



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
REGIONE RAS



PROVINCIA DI SASSARI



COMUNE DI SASSARI

CENTRALE FOTOVOLTAICA IN ZONA AGRICOLA "PUTZULU"

Progetto per la costruzione e l'esercizio di una Centrale Fotovoltaica a terra e delle relative opere di connessione alla RTN, con potenza del campo fotovoltaico pari a **50,12 MWp**, capacità di generazione pari a **48,30 MW**, con mantenimento dell'attività agro-zootecnica esistente, da realizzare nel Comune di Sassari (SS).

Area agricola in Regione Cuguragiu presso SP 56 (Bancali - Abbacurrente) -
Strada vicinale Ponti Pizzinnu, Proprietà F.Ili Putzulu, Fg. 4 Comune Censuario di Sassari (I452A)

FASE DI PROGETTO : **OTTENIMENTO AUTORIZZAZIONE UNICA** (Art.12, D. Lgs 387/03)
DEFINITIVO PER A.U. **con associata**
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (Art.23, D. Lgs 152/06)

Proponente dell'impianto FV:

ILOS **INE CUGULARGIU S.r.l.**
Piazza di Santa Anastasia n. 7
00186 Roma (RM)
PEC: inecugulargiust@legalmail.it
INE CUGULARGIU S.R.L.
A Company of ILOS New Energy Italy

Gruppo di progettazione:

Ing. Silvestro Cossu - Progettazione generale.
Dott. Geologo Giovanni Calia - Studi e indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche, Studio di Impatto Ambientale.
Dott. Roberto Cogoni - Analisi e valutazioni naturalistiche, caratterizzazione biotica, SIA.
Dott. Agronomo Giuliano Sanna - Analisi e valutazioni agronomiche.
Dott. Pianificatore Antonio Ganga - Indagini e Analisi delle proprietà pedologiche.
Dott.ssa Archeologa Noemi Fadda - Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico.
Dott.ssa Arch. Patrizia Sini - Assetto paesaggistico e opere di mitigazione.
Ing. Marietta Lucia Brau - Progettazione tecnica.
Per. Ind. Alessandro Licheri - Sviluppo soluzione progettuale ed elaborati tecnici per l'impianto FV e per Opere di Connessione alla rete AT.
Per. Ind. Fabiana Casula - Sviluppo progettuale layout elettrico e dimensionamento elettrico centrale fotovoltaico, elaborati grafici tecnici.

Coordinatore generale della progettazione per il gruppo ILOS New Energy Italy s.r.l.

m2 energia **M2 ENERGIA S.r.l.**
Via C. D'Ambrosio n. 6, 71016,
San Severo (FG)
PEC: m2energia@pec.it

Professionisti responsabili

Ing. Silvestro Cossu
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano - Sez.A n. 139
Dott. Geol. Giovanni Calia
Ordine dei Geologi della Regione Sardegna n.184
Dott. Roberto Cogoni

Spazio riservato agli uffici:

VIA	Nome elaborato: Sintesi Non Tecnica				Codice elaborato VA SNT
N. progetto SS0Ss01	N. commessa Z2W	Codice pratica	Protocollo	Scala -	Formato di stampa: A3
Rev. 00 del 15/11/21	Rev. 01 del	Rev. 02 del	Rev. 03 del	Verificato il	Approvato il
					Rif. file : SS01Ss01_VA_SNT_00

SINTESI NON TECNICA
(art.22, comma 4, Dls 152/06)

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	Pag. 2
B. PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	Pag. 36
C. MISURE PREVISTE per evitare, prevenire, ridurre, compensare l'impatto sull'ambiente	Pag. 54
D. ALTERNATIVE AL PROGETTO.	Pag. 65
E. CONCLUSIONI. Ricadute finali derivanti dal progetto.	Pag. 66

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

A0. PRIMO INQUADRAMENTO E RISULTATI DEL PROGETTO

- A0.1 Inquadramento territoriale
- A0.2 Visualizzazione delle opere
- A0.3 Inquadramento in area "idonea"
- A0.4 Risultati del progetto
- A0.5 Stato attuale e foto inserimento
- A0.6 Dimensioni e ripartizione delle superfici
- A0.7 Dimensioni e ripartizione delle potenze
- A0.8 Visualizzazione elettrodotto interrato a 30 kV per la connessione alla nuova SE TERNA

A1. PREMESSA DI CONTESTO – ORIGINE DEL PROGETTO

- A1.1 Inserimento del progetto nel Quadro Regolatorio di Riferimento
- A1.2 Il proponente e il gruppo societario di riferimento

A2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

- A2.1 L'ambito territoriale di intervento
- A2.2 L'inquadramento urbanistico del sito di ubicazione della centrale FV
- A2.3 Inquadramento catastale delle aree d'insediamento della centrale FV
- A2.4 Titoli di disponibilità delle aree di insediamento della centrale concesse in Diritto di Superficie.
- A2.5 Aree limitrofe interessate dall'insediamento – servitù di passaggio e posa cavidotti interrati.
- A2.6 Caratteristiche dell'area di insediamento della centrale FV

A3. CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI PER L'INSERIMENTO OTTIMALE DELLA CENTRALE NELLE AREE DISPONIBILI

- A3.1 Il quadro legislativo vigente per gli impianti fotovoltaici in aree agricole.
- A3.2 Soluzione tipiche per gli impianti agrovoltai.
- A3.3 Condizioni per la realizzazione in termini vantaggiosi di un impianto agrovoltai.
- A3.4 La scelta della soluzione ottimale per il sito in oggetto.
- A3.5 Sintesi delle dimensioni areali risultanti dalla progettazione.

A4. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE FV

- A4.1 Moduli FV e tracker – dimensione campi
- A4.2 Gli inverter adottati
- A4.3 Architettura elettrica e accoppiamento moduli inverter.
- A4.4 La produzione attesa

A5. OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

- A5.1 Percorso elettrodotto interrato a 30 kV di utenza per la connessione (IUC)
- A5.2 Inquadramento catastale del percorso dell'elettrodotto
- A5.3 Stato della progettazione della SE TERNA e dell'Impianto di Rete per la Connessione.
- A5.4 Nuovo standard TERNA a 36 KV
- A5.5 Procedure vigenti in materia di V.I.A. per gli Impianti FV e per le Opere Connesse

A0. INQUADRAMENTO E RISULTATI DEL PROGETTO

A0.1 Inquadramento territoriale

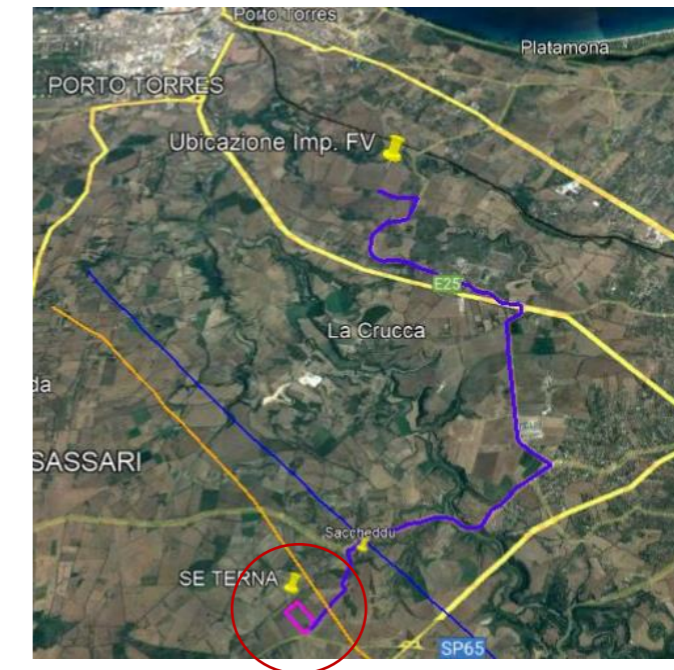


La centrale fotovoltaica sarà insediata in territorio del Comune di Sassari, in prossimità della SP 56 (Bancali- Abbacurrente), presso la strada vicinale Ponti Pizzinnu, nelle aree dell'azienda dei F.lli Putzulu.

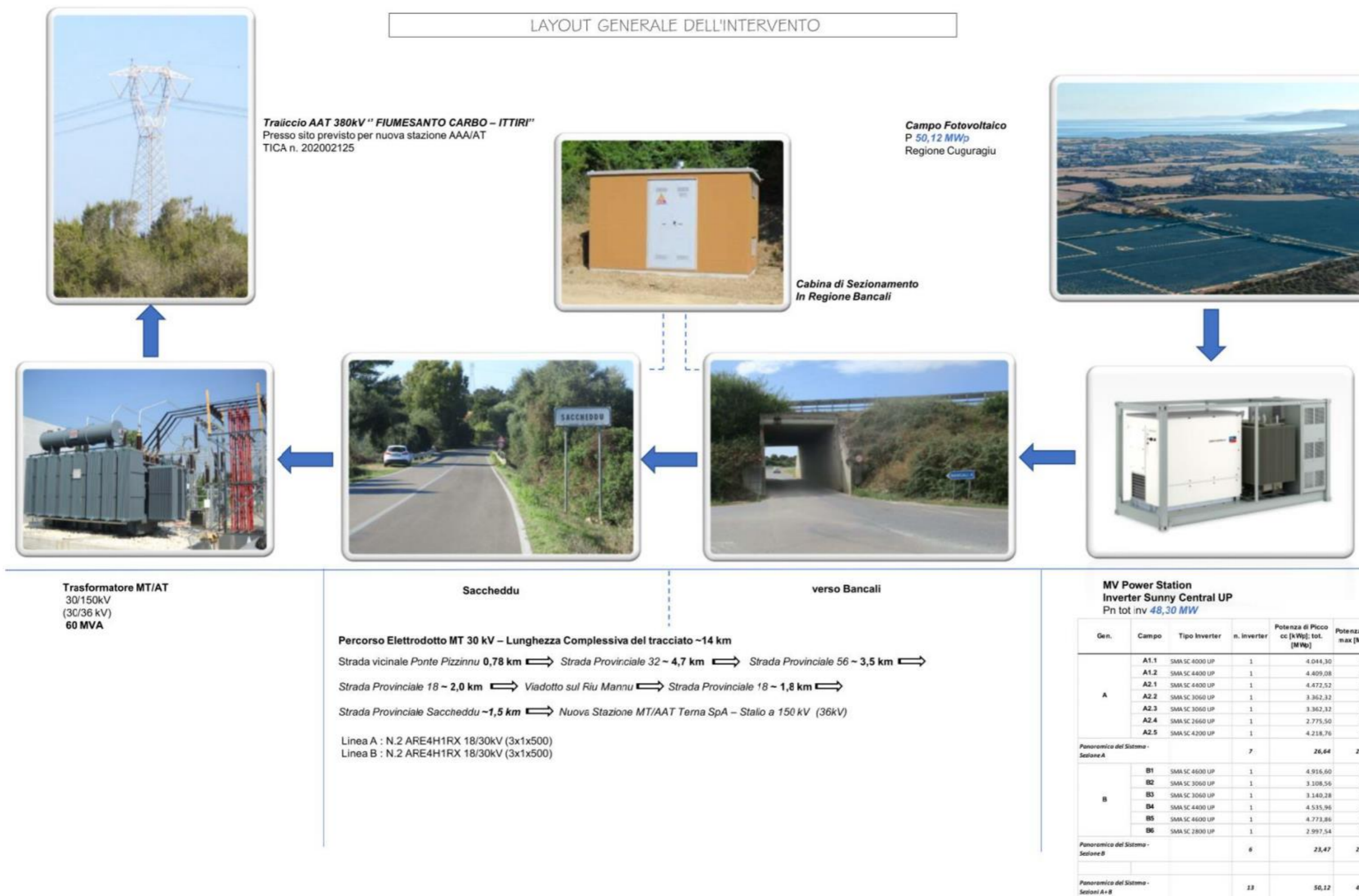
Anche le opere per la connessione alla RTN a 380 kV di TERNA ricadono interamente in territorio del Comune di Sassari (linea in blu).

L'Impianto di Utenza per la Connessione (IUC) sarà costituito da un elettrodotto in cavi elicordati a 30 KV, posato interrato su strade pubbliche (prevalentemente sulle banchine); la lunghezza complessiva è di circa 14 km.

Le immagini inquadrano la posizione dell'impianto FV e il percorso dell'Impianto di Utenza a 30 kV per la connessione ad una nuova stazione di TERNA derivata dalla dorsale a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri" (linea evidenziata in ocra).



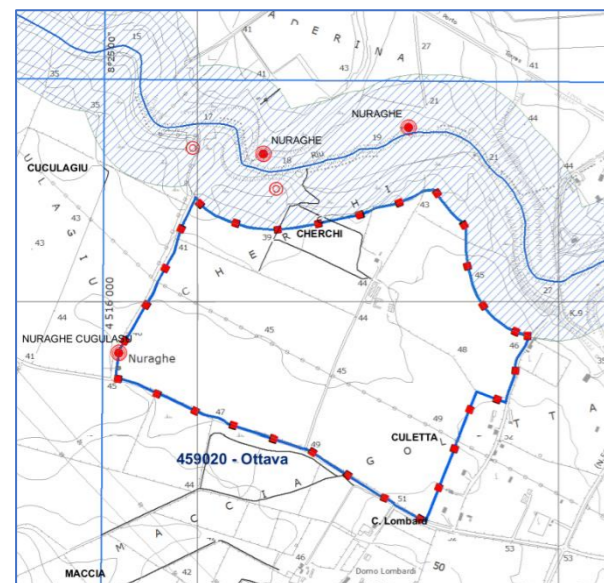
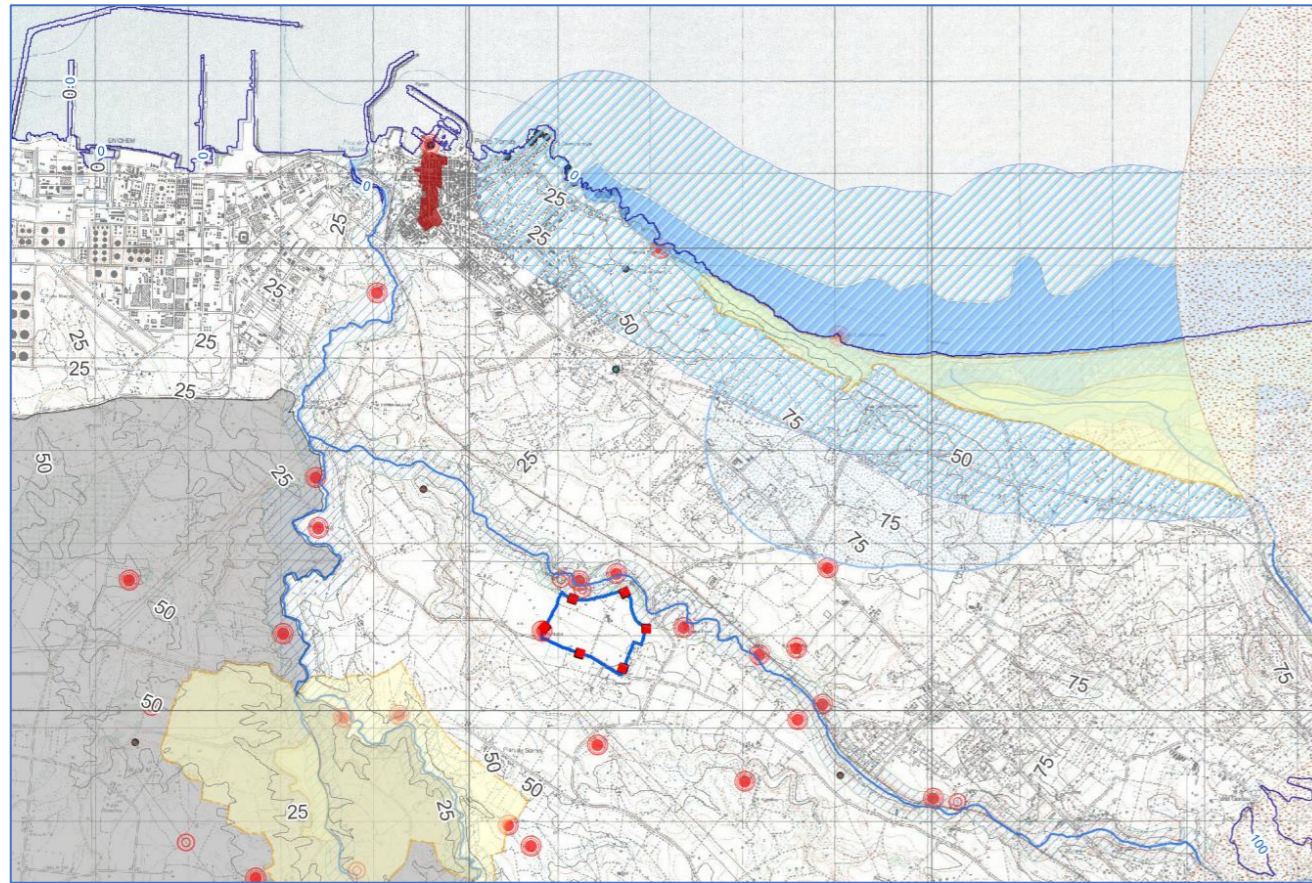
A0.2 Visualizzazione delle opere



A0.3 Inquadramento in area "idonea"

Il sito di insediamento della centrale ricade in area definita "**idonea**" dagli Allegati alla DGR 59/90 del 27/11/21 (*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*)

Estratto dalla cartografia (Tav.14) allegata alla DGR 59/90



Estratto dalla Tav.15 allegata alla cartografia progettuale (AT ITV).
(aree e siti con valore paesaggistico artt. 142 e 143 del Dls 42/04)

In ragione del vincolo di tutela, ex art. 142 del Dls 42/04, il campo FV sarà insediato (all'interno delle aree disponibili) **salvaguardando interamente la Fascia di 150 m dal fiume.**

SCREENING DEI VINCOLI DI LEGGE PER IL SITO DI UBICAZIONE DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA

Ad esito dello screening effettuato sulla base della cartografia allegata, nonché nelle ulteriori analisi effettuate nel S.I.A. e nelle Relazioni Specialistiche allegate allo studio, per il sito interessato dall'intervento di costruzione della centrale fotovoltaica, **risulta il seguente quadro di contesto territoriale:**

0. L'area ricade nella Tavola 14, allegata alla DGR 59/90 del 27/11/20 (*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*) ed è **classificata come "idonea"**;
1. insiste in una porzione di territorio dove non sono presenti formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche di rilevante valore naturalistico e ambientale, a termini della Legge 394/91 (legge quadro sulle aree protette);
2. non presenta vincoli istituiti ai sensi della LR 31/89, per la protezione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna;
3. non ricade in Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (Direttiva Habitat SIC-ZSC) e 147/2009/CE (Direttiva Uccelli, ZPS); **pertanto l'intervento non deve essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)**, ai sensi dell'art. 5 del DPR 357/1997 e s.m.i.;
4. non è incluso nelle Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998, n.23 (Oasi permanenti di protezione della fauna selvatica);
5. non ricade all'interno di Aree IBA (Important Bird Areas);
6. non sono presenti immobili ed aree di notevole interesse pubblico, di cui all'art. 136 del Dls 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio);
7. **l'area impegnata dall'impianto non ricade nella fascia di 150 m dal Rio D'Ottava (fatta salva dal progetto); sono presenti i resti di un nuraghe sul lato sud-ovest del lotto e l'impianto si colloca esternamente all'area di rispetto individuata dal PUC di Sassari, a termini art.52 del PPR; l'area impegnata dalla centrale fotovoltaica non ricade pertanto all'interno delle aree tutelate dall'art 142 (Aree tutelate per legge) del Dls 42/04;**
8. non ricade in zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. n.448/1976;
9. non ricade in zone marine di tutela biologica ai sensi della L.963/1965, né in zone marine di ripopolamento ai sensi della L. 41/82;
10. il sito non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23;
11. non sono presenti fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche;
12. non ricade in zone vincolate agli usi militari;
13. non ricade in zone di rispetto di infrastrutture (strade, oleodotti, cimiteri, etc.);
14. come attestato dai Certificati di Destinazione Urbanistica (allegati al presente studio) ricade in zona E2 Agricola dal vigente PUC di Sassari e non ricade in Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.);
15. nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR), risulta inquadrata con assetto ambientale contraddistinto da *Culture Erbacee Specializzate*; per esso vigono le definizioni, le prescrizioni e gli indirizzi, di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle Norme di Attuazione del PPR, al netto della consolidata giurisprudenza in materia di inserimento di impianti di produzione da FER in zone agricole, in ossequio ai principi dell'art.117 della Costituzione;
16. l'area non ricade all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato, ai termini del Titolo V della parte IV del Dls 152/06;
17. non ricade in aree inondabili o a rischio di piena, di pericolosità o a rischio per frana, così come perimetrate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (classificazione Hi0 e Hg0)
18. l'area non è soggetta a vincoli derivanti dall'applicazione della L.353/2000 in materia di incendi boschivi;
19. a contorno dell'area non vi sono punti di vista panoramici; l'impianto FV, anche in relazione ad interventi di mitigazione, non risulterà di fatto visibile da strade pubbliche.

A0.4 Risultati del progetto

1. SUPERFICI IMPEGNATE PER L'INSEDIAMENTO DELLA CENTRALE

La dimensione del predio aziendale esistente (proprietà F.Ili Putzulu) è di circa:	79 ha
L'insieme delle particelle concesse in DDS, con N.3 atti preliminari, è di circa:	73 ha
L'insieme delle aree impegnabili, al netto della fascia di tutela di 150 m, è di circa:	59 ha
L'impegno di suolo per la posa dei campi FV e delle relative aree tecniche, è di circa:	55 ha
Le aree non impegnate dalla centrale, fra quelle concesse in DDS, sommano in circa:	18 ha.
La dimensione dell'azienda agro-zootecnica (incluso altre aree del predio) al termine dell'intervento, sarà di circa:	24 ha.

2. POTENZA DELLA CENTRALE

Potenza dell'impianto di captazione (potenza in DC in condizioni STC):	50,12 MWp
Capacità di generazione (potenza in AC):	48,30 MW

3. OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DI TERNA

Potenza di connessione da STMG N.202002125 accettata il 25/05/21:	52,54 MW
Lunghezza elettrodotto interrato a 30 kV (su strade pubbliche):	14 km

4. PRODUZIONE ANNUALE ATTESA – CONTRIBUTO ALLA DECARBONIZZAZIONE

Produzione annuale netta immessa in rete, circa:	80.000 MWh/y	80 GWh/y
Emissioni annuali di CO ₂ evitate (544 tonn/GWh) (Obiettivo UE 2030: 225 milioni tonn CO ₂ /y), circa:		43.520 tonn CO₂/y 0,043 milioni tonnCO₂/y
Incidenza su obiettivo UE (0,043/225 x 100):		0,019 %
Foresta equivalente in grado di "assorbire" la stessa quantità di CO ₂ evitata (≈ 35 tonn CO ₂ assorb./ha y):	43.520/35	1.243 ha di foresta
Equivalenza risultante:	55 ha FV	⇔ 1.243 Ha di foresta



A0.5 Stato attuale e foto inserimento

Stato Attuale: vista in direzione Nord



Foto inserimento: vista in direzione Nord



Stato Attuale: vista in direzione Nord - Est



Foto inserimento: vista in direzione Nord - Est

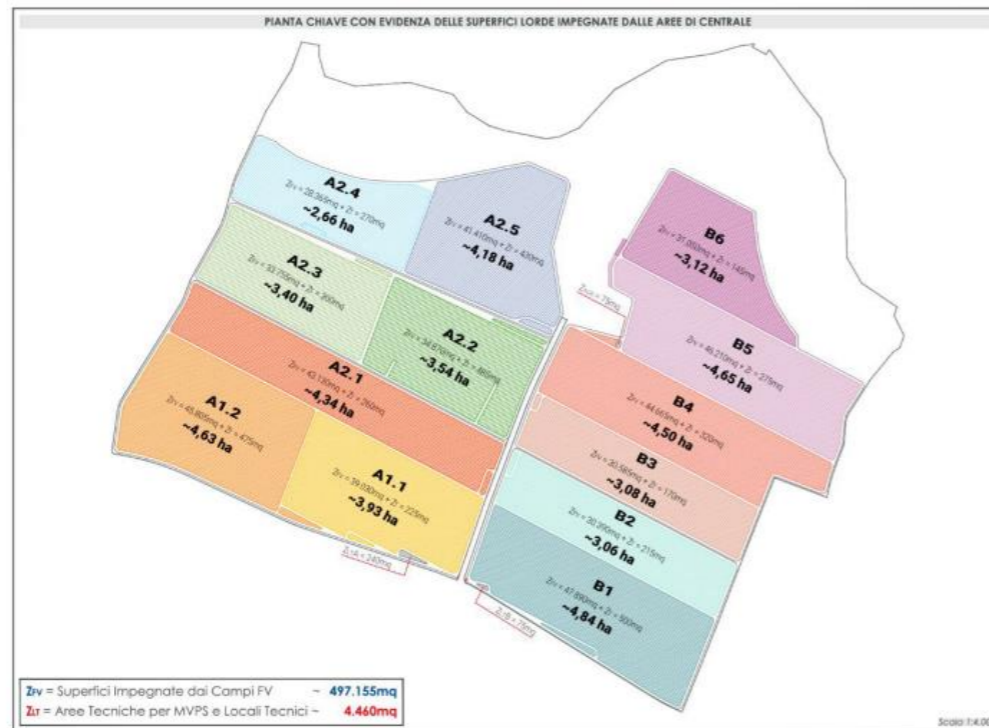


A0.6 Dimensioni e ripartizioni delle superfici

SUPERFICI CARATTERISTICHE DEI CAMPI FOTOVOLTAICI							SCHEDE GENERALE DELLE SUPERFICI IMPEGNATE E DISPONIBILI										
CAMPI	Superficie lorda del campo. (al netto della viabilità, aree tecniche e marginali)		Superficie coperta dai moduli in campo		Superficie aperta dei campi (libera da moduli) (coincide con le corsie di manutenzione definite dall'interasse fra i tracker e le riseghe marginali)		Superficie complessiva del Predio (inclusi fabbricati e mappali esterni al perimetro concesso in DDS)	Superfici concesse in diritto di superficie	Superfici in DDS impegnabili per l'insediamento, al netto della fascia dei 150 m dal fiume (approx.)	Superfici lorde approssimate impegnate dai campi fotovoltaici. (è inclusa l'area libera di pertinenza del nuraghe)	Superficie lorda approssimata disponibile per la continuità aziendale (al netto di mappali esterni al perimetro concesso in DDS).	Superfici d'impianto non coperte dai moduli. Includono corsie di manutenzione (interasse fra i tracker) più le strade e le aree tecniche (ove sono ubicati gli inverter, i container con le batterie e le cabine prefabbricate).					
	S _C (da autocad)		S _{MC} =S _{ST} ×N _{SC}		S _A =S _C -S _{MC}							Acronimi	S _{FV}		S _{AZ} = S _{DDS} -S _{FV}	S _{LIB} = SFV - SC sez.	S _{CA} = S _{LIB} +S _A sez.
	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha							ha	ha			
SEZIONE A	A1.1	39.030,0	26,6365	18.532,91	12,2099	20.497,09	79,0935	73,0848	59,84	SEZIONE A	S _{FV} A _{Sud}	13,98	18,07	2,84	17,27		
	A1.2	45.805,0		20.204,50		25.600,50						S _{FV} A _{Nord}				15,50	
	A2.1	43.130,0		20.495,21		22.634,79											
	A2.2	34.870,0		15.407,75		19.462,25											
	A2.3	33.755,0		15.407,75		18.347,25											
	A2.4	28.365,0		12.718,66		15.646,34											
A2.5	41.410,0	19.332,36	22.077,64	SEZIONE B	S _{FV} B _{Sud}	8,67	25,53	2,45	14,77								
SEZIONE B	B1	47.890,0	22.530,20							25.359,80	S _{FV} B _{Nord}	16,86					
	B2	30.390,0	14.244,90							16.145,10							
	B3	30.585,0	14.390,26							16.194,74							
	B4	44.665,0	20.785,93							23.879,07							
	B5	46.210,0	21.876,10							24.333,90							
	B6	31.050,0	13.736,15	17.313,85													
TOTALI	497.155,00	49,7155	229.662,67	22,9663	267.492,33	26,7492	79,0935	73,0848	59,84	SEZIONE A	13,98	29,48	18,07	2,84	17,27		
											SEZIONE B	8,67	25,53	2,45	14,77		
											TOTALI	55,01	55,01	18,07	5,29	32,04	

Incidenze su aree DDS	100,00%	75,27%	24,73%
-----------------------	---------	--------	--------

Parametri di copertura aree impegnate	41,75%	100,00%	58,25%
---------------------------------------	--------	---------	--------



A0.7 Dimensioni e ripartizione delle potenze

POTENZE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO					
CAMPI	Stringhe nel campo	Potenza STC di campo	Potenza STC di Sezione	Potenza STC CENTRALE	
	N_{scj}	$P_{cj}=N_{scj} \times P_{sc}$ kWp	$\sum P_{cj}$ MWp	$\sum PCj$ MWp	
SEZIONE A	A1.1	255	4.044,30	26,6448	50,1176
	A1.2	278	4.409,08		
	A2.1	282	4.472,52		
	A2.2	212	3.362,32		
	A2.3	212	3.362,32		
	A2.4	175	2.775,50		
A2.5	266	4.218,76			
SEZIONE B	B1	310	4.916,60	23,47280	
	B2	196	3.108,56		
	B3	198	3.140,28		
	B4	286	4.535,96		
	B5	301	4.773,86		
	B6	189	2.997,54		
TOTALI	3160	50.117,60	50,11760	50,12	



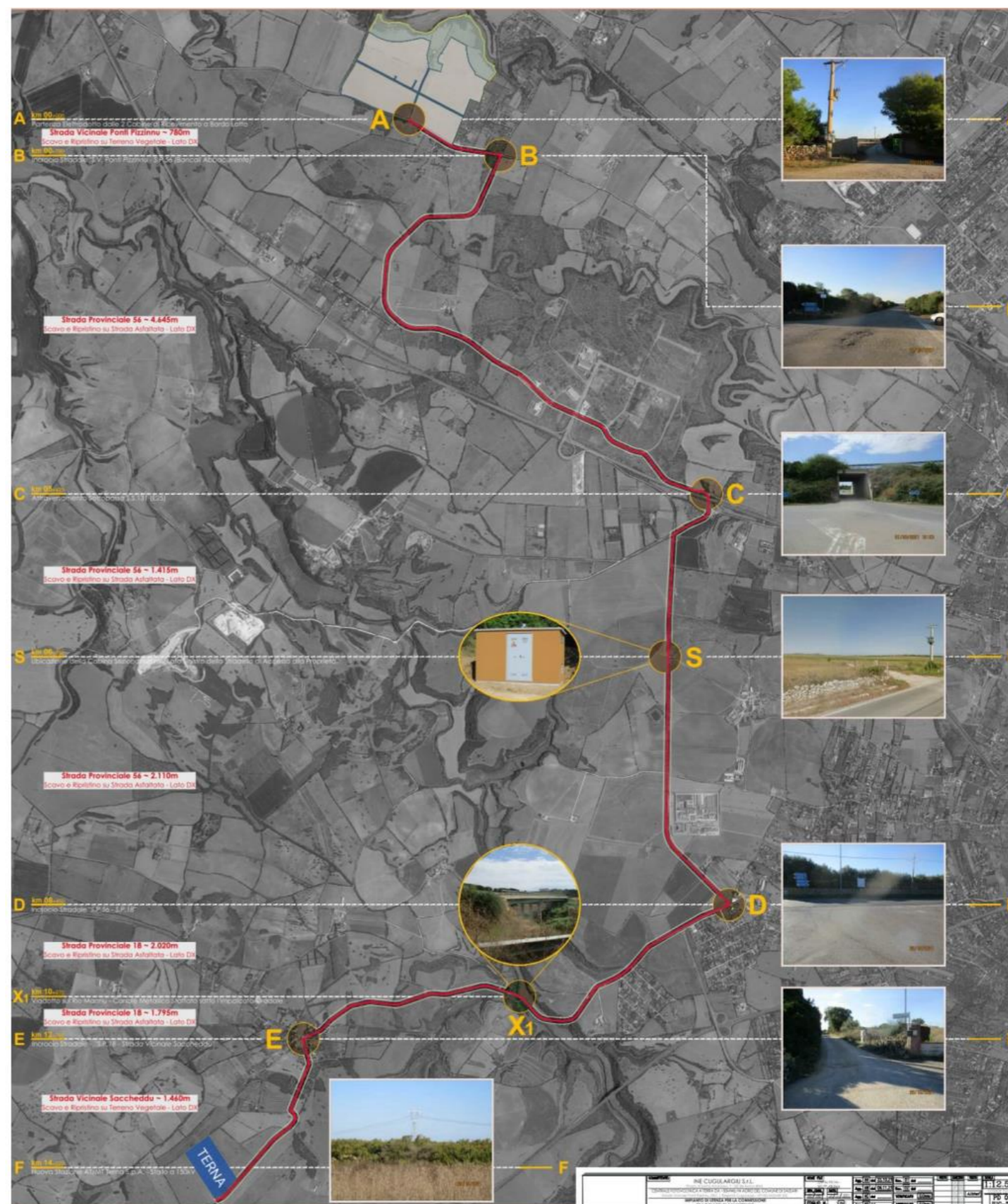
ACCOPPIMENTO CAMPO DC / INVERTER AC					
CAMPI	Potenza STC di campo	Potenza STC di Sezione	Power Station	Potenza Nominale Inverter	Potenza Nominale Sezione
	$P_{cj}=N_{scj} \times P_{sc}$ kWp	$\sum PCj$ MWp	Modello MVPS Tipo Inverter	P_{Ni} MVA (MW a cosfi 1)	P_{Ns}
SEZIONE A	A1.1	4.044,30	SC 4000 UP	4,00	25,78
	A1.2	4.409,08	SC 4400 UP	4,40	
	A2.1	4.472,52	SC 4400 UP	4,40	
	A2.2	3.362,32	SC 3060 UP	3,06	
	A2.3	3.362,32	SC 3060 UP	3,06	
	A2.4	2.775,50	SC 2660 UP	2,66	
A2.5	4.218,76	SC 4200 UP	4,20		
SEZIONE B	B1	4.916,60	SC 4600 UP	4,60	22,52
	B2	3.108,56	SC 3060 UP	3,06	
	B3	3.140,28	SC 3060 UP	3,06	
	B4	4.535,96	SC 4400 UP	4,40	
	B5	4.773,86	SC 4600 UP	4,60	
	B6	2.997,54	SC 2800 UP	2,80	
TOTALI	50.117,60	50,12		48,30	48,30



A0.8 Visualizzazione elettrodotto interrato a 30 kV per la connessione alla nuova SE TERNA

Percorso dell'elettrodotto interrato:

- | | | |
|--|----------|-----------------|
| 1. Tratta A-B su strada vicinale <i>Ponti Pizzinnu</i> : | ≈ | 0,78 km |
| 2. Tratta B-C su SP 56 <i>Bancali-Abbacurrente</i> : | ≈ | 4,64 km |
| 3. Tratta C-D su SP 56 <i>Bancali</i> | ≈ | 3,52 km |
| 4. Tratta D-E su SP 18 fino alla frazione di <i>Saccheddu</i> | ≈ | 3,82 km |
| 5. Tratta E-F su strada Vicinale <i>Saccheddu</i> fino alla SE TERNA | ≈ | 1,46 km |
| Totale percorso, interamente su strade pubbliche: | ≈ | 14,22 km |



A1. PREMESSA DI CONTESTO – ORIGINE DEL PROGETTO

A1.1 Inserimento del progetto nel Quadro Regolatorio di Riferimento (Cfr. Allegato 1 al SIA)

Il presente progetto si inserisce all'interno del quadro regolatorio comunitario costituito, in via principale, dai seguenti due provvedimenti:

1. il **Regolamento UE n.2018/1999** dell'11/12/2018, sulla **Governance dell'Unione dell'Energia**, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro (Art.4) e che è stato oggetto di recente aggiornamento con regolamento **UE n.2021/1119 del 30/06/21**, che sancisce l'**obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050** (Art.1);
2. la **Direttiva UE n.2018/2001** dell'11/12/2018, sulla **Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili**, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030 (art.3).

