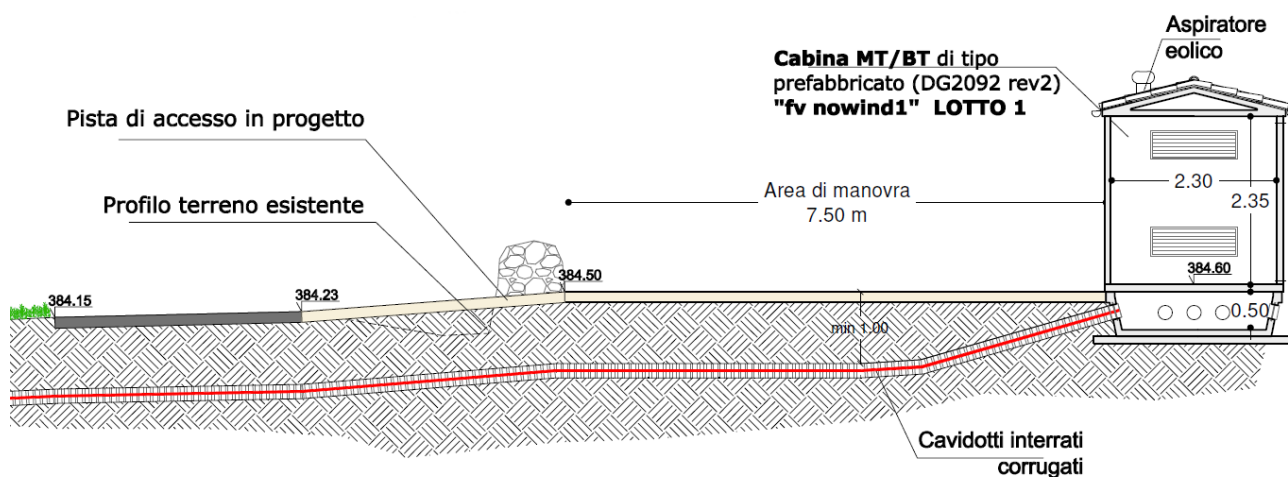


Figura 12: Sezione della cabina MT/BT in progetto

Le strutture dovranno avere resistenza al fuoco REI 120 e rispondere ai requisiti tecnici di cui alla DG2061.

I bassi fabbricati, per la parte di competenza del distributore, presentano ognuna dimensioni complessive di 7.0 x 2.5 metri ed altezza int. di 2.35 metri.

La struttura si suddivide in due locali distinti aventi ognuno accesso esclusivo ovvero:

- locale ENEL delle dimensioni di 553 x 230 cm
- locale misure delle dimensioni di 120 x 230 cm

In adiacenza alla cabina MT/BT verrà collocata una seconda cabina utente avente di dimensioni minori e accesso esclusivo dalla proprietà.

Come riportato in precedenza si prevede la realizzazione di una piccola area di sosta/manovra antistante le cabine in progetto con superficie non asfaltata.

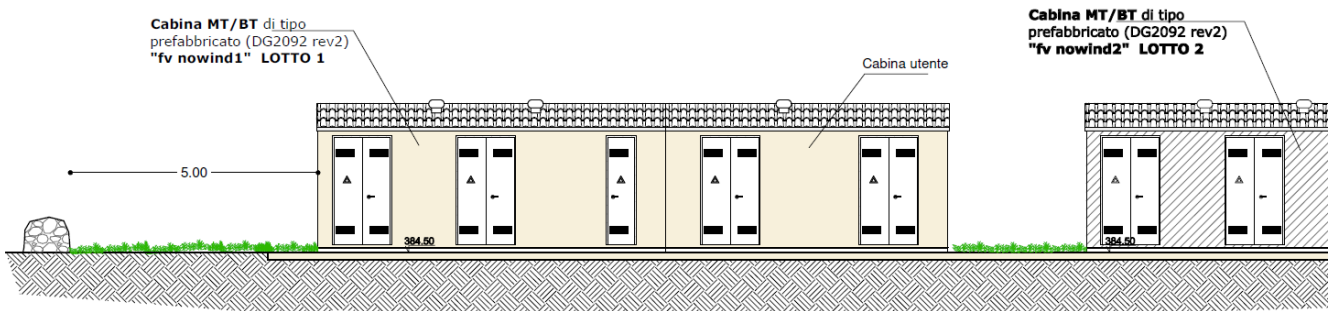


Figura 13: Prospetto frontale della cabina MT/BT

In ognuna delle cabine si prevede l'installazione di uno scomparto MT Linea e uno scomparto Utente, unità periferica, modulo GSM e, nell'apposito locale, dei contatori.

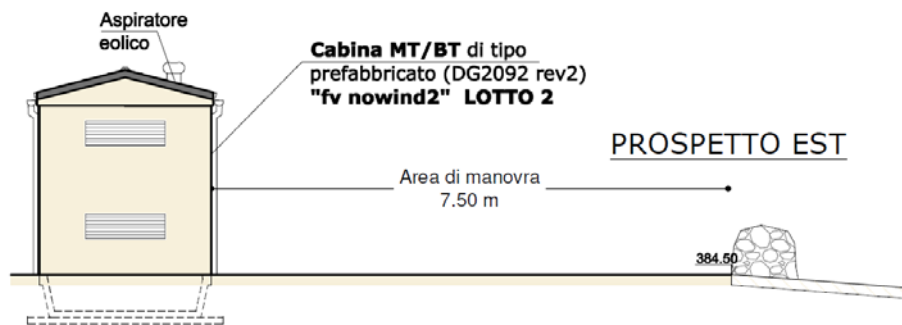


Figura 14: Prospetto laterale della cabina MT/BT

Va precisato che le **cabina MT/BT**, pur essendo realizzate dalla ditta richiedente, **costituiranno parte integrante della rete di distribuzione dell'energia elettrica**, asservita a E-Distribuzione e risulteranno esenti da eventuale obbligo di ripristino dello stato dei luoghi.

## **8. INVARIANZA IDRAULICA**

Le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sono realizzate in acciaio e le fondazioni sono costituite da pali metallici di piccolo diametro trivellati nel terreno. I cavidotti di collegamento delle stringhe di pannelli fotovoltaici e delle cabine elettriche sono realizzati interrati.

La sistemazione del terreno non prevede cambiamenti morfologici apprezzabili ed anche la viabilità interna è realizzata a raso con materiali permeabili naturali (misto granulare anidro).

Gli unici elementi progettuali emergenti sono costituiti dalle cabine di campo, la cui superficie occupata risulta del tutto trascurabile rispetto all'estensione del campo fotovoltaico.

Per quanto sopra esposto, non essendo previste nuove aree impermeabili significative rispetto alla situazione attuale, non si attende un aggravio della portata di piena originata dai terreni costituenti il campo fotovoltaico.