La proposta di **PNIEC** (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) elaborata dallo Stato Italiano (versione del dicembre 2019), unitamente al **PNRR** (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Aprile 2021) risponde agli impegni dettati da tali due provvedimenti sovraordinati (quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di Energia al 2030 pari al 30%) e dovrà adeguarsi al nuovo e più sfidante regolamento **UE n.2021/1119**, che stabilisce i seguenti tre obiettivi/traguardi:

1. **Obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione al 2050 (art.1).**
2. **Traguardo vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030 (art.4)**
3. **Emissioni negative di gas antropogenici nell'Unione successivamente al 2050 (art.2).**

Si legge nell'art.4 del regolamento UE 2021/1119: *“Al fine di garantire che siano profusi sforzi di mitigazione sufficienti fino al 2030, ai fini del presente regolamento e fatto salvo il riesame della legislazione dell'Unione di cui al paragrafo 2, il contributo degli assorbimenti netti al traguardo dell'Unione in materia di clima per il 2030 è limitato a 225 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente (0,225 Gtonn/y ndr). Al fine di potenziare il pozzo di assorbimento del carbonio in linea con l'obiettivo del conseguimento della neutralità climatica entro il 2050, l'Unione punta ad aumentare il volume del proprio pozzo netto di assorbimento del carbonio nel 2030.”*

In questo contesto il ruolo numerico e temporale svolto dalla produzione di energia da FER è rilevante.

Considerato che **un ettaro di foresta assorbe in media attorno a 35 tonn CO₂/y** e che un impianto FV da **un MWp**, che produce annualmente circa 1.600 MWh/y, evita emissioni di CO₂ per circa (1600 MWh/y x 0,544 tonn/MWh) **870 tonn/y**, si percepisce la portata delle FER ai fini della riduzione globale della CO₂.

Un impianto FV da 1 MW che occupa poco più di 1 ha, la cui messa in esercizio può richiedere poco più di un anno (al netto dei tempi per l'ottenimento delle autorizzazioni), **evita pertanto emissioni di CO₂ corrispondenti a circa (870/35) 25 ha di foresta.**

Peraltro i tempi necessari per l'impianto e la “messa in esercizio” di nuove foreste non sono paragonabili con i tempi di costruzione e messa in esercizio di un impianto di produzione energia da FER.

La produzione di energia da FER costituisce pertanto, sia per celerità di messa in esercizio che per quantità di emissioni antropogeniche evitate, il primo strumento oggi disponibile per il raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione nei tempi necessari ad evitare l'irreversibilità del riscaldamento globale del pianeta e i cambiamenti climatici.

In questo contesto normativo e programmatico che promuove e incentiva la produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili, all'interno del generale **“principio di massima diffusione delle fonti di energia rinnovabili”** di dettato comunitario e costituzionale (cfr. sentenza Corte Costituzionale n. 224 del 2012), gli obiettivi sopra delineati potranno essere raggiunti in via principale con l'installazione, **da parte di soggetti privati**, di impianti Eolici e Fotovoltaici, che ad oggi rappresentano le tecnologie più mature in termini di produzione sostenibile di energia elettrica da Fonti Rinnovabili.

Il Fotovoltaico in particolare ha oramai raggiunto un livello affidabilità tecnologica e costi unitari che, almeno per gli impianti Utility Scale, lo rendono in grado di autosostenersi, **senza necessità di ulteriori incentivi pubblici.**

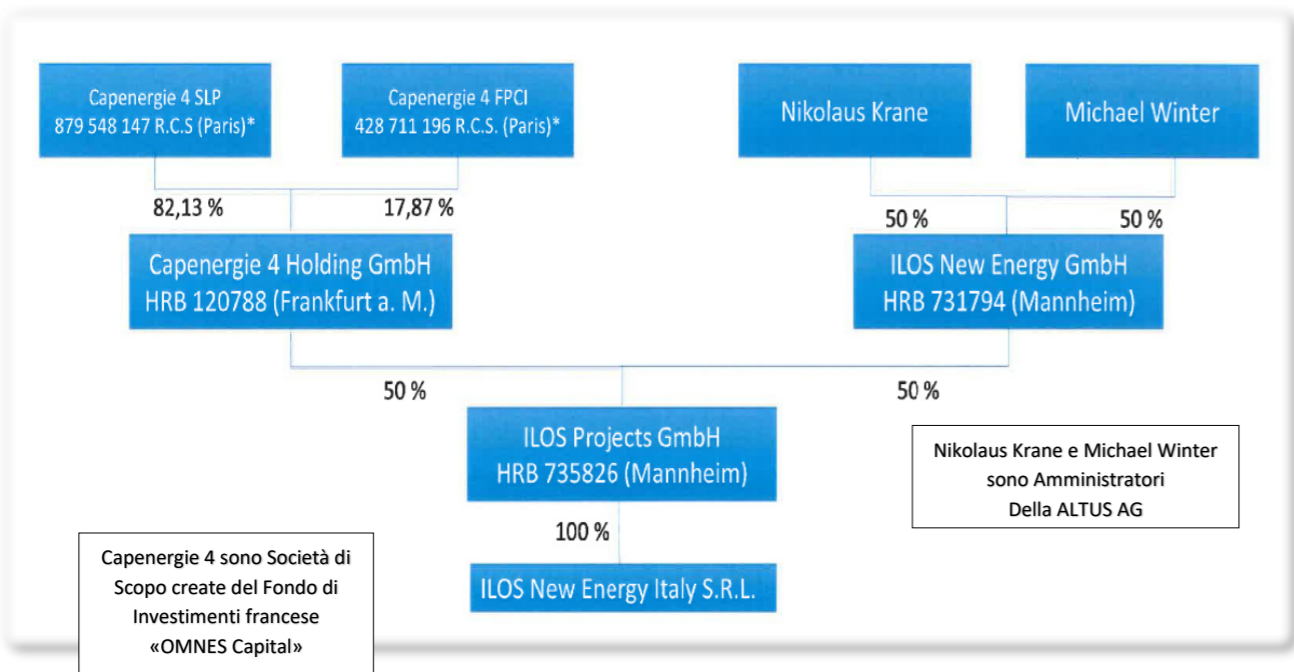
In definitiva, nel rispetto del quadro autorizzatorio vigente, lo sviluppo degli impianti è oggi (in via prevalente) lasciato alla libera iniziativa privata, ovvero il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del pianeta dipendono da investimenti di privati che effettueranno tali investimenti in condizioni di sostenibilità economica (eventualmente adjuvata da incentivi e contributi o in assenza di questi).

A1.2 Il proponente e il gruppo societario di riferimento

All'interno del quadro regolatorio e degli obiettivi numerici sopra delineati, nonché del tornaconto economico associabile a corretti investimenti nel settore delle FER, il fondo francese **OMNES Capital**, in partnership con la **ILOS NEW ENERGY GMBH (ex ALTUS NEW ENERGY GMBH)** società referenziata nella costruzione e gestione di impianti di produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili, hanno creato la **ILOS PROJECTS GMBH** attraverso la quale hanno pianificato, nel medio-lungo periodo, investimenti in tutta Europa e pertanto anche in Italia, per la realizzazione di nuovi impianti da FER.

Per lo sviluppo degli investimenti in Italia è stata costituita la società specifica **ILOS NEW ENERGY ITALY S.R.L.** (le cui quote sono possedute al 100% dalla **ILOS PROJECTS GMBH**) con il compito (oggetto sociale) di progettare, costruire e gestire, centrali elettriche da Fonti Rinnovabili.

Di seguito l'esemplificazione dell'assetto del gruppo societario.

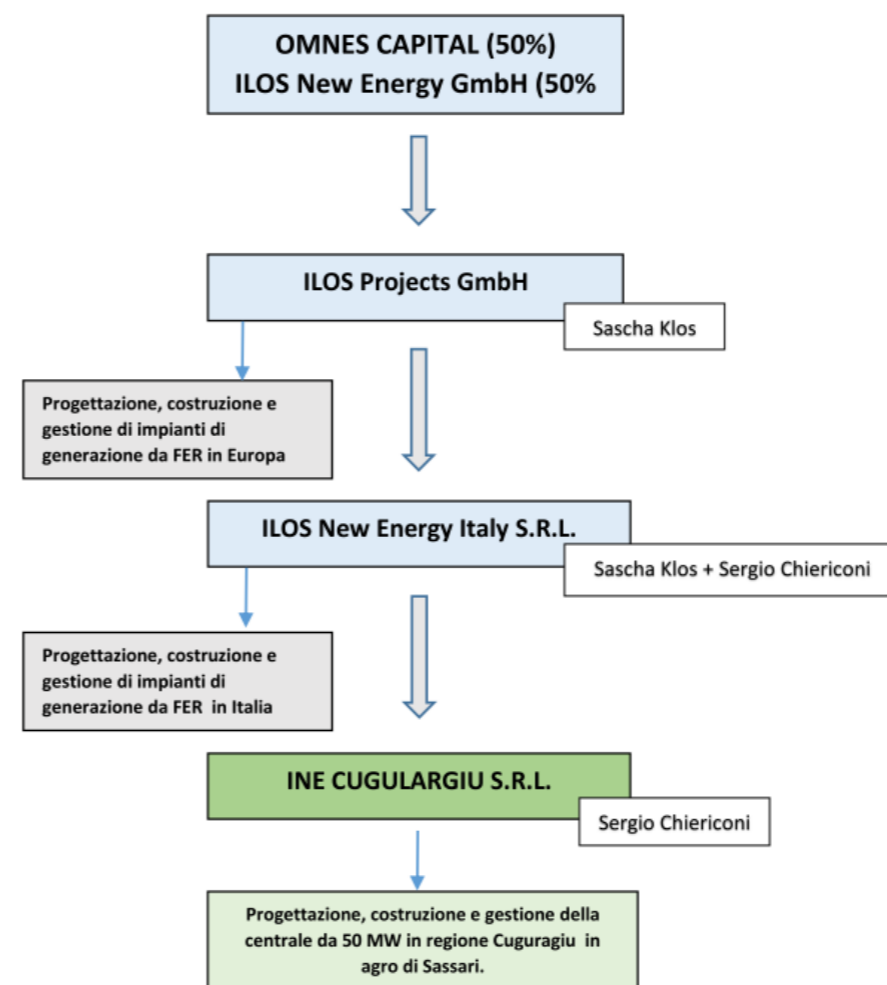


ILOS Projects GmbH è stata fondata dalla ALTUS – società tedesca referenziata nella costruzione e gestione di impianti di produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili – nel 2018 con l'obiettivo di sviluppare il fotovoltaico anche in Europa.

Dopo circa 18 mesi Omnes Capital, una delle principali società di private equity francese approvate dalle autorità finanziarie francesi, con oltre 3,8 miliardi di euro di asset in gestione, ha acquisito il 50% in ILOS al fine di facilitarne la crescita attraverso la fornitura di capitale di sviluppo e finanziamenti per la costruzione.

La visione del Gruppo ILOS è diventare un IPP che sviluppa, costruisce e gestisce asset fotovoltaici nei mercati principali di Italia, Spagna, Paesi Bassi, Grecia, Regno Unito, Irlanda e, più recentemente, anche in Austria.

Alla fine del 2019 ILOS Projects GmbH ha fondato **ILOS New Energy Italy** per crescere significativamente nel mercato delle FER italiano, avendo individuato in Italia il giusto contesto per avviare un programma di investimenti sul lungo periodo.



La società proponente del presente progetto **INE CUGULARGIU s.r.l.** (le cui quote sono possedute al 100% dalla **ILOS NEW ENERGY ITALY S.R.L.**), rappresenta pertanto una SPV di scopo, appositamente costituita per lo sviluppo del progetto della centrale fotovoltaica nel sito individuato e contrattualizzato in regione Cuguragiu in agro di Sassari.

A lato l'organigramma societario sopra descritto.

Per lo sviluppo degli investimenti in Italia la società ILOS New Energy Italy s.r.l. si avvale della società di coordinamento:

M2 ENERGIA s.r.l. con sede a San Severo (FG).

La società M2 ENERGIA s.r.l. è la società proponente per gli aspetti agrovoltaici e avrà inoltre il compito di gestire le operazioni di O&M degli impianti realizzati in Italia, in simbiosi con la conduzione agricola e zootecnica dei fondi interessati dagli impianti.

Nel documento allegato al progetto **“GG PP Presentazione del Proponente e Impegni”**, le società ILOS New Energy s.r.l., INE Cugulargiu s.r.l. e M2 Energia s.r.l. assumono precisi impegni in merito alla **conduzione della centrale e al mantenimento dell'attività agro-zootecnica, anche con misure di compensazione economica a favore del territorio.**

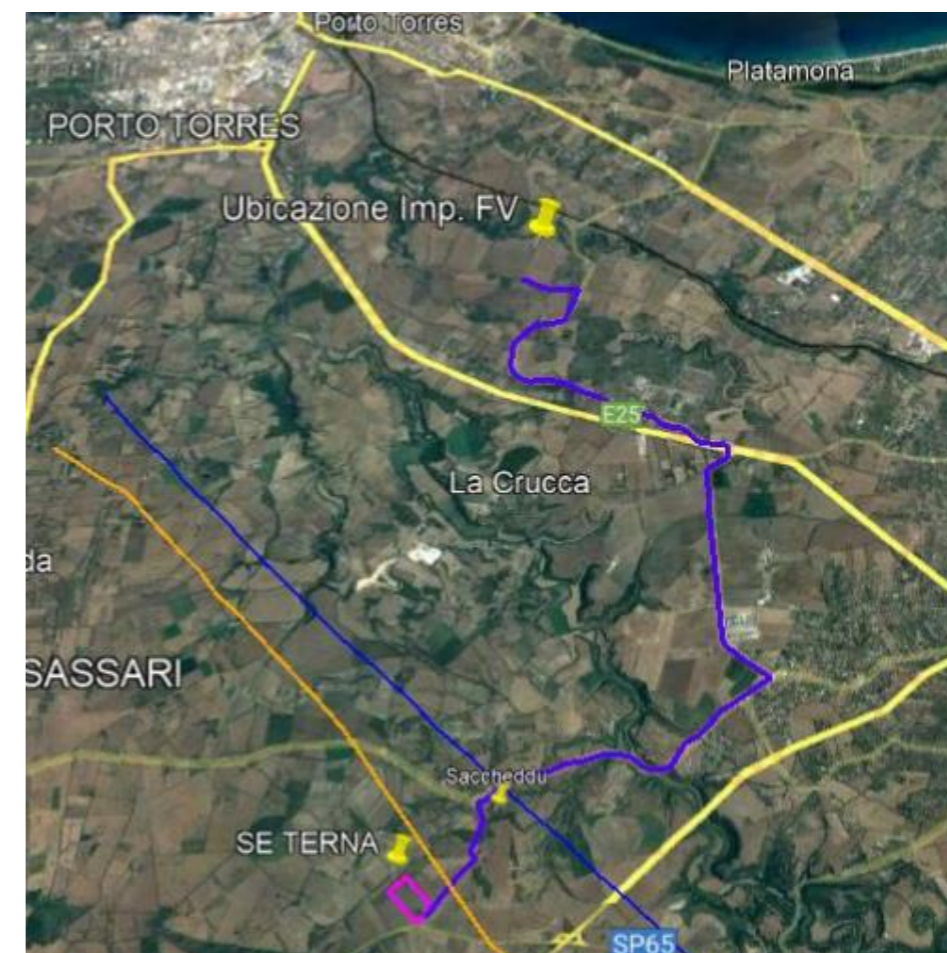
A2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

A2.1 L'ambito territoriale di intervento (cfr. Elab. AT ITV Inquadramento Territoriale e Vincolistico).

La centrale fotovoltaica sarà insediata in territorio del Comune di Sassari, in prossimità della SP 56 (Bancali- Abbacurrente), presso la strada vicinale Ponti Pizzinnu, nelle aree dell'azienda dei F.Ili Putzulu .

Anche le opere per la connessione alla RTN a 380 kV di TERNA ricadono interamente in territorio del Comune di Sassari (linea in blu).

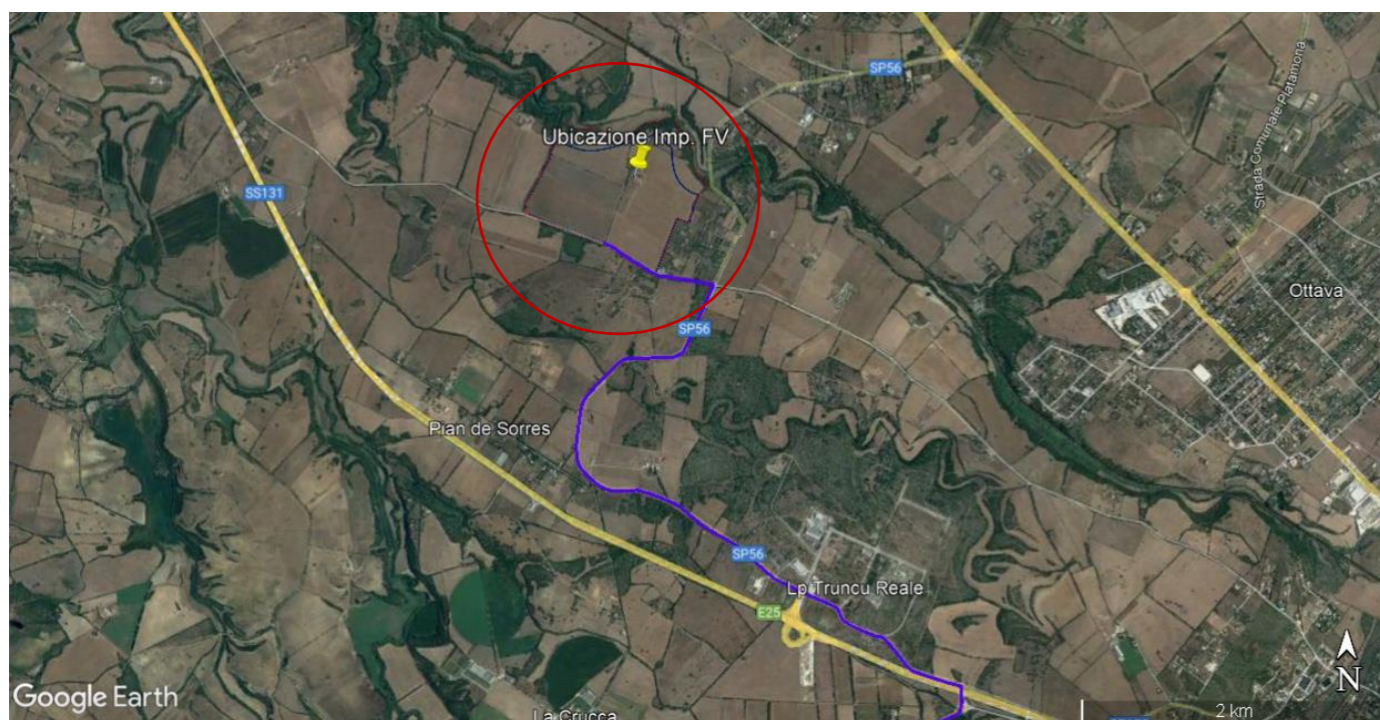
L'Impianto di Utanza per la Connessione (IUC) sarà costituito da un elettrodotto in cavi elicordati a 30 KV, posato interrato su strade pubbliche (prevalentemente sulle banchine); la lunghezza complessiva è di circa 14 km.



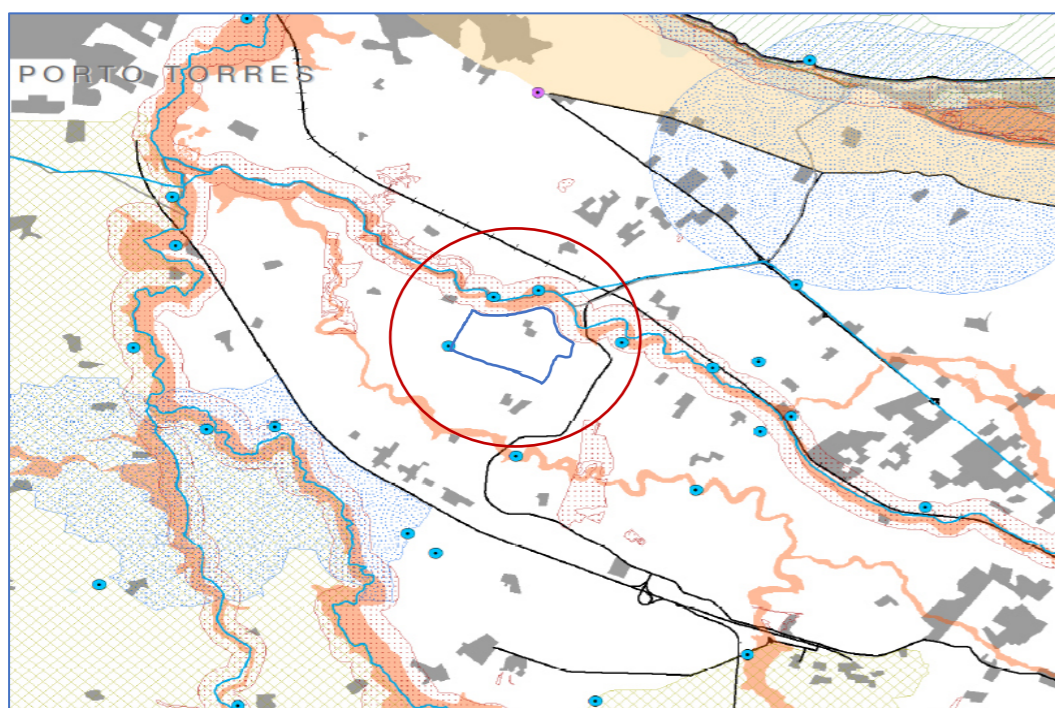
Le immagini inquadrano la posizione dell'impianto FV e il percorso dell'Impianto di Utanza a 30 kV per la connessione ad una nuova stazione di TERNA derivata dalla dorsale a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri" (linea evidenziata in ocra).

Di seguito un immagine di maggior dettaglio che evidenzia la vicinanza del sito al Rio D'Ottava confinante con il predio aziendale sul lato Nord.

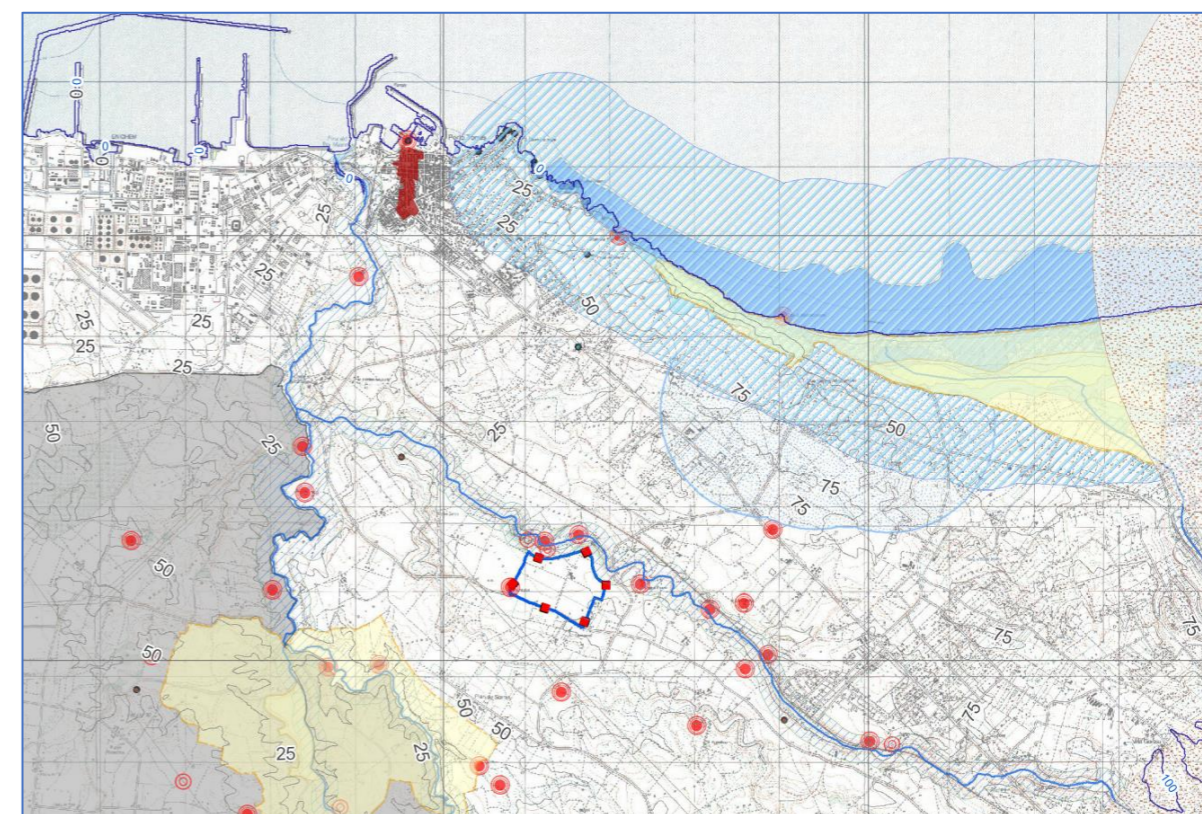
In ragione del vincolo di tutela, ex art. 142 del DLs 42/04, il campo FV sarà insediato (all'interno delle aree disponibili) **salvaguardando interamente la Fascia di 150 m dal fiume.**



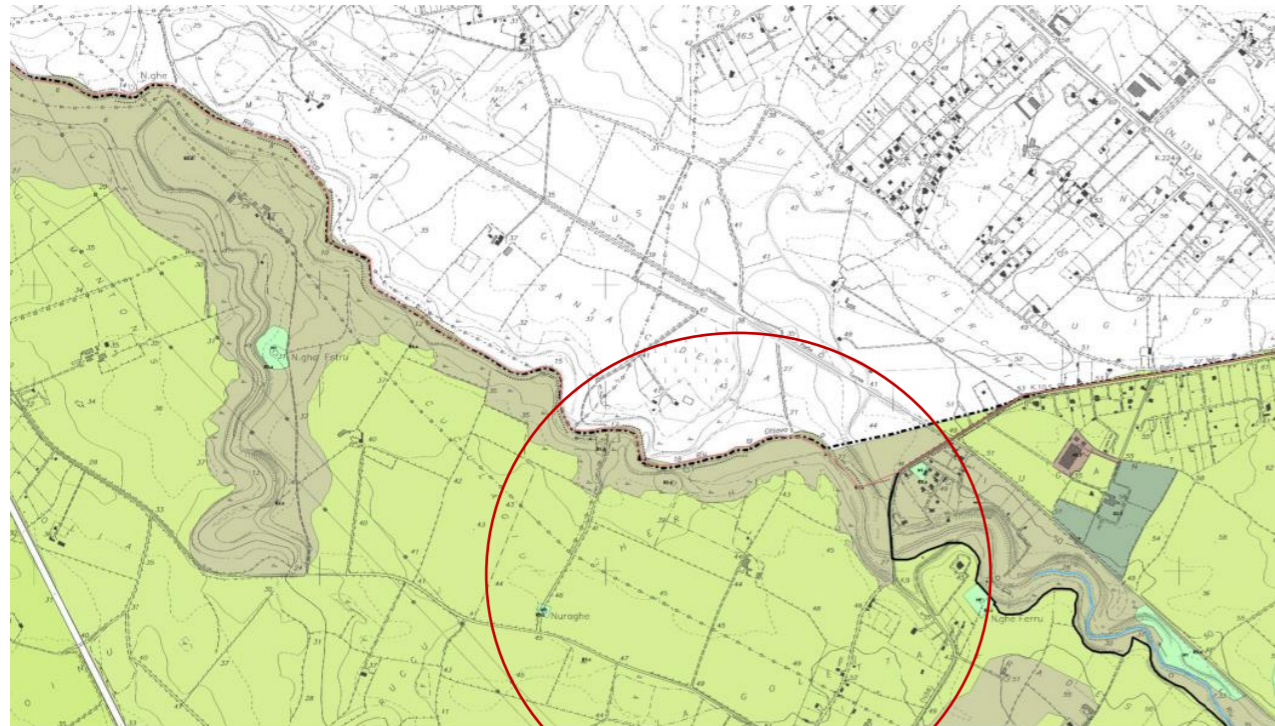
Il sito di insediamento della centrale ricade in area definita **"idonea"** dagli Allegati alla DGR 59/90 del 27/11/20



Ai lati estratti dalla cartografia (Tavola N.14) allegata alla DGR 59/90 del 27/11/20



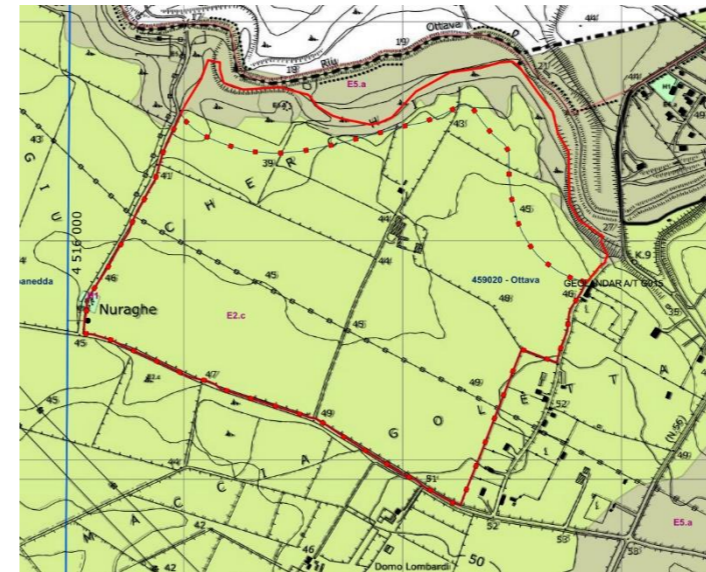
A2.2 L'inquadramento urbanistico del sito di ubicazione della centrale FV



Tav. 5.6.4 Equidistanza fra le curve di livello: 10 m scala 1:10000

Urbanisticamente le aree ove sarà ubicata la centrale FV **ricadono in zona agricola; sottozone E2.c ed E5.a** (cfr. N.3 Certificati di Destinazione Urbanistica del 09/11/20, allegati alla documentazione di progetto).

Di seguito immagini estratte dalla cartografia del PUC di Sassari (tav.5.6.4)



PIANIFICAZIONE URBANISTICA DELL'AMBITO EXTRAURBANO (PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SASSARI)
Scala 1:5.000

Legenda

- H1 - Zona archeologica
- E2.c - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità.
- E5.a - Aree agricole marginali nelle quali vi è l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, aree con marginalità moderata utilizzabili anche con attività agro-zootecniche estensive a basso impatto e attività silvo-pastorali
- Perimetrazione lorda delle aree di insediamento dell'impianto (al netto della fascia tutelata ex art. 142 del DIs 42/04)
- Confine azienda

A2.3 Inquadramento catastale delle aree d'insediamento della centrale FV
(Cfr. elab. FV PPC Piano particellare)

Le aree ove sarà insediata la centrale fotovoltaica sono di proprietà dei F.lli Putzulu (Antonio, Luisa e Salvatorica) e fanno parte di un predio aziendale di circa **79 ha** (cfr. Relazione Agronomica allegata alla documentazione di progetto).

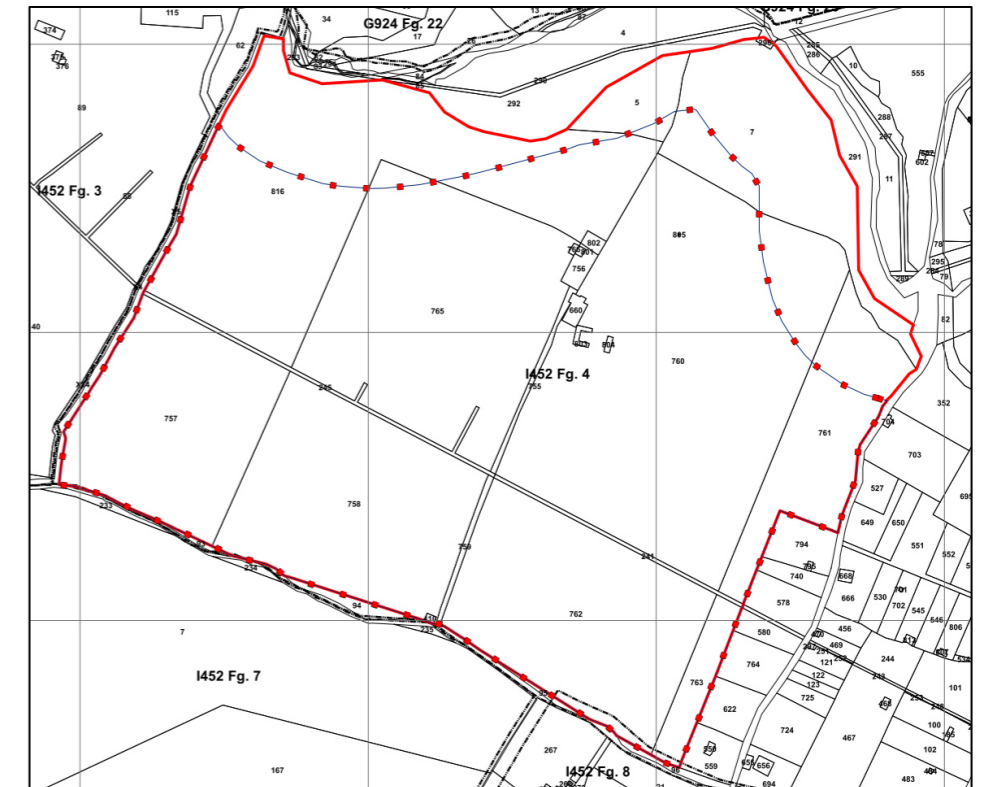
Circa **73 ha** delle aree di proprietà sono state concesse in Diritto Di Superficie con atti preliminari del 02/10/20.

Di seguito evidenza dei mappali concessi in Diritto di Superficie su ortofoto (linea rossa); ricadono nel Fg.4 del Comune censuario di Sassari (I452A).

Parte dei mappali 765, 816, 5, 7, 865, 761, ricadono entro la fascia tutelata dall'art.142 del DIs 42/04 (150 m dal Rio d'Ottava).

E' pertanto riportata la perimetrazione delle aree concesse in DDS, disponibili per l'insediamento della centrale, al netto della fascia di tutela.

(Per dettagli si rimanda all'elaborato FV PPC Piano Particellare)



Sopra l'estratto del Fg.4 del Comune Censuario di Sassari (I452A).

A2.4 Titoli di disponibilità delle aree di insediamento della centrale concesse in Diritto di Superficie.

La società **ILOS New Energy Italy s.r.l.**, proprietaria al 100% della società proponente **INE CUGULARGIU s.r.l.**, con N.3 atti preliminari stipulati in data 02/10/20, ha ottenuto il Diritto di Superficie (con annesse servitù), dalla proprietà del predio (cfr. atti allegati alla documentazione di progetto).

Le proprietà che hanno stipulato i contratti preliminari sono costituite dai sigg.ri:

- **Putzulu Antonio** (CF: PTZ NTN 55E16I504C), per i mappali del Fg.4: 757, 760, 762, 816, 5, 7.
- **Putzulu Luisa** (CF: PTZ LSU 64C65A192P), per i mappali del Fg.4: 761, 763.
- **Putzulu Salvatorica** (CF: PTZ SVT 57E70A192N), per i mappali del Fg.4: 410, 758, 765.

Negli allegati alla presente è riportato il dettaglio dei mappali concessi in Diritto di Superficie.

Prima del deposito del progetto presso il Servizio Energia ed Economia Verde della Regione Autonoma della Sardegna, per avvio del procedimento di Autorizzazione Unica, **si provvederà alla formalizzazione e registrazione dei suddetti titoli di disponibilità a favore della società proponente INE CUGULARGIU s.r.l.**

INQUADRAMENTO CATASTALE DEI TERRENI CONCESSI IN DIRITTO DI SUPERFICIE PER L'INSEDIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO												
2. Ditta proprietaria	Foglio	Particella	Qualità Classe	SUPERFICIE				Reddito		Superficie complessiva [mq]	Titolo di disponibilità ILOS New Energy Italy s.r.l.	
				ha	are	ca	mq	Dominicale [€]	Agrario [€]		Contratto DDS e Servitù	Importo di contratto
PUTZULU ANTONIO Nato a Scansano il 16/05/1955 CF: PTZ NTN 55E16I504C	4	757	Seminativo 4	6	49	90	64.990,00	117,48	100,69	500.384,00	Contratto Preliminare di costituzione di diritto di superficie e servitù di durata 30 anni Sottoscritto il 02/10/2020	Importo unitario di contratto 3.500 €/ha anno Importo complessivo presunto circa 175 k€/y
		760	Seminativo 4	16	65	25	166.525,00	301,01	258,01			
		762	Seminativo 4	7	85	33	78.533,00	141,96	121,68			
		816	Seminativo 4	9	86	24	126.850,00	178,27	152,81			
			Pacolo Arb. U	2	82	26		36,44	36,44			
			Seminativo 4	-	44	03	11.405,00	7,96	6,82			
			Pacolo Arb. U	-	70	02		9,04	9,04			
	Seminativo 4	3	00	00	52.081,00	54,23	46,48					
			Pacolo Arb. U	2	20	81		22,81	22,81			
PUTZULU LUISA Nata ad Alghero il 25/03/1964 CF: PTZ LSU 64C65A192P	4	761	Seminativo 4	4	02	78	40.278,00	72,81	62,41	50.234,00	Contr. Prelim. di costit. di DDS e servitù di durata 30 anni Sottoscritto il 02/10/2020	Importo unitario di ctri. 3.500 €/ha anno Importo complessivo presunto circa 17,5 k€/y
		763	Seminativo 4	00	99	56	9.956,00	18,00	15,43			
PUTZULU SALVATORICA Nata ad Alghero il 25/03/1964 CF: PTZ SVT 57E70A192N	4	410	Pascolo 1	00	01	26	126,00	0,26	0,20	180.230,00	Contr. Prelim. di costit. di DDS e servitù di durata 30 anni Sottoscritto il 02/10/2020	Importo unitario di ctri. 3.500 €/ha anno Importo complessivo presunto circa 63 k€/y
		758	Seminativo 4	7	79	27	77.927,00	140,86	120,74			
		765	Seminativo 4	10	21	77	102.177,00	184,70	158,31			
1.4 Superficie complessiva concessa in DDS:								730.848,00		730.848,00		

A2.5 Aree limitrofe interessate dall'insediamento – servitù di passaggio e di posa cavidotti interrati.

All'interno del perimetro delle aree concesse in Diritto di Superficie, sono presenti altri mappali delle medesime proprietà, che saranno interessati dall'insediamento per la posa di cavidotti interrati e per passaggio di mezzi e persone in fase di costruzione e gestione della centrale.

Per tali aspetti gli atti preliminari sottoscritti includono il permesso di "servitù" (cfr. art. 2 dei contratti).

Rileva, all'interno del perimetro delle aree concesse in DDS, la presenza delle particelle 245 e 241 di proprietà **Cassa Per il Mezzogiorno con sede in Roma**, laddove è posato un acquedotto.



INQUADRAMENTO CATASTALE DI ALTRI TERRENI LIMITROFI INTERESSATI DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALL'UBICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO												
3. Ditta proprietaria	Foglio	Particella	Qualità Classe	SUPERFICIE				Reddito		Superficie complessiva [mq]	Titolo di disponibilità ILOS New Energy Italy s.r.l.	
				ha	are	ca	mq	Dominicale [€]	Agrario [€]		Servitù di passaggio e di attraversamento di elettrodotti interrati	
Cassa per il Mezzogiorno con sede in Roma CF: 80099150585	4	241	Pascolo 1	00	19	38	1.938,00	4,00	3,00	4.552,00	Mappali interessati da acquedotto. Servitù di passaggio e attraversamento da autorizzare in Conferenza di Servizi	
		245	Pascolo 1	00	26	14	2.614,00	5,40	4,05			
PUTZULU ANTONIO CF: PTZ NTN 55E16I504C PUTZULU SALVATORICA CF: PTZ SVT 57E70A192N	4	755	Seminativo 4	00	19	75	1.975,00	3,57	3,06	3.735,00	Trattasi di particelle diverse da quelle per le quali è concesso il Diritto di Superficie ma limitrofe ad esse. L'oggetto del contratto di DDS (punto 2) prevede per tali particelle limitrofe le servitù di passaggio e di attraversamento con elettrodotti interrati.	
		759	Seminativo 4	00	17	60	1.760,00	3,18	2,73			
PUTZULU ANTONIO CF: PTZ NTN 55E16I504C	4	756	Seminativo 4	00	14	52	1.452,00	2,62	2,25	1452,00		

Per tali mappali si dovrà acquisire, in sede di Conferenza di Servizi nel Procedimento di A.U., apposita servitù per la posa dei cavidotti interrati e per il passaggio di uomini e mezzi.

A2.6 Caratteristiche dell'area di insediamento della centrale FV (cfr. Elab. AG FV Assetto generale del Campo FV).

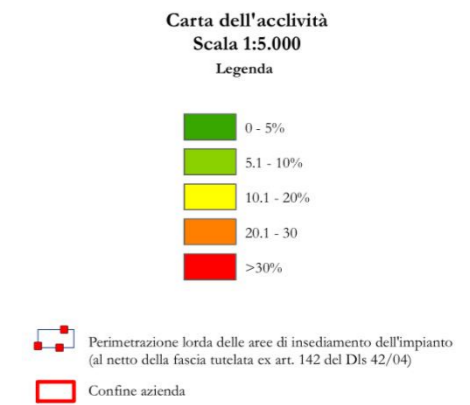
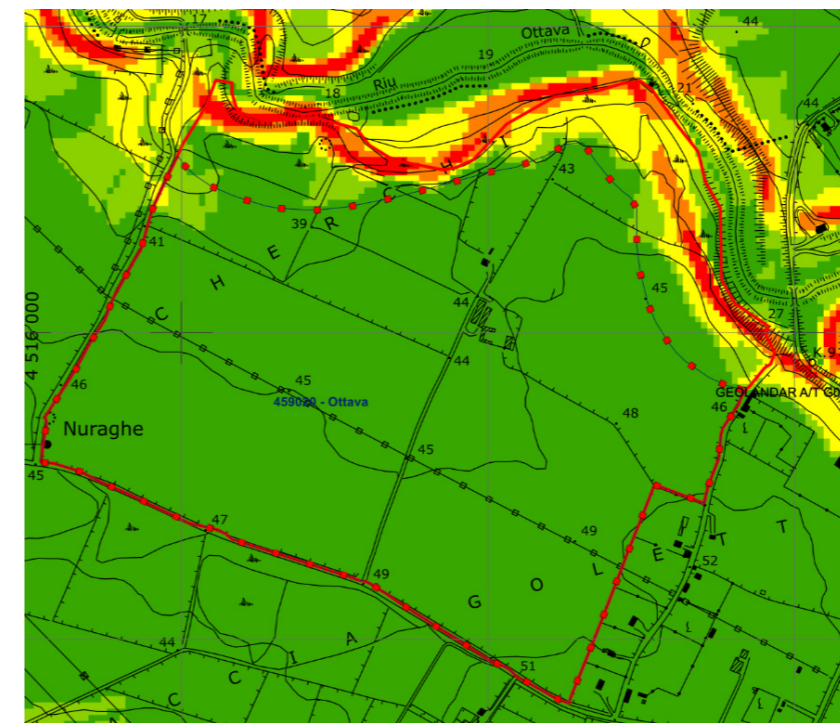
Sotto il profilo ambientale e culturale, nel sito in interesse rilevano **la presenza del Rio D'Ottava** (oggetto di tutela a termini dell'art. 142 del Dls 42/04) nella parte nord e i **resti di un nuraghe nella parte est in basso** (sottoposto a tutela a termini dell'art. 49 del PPR).

La disposizione dell'impianto FV nelle aree disponibili, prevede la **salvaguardia integrale della fascia di 150 m dal Rio D'Ottava e della fascia di rispetto del nuraghe stabilita dal PUC di Sassari.**

Di seguito l'assetto della centrale FV; a ciascun colore corrisponde un campo FV indipendente, collegato ad un proprio inverter (inverter centralizzati Outdoor).



Le aree disponibili all'insediamento della centrale **sono praticamente pianeggianti**, come si evince dalla ripresa effettuata con drone il giorno 20/10/21.



A3. CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI PER L'INSERIMENTO OTTIMALE DELLA CENTRALE NELLE AREE DISPONIBILI

A3.1 Il quadro legislativo vigente per gli impianti fotovoltaici in aree agricole – condizioni per l'accesso agli incentivi.

Gli impianti in aree agricole sono ammissibili ai sensi dell'art.12, comma 7 del Dls 387/03, così come integrato dal comma 9 dell'art.5 del DM 19/02/07, *“anche gli impianti Fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti fotovoltaici”*.

Tale disposizione è ripresa nel punto 15.3 del DM 10/09/10 che nel secondo periodo recita: *“Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico”*.

Peraltro, per gli impianti a terra ricadenti in aree agricole, il comma 1 dell'art.65 della legge n°27/12, **dispone il divieto di accesso ad incentivi**: *“Agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, non è consentito l'accesso agli incentivi statali di cui al Dls N°28/11”*.

Di recente il Decreto semplificazioni N.77/21, convertito dalla **Legge 108/21 del 29/07/21**, ha esteso agli impianti **“agrovoltaici”** la possibilità di accesso agli incentivi seppur con determinate prescrizioni; dispone infatti il comma 5 dell'art.31 della Legge n.108/21:

5. All'articolo 65 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, dopo il comma 1 -ter sono inseriti i seguenti:

«1 -quater. Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

1 -quinqües. L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1 -quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

1 -sexies. Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1 -quater, cessano i benefici fruiti»

A3.2 Soluzione tipiche per gli impianti agrovoltaici.

Le indicazioni fornite ai fini dell'accesso agli incentivi poggiano su diversi studi, tesi a conciliare la produzione di energia con l'utilizzo agricolo dei terreni sottostanti i moduli, fra i quali rileva lo studio effettuato dall'Oregon State University, secondo cui (rapporto pubblicato il 07/08/19) **l'ombreggiamento di porzioni di terreno, limitando il fenomeno dell'evaporazione, conduce ad un miglioramento della resa vegetativa del suolo.**

Infatti la desertificazione dipende dallo squilibrio che si crea fra l'evaporazione dell'acqua contenuta nel suolo, in ragione dell'energia solare incidente su questo, rispetto a quanto apportato dalle normali piogge di stagione. **La riduzione dell'energia solare incidente sul suolo, per quanto captato e trasformato dai moduli FV (circa l'8%÷10% della radiazione al suolo), si traduce in un'azione di riequilibrio che aumenta l'umidità relativa del suolo occupato dall'impianto.**

Il miglioramento del microclima che si verifica sul suolo per via della riduzione della radiazione solare incidente su questo, induce pertanto verso lo sviluppo di soluzioni integrate che consentono di continuare ad utilizzare buona parte del suolo (seppur con gli ostacoli derivanti dalla presenza delle strutture dei moduli) anche con aumento della produttività agricola del medesimo.

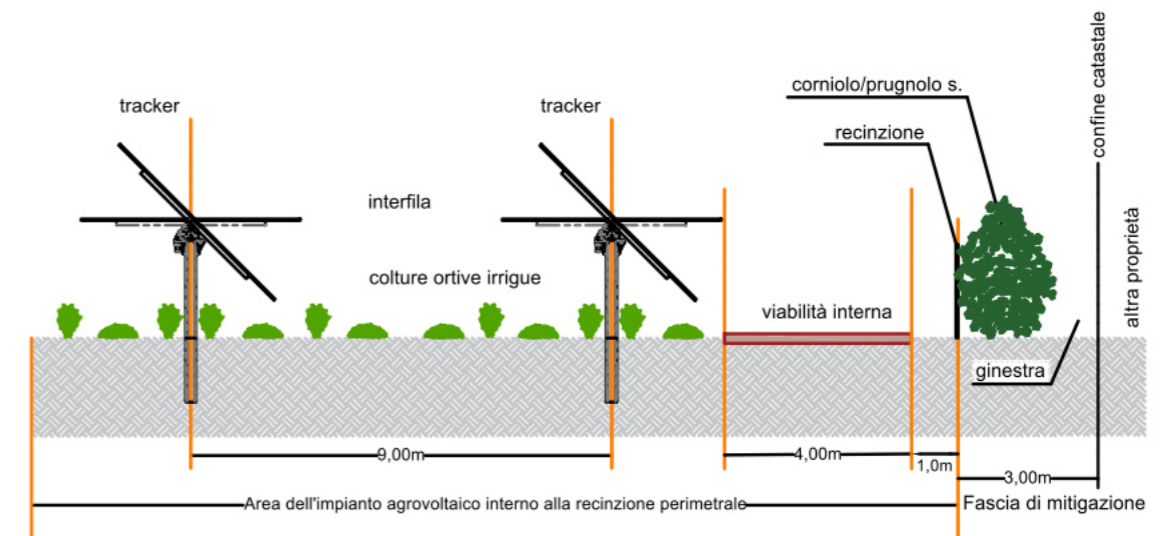
Per conciliare tali soluzioni integrate sono state sviluppate soluzioni tecnologiche che prevedono la rotazione dei moduli su tracker (inseguitori) **disposti su due file** ad una considerevole altezza dal suolo.

Rimane in tal modo inalterata (rispetto alla soluzione convenzionale con un solo modulo in rotazione ed a parità di condizioni di ombreggiamento dei moduli) la quantità di moduli insediata per ettaro di superficie (parametro MWp/ha).

A lato un'immagine tipica di installazione agrovoltaica (estratta da un progetto ILOS in Puglia) con i moduli sollevati dal suolo ed interasse fra i tracker elevata.

Tali soluzioni tipologiche, sono attualmente **“sponsorizzate” dal PNRR**; lo schema di Decreto Legislativo di attuazione della Direttiva UE 20018/2001 e del PNRR, approvato dal Consiglio dei Ministri in data 04/08/21, al comma 1, lettera c) nell'art.14 (*“Criteri specifici di coordinamento fra misure del PNRR e strumenti di incentivazione settoriali”*) dispone infatti:

“c) in attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, sono definiti criteri e modalità per incentivare la realizzazione di impianti agrivoltaici attraverso la concessione di prestiti o contributi a fondo perduto, realizzati in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. Con il medesimo decreto sono definite le condizioni di cumulabilità con gli incentivi tariffari di cui al Capo II del presente decreto legislativo;”



A3.3 Condizioni per la realizzazione in termini vantaggiosi di un impianto agrovoltaico.

Le condizioni per un fattivo sviluppo della soluzione ibrida sopra delineata, sono sostanzialmente le seguenti:

1. Disponibilità di grandi estensioni di terreni pianeggianti, necessari per l'insediamento dei tracker (in siti scevri da vincoli cogenti di natura ambientale, paesaggistica, archeologica, ecc.).
2. Siti e terreni di **qualità agricola adeguata** alle coltivazioni di prodotti ortofrutticoli o affini, che comportino una attività di lavorazione con mezzi leggeri, di ingombro ridotto, compatibili con gli ostacoli frapposti dalle strutture dei tracker.
3. Contesto agricolo già vocato alla lavorazione, trasformazione, confezionamento e commercializzazione di prodotti agricoli, in modo economicamente sostenibile e compatibile con la soluzione ibrida.
4. **Suolo con caratteristiche geotecniche tali da permettere l'infissione di sostegni (di altezza e interasse elevato) con battipalo, in grado di sostenere le strutture dei tracker ed in particolare di sopportare le grandi sollecitazioni dovute alla spinta del vento, senza esecuzione di opere di fondazione in cls (inconciliabili con l'utilizzo e la conservazione agricola del fondo).**

A3.4 La scelta della soluzione ottimale per il sito in oggetto.

Per la scelta della soluzione tipologica dei tracker da adottare nel sito in oggetto, sono stati effettuati preventivamente un congruo numero di sondaggi (N°65) atti a caratterizzare la geognostica dei suoli.

A lato la mappa dei sondaggi effettuati riportata nell'elaborato A3-SIA.

Come si evince dalle analisi riportate nello specifico documento A3-SIA, i terreni si caratterizzano per presenza di roccia a circa 50 cm di profondità, e di fatto impediscono la realizzazione della soluzione tipologica "standard" necessaria per un utilizzo agrovoltaico del fondo.

Stratigrafia N. 34

Committente: INE CUGULARGIU S.R.L.	Scala: 1:20
Oggetto Lavori: Realizzazione di un impianto fotovoltaico	Data: 23.08.2021
Località: Regione Cuguragiu - Sassari	Coordinate:
Impresa esecutrice:	Quota: 45.4
Attrezzatura: Escavatore cingolato gommato q.li 50	Redattore: Dott. Geol. G. Calia

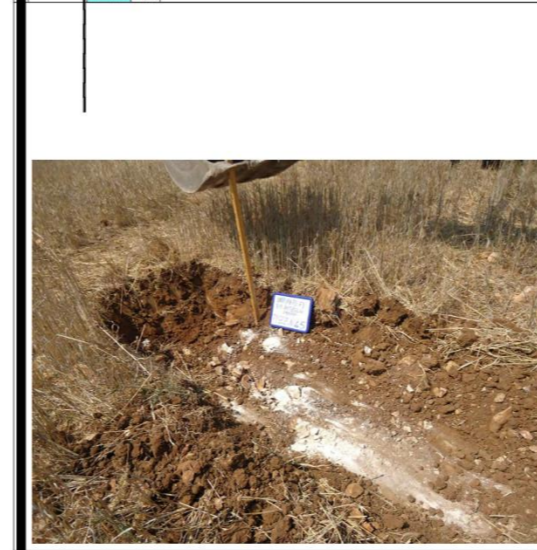
R. s. m	Litologia	Prof. m	DESCRIZIONE
0.00 - 0.25			Depositi colluviali con clasti con dimensioni superiori al decimetro.
0.25 - 0.30			Biocalcareni e calcari bioclastici



Stratigrafia N. 45

Committente: INE CUGULARGIU S.R.L.	Scala: 1:20
Oggetto Lavori: Realizzazione di un impianto fotovoltaico	Data: 23.08.2021
Località: Regione Cuguragiu - Sassari	Coordinate:
Impresa esecutrice:	Quota: 47.9
Attrezzatura: Escavatore cingolato gommato q.li 50	Redattore: Dott. Geol. G. Calia

R. s. m	Litologia	Prof. m	DESCRIZIONE
0.00 - 0.15			Depositi colluviali con clasti con dimensioni superiori al decimetro.
0.15 - 0.25			Biocalcareni e calcari bioclastici



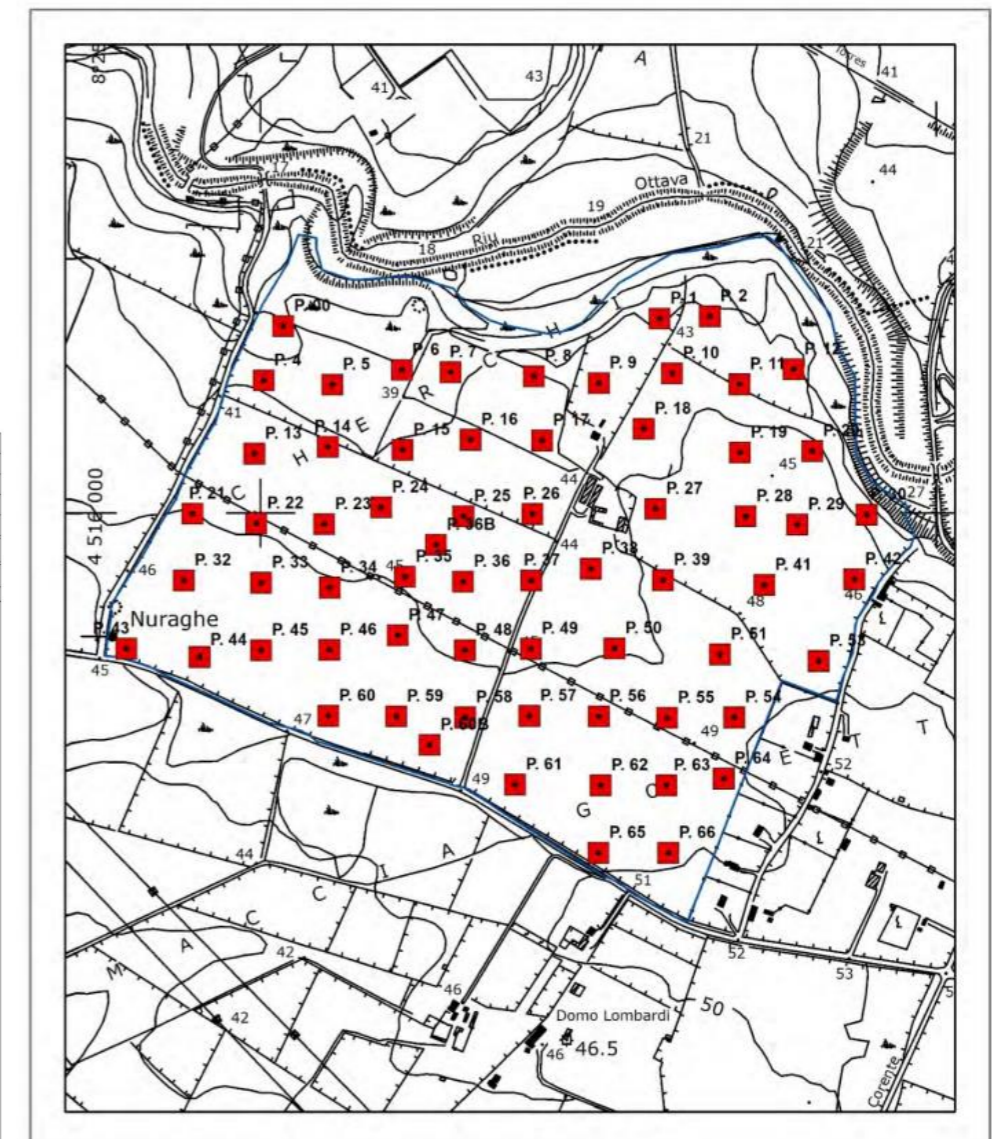
A lato l'esito stratigrafico di N.2 sondaggi indicativi delle qualità geotecniche del suolo

Le strutture destinate a sorreggere le "vele" dei moduli, per sopportare la spinta del vento avrebbero richiesto importanti opere di fondazione in cls, assolutamente inammissibili in area agricola.

Si è pertanto optato per l'installazione di una struttura "bassa", convenzionale, di basso impatto visivo, con un solo modulo in rotazione East-West.

Altresì le caratteristiche pedologiche del suolo non sono consone ad un utilizzo agricolo profittevole del medesimo.

Per il sito in esame, pertanto, non sussistono le condizioni tecniche per la realizzazione di un impianto agrovoltaico sollevato dal suolo (utilizzabile per colture agricole sostenibili) ed eventualmente incentivabile.



UBICAZIONE POZZETTI GEOGNOSTICI

LEGENDA

- POZZETTI GEOGNOSTICI
- INDIVIDUAZIONE AREA PROPRIETA F.LLI PUTZULU

Sulla scorta delle situazioni al contorno delle aree disponibili e delle indagini sul suolo, sono stati pertanto prefissati i seguenti **requisiti progettuali generali** per l'ottimale insediamento dell'impianto nelle aree disponibili concesse in Diritto di Superficie.

1. **Mantenimento della qualità ambientale, paesaggistica, culturale, dell'habitat e produttiva esistente.**
2. **Esclusione di ogni tipo di intervento in grado di comportare una trasformazione permanente del suolo occupato.**
3. **Impiego di soluzioni installative di facile dismissione a fine vita dell'impianto.**
4. **Recupero e riutilizzo a fine vita di buona parte delle opere dismesse.**
5. **Massimizzazione dell'efficienza di captazione della radiazione solare incidente sul suolo occupato.**
6. **Ottimizzazione della capacità di rete impegnata, finalizzata alla massimizzazione del fattore di capacità.**
7. **Creazione delle condizioni e delle opportunità per la massimizzazione delle ricadute occupazionali ed economiche sul territorio regionale.**

All'interno dei requisiti generali sopra esposti, il progetto ha previsto:

1. **Rispetto integrale della fascia tutelata di 150 m dal Rio d'Ottava:** tutta l'area ove è ubicato l'impianto dista più di 150 m dal fiume.
2. **Rispetto integrale della fascia di tutela dai resti del nuraghe** presenti sul lato a sud-ovest dell'area d'intervento, ai sensi delle disposizioni dell'art. 49 del PPR; la fascia prevista dal PUC di Sassari è stata ampliata portandola a 40 m; all'interno di tale fascia saranno impiantate essenze di mitigazione.
3. **Rispetto integrale di tutti i muretti a secco, della macchia e dell'alberazione esistente;** rimane di fatto inalterato l'habitat della microfauna ivi esistente.
4. **Limitazione allo stretto necessario delle nuove recinzioni** (trattasi infatti di area permanentemente presidiata) ed impiego di soluzioni con paletti di legno infissi nel terreno, con fili orizzontali di acciaio, in grado di consentire il passaggio anche alla fauna di dimensioni importanti; le recinzioni saranno integrate da essenze della macchia mediterranea (opere di mitigazione e integrazione).
5. **Miglioramento della fertilità del suolo** destinato ad ospitare i tracker con i moduli, **con semina (prima dell'inizio dei lavori) di un prato polifita stabile** in consociazione di specie leguminose e graminacee (cfr. Relazione Agronomica); durante la fase di regime dell'impianto il prato sarà oggetto di interventi di mantenimento e rinverimento (trasmine o semine su sodo di infittimento, arieggiamenti mediante discissione del cotico erboso e concimazioni di copertura). **All'atto della dismissione dell'impianto il suolo sarà consegnato con una fertilità migliorata.** Con il mantenimento attivo del prato potranno attuarsi con profitto attività di apicoltura.
6. **Nessun intervento di modifica morfologica del suolo;** i lavori saranno eseguiti sul suolo tal quale, dopo la semina del prato polifita.
7. **Nessun apporto di inerti per la creazione della viabilità di servizio.**
L'impianto del prato polifita (con rippatura e aratura estiva ed erpicatura, semina e rullatura finale nel periodo autunnale), **aumenta la portanza del suolo** e consente il transito dei mezzi leggeri in fase di gestione e manutenzione; **si evita il tal modo la costruzione di sovrastrutture con apporto di materiali aridi superficiali.**
8. **Creazione delle condizioni per il mantenimento e potenziamento dell'attività agro-zootecnica;** la disposizione dell'impianto non altera la continuità esistente fra il corpo aziendale (abitazione e stalle) ed i terreni presenti sul lato nord del predio, verso il fiume; **restano così disponibili per la continuità aziendale circa 24 ha.**
9. **Nessun impiego di cls gettato in opera.**
I tracker saranno fissati al suolo con sistema di **chiodatura superficiale distribuita**, già sperimentato in altre installazioni (sistema Tree System).
I manufatti prefabbricati di cabina (che avranno copertura in tegole a due falde e saranno tinteggiati col colore delle terre) saranno poggiati su letto di sabbia; saranno facilmente asportabili e riutilizzabili a fine vita.
Anche i marciapiedi attorno alle cabine (necessari a protezione delle linee interrate in MT a 30 kV per la connessione alla RTN) saranno realizzati con lastre prefabbricate di cemento.
I basamenti delle MV Station saranno costituiti da blocchi di cls prefabbricati poggiati su letto di sabbia di livellamento; saranno facilmente rimovibili e riutilizzabili e/o riciclabili in fase di dismissione.
10. **Riduzione al minimo necessario degli scavi di posa delle condutture interrate** tramite impiego di canalette prefabbricate in cemento di bassa altezza (50 cm); tale soluzione eviterà gli scavi in profondità per le condutture in Media Tensione e renderà agevoli le operazioni di smantellamento; le canalette saranno facilmente rimovibili e riutilizzabili/riciclabili all'atto della dismissione.
11. **Impiego di tracker ad un solo modulo di bassa altezza** (Hmax 2,50 m); tale soluzione minimizza l'impatto visivo (sotto questo profilo risulta molto meno impattante delle soluzioni oggi proposte per impianti agrovoltai che hanno altezze molto elevate); di fatto l'impianto non si vede da nessuna strada pubblica.
12. **Impiego di moduli in silicio monocristallino di tonalità scura e uniforme** (decisamente più gradevole rispetto alle soluzioni in silicio policristallino che presentano una superficie di tonalità blu, non regolare e cangiante in relazione al punto di osservazione).
13. **Utilizzo di inverter centralizzati outdoor**, preassemblati in unità package, con integrazione del trasformatore e del quadro MT (tale situazione riduce considerevolmente gli ingombri e non necessita di edifici di contenimento).
14. **Predisposizione dell'impianto all'accumulo elettrico in DC:** gli inverter previsti (SMA) sono nella configurazione UP già predisposta per l'inserimento futuro di batterie (previste a medio termine: fra 3÷5 anni, in ragione dello sviluppo della tecnologia e della riduzione dei costi).
15. **L'inserimento futuro delle batterie sul lato DC non comporterà la modifica della capacità di rete impegnata** e permetterà di aumentare il fattore di capacità in relazione al prevedibile aumento dell'efficienza dei moduli e della potenza in DC.

In relazione agli accorgimenti progettuali previsti, l'intervento in esame, per caratteristiche del sito, tipologia delle opere, modalità di insediamento e di installazione, materiali e accorgimenti utilizzati, non comporta lavori e opere di trasformazione permanente del territorio e pone le premesse e le condizioni per dare continuità e potenziare l'attività agro-zootecnica aziendale.

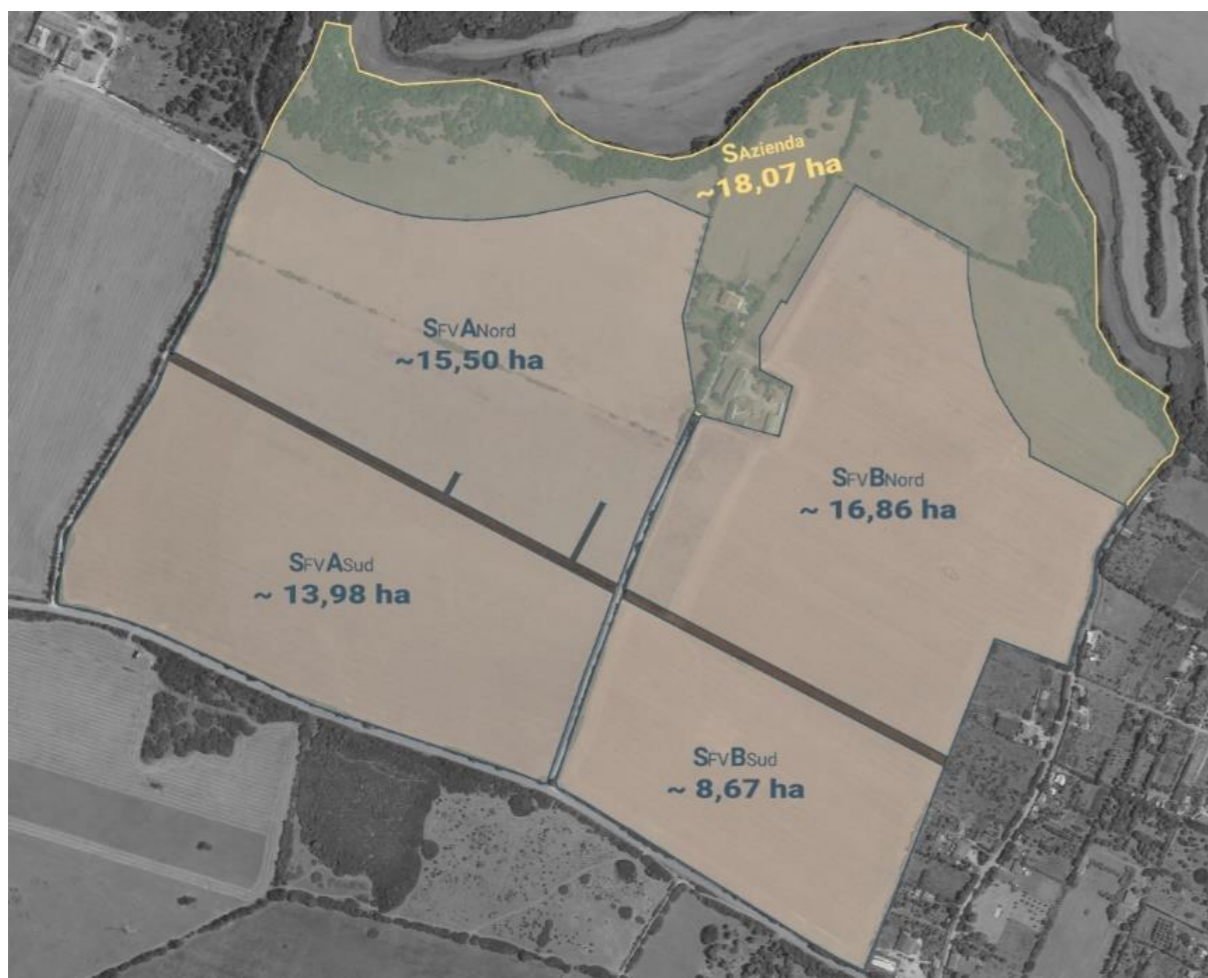
Considerato infine che di fatto non produce effetti di alterazione negativa del clima, dell'habitat e (in modo significativo) del paesaggio circostante, in ragione dei benefici che è in grado di apportare nella riduzione globale di CO₂, si colloca all'interno di una cornice di sviluppo economico sostenibile.

A3.5 Sintesi delle dimensioni areali risultanti dalla progettazione.

Sulla scorta della progettazione eseguita risulta:

- La dimensione del predio aziendale (proprietà F.Ili Putzulu) è di circa: **79 ha**
- L'insieme delle particelle concesse in DDS, con N.3 atti preliminari, è di circa: **73 ha**
- L'insieme delle aree impegnabili, al netto della fascia di tutela di 150 m, è di circa: **59 ha**
- L'impegno di suolo per la posa dei campi FV e delle relative aree tecniche, è di circa: **55 ha**
- Le aree non impegnate dalla centrale, fra quelle concesse in DDS, sommano in circa: **18 ha.**
- La dimensione dell'azienda agro-zootecnica (incluso altre aree del predio) al termine dell'intervento, sarà di circa: **24 ha.**

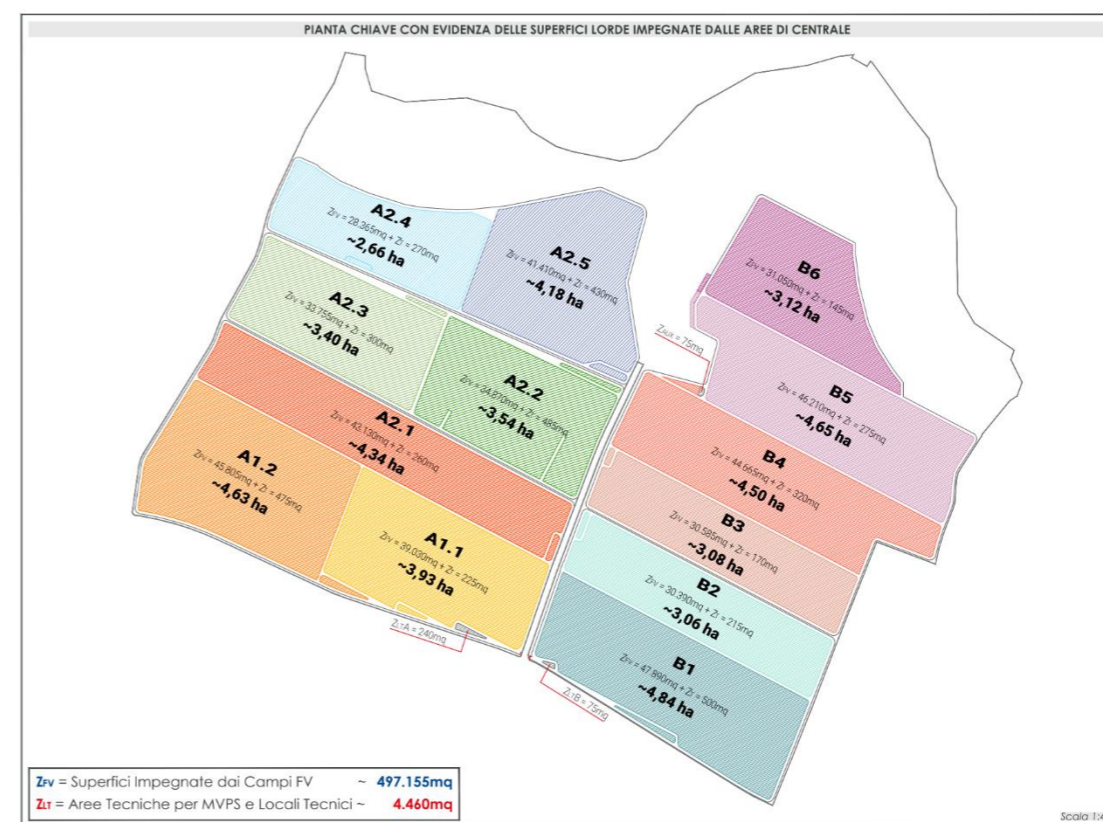
In basso l'immagine con l'impronta areale dell'impianto con le dimensioni delle superfici principali; l'estensione complessiva dell'impianto è di circa 55 ha.



SCHEDA GENERALE DELLE SUPERFICI IMPEGNATE E DISPONIBILI									
Superficie complessiva del Predio (inclusi fabbricati e mappali esterni al perimetro concesso in DDS)	Superfici concesse in diritto di superficie	Superfici in DDS impegnabili per l'insediamento, al netto della fascia dei 150 m dal fiume (approx.)	Superfici lorde approssimate impegnate dai campi fotovoltaici. (è inclusa l'area libera di pertinenza del nuraghe)		Superficie lorda approssimata disponibile per la continuità aziendale (al netto di mappali esterni al perimetro concesso in DDS).	Superfici d'impianto non coperte dai moduli. (Includono corsie di manutenzione (interasse fra i tracker) più le strade e le aree tecniche (ove sono ubicati gli inverter, i container con le batterie e le cabine prefabbricate).)			
			Da autocad su elaborato AG-FV			Aree libere per strade, aree tecniche e marginali	Aree totali a cielo aperto (non coperte dai moduli)		
Da Relazione agronomica	Da elaborati catastali	Da elaborati catastali			SAZ = SDDS-SFV	S _{LIB} = SFV - SC sez.	S _{CA} = S _{LIB} +SA sez.		
S _{Predio}	S _{DDS}	S _{DISP}	Acronimi		S _{FV}				
ha	ha	ha			ha	ha	ha		
79,0935	73,0848	59,84	SEZIONE A	S _{FV ASud}	13,98	29,48	18,07	2,84	17,27
				S _{FV ANord}	15,50				
			SEZIONE B	S _{FV BSud}	8,67	25,53		2,45	14,77
				S _{FV BNord}	16,86				
79,0935	73,0848	59,84			55,01	55,01	18,07	5,29	32,04

Incidenze su aree DDS	100,00%	75,27%	24,73%
-----------------------	----------------	---------------	---------------

A lato ripartizioni delle superfici nei diversi campi



A4. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE FV

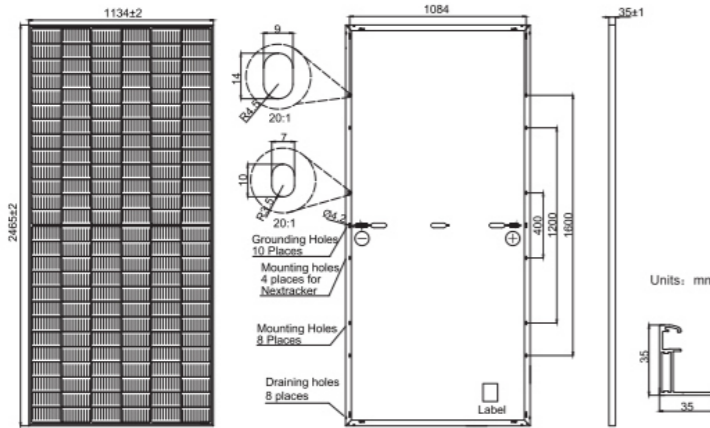
A4.1 Moduli FV e tracker – dimensioni dei campi.

Il progetto prevede l'impiego di moduli in silicio monocristallino (di tonalità uniforme) ed elevata efficienza (21,8%) di produzione JASolar, modello JAM78S30 585-610/GR con potenza STC di 610 Wp.

JASOLAR

JAM78S30 585-610/GR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	31.1kg±3%
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	156(6×26)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40ft Container

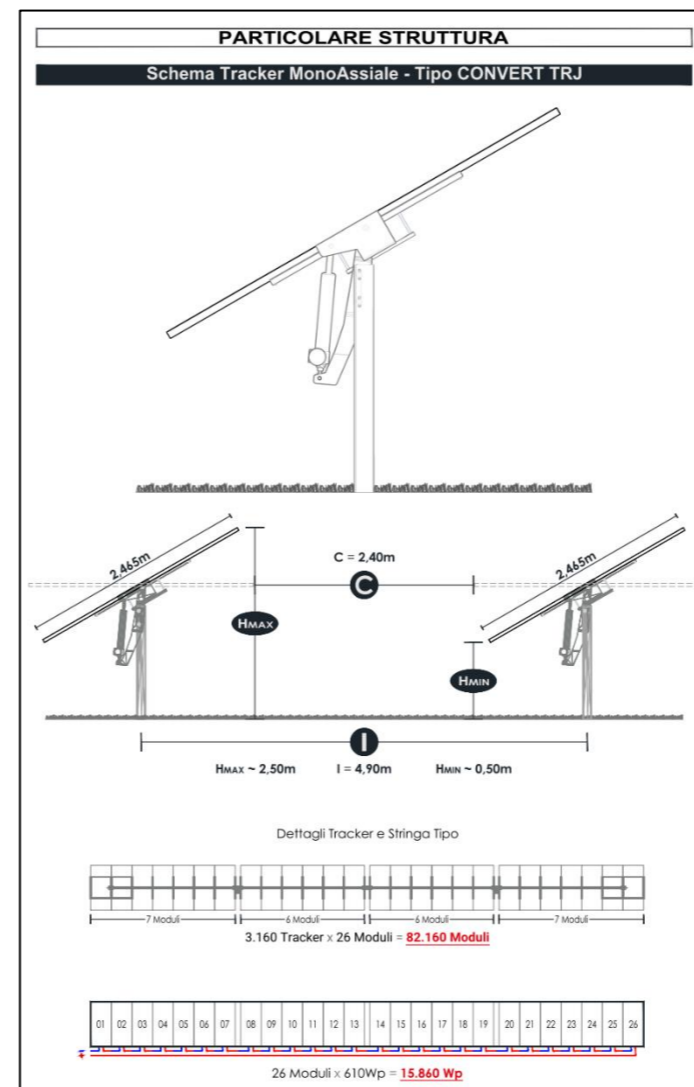
ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM78S30 -585/GR	JAM78S30 -590/GR	JAM78S30 -595/GR	JAM78S30 -600/GR	JAM78S30 -605/GR	JAM78S30 -610/GR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	585	590	595	600	605	610
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	53.20	53.30	53.40	53.50	53.61	53.73
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	44.56	44.80	45.05	45.30	45.53	45.77
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.88	13.93	13.98	14.03	14.08	14.13
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.13	13.17	13.21	13.25	13.29	13.33
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.6	21.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Sintesi delle caratteristiche dimensionali dei moduli adottati.

MODULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALLINO				
Marca e modello	Potenza Nominale STC	Dimensioni cornice		Superficie lorda modulo
	P _M	H	L	S _{LM}
JASolar	Wp/cad.	cm	cm	m ²
JAM78S30 585-610/GR	610	246,5	113,4	2,795

STRINGA TIPO		
N° moduli per stringa	Potenza STC di stringa	Superficie lorda dei moduli per stringa
N _{MS}	P _{ST} = N _{MS} × P _M	S _{ST} = S _{LM} × N _{MS}
N°	kWp	m ²
26	15,860	72,678



I moduli saranno collegati in serie in N° di 26 per formare la stringa tipo con le seguenti caratteristiche dimensionali principali.

Ciascuna stringa sarà installata su un modulo/tracker elementare, che avrà le dimensioni riportate nella seguente immagine.

L'altezza massima è prevista in 250 cm.

L'interdistanza fra i tracker è di 490 cm; l'area libera al transito per la manutenzione è pari a 240 cm.

La lunghezza di ogni tracker elementare è di circa 30,4 m.

Complessivamente nella centrale sono previsti N.3.160 stringhe/tracker elementari per complessivi 82.160 moduli.

(82.160 x 610 Wp = 50.117,6 kWp)

I tracker elementari (composti da stringhe tipo di 26 moduli, aventi lunghezza di circa 30 m), sono stati insediati nelle aree disponibili come da seguente immagine.



L'architettura d'impianto ha previsto la realizzazione di **N.2 sezioni indipendenti** (Sez. A, B, ciascuna con proprio contatore di produzione lorda).

Da ciascuna sezione avrà origine una linea a 30 kV fino al raggiungimento della stazione di trasformazione MT/AT da insediare presso il punto di connessione nella nuova stazione TERNA, in regione Sa Bo'vula, presso la frazione di Saccheddu.

In relazione alla disposizione delle stringhe/tracker elementari risulta il seguente quadro.

POTENZE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO					
CAMPI	Stringhe nel campo	Potenza STC di campo	Potenza STC di Sezione	Potenza STC CENTRALE	
	N_{scj}	$P_{c,j} = N_{scj} \times P_{sc}$ kWp	$\sum P_{c,j}$ MWp	$\sum P_{Cj}$ MWp	
SEZIONE A	A1.1	255	4.044,30	26,6448	50,1176
	A1.2	278	4.409,08		
	A2.1	282	4.472,52		
	A2.2	212	3.362,32		
	A2.3	212	3.362,32		
	A2.4	175	2.775,50		
	A2.5	266	4.218,76		
SEZIONE B	B1	310	4.916,60	23,47280	
	B2	196	3.108,56		
	B3	198	3.140,28		
	B4	286	4.535,96		
	B5	301	4.773,86		
	B6	189	2.997,54		
TOTALI	3160	50.117,60	50,11760	50,12	

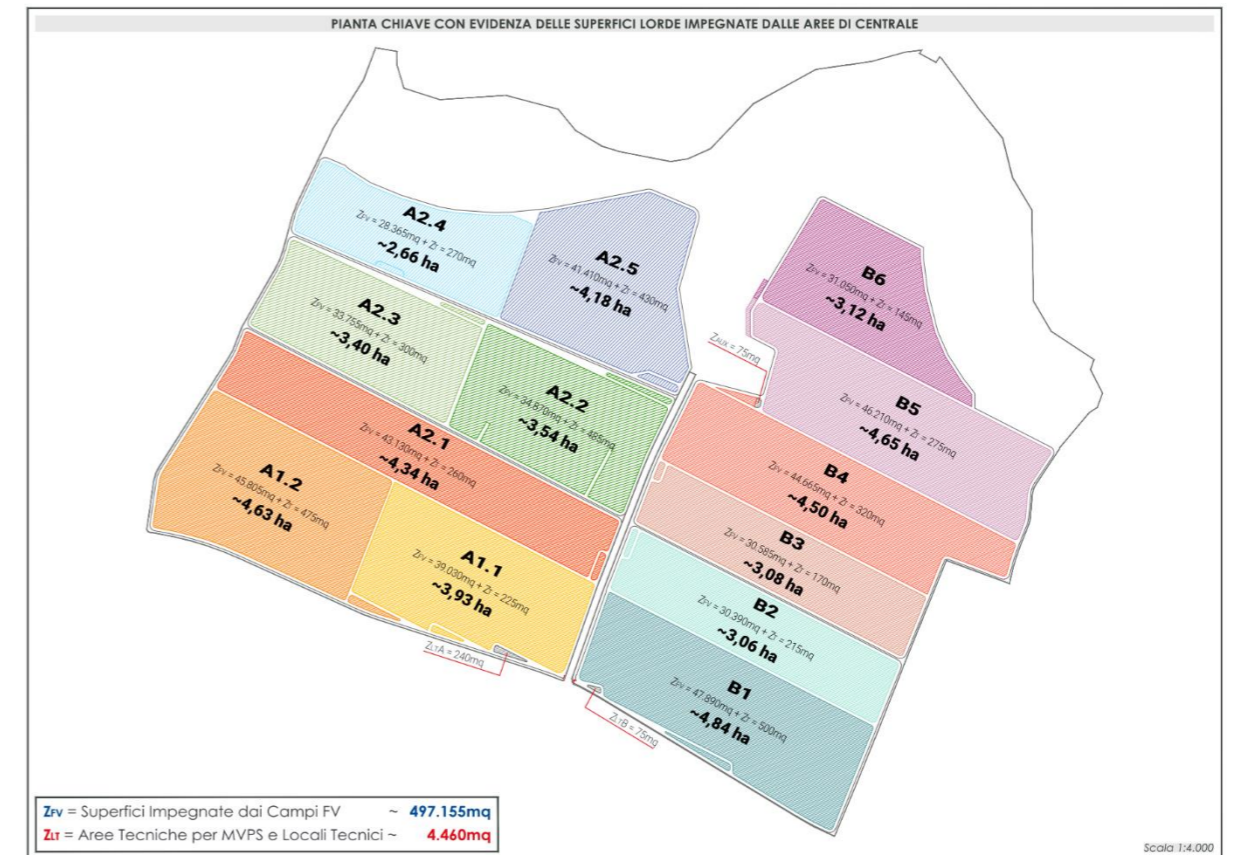
La sezione A avrà potenza STC di 26,6448 MWp La sezione B avrà potenza STC di 23,4728 MWp

Complessivamente risultano installate N.3160 stringhe/tracker elementari per una potenza complessiva STC di **50,1176 MWp** **50,12 MWp**

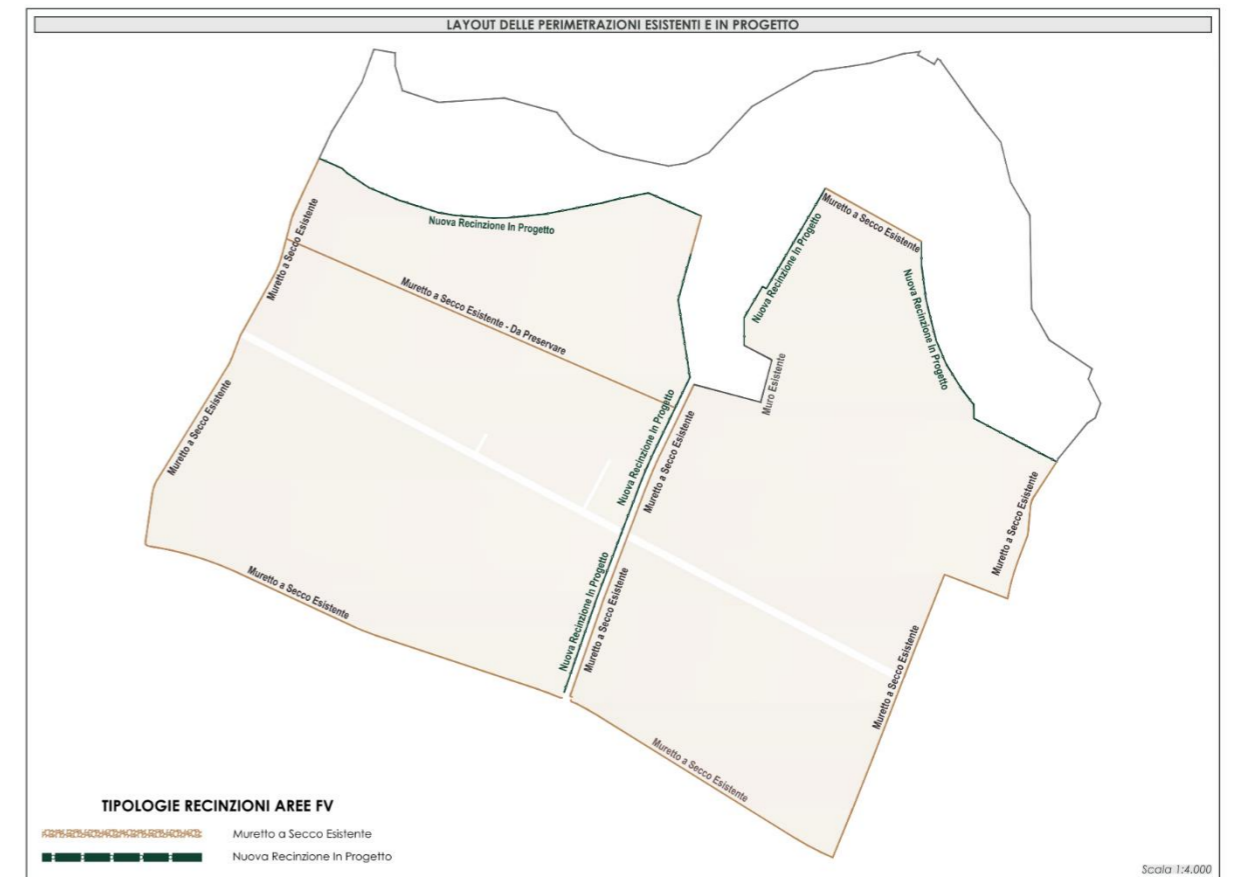
Le superfici impegnate da ciascun campo elementare e da ciascuna sezione sono riportate nella seguente tabella.

SUPERFICI CARATTERISTICHE DI CAMPO						
CAMPI	Superficie lorda del campo (al netto della viabilità, aree tecniche e marginali)		Superficie dei moduli in campo		Superficie aperta dei campi (libera da moduli)	
	S_C (da autocad)	S_C Sezione	$S_{MC}=S_{ST} \times N_{SCj}$	S_{MC} Sezione	$S_A=S_C-S_{MC}$	S_A Sezione
	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha
SEZIONE A	A1.1	39.030,0	26,6365	12,2099	18.532,91	20.497,09
	A1.2	45.805,0			20.204,50	25.600,50
	A2.1	43.130,0			20.495,21	22.634,79
	A2.2	34.870,0			15.407,75	19.462,25
	A2.3	33.755,0			15.407,75	18.347,25
	A2.4	28.365,0			12.718,66	15.646,34
A2.5	41.410,0	19.332,36	22.077,64			
SEZIONE B	B1	47.890,0	23,0790	10,7564	22.530,20	25.359,80
	B2	30.390,0			14.244,90	16.145,10
	B3	30.585,0			14.390,26	16.194,74
	B4	44.665,0			20.785,93	23.879,07
	B5	46.210,0			21.876,10	24.333,90
	B6	31.050,0			13.736,15	17.313,85
TOTALI	497.155,00	49,7155	229.662,67	22,9663	267.492,33	26,7492

Scheda e immagini riepilogano l'impegno di suolo aziendale per i diversi campi FV.

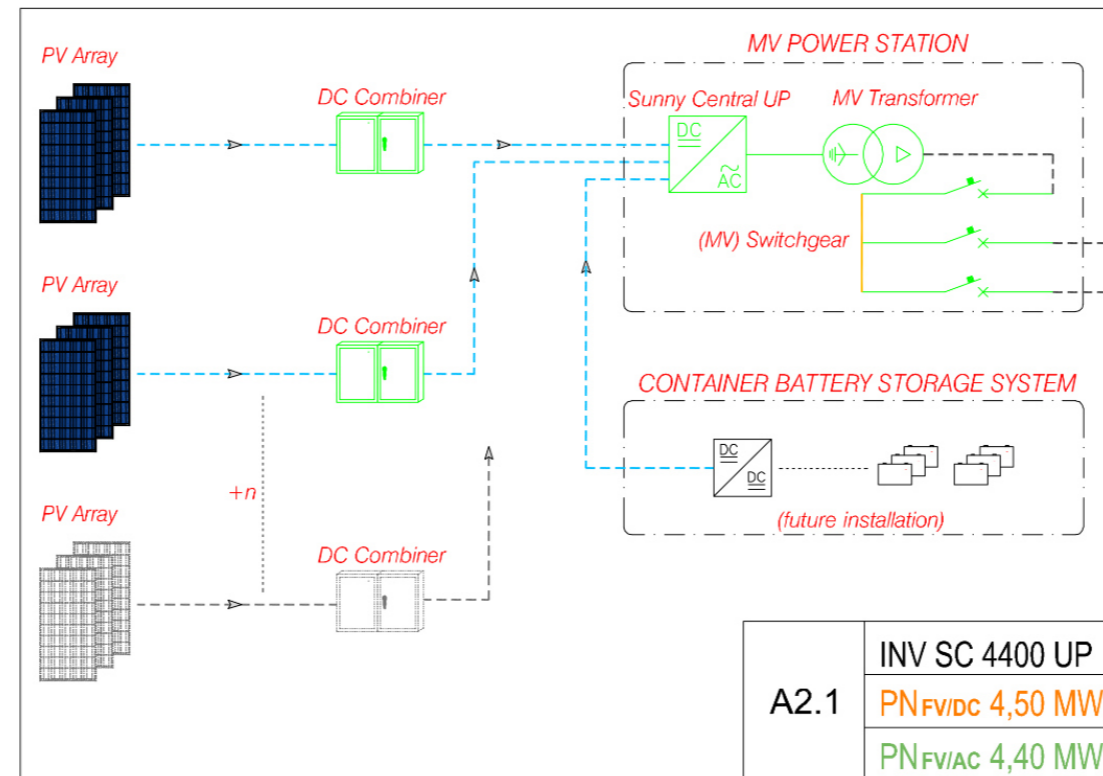


Le immagini a lato, estratte dall'elaborato AT AG-SI evidenziano le distanze di rispetto dalle stradi vicinali e le recinzioni (nuove e future) dell'area di centrale



A4.2 Gli inverter adottati

E' stato previsto l'impiego di inverter centralizzati outdoor (SC – Sunny Central), di produzione SMA, in configurazione UP, idonei all'inserimento futuro di batterie di accumulo.



Gli inverter SC xxx UP saranno forniti all'interno di unità package che comprendono anche il trasformatore MT/BT e la sezione quadro MT.

E' previsto anche un secondario per l'alimentazione di ausiliari e di altri servizi in BT a 400 V.

Lo schema di principio di ciascun blocco elementare composto da MV Power Station + Batterie si evince dalla seguente immagine.

E' previsto l'inserimento in anello all'interno della rete MT a 30 kV.

A4.3 Architettura elettrica e accoppiamento moduli / inverter.

Le dimensioni degli inverter sono state scelte in modo congruente alle potenze DC di ciascun campo servito, prevedendo anche un futuro aumento della potenza in DC all'atto dell'inserimento delle batterie di accumulo (prevista nel medio termine).

La capacità di generazione della sezione A sarà di **25,78 MW**

Quella della sezione B **22,52 MW**

Complessivamente risulta la capacità di generazione della centrale pari a **48,30 MW**

Per i dettagli in merito all'architettura elettrica della centrale si rimanda agli elaborati tecnici specifici allegati al progetto (elabb: FV RGD Relazione Generale Descrittiva, FV AE-FV Architettura elettrica del campo FV, FV LY-FV Lay Out elettrico della centrale)

ACCOPIAMENTO CAMPO DC / INVERTER AC					
CAMPI	Potenza STC di campo	Potenza STC di Sezione	Power Station	Potenza Nominale Inverter	Potenza Nominale Sezione
	$P_{Cj} = N_{Scj} \times P_{Sc}$	$\sum PCj$	Modello MVPS	P_{Ni}	P_{Ns}
	kWp	MWp	Tipo Inverter	MVA (MW a cosfi 1)	
SEZIONE A	A1.1	4.044,30	SC 4000 UP	4,00	25,78
	A1.2	4.409,08	SC 4400 UP	4,40	
	A2.1	4.472,52	SC 4400 UP	4,40	
	A2.2	3.362,32	SC 3060 UP	3,06	
	A2.3	3.362,32	SC 3060 UP	3,06	
	A2.4	2.775,50	SC 2660 UP	2,66	
	A2.5	4.218,76	SC 4200 UP	4,20	
SEZIONE B	B1	4.916,60	SC 4600 UP	4,60	22,52
	B2	3.108,56	SC 3060 UP	3,06	
	B3	3.140,28	SC 3060 UP	3,06	
	B4	4.535,96	SC 4400 UP	4,40	
	B5	4.773,86	SC 4600 UP	4,60	
	B6	2.997,54	SC 2800 UP	2,80	
TOTALI	50.117,60	50,12		48,30	48,30

A4.4 La produzione attesa

Il sito in esame presenta una radiazione annuale al suolo pari a circa **1.715 kWh/mq** (fonte PVGIS-5 ERA5), tipica del nord Sardegna.

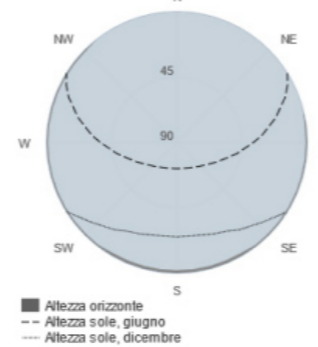
L'utilizzo degli inseguitori Est-West consente di ricevere sui moduli il valore energetico annuale di circa **1.954 kWh/mq** (ovvero si hanno **1.954 hs**: ore solari annuali alle condizioni STC di 1 kW/mq).

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:	Output del calcolo	IA*
Lat./Long.:	40.795, 8.419	0
Orizzonte:	Calcolato	0
Database solare:	PVGIS-COSMO	Produzione annuale FV [kWh]: 1681.52
Tecnologia FV:	Silicio cristallino	Irraggiamento annuale [kWh/m ²]: 1954.02
FV installato:	1 kWp	Variazione interannuale [kWh]: 44.0
Perdite di sistema:	7 %	Variazione di produzione a causa di:
		Angolo d'incidenza [%]: -1.84
		Effetti spettrali [%]: 0.74
		Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -6.43
		Perdite totali [%]: -13.95

* IA: Asse inclinata

Grafico dell'orizzonte:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	57.7	64.5	6.5
Febbraio	84.6	92.7	7.3
Marzo	137.8	152.8	13.3
Aprile	170.1	193.4	18.9
Maggio	210.2	244.1	22.1
Giugno	221.0	263.1	7.5
Luglio	231.9	279.3	11.2
Agosto	204.4	245.2	7.9
Settembre	144.7	169.5	6.9
Ottobre	103.5	118.6	10.1
Novembre	63.9	72.4	6.1
Dicembre	51.7	58.4	6.8

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema scelto [kWh].
 H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].
 SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

Dalle valutazioni separatamente effettuate utilizzando il software PVsyst, si ottiene una produzione annuale unitaria lorda (a monte degli inverter) di circa **1.681 kWh/kWp (he)**, con un'efficienza di conversione (**he/hs**), pari a circa: 1681/1954 = 86%.

La **produzione lorda** annuale della centrale si attesta pertanto sul valore di:

$$50.117,60 \text{ kWp} \times 1.681 \text{ kWh/kWp y} = 84.247,68 \text{ MWh/anno} \Rightarrow 84,25 \text{ GWh/y}$$

Considerando le perdite sui cavi MT a 30 KV (circa 1,5%) risulta la:

$$\text{Produzione annuale netta immessa in rete, pari a circa:} \Rightarrow 82,98 \text{ GWh/y}$$

In considerazione dell'aleatorietà delle condizioni meteorologiche si può assumere la produzione annuale netta compresa nel range:

$$82,98 \text{ GWh/y} \pm 3,0\% \quad \text{ovvero:} \quad 80,5 \div 85,5 \text{ GWh/y}$$

Per ragioni di comodità ed in considerazione del decadimento annuale dei moduli (0,6% annuo) e di eventuali periodi di indisponibilità per guasti, nella presente documentazione progettuale viene assunto il valore nominale di riferimento pari a:

$$\text{Produzione nominale annuale netta di riferimento:} \quad 80 \text{ GWh/y}$$

In termini di decarbonizzazione, utilizzando il parametro suggerito dal **rapporto ISPRA N.257/2017**, ad ogni kWh prodotto da fonti rinnovabili corrisponde una mancata di emissione di CO₂ pari a 0,544 kg (0,544 ton CO₂/MWh; 544 ton CO₂/GWh); risulta pertanto il seguente contributo annuale alla decarbonizzazione:

$$80 \text{ GWh/y} \times 544 \text{ ton CO}_2/\text{GWh} = 43.520 \text{ ton CO}_2 \text{ evitata /anno}$$

Considerando che un ettaro di bosco assorbe mediamente ogni anno circa 35 ton CO₂ si ottiene la seguente equivalenza:

$$\text{Foresta equivalente in grado di "assorbire" la stessa quantità di CO}_2 \text{ evitata } (\approx 35 \text{ tonn CO}_2 \text{ assorb./ha y}): \quad 43.520/35 \quad 1.243 \text{ ha di foresta}$$

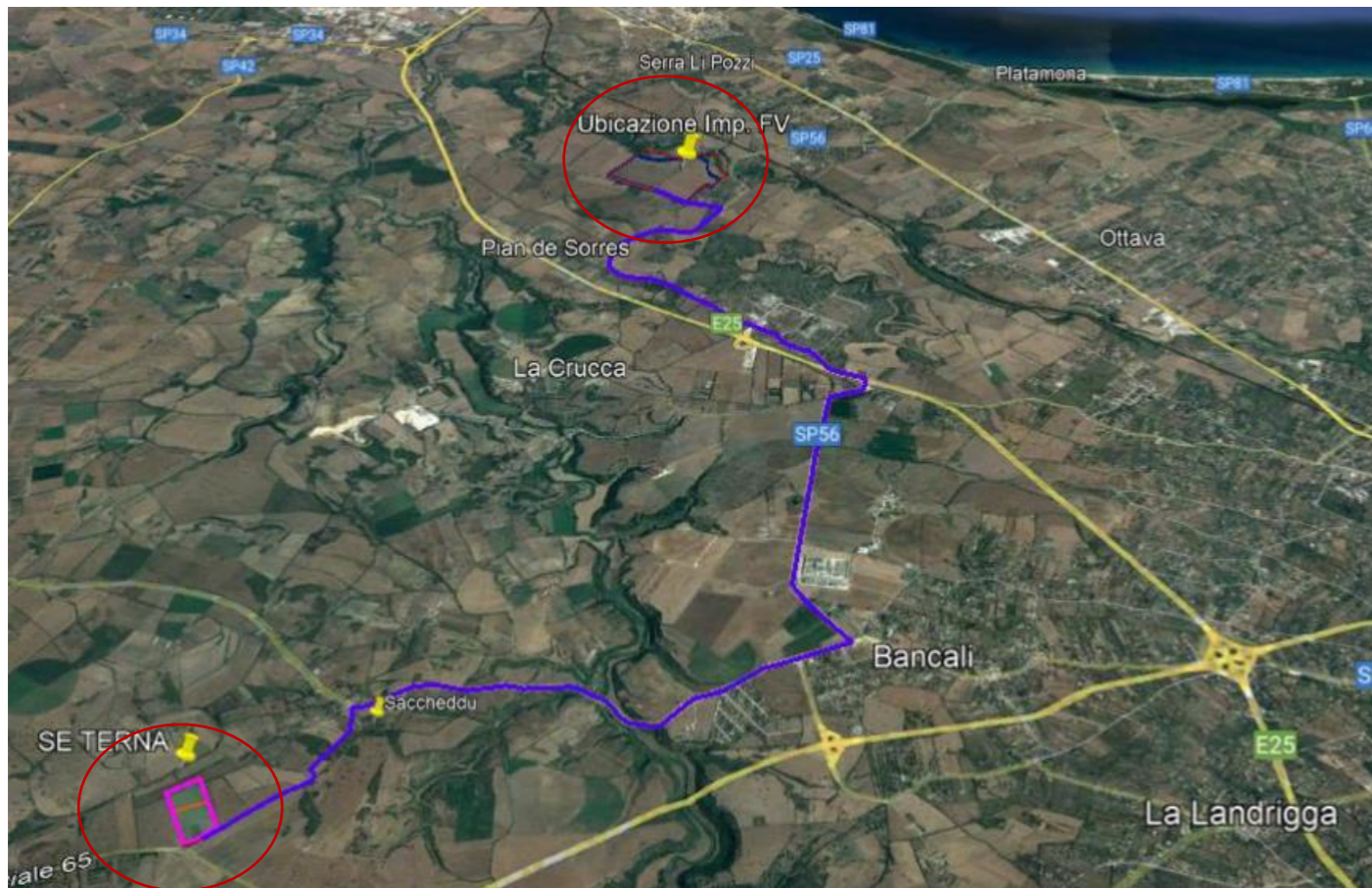
$$\text{Equivalenza risultante:} \quad 55 \text{ ha FV} \Leftrightarrow 1.243 \text{ ha di foresta}$$

A5. OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

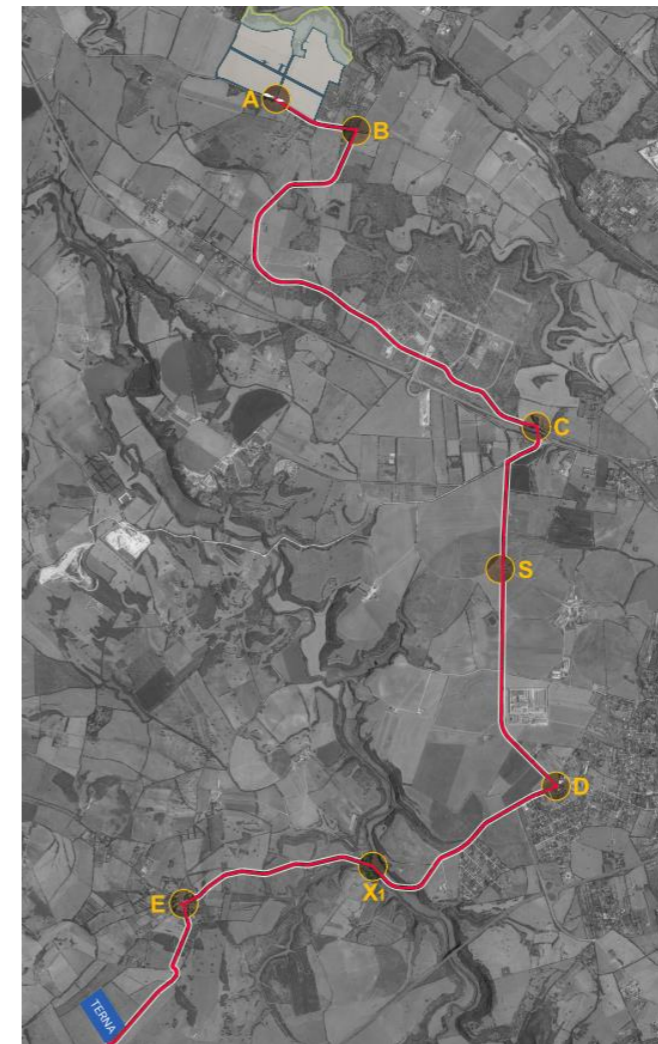
A5.1 Percorso elettrodotto interrato a 30 kV di utenza per la connessione (IUC)

Il collegamento fra la centrale FV ed il punto previsto per la connessione alla nuova stazione di TERNA inserita sulla dorsale sarda a 380 KV, avverrà con due linee interrate indipendenti (una per ciascuna sezione d'impianto) a 30 KV; ciascuna linea sarà composta da due terne di cavo in alluminio elicordato da 500 mm² (ARE4H1RX 18/30kV).

Il percorso dell'elettrodotto interrato sarà il seguente (con riferimento alle immagini seguenti):



- | | |
|--|-----------------|
| 1. Tratta A-B su strada vicinale Ponti Pizzinnu, per circa: | 0,78 km |
| 2. Tratta B-C su strada Provinciale 32 Bancali-Abbacurrente, per circa: | 4,64 km |
| 3. Tratta C-D su strada Provinciale 56 Bancali, per circa: | 3,52 km |
| 4. Tratta D-E su strada Provinciale 18 fino alla frazione di Saccheddu, per circa: | 3,82 km |
| 5. Tratta E-F su strada Vicinale Saccheddu fino alla SE TERNA, per circa: | 1,46 km |
| Complessivamente il percorso, interamente su strade pubbliche, sarà di circa: | 14,22 km |

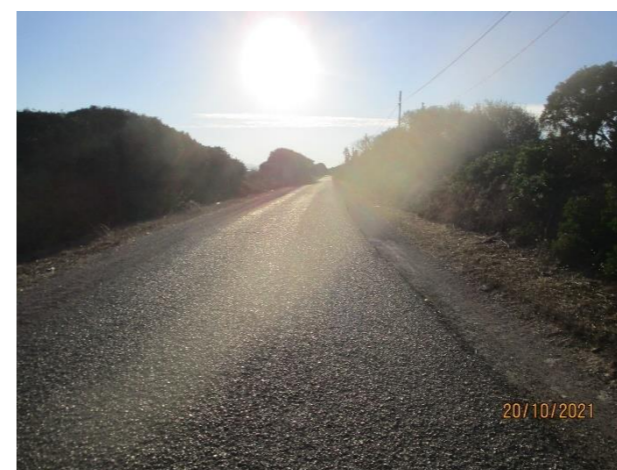


Caratteristiche del percorso:

1. Tratta A-B su strada vicinale Ponti Pizzinnu, per circa 0,78 km



Le linee avranno origine dall'attuale accesso al predio aziendale (punto A).



Il tracciato si sviluppa sulla banchina Dx della strada vicinale Ponti Pizzinnu e termina all'incrocio con la SP 32 (Bancali Abbacurrente); punto B.

Punto B incrocio fra strada vicinale Ponti Pizzinnu e SP 32 Bancali - Abbacurrente

2. Tratta B-C su strada Provinciale 32 Bancali-Abbacurrente, per circa 4,64 km.



L'elettrodotto attraversa senza interferenze l'incrocio di accesso alla zona Ind.le di Truncu Reale dalla statale E25.

Il tracciato si sviluppa sulla banchina Dx della SP 32 e termina nel sottopasso della E25; punto C



Incrocio accesso zona Ind.le Truncu Reale



Punto C sottopasso E25

3. Tratta C-D su strada Provinciale 56 Bancali, per circa 3,52 km

Il percorso si sviluppa sulla banchina del lato Dx



Punto D
Innesto
SP 18



Per questo percorso è previsto il taglio dell'asfalto ai margini della cunetta in cls, per circa 3,0 km.

Sul rettilineo in regione Bancali (Punto S) è previsto l'insediamento di una cabina di sezionamento della linea a 30 kV.



Punto di ubicazione della cabina di sezionamento (sul lato sinistro dello stradello di accesso alla proprietà)



La cabina sarà insediata sul mappale 201 del Fg.28 di proprietà S.A.F.O. Società Agricola Fratelli Olmeo S.r.l.

In fase di Autorizzazione Unica sarà richiesto l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio della superficie di insediamento strettamente necessaria.

4. Tratta D-E su strada Provinciale 18 fino alla frazione di Saccheddu, per circa 3,82 km



La posa avverrà sempre sulla banchina del lato Dx della carreggiata.

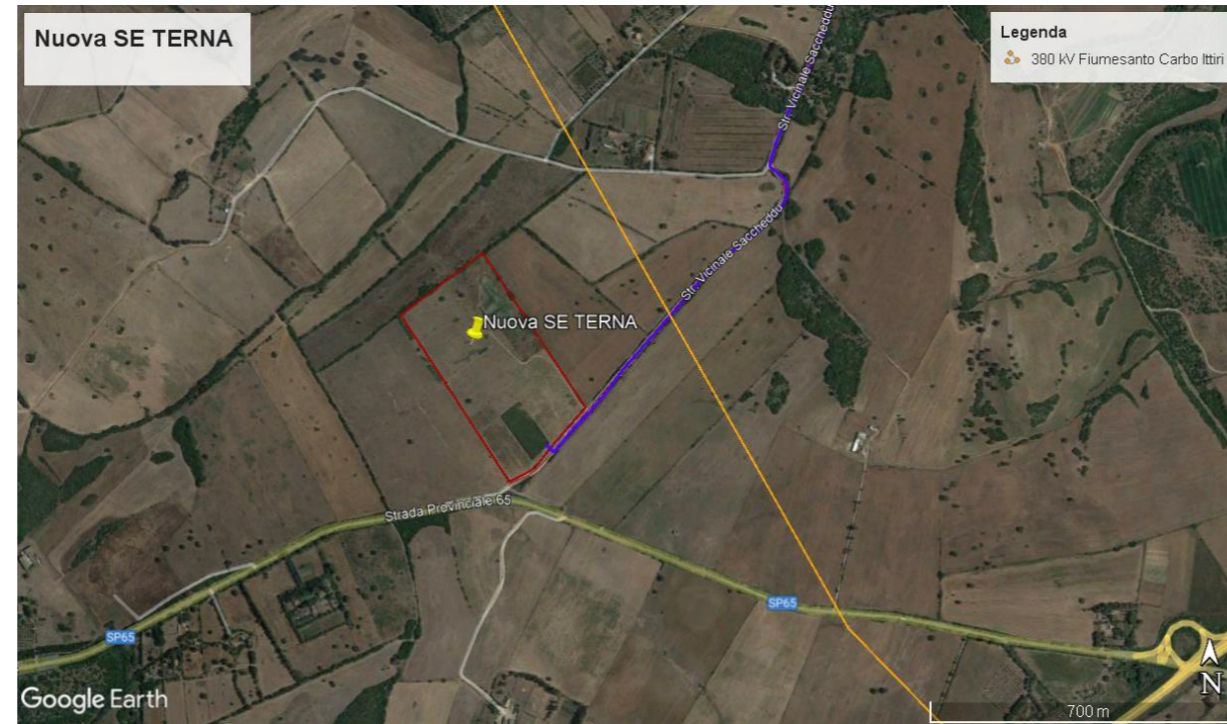
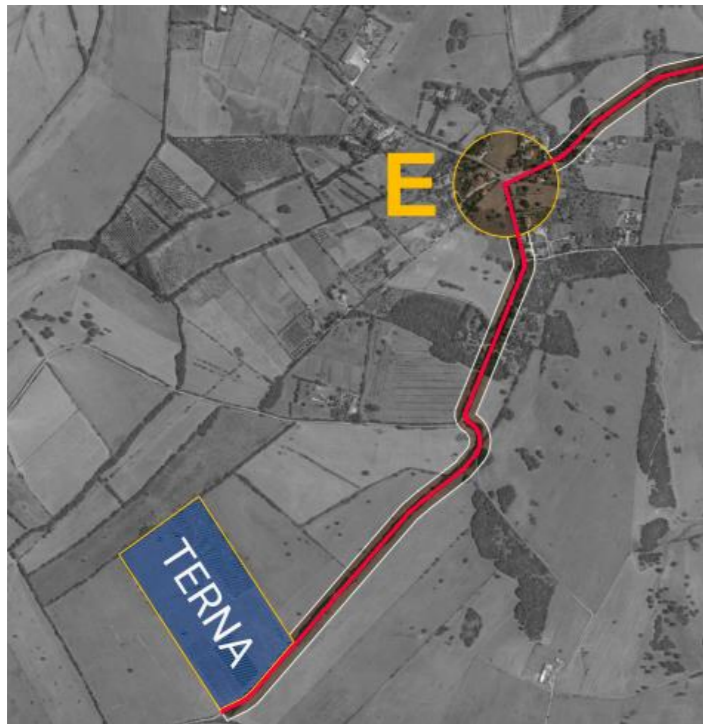


Punto X1 – Viadotto sul Rio Mannu, da attraversare con canaletta metallica staffata sotto lo sbalzo presente sul lato Dx per l'attraversamento pedonale.



A lato il **Punto E** presso la borgata di Saccheddu e l'innesto sulla strada vicinale.

5. Tratta E-F su strada Vicinale Saccheddu, fino alla SE TERNA, per circa 1,46 km



La nuova stazione di Terna sarà insediata in loc. Sa Bo'vula, in base ad un progetto ancora da perfezionare, che prevede una pluralità di produttori che si conletteranno alla medesima SE.

L'area ove è previsto l'insediamento della stazione e delle opere di connessione MT/AT è scevra da vincoli ambientali, culturali e paesaggistici.

Punto F punto di ubicazione della SE nei pressi della dorsale "Fiumesanto Carbo – Ittiri" a 380 kV



La posa dell'elettrodotto interrato avverrà al centro della carreggiata della strada vicinale Saccheddu.

A5.2 Inquadramento catastale del percorso dell'elettrodotto

Il tracciato dell'elettrodotto interrato interessa i seguenti Fogli del Comune di Sassari:

- Fogli su Sezione A territorio di Sassari (I452A): Fg: 4, 7, 8, 17, 18, 28, 29, 44, 61
- Fogli su Sezione B territorio di Sassari (I452B): Fg: 95, 83, 94, 82

Di regola l'elettrodotto è posato su sede stradale pubblica, non censita catastalmente, con percorso sui limiti dei fogli.

Nell'elaborato OC PPC è riportato il dettaglio dei mappali interessati, sui quali insistono le sedi stradali.

Si riscontrano le seguenti ditte catastali pubbliche:

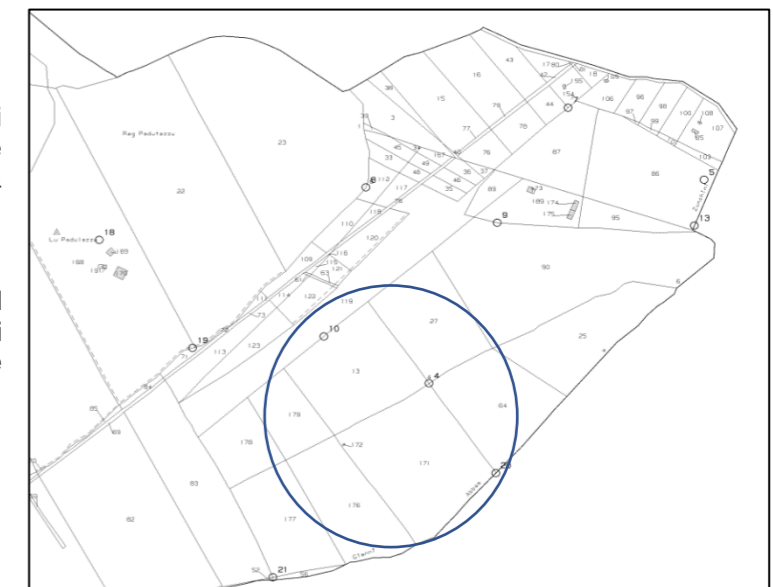
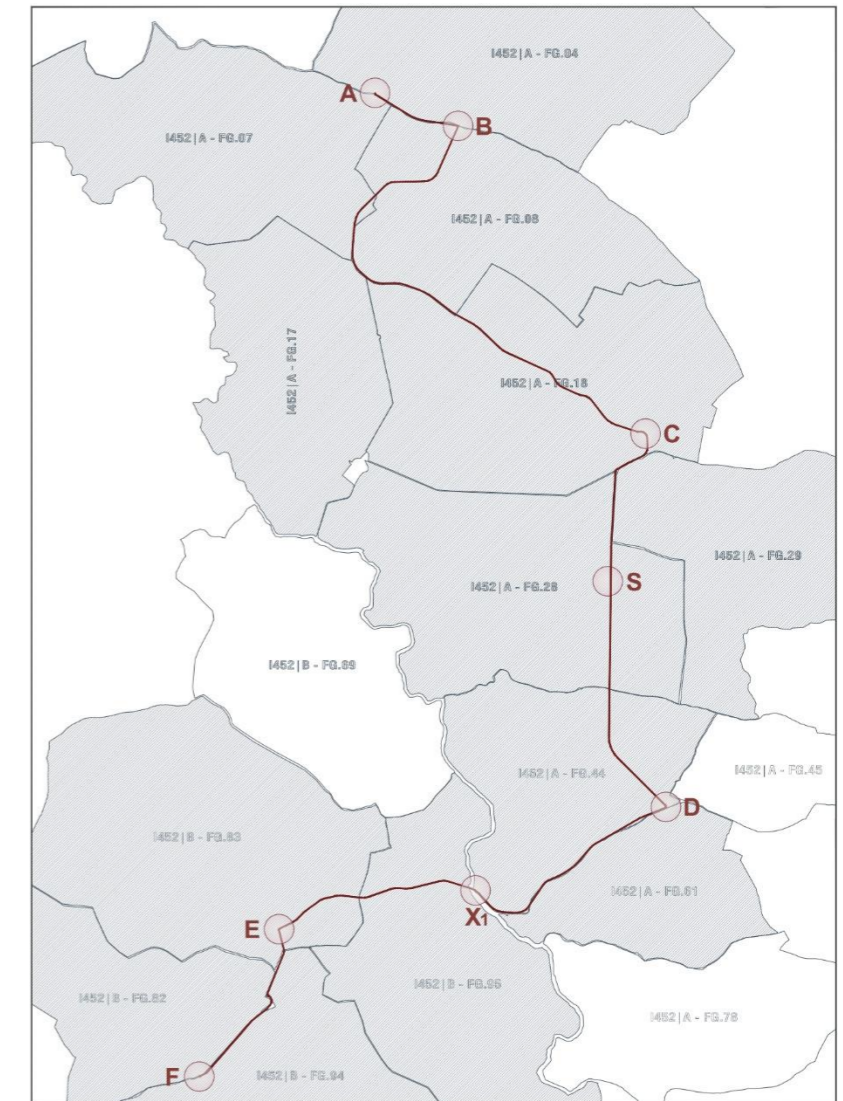
1. Comune di Sassari
2. Provincia di Sassari
3. Demanio dello Stato
4. Consorzio per lo Sviluppo Industriale di P.to Torres - Sassari – Alghero

In regione Bancali, sulla SP 56, nel punto S, è prevista la Cabina di Sezionamento da Insediare su un mappale di proprietà privata:

Fig. 28, Mappale 201, di proprietà: S.A.F.O. Soc. Agricola F.lli Olmedo s.r.l., sulla quale sarà richiesta l'apposizione di vincolo preordinato all'esproprio per una superficie di max. 200 mq.

La tabella che segue (estratta dall'elaborato OC PPC) elenca i mappali censiti catastalmente di proprietà pubblica, sui quali insistono le sedi stradali.

FOGLI E PARTICELLE INTERESSATE DALLA POSA DELL'ELETTRODOTTO													
N.	Fogli catastali interessati dal percorso	Rif. TRATTA	NOTE	Foglio	Particella	INTESTATARI	Qualità Classe	Superfici catastali				Superficie di interesse per le opere di connessione [mq]	Titolo di disponibilità da acquisire INE Cugulargiu s.r.l.
								ha	are	ca	mq		
1.	I452A Fg. 4, 7, 8	A-B	Suolo pubblico Strada Vicinale Ponti Pizzinnu	4	-	Strada vicinale Non censita	-	-	-	-	-	Servitù con fascia di 4 m (sviluppo da perfezionare)	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS. Competenza Comune di SS
2.	I452A Fg. 8, 7, 17, 18	B-C	Suolo pubblico SP 56 Bancali Abbaurrente	8	30	Demanio Dello Stato Sede Stradale	Pascolo 3	12	62	1.262	Servitù con fascia di 4 m (sviluppo da perfezionare)	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS. Competenza Provincia di Sassari	
				28	Seminativo 4		87	80	8.780				
				71	Seminativo 4		8	97	897				
				70	Seminativo 4				36	36			
			39	Seminativo 4	25	47	2.547						
18	368	Consorzio Sviluppo Ind.le P.to Torres - Sassari - Alghero; zona Truncu Reale P.IVA: 00124720905	Pascolo 1	26	10	19	261.019						
345	Pascolo 3		15	24	56	152.456							
344	Pascolo 3		22	2	2.202								
18	73	Demanio Dello Stato Ramo Strade con sede in Roma P.IVA 06340981007	Pascolo 3	99	38	9.938							
76	Seminativo 4		4	29	51	42.951							
3.	I452A Fg. 18, 28, 29, 44, 61	C-S	Suolo Pubblico SP 56 zona Bancali	28	-	SP 56 non censita				Servitù 4 m	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS		
		S	Cabina di sezionamento	28	201	S.A.F.O. Soc. Agricola F.lli OLMEDO s.r.l. P.IVA: 00892480906	Sem. Irig. 1	6	78	27	67.827	200,00	Richiesto vincolo preordinato all'esproprio
		S-C	Suolo Pubblico SP 56 zona Bancali	28	28	Demanio Dello Stato Sede Stradale	Pascolo 3	31	76	3.176	Servitù con fascia di 4 m (sviluppo da perfezionare)	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS. Competenza Provincia di SS	
				32	Seminativo 4		29	33	2.933				
				35	Seminativo 4		17	32	1.732				
21	Pascolo 1			52	45		5.245						
44	Demanio Dello Stato Sede Stradale	Pascolo 1	6	79	679								
28		Pascolo 1	57	47	5.747								
4.	I452A Fg. 61 I452B Fg. 95, 83	D-E	Suolo Pubblico SP 18 Bancali - Saccheddu	61	-	SP 18 non censita				Servitù con fascia di 4 m (sviluppo da perfezionare)	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS. Competenza Provincia di SS e Comune di SS		
				95	218	Comune di Sassari	Seminativo 2		10			10	
				83	-	SP 18 non censita							
5.	I452B Fg. 83, 94, 82	E-F F/SE	Strada Vicinale Saccheddu	83	-	Amm.ne Provinciale di Sassari	Pascolo 2		16	16	Servitù con fascia di 4 m (sviluppo da perfezionare)	Suolo pubblico da autorizzare in sede di CDS. Competenza Provincia di SS e Comune di SS	
				94	-	SV non censita							
				94	-	SV non censita							
			Sito insediamento Nuova SE di TERNA e cabina MT/AT utente	82	171	Marongiu Andrea (MRN NDR 59C06I452F)	Seminativo 2	5	16	47	51.647	102.887,00	Acquisizione aree in fase di perfezionamento per SE TERNA e Cabine Utente di più produttori
		13		Pascolo 1			69	60	6.960				
							Seminativo 2	4	42	80	44.280		



L'elettrodotto termina sui mappali previsti per l'insediamento della Nuova Stazione TERNA prevista per la connessione di una pluralità di produttori.

La SE ricade in una area censita al Fg.82 del Comune di Sassari/B, particelle 171 e 13, di proprietà Marongiu Andrea, aventi una superficie complessiva di circa 10,29 ha.

A5.3 Stato della progettazione della SE TERNA e dell’Impianto di Rete per la Connessione.

Il preventivo di connessione (STMG) di TERNA (codice N.202002125) è stato accettato in data 25/05/21 e volturato al proponente con nota del 06/08/21.

La soluzione prevede la connessione della centrale in questione ad una nuova stazione (SE) TERNA di trasformazione 380/150 KV da inserire in entra-esce sulla dorsale RTN a 380 KV “Fiumesanto Carbo – Ittiri”.

Per la costruzione della nuova stazione e delle linee di raccordo alla dorsale, TERNA prevede un arco di tempo di 20 mesi per la SE e 8 mesi + 1 mese/km per i nuovi raccordi a 380 KV.

L’impianto di Rete per la Connessione (IRC) è definito in uno **stallo a 150 KV** da realizzare in aderenza alla nuova stazione, sul quale collegare il trasformatore MT/AT (30/150 KV) previsto nella terminazione dell’elettrodotto a 30 KV sopra descritto.

In data 26/05/21 il produttore ha comunicato a TERNA (su modello Terna 4a) l’impegno alla progettazione delle opere per la connessione alla RTN come previste dalla STMG; altresì sempre in data 26/07/21 ha richiesto a TERNA (su modello 4a bis) la documentazione tecnica per lo sviluppo della progettazione.

Nella comunicazione il produttore ha rappresentato a TERNA la **necessità di condividere lo stallo della futura stazione con altri impianti di produzione al fine di razionalizzare l’utilizzo delle strutture di rete.**

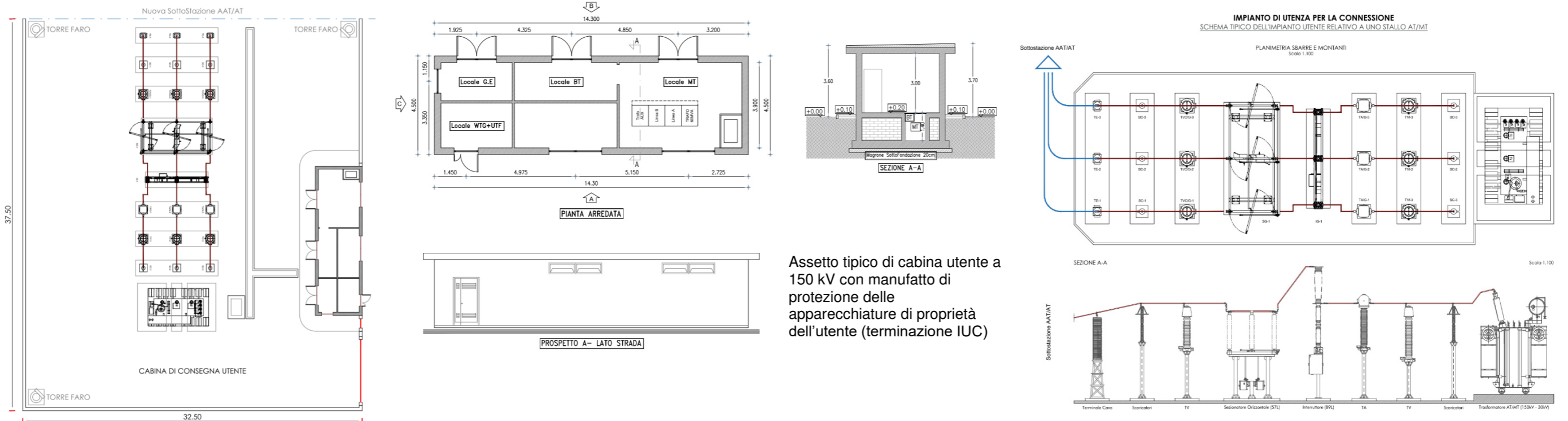
In questo contesto è stato aperto un **tavolo tecnico con altri produttori** e assegnata la progettazione generale ad una società capogruppo, individuata nella società **“Regener8 Power”**.

La progettazione dell’insieme “Stazione elettrica + stallo/i a 150 KV” risulta tutt’ora in corso.

Le opere previste nella “sezione Utente” da costituire a latere della SE di Terna, nei terreni sopra individuati, comprenderanno sostanzialmente:

- stallo di utente a 150 KV
- trasformatore elevatore 30/150 KV, da 60 MVA
- manufatto di cabina per l’alloggiamento dei quadri MT a 30 KV, di un trasformatore per servizi ausiliari e di un Gruppo elettrogeno per l’emergenza sugli ausiliari.

Nelle more della progettazione definitiva si propongono di seguito le soluzioni tipiche previste di tali opere.



A5.4 Nuovo standard TERNA a 36 KV

In data 20 ottobre 2021 TERNA ha emesso il **nuovo Allegato A2 “Guida agli schemi di connessione”** introducendo il nuovo standard a 36 kV.

Tale documento fa seguito all’esito di una consultazione pubblica terminata in data 20/09/21 laddove TERNA rappresentava le seguenti considerazioni.

Nuove soluzioni tecniche per la connessione degli impianti di produzione


Contesto di riferimento

> L’attuale contesto è caratterizzato da un significativo incremento delle richieste di connessione di impianti di produzione da fonte rinnovabile alla RTN. Le iniziative sono concentrate in determinate aree del Paese (sud Italia e isole). Circa il **90%** degli impianti per i quali è presentata richiesta di connessione a Terna ha una **taglia inferiore a 100 MW**

> L’attuale standard di connessione alla RTN prevede tipicamente la realizzazione, all’interno di stazioni di raccolta 380/150 kV, di stalli 150 kV che svolgono la funzione di impianti di rete per la connessione del singolo impianto di produzione

> Gli stalli 150 kV possono accogliere impianti di taglia fino a 200-250 MW, potenza superiore rispetto alla taglia media degli impianti per i quali viene presentata richiesta di connessione a Terna. Ciò comporta:

- o un **utilizzo non sempre ottimale della capacità** dello stallo e delle infrastrutture di rete
- o una maggiore **occupazione di suolo** dovuta alla necessità di realizzare stalli dedicati per ciascun impianto di produzione
- o una conseguente maggiore **complessità autorizzativa** per i titolari delle iniziative

 Per consentire una migliore integrazione delle FER attraverso soluzioni di connessione alla RTN **più efficienti e coerenti con l’effettiva taglia degli impianti di produzione** è stata individuata una **nuova soluzione standard di connessione a 36 kV**

Nuove soluzioni tecniche per la connessione degli impianti di produzione

Soluzione di connessione 36 kV

La nuova soluzione standard di connessione prevede che l’impianto di produzione venga connesso direttamente ad uno stallo a 36 kV

AS-IS **TO-BE**



Stazione RTN e n.3 stazioni utente adiacenti
(stima ingombro complessivo ca. 27.000 mq)



Stazione RTN con sezione di raccolta 36 kV e trasformazioni 150/36 kV
(stima ingombro complessivo ca. 12.000 mq)

Ai fini della definizione del **corrispettivo di connessione**, lo **stallo 36 kV** rappresenta l’**impianto di rete per la connessione** con **potenza convenzionale pari a 100.000 kVA** (Par. 1A.5.11.4 del Capitolo 1.A del Codice di Rete) e valore unitario di riferimento [VUR] pari a 172 k€ in caso di stallo linea 36 kV GIS, 153 k€ in caso di stallo linea 36 kV AIS

In relazione all’introduzione di tale nuovo standard, la progettazione in corso (da parte del capogruppo dei produttori) della nuova SE di TERNA, unitamente agli stalli di più produttori, risulta in fase di rivisitazione col fine di adeguarla all’introduzione del nuovo standard a 36 kV.

A5.5 Procedure vigenti in materia di V.I.A. per gli Impianti FV e per le Opere Connesse

A livello nazionale il riferimento in materia di VIA è il **DIs 152/06**, così come modificato dal DIs 104/2017, dalla Legge 120/20 e di recente dalla **Legge N°108/21 del 29 Luglio 2021**.

Sono oggi sottoposti a VIA di competenza statale i progetti di opere ricadenti nell’Allegato II:

Allegato II – **Progetti di competenza statale (sottoposti a VIA dall’art.6 comma 7. Del DIs 152/06)**

Il comma 6 dell’art. 31, della Legge N°108/21 ha inserito gli impianti FV di potenza maggiore di 10 MW fra le opere soggette a VIA di competenza statale.

Punto 2): **impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.**

Relativamente alle **opere di connessione**, nel caso di impianti di grande taglia, da connettere alla rete in Alta Tensione di TERNA, tale realizzazione può (teoricamente) ricadere nell'ambito dei progetti previsti nell'Allegato II-bis al Dis 152/06:

Allegato II bis – Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza statale

Punto 1. lettera d): **elettrrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 3 km.**

Altri elettrrodotti in **Alta Tensione, con tracciati superiori a 10 km**, sono ricompresi nell'Allegato II – Progetti di Competenza Statale (punti 4) e 4-bis)), per i quali si rende necessaria la Valutazione di Impatto Ambientale.

In relazione a tale quadro regolatorio, in via del tutto generale si può affermare **che solo in casi molto particolari, di impianti FV molto grandi e molto distanti dal punto di connessione in AT, le opere di connessione alla rete elettrica possono ricadere fra realizzazioni per le quali è richiesta la Verifica di Assoggettabilità alla VIA o direttamente la VIA.**

In relazione agli investimenti sulle infrastrutture di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica previsti dal PNRR ed in considerazione dell'atteso incremento delle richieste di connessione di impianti da FR, TERNA ha emesso il nuovo standard semplificato di connessione a 36 kV per potenze di connessione fino a 100 MW, sopra richiamato.

Tale nuova soluzione di connessione alla rete AT a 36 KV consente agli impianti di generazione con potenze inferiori a 100 MW **di evitare la costruzione di stalli in esecuzione a giorno a 150 kV**; in tal modo le porzioni di Rete per la Connessione si ottengono con la semplice installazione di **scomparti protetti a 36 kV** (esistenti e normalizzati) da insediare al coperto, in appositi vani resi disponibili nelle nuove Stazioni Elettriche derivate dalle linee AT-AAT.

A fronte della L. 108/21 e del nuovo standard introdotto da TERNA, risulta pertanto il seguente prospetto in materia di adempimenti VIA per gli impianti FV e per le opere di connessione alla rete.

PROCEDURA IN MATERIA DI VIA PER IMPIANTI FV E OPERE DI CONNESSIONE				
Tipologie interventi per Taglie di potenza	Pn ≤ 1MW	1 MW < Pn ≤ 6 MW	6 MW < Pn ≤ 10 MW	Pn > 10 MW
Impianti Fotovoltaici in genere	Non oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA Salvo condizioni di cumulo superiori a 1 MW per potenze > 0,5 MW	Verifica di assoggettabilità a VIA anche per condizioni di cumulo superiori a 1 MW per impianti con potenze comprese fra: 0,5 MW < Pn ≤ 1 MW		Valutazione di Impatto Ambientale Allegato II Dis 152/06
Impianti fotovoltaici ricadenti in aree per i quali sussistono i requisiti introdotti dall'art.31 comma 2 della L.108/21	Non oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA Verifica di assoggettabilità a VIA in condizioni di cumulo superiori a 10 MW per impianti con potenze comprese fra: 5 MW < Pn ≤ 10 MW			
Impianti fotovoltaici ricadenti in aree per i quali sussistono i requisiti introdotti dall'art.31 c. 7-bis della L.108/21	Non oggetto di verifica di assoggettabilità a VIA Verifica di assoggettabilità a VIA in condizioni di cumulo superiori a 10 MW per impianti con potenze comprese fra: 5 MW < Pn ≤ 10 MW			
Impianto di Rete e/o di Utente per la Connessione	Elettrrodotti MT Non oggetto di Verifica di assoggettabilità a VIA		Elettrrodotti MT + stallo AT (36+150 kV) Non oggetto di Verifica di assoggettabilità a VIA Nei casi di elettrrodotti aerei a tensione > di 100 kV e lunghezza > di 3 km Verifica di assoggettabilità a VIA di competenza statale (Alleg. II-Bis)	

In relazione a tale prospetto, salvo rari casi particolari, le opere di connessione alla rete esistente, non sono mai oggetto di procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA.

Tale aspetto assume particolare rilevanza nel progetto in questione, laddove TERNA (ovvero il gruppo di più produttori) non ha ancora stabilito in modo puntuale la configurazione delle derivazioni AAT dalla dorsale a 380 kV e della cabina primaria AAT/AT ove attuare la connessione AT a 36÷150 kV.

Essendo pertanto definita (nei suoi aspetti tipici) la soluzione di connessione da adottare per il presente intervento, si può prescindere dalla produzione della documentazione di dettaglio afferente le opere di connessione e della stazione AT/MT in particolare.

Ovvero, in relazione al quadro prescrittivo stabilito per le Valutazioni Ambientali dal vigente Dis 152/06, si ritiene che, nelle more della definizione progettuale della nuova stazione e delle soluzioni di rete per la connessione (stalli a giorno a 150 KV o armadi protetti a 36 kV), **si possa esperire la procedura di VIA avviata per la centrale FV, anche in assenza di definizione (a livello definitivo) della soluzione di connessione finale alla rete pubblica**, riducendo i tempi del procedimento, in accordo col perseguimento degli obiettivi temporali in materia di decarbonizzazione stabiliti dalla normativa comunitaria e dal PNRR.

B. PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

B0. INSERIMENTO DEL PROGETTO NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE GENERALE

B1. RAPPORTO COL TERRITORIO E CRITERI GENERALI PER IL CORRETTO INSERIMENTO

- B1.1 Impatti correlati all'occupazione del suolo – generalità e specificità del progetto.
- B1.2 La desertificazione del suolo e i sistemi agrofotovoltaici.
- B1.3 Le opere di interazione col suolo e la loro dismissione a fine vita – generalità e specificità del caso in esame.
- B1.4 La dismissione dell'impianto

B2. IMPATTI SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI (acqua, aria, flora, fauna, biodiversità, popolazione)

- B2.1 Acqua
- B2.2 Aria
- B2.3 Flora, fauna e biodiversità.
 - B2.3.1 Impatti sulla componente flora
 - B2.3.2 Impatti sulla componente fauna
 - B2.3.3 Impatti sulla componente ecosistemi
- B2.4. Popolazione e salute umana – generalità e caso specifico.

B3. POSSIBILE ALTERAZIONE DELL'ASSETTO CULTURALE E PRODUTTIVO

- B3.1 Inquadramento pedologico.
- B3.2 Stato attuale dei luoghi.
- B3.3 Utilizzo dei suoli negli ultimi 50 anni.
- B3.4 Utilizzo e potenzialità agronomica attuale.

B4. RISCHIO ARCHEOLOGICO

B0. INSERIMENTO DEL PROGETTO NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE GENERALE

Nello Studio di Impatto Ambientale, corredato da N.7 allegati specialistici (ai quali si rimanda per approfondimenti in merito alla specificità analizzata), si è proceduto a verificare la compatibilità del sito di intervento con gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti a livello comunale, regionale e nazionale.

In particolare è stata verificata la compatibilità dell'ubicazione all'interno della seguente cartografia tematica (elencata a titolo non esaustivo):

- Reticolo Idrografico Regionale e fasce di tutela ai sensi dell'art. 30 ter delle NdA del PAI;
- Carta Geologica del Settore;
- Carta dell'Uso del Suolo;
- Carta della Pericolosità da Frana del PAI;
- Carta della Pericolosità Idraulica del PAI;
- Strumento Urbanistico del PUC di Sassari;
- Piano paesaggistico Regionale (PPR 2006);
- Aree e siti con valore paesaggistico, ex artt. 142 e 143 del DIs 42/04;
- Aree e siti con valore ambientale;
- Aree e siti con valore naturalistico;
- Aree e siti con valore paesaggistico ambientale ai sensi della DGR 59/90 (aree non idonee alle FER);
- Aree percorse da incendi;
- Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

E' stato inoltre effettuato lo studio dell'intervisibilità riportato nella cartografia integrante il SIA (tavole 12A-B dell'elaborato SIA-4)

Il riquadro a lato riporta lo screening effettuato in fase di SIA all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale e vincolistica, locali, regionali e nazionali, per il sito interessato dall'intervento.

In relazione al profilo di caratterizzazione territoriale, il contesto risulta stabile, poco sensibile e poco vulnerabile: in grado di accogliere, senza significative alterazioni dei propri caratteri connotativi ambientali, paesaggistici e naturalistici, l'intervento in esame.

0. L'area ricade nella Tavola 14, allegata alla DGR 59/90 del 27/11/20 (*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*) ed è classificata come "idonea";
1. insiste in una porzione di territorio dove non sono presenti formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche di rilevante valore naturalistico e ambientale, a termini della Legge 394/91 (legge quadro sulle aree protette);
2. non presenta vincoli istituiti ai sensi della LR 31/89, per la protezione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna;
3. non ricade in Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (Direttiva Habitat SIC-ZSC) e 147/2009/CE (Direttiva Uccelli, ZPS); **pertanto l'intervento non deve essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)**, ai sensi dell'art. 5 del DPR 357/1997 e s.m.i.;
4. non è incluso nelle Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998, n.23 (Oasi permanenti di protezione della fauna selvatica);
5. non ricade all'interno di Aree IBA (Important Bird Areas);
6. non sono presenti immobili ed aree di notevole interesse pubblico, di cui all'art. 136 del DIs 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio);
7. **l'area impegnata dall'impianto non ricade nella fascia di 150 m dal Rio D'Ottava (fatta salva dal progetto); sono presenti i resti di un nuraghe sul lato sud-ovest del lotto e l'impianto si colloca esternamente all'area di rispetto individuata dal PUC di Sassari, a termini art.52 del PPR; l'area impegnata dalla centrale fotovoltaica non ricade pertanto all'interno delle aree tutelate dall'art 142 (Aree tutelate per legge) del DIs 42/04;**
8. non ricade in zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. n.448/1976;
9. non ricade in zone marine di tutela biologica ai sensi della L.963/1965, né in zone marine di ripopolamento ai sensi della L. 41/82;
10. il sito non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23;
11. non sono presenti fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche;
12. non ricade in zone vincolate agli usi militari;
13. non ricade in zone di rispetto di infrastrutture (strade, oleodotti, cimiteri, etc.);
14. come attestato dai Certificati di Destinazione Urbanistica (allegati al presente studio) ricade in zona E2 Agricola dal vigente PUC di Sassari e non ricade in Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.);
15. nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR), risulta inquadrata con assetto ambientale contraddistinto da *Colture Erbacee Specializzate*; per esso vigono le definizioni, le prescrizioni e gli indirizzi, di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle Norme di Attuazione del PPR, **al netto della consolidata giurisprudenza in materia di inserimento di impianti di produzione da FER in zone agricole, in ossequio ai principi dell'art.117 della Costituzione;**
16. l'area non ricade all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato, ai termini del Titolo V della parte IV del DIs 152/06;
17. non ricade in aree inondabili o a rischio di piena, di pericolosità o a rischio per frana, così come perimetrate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (classificazione Hi0 e Hg0)
18. l'area non è soggetta a vincoli derivanti dall'applicazione della L.353/2000 in materia di incendi boschivi;
19. **a contorno dell'area non vi sono punti di vista panoramici;** l'impianto FV, anche in relazione ad interventi di mitigazione, non risulterà di fatto visibile da strade pubbliche.

B1. RAPPORTO COL TERRITORIO E CRITERI GENERALI PER IL CORRETTO INSERIMENTO

Nell'ambito dei progetti di realizzazione di grandi opere sottoposte a V.I.A., gli impianti FV si contraddistinguono per le seguenti peculiarità principali relative alla **fase di esercizio**:

Non producono rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, emissioni in atmosfera, reflui, rifiuti e non impegnano risorse idriche.

Per contro, contribuiscono in modo tangibile alla decarbonizzazione del pianeta e concorrono alla riduzione del riscaldamento globale origine dei cambiamenti climatici.

Su scala locale, il principale impatto ambientale associato all'insediamento di un impianto FV a terra, è riconducibile alla trasformazione del territorio e all'alterazione degli equilibri tipici del sito, **derivanti dall'inserimento di un corpo estraneo di grandi dimensioni, totalmente avulso al contesto naturale, culturale ed economico, preesistente all'insediamento.**

La recente **DGR 59/90 del 27/11/20** ha aggiornato il quadro di riferimento in materia di "aree NON idonee" in Sardegna all'insediamento di impianti di produzione da FER ai sensi del DM 10/09/10 (linee guida nazionali per l'autorizzazione e l'inserimento delle FER sul territorio). Tale DGR sarà soggetta a revisione a fronte dell'imminente emanazione del Decreto Legislativo di attuazione della Direttiva UE 2018/2001 e del PNRR, il cui schema preliminare è stato approvato nella riunione del Consiglio dei Ministri N.32 del 05/08/21.

Nella vigente DGR 59/90 vengono individuate "a priori" tipologie di aree particolarmente sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico, all'interno delle quali le installazioni di impianti FV a terra possono comportare delle alterazioni all'eco sistema ambientale e/o paesaggistico, tali da non permetterne l'insediamento in condizioni di sostenibilità.

Le alterazioni territoriali ritenute NON sostenibili, conseguenti ad un insediamento di impianti FV di grandi dimensioni, devono derivare da una analitica valutazione degli impatti su scala locale e devono essere sorrette da solide motivazioni, onde evitare che la NON approvazione di un progetto possa correlarsi alla sempre presente **sindrome NIMBY** nella popolazione e nelle amministrazioni pubbliche dell'ambito locale.

Sindrome sovente derivante dalla mancanza di informazione, qualitativa e quantitativa, sui vantaggi su scala globale associati alla produzione di energia da FER, oltre che sulle ricadute economiche e sociali in ambito locale/regionale.

Vale la pena di osservare che per favorire l'accettazione dei grandi impianti da FER, la comunità europea, nel **Meccanismo Unionale di Sostegno** di cui all'art.33 del regolamento UE 2018/1999, **penalizza economicamente gli stati membri che si discostano dalla traiettoria prevista e nel contempo premia gli stati membri che mettono a disposizione siti ove installare impianti da FER**, attribuendo virtualmente una percentuale della produzione di energia ottenuta allo stato ospitante; tale percentuale concorre al raggiungimento degli obiettivi in materia di energia e clima di ogni stato membro.

Ad ogni installazione "sostenibile" di impianto di generazione da FER, risulta sempre associata (talvolta anche in misura sostanziale) una ricaduta economica in ambito locale/regionale; ricaduta che può contribuire al superamento della sindrome NIMBY.

B1.1 Impatti correlati all'occupazione del suolo – generalità e specificità del progetto.

Assodato che ogni centrale fotovoltaica necessita di grandi spazi (se confrontata con quanto necessario ad una centrale di produzione da fonti fossili, a parità di energia prodotta annualmente), occorre inquadrare gli impatti ambientali e paesaggistici correlati a tale aspetto e definire le *best practices* da attuare per contenere/mitigare gli impatti.

La grande estensione degli impianti FV "impatta" in modo certamente rilevante sul paesaggio e nell'alterazione della connotazione percettiva del medesimo. A tale riguardo non v'è alcun dubbio che gli impianti debbano insediarsi in via prioritaria in aree esterne a quelle non idonee, ovvero esterne a quelle caratterizzate da particolari qualità paesaggistiche e/o di protezione ambientale, per via delle caratteristiche dei siti e delle biodiversità presenti, sia vegetali che faunistiche.

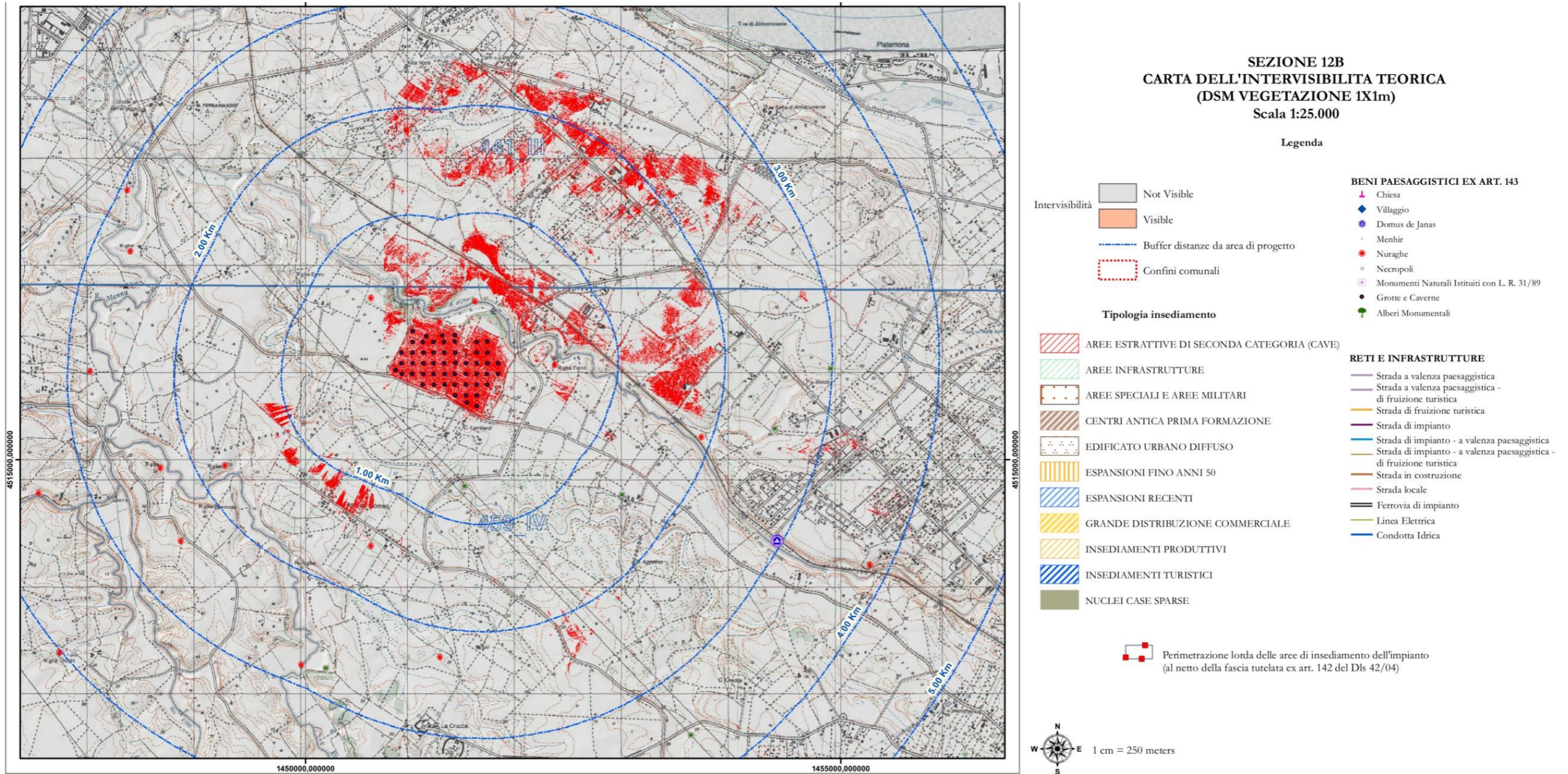
L'intervento in oggetto ricade in area "idonea" a termini della DGR 59/90.

L'impatto dell'installazione risulta direttamente proporzionale alla dimensione/estensione dell'impianto e conseguentemente al suolo occupato; per contro l'impatto paesaggistico risulta meno rilevante in relazione all'altezza delle strutture, qualora la morfologia del territorio al contorno non presenti punti di vista panoramici.

Nelle soluzioni frequentemente adottate (shed fissi o tracker monoassiali) **le altezze sono contenute per ragioni di convenienza sul costo delle strutture e per ragioni di facile manutenzione/pulizia dei moduli.** Risulta pertanto agevole mitigare l'impatto visivo, da strade pubbliche, mediante piantumazione di cortine arboree con essenze tipiche della macchia mediterranea.

Il contorno del sito ove sarà ubicata la centrale del presente progetto non presenta punti di vista panoramici.

Di seguito lo studio dell'intervisibilità (cartografia allegata al SIA).



B1.2 La desertificazione del suolo e i sistemi agrofotovoltaici.

Risulta oramai assodato da una pluralità di studi che l'ombreggiamento di porzioni di terreno, limitando il fenomeno dell'evaporazione, conduce ad un miglioramento della resa vegetativa del suolo.

Infatti la desertificazione dipende dallo squilibrio che si crea fra l'evaporazione dell'acqua contenuta nel suolo, in ragione dell'energia solare incidente su questo, rispetto a quanto apportato dalle normali piogge di stagione.

La riduzione dell'energia solare incidente sul suolo, per quanto captato e trasformato dai moduli FV (circa l'8%-9% della radiazione al suolo - cfr. paragrafo 2.1 dell'Allegato A1 al SIA), si traduce in un'azione di riequilibrio che aumenta l'umidità relativa del suolo occupato dall'impianto.

Il miglioramento del microclima che si verifica sul suolo per via della riduzione della radiazione solare incidente su questo, induce pertanto verso lo sviluppo di soluzioni integrate che consentono di continuare ad utilizzare buona parte del suolo (seppur con gli ostacoli derivanti dalla presenza delle strutture dei moduli) anche con aumento della produttività agricola del medesimo.

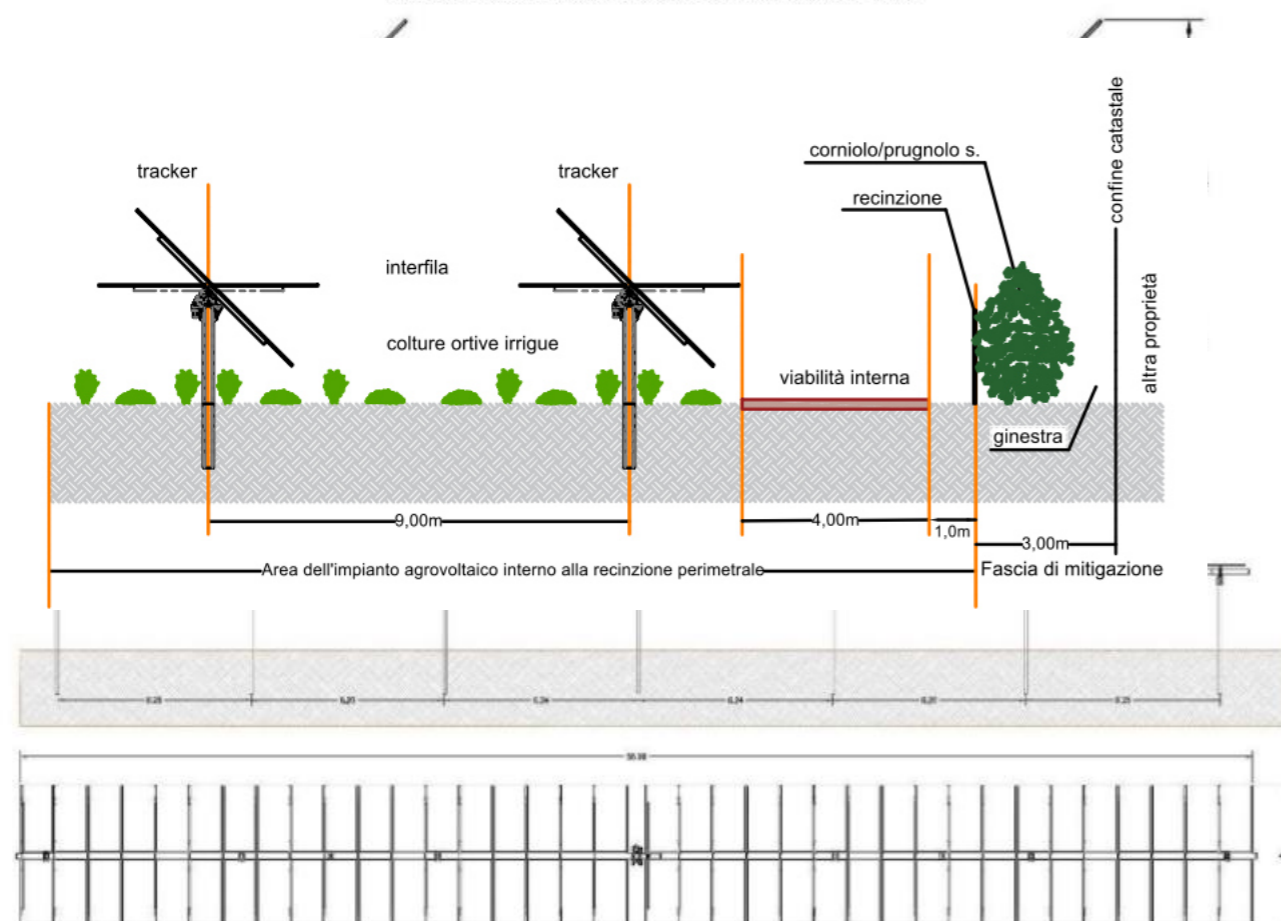
Per conciliare tali soluzioni integrate sono state sviluppate soluzioni tecnologiche che prevedono la rotazione dei moduli su tracker ad inseguimento disposti su due file ad una considerevole altezza dal suolo.

Soluzione tipica di un impianto agrivoltaico

Di seguito immagine tipiche di una installazione agrivoltaica

Figura 3.1. Prospetto trasversale e longitudinale delle strutture da installare

Sezione trasversale dei tracker con inclinazione 0° e 45°



Inquadramento della soluzione tipica agrivoltaica nel contesto legislativo incentivante.

La soluzione tipologica dell'impianto di captazione solare sopra riportata, è la medesima prevista dal comma 5 dell'art.31 della Legge n.108/21 di conversione del Decreto semplificazioni N.77/21, per la quale non vige il divieto di accesso agli incentivi sulla produzione di cui alla legge n.27/12:

5. All'articolo 65 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, dopo il comma 1 -ter sono inseriti i seguenti:

«1 -quater. Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

1 -quinqües. L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1 -quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

1 -sexies. Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1 -quater, cessano i benefici fruiti»

Per tali soluzioni tipologiche, "sponsorizzate" dal PNRR, lo schema di Decreto Legislativo di attuazione della Direttiva UE 20018/2001 e del PNRR, approvato dal Consiglio dei Ministri in data 04/08/21, al comma 1, lettera c) dell'art.14 (Criteri specifici di coordinamento fra misure del PNRR e strumenti di incentivazione settoriali) dispone:

"c) in attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", sono definiti criteri e modalità per incentivare la realizzazione di impianti agrivoltaici attraverso la concessione di prestiti o contributi a fondo perduto, realizzati in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. Con il medesimo decreto sono definite le condizioni di cumulabilità con gli incentivi tariffari di cui al Capo II del presente decreto legislativo;"

Condizioni per la realizzazione in termini vantaggiosi di un impianto agrivoltaico – il caso specifico.

Le condizioni per un fattivo sviluppo di tale soluzione ibrida, sono sostanzialmente le seguenti:

1. Disponibilità di grandi estensioni di terreni pianeggianti, necessari per l'insediamento dei tracker.
2. Terreni di qualità agricola adeguata alle coltivazioni di prodotti ortofrutticoli o affini, che comportino una attività di lavorazione con mezzi leggeri, di ingombro ridotto, compatibili con gli ostacoli frapposti dalle strutture dei tracker.
3. Contesto agricolo già vocato alla lavorazione, trasformazione, confezionamento e commercializzazione di prodotti agricoli, in modo economicamente sostenibile e compatibile con la soluzione ibrida.
4. **Suolo con caratteristiche geotecniche tali da permettere l'infissione di sostegni (di altezza e interasse elevato) con battipalo, in grado di sostenere le strutture dei tracker ed in particolare di sopportare le grandi sollecitazioni dovute alla spinta del vento, senza esecuzione di opere di fondazione in cls (inconciliabili con l'utilizzo e la conservazione agricola del fondo).**

Nel caso in esame le caratteristiche geotecniche del suolo hanno impedito la realizzazione dello standard agrovoltaico.

La soluzione adotta tracker con un solo modulo in rotazione E-W di bassa altezza.

Particolare dell'impianto sull'ingresso al predio aziendale che evidenzia la dimensione contenuta dei tracker



B1.3 Le opere di interazione col suolo e la loro dismissione a fine vita – generalità e specificità del caso in esame.

In riferimento all'interazione con il suolo e **alla dismissione a fine vita delle opere, per il ripristino delle condizioni originarie**, in ogni impianto si individuano sempre le seguenti lavorazioni/installazioni/manufatti:

- a) Movimento terra per la preparazione del suolo
- b) Strutture di sostegno dei moduli
- c) Manufatti di cabina e/o basamenti per posa di inverter e/o batterie di accumulo
- d) Scavi per posa cavidotti e cavi
- e) Recinzione dell'impianto.

a) Movimento terra per la preparazione del suolo – generalità e caso specifico

La preparazione del suolo, anche se contenuta, comporta sempre l'alterazione della morfologia plano-altimetrica, della corritività delle acque piovane, delle specie vegetative e degli equilibri faunistici preesistenti.

E' ben vero che per minimizzare i costi relativi ai movimenti terra vengono ricercate aree pianeggianti (anche per potervi installare le soluzioni con inseguitori), ma tale scelta sovente contrasta col principio di fondo secondo il quale bisogna cercare di insediare gli impianti in aree poco pregiate e non suscettibili di apprezzabile utilizzo agricolo.

Nella scelta delle soluzioni installative devono pertanto, in via generale, privilegiarsi quelle soluzioni che limitano al minimo i movimenti di terra per la preparazione del suolo, che possono insediarsi anche su terreni non pianeggianti e che permettono di assecondare la morfologia plano-altimetrica esistente.

L'alterazione morfologica del suolo sarà permanente e non potrà certo essere riportata allo stato originario nella fase di dismissione.

Nel caso in esame, terreno pianeggiante e di scarso pregio per utilizzo agricolo, le caratteristiche morfologiche del sito non saranno modificate.

b) Strutture di sostegno dei moduli.

Indipendentemente dalla soluzione tipologica adottata relativamente all'esposizione dei moduli, sia di tipo fisso su shed che con inseguitori monoassiali, le modalità di ancoraggio al suolo delle strutture ospitanti i moduli, sono sostanzialmente dei seguenti tipi:

1. per infissione con battipalo;
2. per infissione con avvitamento;
3. per infissione, previa perforazione e riempimento dell'intercapedine con betoncino;
4. per chiodatura superficiale distribuita;
5. su zavorre poggiate sopra suolo.

Le prime quattro soluzioni sono quelle più frequentemente utilizzate; nell'impiego di tali tipologie si riscontrano correntemente delle difficoltà su suoli con stratigrafie non omogenee che presentano pietrame e roccia. Altresì si riscontrano difficoltà in terreni di scarsa consistenza laddove sono necessarie profondità di infissione elevate.

Spesso, in fase esecutiva, in relazione alle difficoltà incontrate nella fase di infissione (oltre che per evitare fenomeni di corrosione), si ricorre alla posa di cls gettato in opera, per la formazione di collari attorno al palo nel punto affiorante dal suolo. La posa di cls in opera è sempre prevista nella posa di tipo 3, con pali all'interno di intercapedini preforate.

Di fatto le prime tre soluzioni sopra elencate interferiscono in modo importante sul suolo, per la posa di modeste quantità di cls gettato in opera distribuite su tutta la superficie. In fase di dismissione si dovranno pertanto rimuovere, oltre ai sostegni, anche tutte le parti in cls.

La quinta soluzione, impiegante zavorre in cls prefabbricate, poggiate sopra suolo, non interferisce sul terreno di impianto e consente il mantenimento della morfologia preesistente.

Certamente il requisito principale da rispettare nella progettazione delle strutture di sostegno dei moduli FV in aree agricole, è quello di evitare al massimo l'utilizzo di cls gettato in opera.

La soluzione adottata nel caso in esame è quella con chiodatura superficiale che non prevede utilizzo di cls gettato in opera

c) Manufatti di cabina e/o basamenti per posa di inverter e/o batterie di accumulo

I manufatti destinati ad ospitare le cabine elettriche sono generalmente prefabbricati; la prefabbricazione è d'obbligo per le cabine di consegna nelle connessioni in Media Tensione con standard E-Distribuzione DG2092; le cabine hanno sempre dimensione trasversale di 250 cm per ragioni di trasporto.

Tali manufatti vengono di norma poggiati sul suolo, previo scavo di superficie finalizzato ad ospitare la vasca prefabbricata di fondazione, **su un letto di sabbia uniformemente stesa e livellata, con spessore di circa 10 cm; per la posa delle cabine non è pertanto necessario/previsto il massetto di fondazione con cls gettato in opera.**

Il "marciapiede" da costituire attorno alle cabine, necessario alla protezione meccanica dei cavi MT laddove risalgono per l'ingresso nelle vasche, può essere realizzato con cls gettato in opera oppure utilizzando piastre prefabbricate di cls (con dimensioni attorno a 80x80x10 cm, poggiate sul suolo nudo, opportunamente livellato), facilmente rimovibili in fase di dismissione.

Anche per l'insediamento delle cabine si potrà pertanto sempre evitare la posa di cls da gettare in opera. Le cabine saranno pertanto agevolmente rimovibili (e riutilizzabili) a fine vita.

Relativamente ai basamenti da costituire per ospitare i grandi inverter centralizzati outdoor o per i container destinati ad ospitare i banchi di batterie, si potrà ricorrere all'utilizzo di blocchi in cls, atti a realizzare la piattaforma necessaria, da poggiare fuori terra o anche con parziale interrimento.

Nel caso in esame le cabine saranno poggiate su letto di sabbia e gli inverter su appositi blocchi prefabbricati di cls, facilmente asportabili e riciclabili/riutilizzabili a fine vita

d) Scavi per posa cavidotti

I circuiti di stringa in DC (di collegamento fra i moduli) **sono prevalentemente posati fuori terra, ancorati alle strutture di sostegno dei moduli.**

Le condutture interrate sono generalmente finalizzate alla posa dei cavi in Media Tensione e alla posa dei cavi di potenza in DC (di parallelo stringhe) o in AC di collegamento agli inverter.

L'entità degli scavi necessari alla posa di cavidotti interrati, dipende sostanzialmente dalle scelte progettuali sull'architettura d'impianto e dall'estensione dell'impianto stesso; nel caso di impianti "agrivoltaici" le profondità di interrimento dei cavi in AC (specialmente quelli in MT) dovranno essere maggiori e compatibili con le lavorazioni agricole previste; **intercettare con un mezzo meccanico un cavo MT comporta un pericolo mortale.**

Impianti ben progettati, con soluzioni compatte e geometrie armoniche, comportano la riduzione al minimo dell'estensione delle condutture interrate e degli scavi necessari.

**Nel caso in esame i cavi sono poggiati in canalette prefabbricate in cls disposte in superficie.
Gli scavi sono pertanto estremamente contenuti; le canalette in cls saranno facilmente asportabili e riciclabili/riutilizzabili a fine vita**

e) Recinzione dell'impianto.

Le opere di recinzione e i cancelli di accesso all'area, possono essere di diverso tipo.

Spesso (anche per ragioni di costo) vengono realizzate con reti in acciaio zincato a maglie romboidali, sostenute da picchetti semplicemente infissi nel terreno senza uso di cls in opera. In genere sono opere di basso impatto e facilmente rimovibili a fine vita. Anche le recinzioni e i cancelli possono insediarsi utilizzando elementi di cls prefabbricati, facilmente rimovibili in fase di dismissione. E' sempre possibile realizzare le recinzioni sollevandole dal suolo di circa 20 cm, per non alterare la naturale circolazione della microfauna.

**Nel caso in esame la centrale è confinata nelle delimitazioni esistenti (muretti a secco e macchia mediterranea).
Le nuove recinzioni sono pertanto ridotte al minimo necessario ad evitare l'ingresso ai campi di estranei e dei bovini aziendali.**

Possibili effetti di dissesto geo-pedologico.

Una estensione elevata di moduli FV a terra può comportare effetti di dissesto geo-pedologico correlati a fenomeni di ruscellamento superficiale e di erosione accelerata del suolo. Tale effetto negativo può sicuramente ridursi limitando al minimo le modifiche geomorfologiche del terreno necessarie all'insediamento delle strutture.

In relazione al caso specifico si rimanda al successivo capitolo sulle misure adottate.

B1.4 La dismissione dell'impianto

La scheda di seguito allegata (estratta dall'elaborato FV CRP-PD) riporta le considerazioni generali poste a base delle attività di dismissione a fine vita dell'impianto.

INE CUGULARGIU S.R.L.		Loc. Pranu e Cixiri - Tanca Molino 09170 Oristano (OR) CF/P.IVA 00634580955 - PEC: oristano.inerti@pec.it	DISMISSIONE DI UNA CENTRALE FOTOVOLTAICA A TERRA Potenza del campo fotovoltaico 50,12 MWp; capacità di generazione 48,30 MW; superficie occupata circa 55 ha.
PIANO DI DISMISSIONE			
1.	Nota Generale:	L'impianto in oggetto è stato concepito nel rispetto dei seguenti requisiti principali di base:	<ul style="list-style-type: none"> - Ottimizzazione dell'occupazione del suolo all'interno di aree predefinite da muretti a secco. - Limitazione allo stretto necessario degli interventi in grado di comportare una trasformazione permanente del suolo occupato (utilizzo di prefabbricati poggiati sul suolo e limitazione/minimizzazione di scavi per condutture interrate) - Impiego di soluzioni installative di facile dismissione a fine vita dell'impianto. - Possibilità di recupero e riutilizzo a fine vita di buona parte delle opere dismesse.
2.	Osservazioni e considerazioni in merito alla pianificazione dei lavori di dismissione e alle modalità di recupero/smaltimento delle apparecchiature e materiali rimossi:	Tempi necessari alla dismissione:	<ul style="list-style-type: none"> - La soluzione principale adottata per il sostegno dei moduli (chiodatura superficiale), unitamente alle modalità di posa delle condutture interrate (entro canalette prefabbricate in cls, posate in superficie), risulta certamente tale da rendere agevole e rapida l'attività di dismissione dell'intero impianto con un contenuto impegno economico. - Le operazioni di smontaggio e trasporto saranno pertanto contenute all'interno di max 240 gg. solari, come da cronoprogramma sotto riportato.
		Recupero e riutilizzo dei materiali:	<ul style="list-style-type: none"> - Tutte le strutture in acciaio costituenti i tracker potranno recuperarsi e riutilizzarsi in altri siti, ovvero riciclarsi in fonderia, - Le canalette e le zavorre in cls, potranno riutilizzarsi in una molteplicità di applicazioni, ovvero essere frantumate in impianti di produzione inerti.
		Smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche:	<ul style="list-style-type: none"> - Lo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche dovrà avvenire a termini di legge per tali tipi di rifiuti speciali, in conformità alla legislazione che sarà vigente all'atto della dismissione; attività ad oggi regolata dal Dls 49/2014. - Relativamente ai moduli fotovoltaici, questi saranno acquistati all'interno di un contratto che preveda il recupero e il riciclo/smaltimento a carico del venditore, in qualità di soggetto aderente ad un consorzio per il ritiro/riciclaggio/smaltimento (PV cycle o similare). - I cavi, in conduttori di alluminio e rame e la corda di rame utilizzata come dispersore, una volta sfilati, avranno un importante valore residuo e saranno conferiti a società accreditate al loro riciclaggio. - Le modeste porzioni di materiali plastici impiegati (cavidotti e tubi in PVC), saranno conferiti a ditte accreditate allo smaltimento di tali prodotti.
3.	Soggetto da incaricare per le attività di rimozione, recupero e smaltimento.		<ul style="list-style-type: none"> - Le attività di dismissione non riguardano rifiuti speciali pericolosi. - La ditta da incaricare per la totalità delle attività (smontaggio, trasporto, conferimento a deposito e/o a discarica autorizzata), avrà pertanto caratteristiche in linea con le categorie OG1 (costruzioni generali civili e industriali) e/o OG9 (impianti per la produzione di energia elettrica) di cui al DPR 207/10 ovvero alla legislazione vigente all'atto della dismissione.

Di seguito il cronoprogramma previsto per la dismissione (max 240 gg solari).

CRONOPROGRAMMA GENERALE DELLE ATTIVITA' PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO								REV. 00	Data	
Emesso:		Anno	NON DEFINITO							
Approvato:		Mese	x	x+1	x+2	x+3	x+4	x+5	x+6	x+7
		Week								
		Giorni lavorativi progressivi	20	40	60	80	100	120	140	160
		Giorni lavorativi (indicativi)	20	20	20	20	20	20	20	20
FASE	DESCRIZIONE ATTIVITA' PRINCIPALI									
1	ATTIVITA' DI DISMISSIONE									
1.1	Attività preliminari per individuazione soggetti accreditati per lo smaltimento e/o riciclo e/o mantenimento in deposito delle strutture e delle apparecchiature elettriche da rimuovere. Predisposizione Piano di Sicurezza.									
1.2	Disalimentazione elettrica, scollegamento moduli PV e smontaggio meccanico degli stessi (82160 pannelli) e accatastamento in sito - N.3 squadre di 4 op comuni + 2 op. sp.	Circa 3x400 moduli/d								
1.3	Carico moduli PV e trasporto alla casa costruttrice o ad altro soggetto qualificato a termini di legge (oggi art.40 Dls 49/2014) - camion gru + 2 op.									
1.4	Smontaggio strutture metalliche (circa 95.000 ml di shed) e accatastamento in sito - N.3 squadre di 6 op.comuni	Circa 120 ml/d								
1.5	Carico strutture metalliche e trasporto a deposito per riutilizzo o a soggetto qualificato per recupero materiali ferrosi (circa 2500 ton) di strutture e bulloneria									
1.6	Smontaggio, carico e trasporto a soggetto qualificato allo smaltimento di apparecchiature elettriche e/o al recupero di quanto riutilizzabile (quadri MT-BT, Tarasf., inverter, cavi elettrici) - N.3 squadre 2 op.sp + 2 op. com + camion gru	Termine disalimentazione elettrica								
1.7	Smontaggio e trasporto a deposito di soggetto qualificato al recupero dei box prefabbricati costituenti la cabine 2 op + camion gru									
1.8	Carico e trasporto a deposito per riutilizzo delle canalette e delle zavorre in cls - 2 op. camion gru.									
1.9	Pulizia finale del sito e spandimento in sito dei materiali risultanti dalla rimozione delle linee interrate e del dispersore di terra. 2 op + tema	Termine attività au campo								
2	ADEMPIMENTI FINALI									
2.1	Verifiche in progress e finali da parte della D.L. sul corretto adempimento delle operazioni di smontaggio, carico e trasporto.									
2.2	Raccolta ordinata delle documentazioni e certificazioni comprovanti la corretta attività di dismissione, conferimento a deposito/discarica e smaltimento; comunicazioni finale agli Enti interessati.									

In relazione ai requisiti principali assunti a base di progetto:

1. Nessuna modifica morfologica del sito
2. Nessun impiego di cls gettato in opera
3. Opere di agevole e certa dimissione
3. Semina e mantenimento (durante l'esercizio) di prato polifita al di sotto dei moduli
4. Messa a dimora di essenze della macchia mediterranea sul perimetro dell'insediamento

Si può affermare che al termine dell'esercizio e dopo lo smantellamento degli impianti, il sito di centrale sarà riconsegnato al territorio nelle medesime condizioni morfologiche attuali, con una fertilità del suolo migliorata.

B2 IMPATTI SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI (acqua, aria, flora, fauna, biodiversità, popolazione)

Con riferimento agli indirizzi e prescrizioni di cui all'allegato a) alla DGR 59/90 del 27/11/20, si possono effettuare le seguenti considerazioni:

B2.1 Acqua

I moduli fotovoltaici (sia a posa fissa che su tracker) **sono normalmente “autopulenti” con le piogge di stagione**. Le saltuarie operazioni di pulizia (da effettuarsi solamente quando necessario, per togliere la polvere conseguente a piogge molto sporche portate dai venti di scirocco), **si effettuano con acqua demineralizzata senza utilizzo di detersivi**.

L'acqua è trasportata fra le corsie dei tracker con mezzi leggeri, carrellati, dotati di serbatoio da circa 1 mc e di gruppo di pressurizzazione e demineralizzazione.

L'acqua necessaria alla pulizia dei moduli è di quantità contenuta (max. 1 lt/modulo); considerato che le operazioni di pulizia si sviluppano nell'arco di circa 20 gg, richiedono un fabbisogno giornaliero d'acqua (per circa 82.000 moduli) **di circa 4 mc/giorno**; valore compatibile con la risorsa idrica resa disponibile dal pozzo aziendale e dagli esistenti accumuli per fini zootecnici.

B2.2 Aria

Il processo di conversione fotovoltaica non comporta emissioni in atmosfera.

Le possibili ripercussioni negative si hanno in fase di costruzione, durante il movimento terra per la preparazione del suolo che nel caso in esame è limitato; **le attività lavorative necessarie avranno un impatto certamente inferiore a quanto si verifica attualmente per le attività di tipo agricolo**

B2.3 Flora, fauna e biodiversità.

L'allegato A5-SIA riporta lo studio effettuato per il sito in esame sotto tutti i profili naturalistici e biotici.

B2.3.1 Impatti sulla componente flora

L'area in oggetto è inserita pienamente in un'area agricola in cui ampie superfici risultano caratterizzate da un agro-ecosistema a colture erbacee cerealicole e foraggere.

Nell'area interessata dall'intervento in considerazione della pressione operata dall'uomo sulla vegetazione originaria per le esigenze dell'agricoltura intensiva ed estensiva, **la componente arborea ed arbustiva è pressoché assente**.

Lungo i confini di proprietà, costituiti da muri a secco, la vegetazione presente è costituita da una stretta fascia a olivastro e lentisco.

Nella valutazione degli impatti che potranno interessare la componente flora l'aspetto principale è rappresentato dall'asportazione della scarsa copertura erbacea presente all'interno del sedime di progetto.

Questo impatto potrà manifestarsi sia nella fase di costruzione che in quella di dismissione dell'impianto. L'impatto sulla componente considerata pur se limitato ad una dimensione locale, è pur sempre ascrivibile tra gli impatti negativi e reversibili a breve termine, cioè a fine costruzione-dismissione dell'impianto.

La distruzione di parte della copertura erbacea in seguito alle opere di cantierizzazione sarà abbondantemente controbilanciata dagli interventi di messa in opera, in fase preliminare, di un prato stabile polifita.

Il mantenimento di una copertura erbacea sull'interlinea tra le file di pannelli **avrà inoltre una funzionalità antierosiva** nei confronti di:

- erosione da impatto – grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
- erosione diffusa – a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale in occasione di eventi prolungati;
- incanalamento superficiale – in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.

L'installazione della pannellatura fotovoltaica ad un'altezza adeguata (circa 2.5 metri) è tale da consentire la crescita di vegetazione erbacea al di sotto del pannello in modo da mantenere una copertura costante in grado di proteggere il suolo, e preservarlo da dilavamenti di nutrienti e mineralizzazione della sostanza organica.

Si ritiene, infatti, che la copertura fotovoltaica non possa causare alterazioni marcate del ciclo idrogeologico, né l'insorgere di eventuali fenomeni erosivi.

Viceversa la raccolta e il convogliamento di tali volumi d'acqua verso reti di scolo comporterebbe la perdita di stock idrico con il rischio di deperimento della vegetazione.

Stante la qualità e la tipologia delle poche specie vegetali attualmente presenti nel sito, **l'impatto si potrà considerare trascurabile**, in quanto tra le specie interessate vi sono esclusivamente colture agrarie.

Per quanto esposto qui sopra e nella sezione dedicata alla descrizione della **componente ambientale flora l'impatto potrà considerarsi come non significativo.**

B2.3.2 Impatti sulla componente fauna

L'inserimento nell'ambiente naturale di interventi antropici, quali un impianto fotovoltaico, con una occupazione di estese superfici per lunghi periodi di tempo, può potenzialmente recare disturbo alle specie faunistiche, sia stanziali che migratorie.

L'opera progettuale proposta **si inserisce in un ambiente agricolo caratterizzato da una bassa sensibilità e vulnerabilità**, essendo un'area tradizionalmente utilizzata dall'uomo, dove la maggior parte dei caratteri di naturalità sono stati sostituiti da un compromesso ambientale di adattamento all'uomo.

Inoltre, l'area di riferimento si trova prudentemente lontana dalle principali zone sotto tutela e, in ultimo, **la tipologia progettuale ben si adatta al contesto essendo caratterizzata dall'assenza di emissioni di qualsiasi tipo, che possano avere una qualsiasi interferenza sulle componenti biotiche.**

Nella fase di cantierizzazione, costruzione e dismissione dell'opera, gli impatti saranno riconducibili alle emissioni di rumore, alla diffusione di polveri e al traffico di mezzi, che in maniera indiretta incideranno con la produzione di polveri e rumore. Le conseguenze saranno un momentaneo allontanamento dall'area di progetto delle specie animali interessate per via del rumore prodotto dalle macchine in opera e per via della presenza umana.

Successivamente in tempi molto brevi tutte le specie potranno riappropriarsi dell'area.

Già con l'interruzione notturna dei lavori si assisterà al ritorno di alcune specie, quelle più adattate alla presenza umana. Allo stesso tempo le restanti specie non si allontaneranno tanto dall'area interessate. Considerato che l'area di impianto è sempre stata oggetto di coltivazione, appare improbabile il rischio di perdite significative di esemplari appartenenti alle specie faunistiche indicate nella caratterizzazione dell'area.

Le ulteriori tipologie di impatto che potrebbero verificarsi sulla componente fauna sono riconducibili fondamentalmente alle fasi di costruzione e dismissione dell'opera.

In queste fasi, infatti, si avrà una modifica della copertura vegetale e l'occupazione del suolo. La modifica della copertura vegetale avrà un orizzonte temporale limitato in quanto la vegetazione erbacea sarà ripristinata al termine delle attività di costruzione senza modificare in maniera sostanziale le condizioni ecosistemiche.

L'altezza dei pannelli e la possibilità che la luce diffusa arrivi anche sotto di essi permetterà una ripresa rapida delle specie vegetali seminate.



L'occupazione di suolo, esclusa la piccola area in cui andrà infisso il sostegno dei pannelli, non subirà ulteriori alterazioni, con il risultato che l'impatto sarà pressoché nullo verso le specie animali considerate.

Nella fase di esercizio gli impatti previsti sulla componente fauna sono quelli dovuti all'occupazione del suolo e sporadicamente alla presenza dei tecnici incaricati del controllo e della manutenzione dell'impianto e del prato permanente.

Un'altra fonte sporadica di rumore e disturbo potrà infatti essere quella correlata al taglio del prato cresciuto sotto la superficie dei pannelli al fine di limitare la pericolosità di innesco di incendi. In questo caso si tratta di semplici presenze umane con scarsa produzione di rumori, se non per quelli simili alle tradizionali attività agricole a cui le specie risultano abbondantemente abituate.

La fase di esercizio sarà inoltre caratterizzata dal ritorno delle specie nell'area di impianto. Queste sfrutteranno anche gli spazi lasciati liberi nella parte sottostante la struttura dei pannelli.

La zona immediatamente circostante l'area di progetto non risentirà di modificazioni che possano alterare le condizioni esistenti e ciò permetterà successivamente una rapida ripresa delle condizioni naturali, una volta portati a termine i lavori di costruzione dell'impianto e in poi ancora in seguito alla dismissione dell'opera.

La totalità degli impatti potenziali rilevati sulla componente fauna avranno un'incidenza ridotta o trascurabile. Infatti non si avranno conseguenze quali la perdita di individui o di habitat, variazioni nella composizione in specie, frammentazione o insularizzazione di habitat o ancora effetti barriera.

Le tipologie di impatto previste in riferimento alla componente ambientale fauna sono:

- negativo;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto.

B2.3.3 Impatti sulla componente ecosistemi

Gli impatti potenziali sulla componente considerata potrebbero verificarsi principalmente nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto. Infatti è in queste fasi progettuali che si esplicano i principali interventi a carattere ambientale che potrebbero portare a una modifica temporanea delle condizioni ecosistemiche.

Come indicato precedentemente a proposito degli impatti sulle componenti biotiche l'occupazione del suolo sarà responsabile della perdita delle scarse specie erbacee e del temporaneo allontanamento delle specie animali.

Queste potranno ritrovare condizioni identiche nelle aree adiacenti quella di progetto, dove potranno riparare per poi ricolonizzare, quando i lavori saranno terminati, le aree di impianto.

Con la realizzazione del progetto verrebbe a costituirsi un nuovo ecosistema "antropizzato", immerso nella matrice ecosistema agricola, che non comporta un peggioramento dello stato ambientale dei luoghi in quanto:

- **il progetto non interferisce con potenziali corridoi ecologici costituiti da corsi d'acqua canali o gore in quanto assenti nell'area di progetto, né con punti critici della rete ecologica locale;**
- **il progetto prevede un mantenimento della biodiversità nell'area, andando a incrementare un'area con vegetazione arborea, che costituisce nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica, in particolare avifauna.**

L'impatto potenziale verso la componente ambientale considerata sarà:

- **negativo;**
- **reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione e/o dismissione dell'impianto;**
- **locale, in quanto non interesserà le condizioni ecosistemiche delle aree prossime all'impianto.**

B2.4. Popolazione e salute umana – generalità e caso specifico.

Generalità:

In relazione a tale aspetto ed in particolare all'introduzione di sorgenti emmissive di campi elettromagnetici, vale quanto riportato nelle indicazioni di cui alla DGR 59/90, laddove si individua come principale accorgimento di prevenzione l'utilizzo di elettrodotti interrati anziché aerei. Di fatto (a fronte delle valutazioni analitiche che si possono effettuare in applicazione della L. n.36/2001, del DPCM 08/07/2003 e del DM 29/05/08), **il problema si pone solamente per gli elettrodotti aerei in Alta Tensione.**

Relativamente agli impianti con **potenze compatibili con il livello di Media Tensione ($\leq 35\text{kV}$)**, la valutazione delle **DPA_{3μT}** conduce a distanze di rispetto dell'ordine di qualche metro in prossimità delle cabine elettriche. Considerando il fatto che le cabine sono di regola isolate e che in esse vi è presenza di persone solamente per i tempi strettamente necessari ai controlli e alle manutenzioni, i rischi per la salute umana delle persone, in relazione a tali aspetti, risultano praticamente inesistenti.

Il caso specifico: L'allegato A7-SIA riporta lo studio effettuato per il sito in esame, relativamente agli impatti elettromagnetici; risulta da tale studio:

1. Per l'insediamento della centrale FV in regione Cuguragiu:

- Il sito ove è insediata la centrale FV è distante da aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e da luoghi adibiti a permanenze superiori a quattro ore giornaliere; per tali siti non si applicano gli obiettivi di qualità ai sensi dell'art.4 del DPR 08/07/03.
- La centrale FV sarà recintata e l'accesso consentito solamente alle persone qualificate per fini di gestione, manutenzione e pulizia; a tali operatori non si applicano le prescrizioni di cui all'art.1 del DPR 08/07/03.
- Le linee elettriche DC, AC BT e AC MT e le cabine di trasformazione presenti nella centrale, presentano Dpa_{3μT} di dimensioni contenute al di sotto di 1 m.
- Le power station contenenti gli inverter e i trasformatori BT/MT sono accessibili solamente agli operatori qualificati che effettuano le manutenzioni; il campo magnetico nei pressi delle power station presenta una Dpa_{3μT} a circa 7 m dalla macchina.

2. Per tutto il tracciato (circa 14 km) dell'elettrodotto interrato a 30 KV per la connessione:

- Le linee elettriche AC MT 30 KV presentano Dpa_{3μT} di dimensioni contenute al di sotto di 1 m.

3. Per la cabina primaria ove è previsto lo stallo di connessione a 150 KV (o 36 KV):

- Il sito ove è insediata la SE di TERNA a 380 KV e l'adiacente cabina di trasformazione 30/150 KV (o 30/36 KV) è **isolato** e pertanto è distante da aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e da luoghi adibiti a permanenze superiori a quattro ore giornaliere; per tali siti non si applicano gli obiettivi di qualità ai sensi dell'art.4 del DPR 08/07/03.
- Il sito di stazione sarà recintato e l'accesso consentito solamente alle persone qualificate per fini di gestione, manutenzione e pulizia; a tali operatori non si applicano le prescrizioni di cui all'art.1 del DPR 08/07/03.
- Le linee elettriche AC BT e AC MT interne, e la cabina di trasformazione per servizi ausiliari, presentano Dpa_{3μT} di dimensioni contenute al di sotto di 1 m.
- Relativamente allo stallo a 150 KV la Dpa_{3μT} (di circa 7 m) ricade all'interno dell'area recintata di stazione, inaccessibile ad estranei.

Si può concludere pertanto che nelle totalità delle opere previste dall'intervento in oggetto, sia per soluzioni tecniche adottate che per ubicazione dei locali/macchine ove avviene la trasformazione BT/MT e MT/AT, in base quanto stabilito dai riferimenti normativi vigenti di cui al DPCM 08/07/03 e al DM 29/05/08, **risultano praticamente nulli i rischi per la popolazione derivanti da esposizione a campi elettromagnetici a frequenza industriale**; altresì i rischi risultano decisamente contenuti anche per le persone che effettuano gli interventi sugli impianti.

B3. POSSIBILE ALTERAZIONE DELL'ASSETTO CULTURALE E PRODUTTIVO (Cfr. A4-SIA Relazione Agronomica)

B3.1 Inquadramento pedologico.

I suoli dell'area in oggetto ricadono in una classificazione che va dalla IV alla VI classe, vale a dire **“suoli con limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale”**, determinanti per l'individuazione della classe sono stati, in particolare l'individuazione dei caratteri limitanti dovuti alla scarsa profondità, alla elevata pietrosità, al rischio di erosione eolica e il forte rischio di deficit idrico, vista anche l'assenza di irrigazione.

Per un maggior dettaglio ed una più accurata classificazione, si è proceduto ad un approfondito studio sul campo, basato su indagini geologiche e sulle analisi chimico – fisiche dei campioni di suolo.

I risultati ottenuti sono ben riassunti nella **relazione pedologica**: *“Si tratta di suoli (prevalentemente Typic e Lithic Xerorthents) caratterizzati da: tessitura da Franco a Franco-Sabbiosa, reazione sub-alcaina, buona saturazione in base, non particolarmente profondi, con eccesso di scheletro (anche conseguenza di lavorazioni agricole profonde).*

Sono confermate dalle analisi le caratteristiche fisiche e chimiche, così come emerge un quadro di limitazioni all'utilizzo caratterizzato da ridotta profondità ed elevata profondità che ne riducono significativamente l'interesse agronomico, specialmente per quanto riguarda l'uso intensivo.

In generale, anche in presenza di attività agricole, sempre di carattere estensivo o semi-intensivo, si dovrebbero attivare tecniche volte alla protezione del suolo, specie dai processi di erosione eolica e dal ruscellamento innescato dalle acque meteoriche”.

B3.2 Stato attuale dei luoghi.

I terreni in oggetto sono attualmente riconducibili ad un'unica azienda agricola dell'estensione complessiva di circa **79 ettari**.

L'azienda ha indirizzo produttivo di tipo misto, ovvero, vi si pratica l'allevamento bovino da latte di tipo intensivo, con la presenza di **circa 35 vacche di razza “Frisona” in lattazione più rimonta interna, per un totale di circa 60 capi**.

L'allevamento, con una produzione media di 7.000 litri/capo, consente di ottenere circa **250.000 litri di latte all'anno**, che vengono conferiti alla centrale di raccolta e, quindi, all'industria di trasformazione.

Oltre all'attività di allevamento in azienda si svolge l'attività di coltivazione dei terreni, in particolare, secondo uno schema di rotazione elementare, la superficie agricola utilizzabile (SAU) che ammonta a circa 72 ettari, viene annualmente investita a grano duro per circa 29 ettari, avena per circa 16 ettari e trifoglio, o altre leguminose, per circa 7 ettari.

Inoltre, annualmente vengono lasciati a riposo (prato pascolo) circa 20 ettari di SAU.

Si ricorda che le graminacee sono considerate piante altamente depauperanti rispetto alla fertilità chimica del suolo, al contrario delle leguminose.

Come si può osservare dall'immagine, tutti i terreni aziendali risultano sistematicamente sottoposti a lavorazioni agronomiche ad eccezione delle aree in prossimità del compluvio che defluisce sull'adiacente Rio Ottava, che sono lasciati al raggiunto equilibrio biologico.

Da segnalare, infine, la presenza di un centro aziendale ben organizzato e dotato di tutti i fabbricati (casa colonica, stalla, fienile e sala di mungitura), gli impianti e le attrezzature agricole (trattrice e attrezzi) funzionali alla conduzione intensiva dei bovini da latte.

Questo genere di allevamento, infatti, è condotto in forma di stabulazione fissa, i bovini, infatti, non vengono condotti al pascolo. Il movimento funzionale è garantito dalla presenza di un'area di esercizio attigua al centro aziendale, per il resto, tutte le fasi di alimentazione e mungitura vengono condotte presso gli idonei locali aziendali.

In generale si tratta di luoghi dove, in maniera piuttosto marcata, **si può osservare l'effetto della mano dell'uomo** che, nel tempo, ha dato seguito ad un processo di inesorabile antropizzazione che si è concretizzato, però, nel raggiungimento di un equilibrio stabile e di una solida integrazione fra l'attività di coltivazione e di sfruttamento delle risorse ambientali e quella dell'ecosistema naturale.

Si può senz'altro affermare che la presenza delle attività antropiche sia stata talmente impattante, dal punto di vista ambientale e paesaggistico, da poter essere considerata oggi parte attiva e integrante che caratterizza i luoghi in oggetto.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999)

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.



B3.3 Utilizzo dei suoli negli ultimi 50 anni.

I terreni oggetto di intervento sono stati interessati, nel corso degli ultimi 50 anni, da una progressiva messa in coltivazione, preceduta da interventi di bonifica delle superfici potenzialmente sfruttabili ai fini agricoli.

Tali operazioni, divenute più intense tra gli anni '60 e '70, grazie alla diffusione della meccanizzazione agricola, si riferiscono in particolare alla trasformazione dei prati stabili cespugliati in seminativi intensivi.

Le operazioni hanno riguardato, in particolare, interventi di decespugliamento, scasso, spietramento e, **probabilmente, concimazioni chimiche di fondo.**

B3.4 Utilizzo e potenzialità agronomica attuale.

La situazione agronomica odierna è frutto dello sfruttamento agricolo intensivo da una parte e delle caratteristiche geologiche e pedogenetiche dall'altra.

Il connubio fra questi due fattori, uno di natura esogena (antropica) e l'altro di natura endogena, ha portato alle critiche condizioni attuali, almeno per quanto riguarda la fertilità potenziale dei terreni.

Per non incorrere in interpretazioni soggettive si è fatto ricorso ad approfondite analisi geologiche e pedologiche, i cui risultati sono stati riportati nell'apposita sezione. Interpolando poi i dati ottenuti per mezzo del sistema della Land Capability Classification (LCC) definito negli Stati Uniti dal Soil Conservation Service USDA (Klingebiel e Montgomery – "Land capability classification" - Agricultural Handbook n. 210, Washington DC 1961) si è giunti ad un'espressione sul giudizio della capacità d'uso del suolo che la dice lunga sul valore agronomico dello stesso.

Come è noto, infatti, il concetto di fertilità di un terreno agricolo è intesa come l'attitudine dello stesso di poter ospitare e consentire, nel migliore dei modi, lo svolgimento del ciclo biologico delle coltivazioni.

In senso più lato, la fertilità può essere intesa come la capacità del suolo di ospitare, in modo stabile, forme di vita, sia vegetali, animali che microbiche. Perché questo avvenga è necessario che il suolo abbia idonee caratteristiche sia dal punto di vista della dotazione chimica di elementi nutritivi che, soprattutto, dal punto di vista delle caratteristiche fisiche.

Infatti, mentre è possibile intervenire facilmente e a basso costo sulla eventuale deficienza chimica (concimazioni con fertilizzanti chimici di sintesi), appare molto più complesso intervenire sulle caratteristiche fisiche, in relazione alla tessitura, alla struttura e, di conseguenza, alla capacità di ritenzione idrica, all'erosibilità e alla portanza.

I suoli in oggetto sono da sempre oggetto di pratiche agricole intensive, con coltivazioni eseguite in rotazione che hanno cercato, nel corso degli anni, di alternare colture miglioratrici (leguminose) con colture depauperanti (graminacee) e con la pratica del riposo colturale. **Inoltre, come si può evincere dalle analisi chimiche, frequenti sono stati gli interventi fertilizzanti sia con concimi chimici che mediante letamazioni (grazie alle disponibilità offerte dall'allevamento bovino intensivo).**

Tuttavia, a fronte di un'accettabile situazione in dotazione chimica di macro elementi (azoto, fosforo e potassio), di un equilibrato rapporto C/N (carbonio/azoto) **la potenzialità produttiva non consente la massima espressione delle coltivazioni praticate.**

Questo porta a pensare che altri scompensi, soprattutto di natura fisica, affliggono i suoli in oggetto.

L'ultima coltivazione di grano duro, infatti, ha dato rese medie di 35 qli/ha contro la media regionale di 50-60 qli/ha.

In ragione di quanto fin qui affermato non si può che esprimere un giudizio critico sulla attuale fertilità generale dei terreni oggetto di studio.



B4. RISCHIO ARCHEOLOGICO (Cfr. A6-SIA Valutazione preventiva del rischio archeologico)

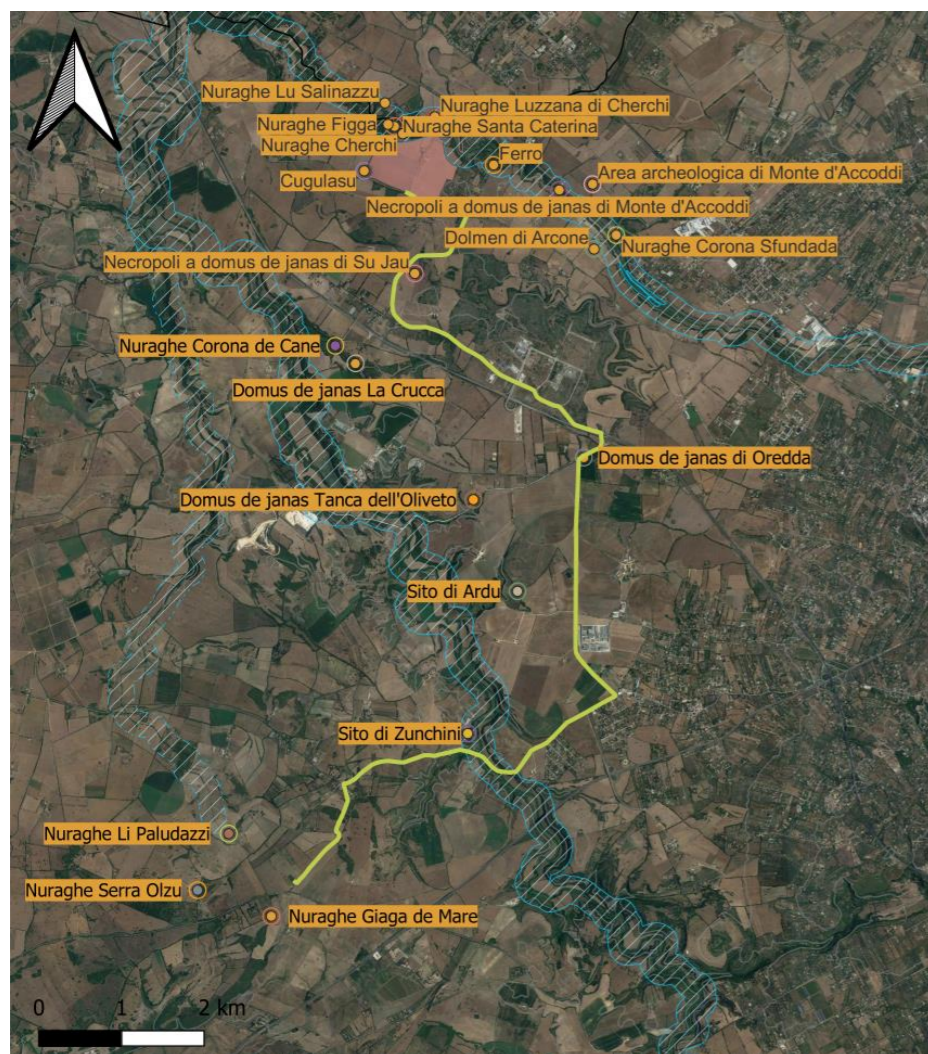
Il rischio archeologico rispetto all'opera in progetto è stato calcolato sulla base di una serie di parametri tra i quali le condizioni di visibilità del suolo e la presenza di siti ed emergenze archeologiche individuate in una fascia di 100 m rispetto alle lavorazioni in progetto. Sono state inoltre presi in considerazione i contesti archeologici noti nell'area vasta.

Le valutazioni del rischio archeologico sono così state elaborate in una scala ideale della criticità archeologica con le seguenti terminologie:

- Rischio basso;
- Rischio medio- alto;
- Rischio alto.

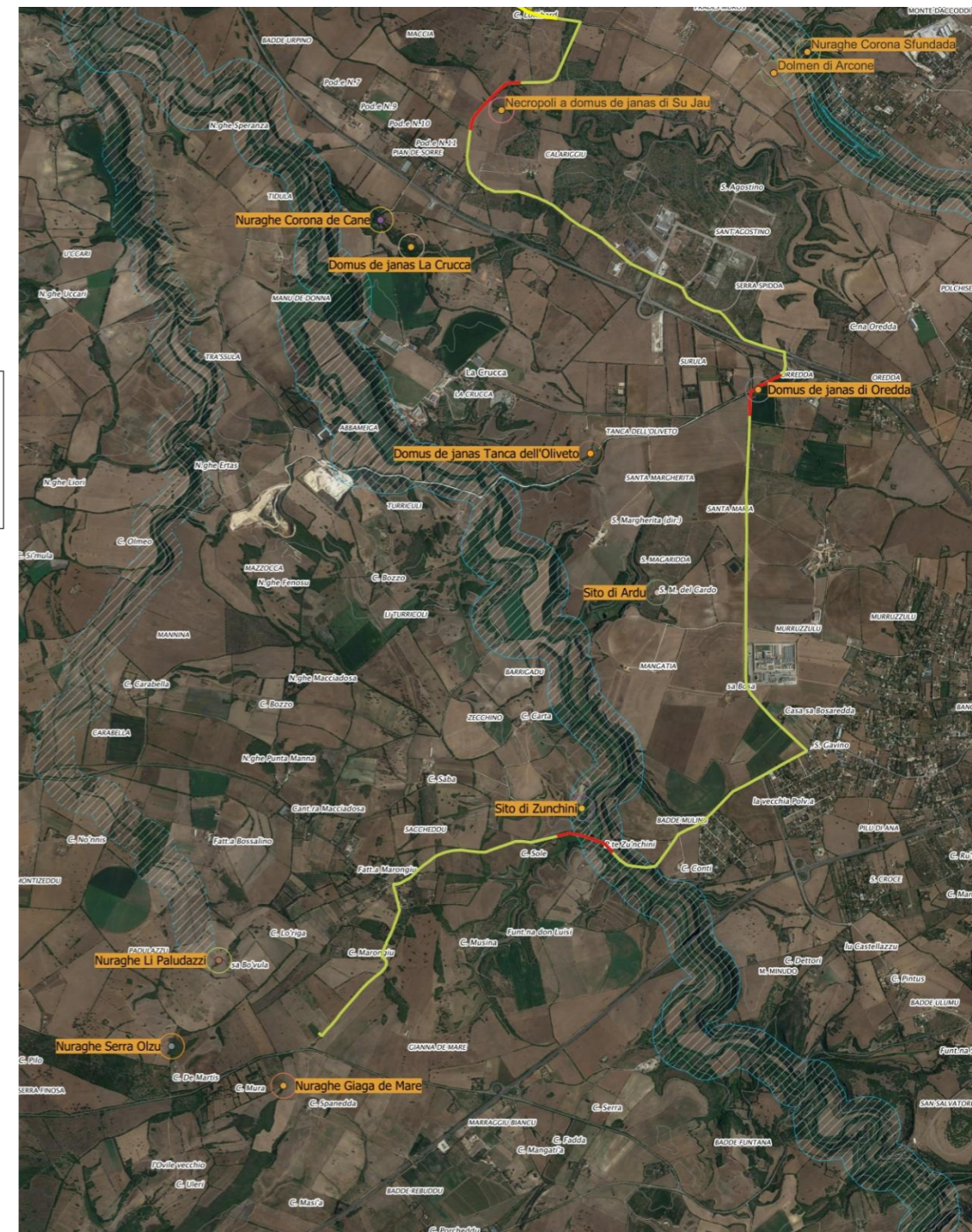
L'aspetto attuale dei terreni è il risultato dell'azione antropica che per millenni è stata attuata ad opera delle comunità umane che si sono succedute attraverso un uso continuativo del territorio, con una forte antropizzazione e un'incisiva alterazione del paesaggio.

A seguito dei risultati ottenuti, secondo tutte le modalità sopra descritte, sono state elaborate una Carta delle emergenze archeologiche e una Carta del Rischio Archeologico (All. 2).



CARTA DELLE EMERGENZE ARCHEOLOGICHE NOTE
Legenda
● emergenze archeologiche note
■ area impianto fotovoltaico
■ tracciato cavidotto

CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO
Legenda
● emergenze archeologiche note
■ rischio archeologico alto
■ rischio archeologico medio - alto
■ rischio archeologico basso



La valutazione del rischio archeologico non può non tenere conto delle notizie ricavate dalla lettura delle fonti bibliografiche e dalla consultazione delle relazioni conservate negli Archivi ABAP SS che delineano, per la porzione di territorio in oggetto, il profilo di un paesaggio antropizzato fin dalle epoche più remote con modalità che non hanno conosciuto soluzione di continuità fino ai giorni nostri.

Le prospezioni autoptiche hanno evidenziato presenze di carattere archeologico tutelate sulla base delle disposizioni del PPR e del PUC del comune di Sassari

Per quanto esposto ed in seguito alle interpretazioni e considerazioni archeologiche illustrate, l'area interessata dall'opera pubblica in relazione ai gradi di potenziale archeologico stabiliti dalla "Tavola dei gradi di potenziale archeologico" presente nell'allegato 3 della circolare MIBACT 1/2016 è stata divisa in differenti aree con diverso potenziale archeologico.

Per quanto concerne i terreni che saranno direttamente interessati della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono stati identificati due differenti gradi di rischio archeologico:

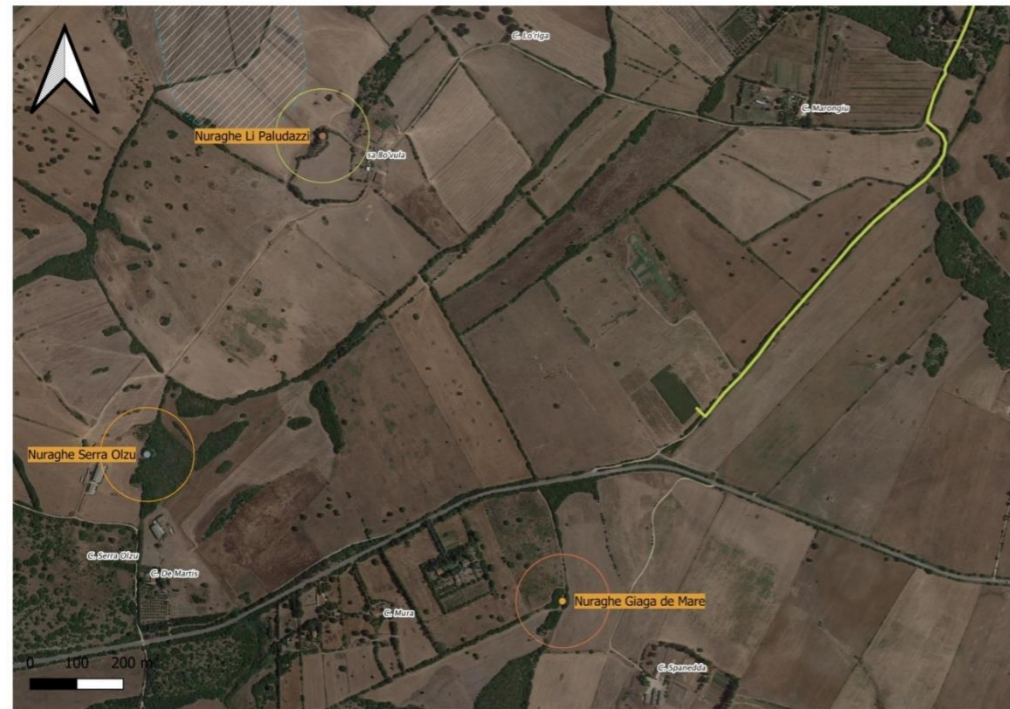
- **Rischio archeologico alto:** area interessata dalla sezione fotovoltaica A e caratterizzata dalla presenza dei nuraghi Cugulasu e Cherchi.
- **Rischio medio- alto:** area interessata dalla sezione fotovoltaica B.

Per quanto concerne il tracciato del cavidotto, il primo tratto posto sulla strada vicinale Ponti Pizzinnu, per una lunghezza di 360 m è da considerarsi con **rischio archeologico medio**.

- **Rischio archeologico basso** è stato assegnato al restante tracciato del cavidotto ad esclusione delle seguenti aree caratterizzata da **rischio archeologico alto**:
- dal km 1,5 al km 2, tratto in cui il cavidotto passa nelle immediate vicinanze dell'area di tutela integrale della necropoli a domus de janas di Su Jau;
- dal km 5,6 al km 6,2, tratto in cui il cavidotto attraversa l'area di tutela integrale della necropoli a domus de janas di Oreda;
- dal km 10 al km 11, a causa della vicinanza con il contesto pluristratificato di Zuchini.



Carta del rischio archeologico su base ortofoto. In rosso le aree con rischio archeologico alto, in giallo le aree a rischio archeologico medio- alto.



Carta del rischio archeologico. In rosso le aree con rischio archeologico alto, in verde le aree con rischio archeologico basso

C. MISURE PREVISTE

per evitare, prevenire, ridurre, compensare l'impatto sull'ambiente

C1. CONSIDERAZIONI E REQUISITI GENERALI PER IL CORRETTO INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI IN AREE AGRICOLE.

C2. REQUISITI PROGETTUALI PREFISSATI E MISURE ATTUATE NEL PROGETTO

C3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PERIMETRALE

C4. AZIONI DI MITIGAZIONE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE E DELL'HABITAT

- C4.1 Azioni di mitigazione sulla componente flora
- C4.2 Azioni di mitigazione sulla componente fauna
- C4.2 Azioni di mitigazione sulla componente ecosistemi

C5. CONTINUITA' E MIGLIORAMENTO DELL'ATTIVITA' AGRO ZOOTECNICA.

- C5.1 Considerazioni generali.
- C5.2 Interventi agronomici previsti.

C6. IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

C1. CONSIDERAZIONI E REQUISITI GENERALI PER IL CORRETTO INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI IN AREE AGRICOLE.

Si riportano di seguito le considerazioni generali effettuate e i requisiti e le scelte (best practices) assunti a base della pianificazione e dello sviluppo del progetto (Cfr. Allegato A-SIA).

1. La realizzazione di grandi impianti FV in aree agricole è **inderogabile e urgente** per il raggiungimento degli obiettivi e dei traguardi stabiliti in ambito unionale e nazionale al 2030, ai fini della lotta ai cambiamenti climatici; di questa necessità occorre farsene una ragione; è al riguardo necessario informare correttamente la collettività (sui valori quantitativi e qualitativi in gioco) per il superamento di ogni sorta di sindrome Nimby; a tutti i livelli: Comunità ed Amministrazioni ed Enti Locali.
2. Considerando il prevedibile sviluppo di impianti eolici, saranno richiesti in Sardegna per il 2030, per la fonte solare fotovoltaica almeno **1.500÷2.000 ha (15 ÷ 20 kmq) di superficie agricola**, in una regione che ha una superficie di circa 24.000 kmq e **Superfici Agricole Utilizzate (SAU) di circa 1.187.000 ha (11.870 kmq)**.
3. In base al quadro autorizzatorio vigente, **lo sviluppo degli impianti è** (prevalentemente) **lasciato all'iniziativa privata**, ovvero il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del pianeta dipendono dall'iniziativa privata **che effettuerà tali investimenti solamente in ragione di un tornaconto economico** (eventualmente sostenuto da incentivi e contributi o in assenza di questi).
Al momento per gli insediamenti in area agricola possono essere incentivati (L.120/20 e L.108/21) solamente gli impianti che ricadono in discariche o cave dismesse e ripristinate, e solamente (laddove percorribili economicamente) determinate tipologie installative di "agrivoltaico", aventi specifiche caratteristiche che permettono l'integrazione con le attività agro-zootecniche (moduli sollevati dal suolo con monitoraggio sulla continuità dell'attività agro-zootecnica).
4. Alle Regioni compete la regolazione di tale iniziativa privata, individuando le aree "NON idonee" agli insediamenti, a termini del punto 17 e dell'Allegato 3 al DM 10/09/10, che trova attuale applicazione nella vigente DGR 59/90 del 27/11/20. Per il raggiungimento degli sfidanti obiettivi comunitari e nazionali fissati al 2030 dalla normativa sovraordinata, comunitaria e nazionale, alle regioni sarà richiesto l'adeguamento della normativa vigente, secondo nuovi criteri che saranno definiti dal Dis di attuazione della D.UE 2018/2001 e del PNRR (cfr. art.20 dello schema preliminare approvato in CDM il 05/08/21).
5. Nel rispetto di quanto indicato attualmente nella parte IV del DM 10/09/10, punto 16 (*Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio*), occorre indirizzare gli insediamenti **in siti a bassa densità di sfruttamento agricolo/zootecnico e/o di scarso pregio ambientale, naturalistico e paesaggistico, ricorrendo a criteri volti ad ottenere il minor impegno possibile di suolo**, compatibilmente con le esigenze derivanti dalla connessione alle reti elettriche (AT o MT).
6. Nello sviluppo dei progetti, **non si devono necessariamente perseguire soluzioni insediative standard predefinite**; bensì per ogni sito, in ragione delle peculiari caratteristiche morfologiche, del tessuto agro-zootecnico esistente e delle sensibilità ambientali e paesaggistiche, **occorre individuare la soluzione ottimale di maggiore integrazione e minore impatto**, privilegiando quelle che non prevedano alterazioni significative della morfologia.
7. Preliminarmente alla scelta della soluzione da adottare, nei siti estesi predeterminati (dall'iniziativa privata), devono effettuarsi approfondite indagini atte ad individuare le preesistenze significative da salvaguardare e da non modificare: affioramenti rocciosi, alberazione di particolare interesse, elementi di macchia di valenza naturalistica, habitat faunistici, ecc. **e ripartire i grandi impianti su più porzioni funzionali omogenee, fra di loro separate dalle preesistenze individuate e/o da porzioni utilizzate/utilizzabili vantaggiosamente per le attività agro zootecniche, salvaguardando/creando corridoi ecologici e impiantando opere di mitigazione.**
8. Si deve ricorrere a **soluzioni installative compatibili con la morfologia, la stratigrafia e la qualità agricola dei terreni**, col fine di limitare al minimo le operazioni di movimento terra e le opere interferenti col suolo; in un medesimo impianto si possono anche adottare più soluzioni installative diverse, ricercando la soluzione più adatta ad ogni specifica porzione del sito.
9. Occorre caratterizzare preliminarmente la morfologia e stratigrafia dei suoli (eseguendo i debiti rilievi e un congruo numero di sondaggi), ai fini della scelta ottimale della soluzione tecnica da adottare per l'infissione dei sostegni e per la posa di ogni tipo di manufatti, **col fine principale di evitare l'uso di cls gettato in opera.**
10. Si devono predefinire criteri progettuali volti ad **ridurre al minimo l'utilizzo del territorio occupato dai moduli**, minimizzando le opere interferenti col suolo e massimizzando la resa energetica della superficie impegnata.
11. La progettazione deve prevedere porzioni di impianti compatti, con geometrie armoniche e architetture elettriche semplici; scelte che concorrono alla riduzione al minimo indispensabile dell'estensione dei caviddotti interrati, limitando scavi e rinterrati e altre opere interferenti col suolo.
12. Sono da preferire le soluzioni installative che limitano al minimo i movimenti di terra necessari all'insediamento; gli inseguitori necessitano di superfici regolari praticamente pianeggianti e sono pertanto da preferire in aree con tali caratteristiche oltrechè per gli insediamenti di "agrivoltaico" (laddove compatibili con le caratteristiche geotecniche del suolo).
13. Sono da privilegiare, per i manufatti di contenimento/sostegno delle apparecchiature (cabine, basamenti e simili), soluzioni che utilizzano elementi prefabbricati, facilmente amovibili in fase di dismissione a fine vita industriale oltre che di facile produzione, recupero e smaltimento in ambito locale/regionale.
14. In generale si deve porre particolare attenzione sull'impiego di materiali e sull'utilizzo di soluzioni, che consentano la facile dismissione dell'impianto a fine vita; soluzioni tali da permettere di riportare il suolo occupato alle condizioni originarie, favorendo il recupero e lo smaltimento di tutto quanto impiegato nella costruzione.
15. L'investitore (privato) deve predefinire soluzioni per l'installazione e la gestione, nonché formule/azioni di compensazione che, all'interno del proprio tornaconto economico, massimizzino le ricadute economiche e sociali in ambito locale/territoriale.

C2. REQUISITI PROGETTUALI PREFISSATI E MISURE ATTUATE NEL PROGETTO

Sulla scorta delle considerazioni generali effettuabili per gli insediamenti di FV in aree agricole, di cui al paragrafo precedente, ed in base alle risultanze derivanti dalla **situazione al contorno delle aree disponibili, dalle indagini e dagli studi naturalistici, archeologici, agronomici e pedologici sul suolo**, sono stati prefissati i seguenti **requisiti progettuali generali** per l'ottimale insediamento dell'impianto nelle aree disponibili concesse in Diritto di Superficie.

1. **Mantenimento della qualità ambientale, paesaggistica, culturale, dell'habitat e produttiva esistente.**
2. **Esclusione di ogni tipo di intervento in grado di comportare una trasformazione permanente del suolo occupato.**
3. **Impiego di soluzioni installative di facile dismissione a fine vita dell'impianto.**
4. **Recupero e riutilizzo a fine vita di buona parte delle opere dismesse.**

All'interno dei requisiti generali sopra esposti, il progetto ha previsto:

1. **Rispetto integrale della fascia tutelata di 150 m dal Rio d'Ottava:** tutta l'area ove è ubicato l'impianto dista più di 150 m dal fiume.
2. **Rispetto integrale della fascia di tutela dai resti del nuraghe** presenti sul lato a sud-ovest dell'area d'intervento, ai sensi delle disposizioni dell'art. 49 del PPR; la fascia prevista dal PUC di Sassari è stata ampliata portandola a 40 m; all'interno di tale fascia saranno impiantate essenze di mitigazione.
3. **Rispetto integrale di tutti i muretti a secco, della macchia e dell'alberazione esistente;** rimane di fatto inalterato l'habitat della microfauna ivi esistente.
4. **Limitazione allo stretto necessario delle nuove recinzioni** (trattasi infatti di area permanentemente presidiata) ed impiego di soluzioni con paletti di legno infissi nel terreno, con fili orizzontali di acciaio, in grado di consentire il passaggio anche alla fauna di dimensioni importanti; le recinzioni saranno integrate da essenze della macchia mediterranea (opere di mitigazione e integrazione).

5. **Miglioramento della fertilità del suolo** destinato ad ospitare i tracker con i moduli, **con semina (prima dell'inizio dei lavori) di un prato polifita stabile** in consociazione di specie leguminose e graminacee (cfr. Relazione Agronomica); durante la fase di regime dell'impianto il prato sarà oggetto di interventi di mantenimento e rinvigorismento (transemine o semine su sodo di infittimento, arieggiamenti mediante discissione del cotico erboso e concimazioni di copertura).

All'atto della dismissione dell'impianto il suolo sarà consegnato con una fertilità migliorata.

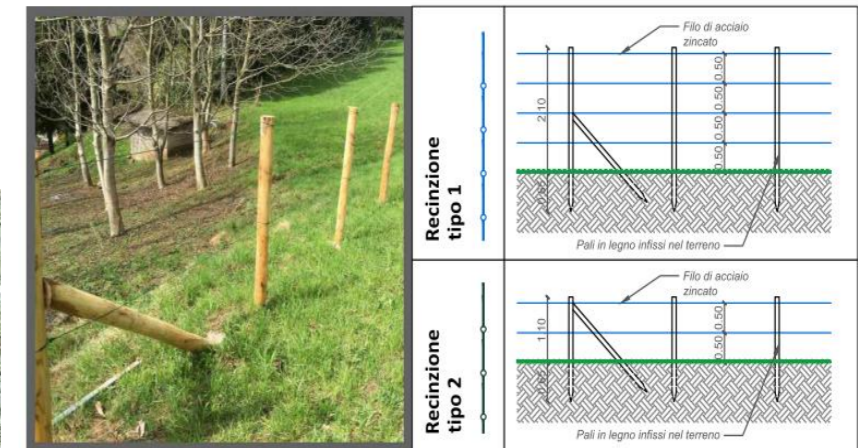
Con il mantenimento attivo del prato potranno attuarsi con profitto attività di apicoltura.

Le operazioni agronomiche necessarie alla semina del prato polifita sono le seguenti:

- Rippatura del terreno;
- Spietramento meccanico;
- Concimazione di fondo, da valutare a seconda delle dotazioni chimiche presenti;
- Aratura;
- Erpicatura per l'affinamento del letto di semina;
- Semina;
- Rullatura per il compattamento del terreno intorno al seme.

Le operazioni descritte dovranno essere eseguite entro l'autunno dell'anno di semina, infatti, è consigliato ricorrere ad una semina autunnale.

In relazione al crono-programma di investimento per la realizzazione della centrale, le operazioni agronomiche per l'impianto del prato polifita, potranno avvenire entro l'autunno del 2022.

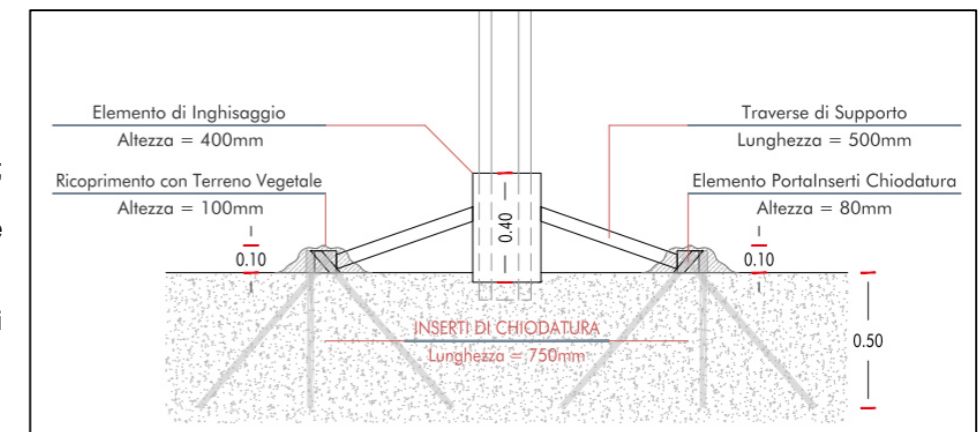
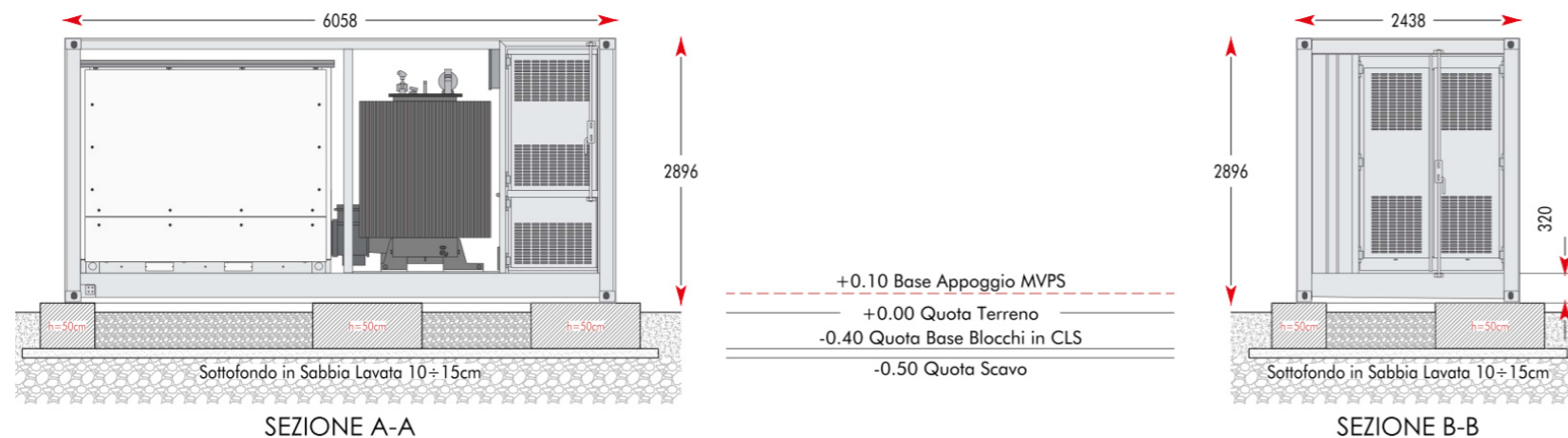


6. **Nessun intervento di modifica morfologica del suolo**; i lavori saranno eseguiti sul suolo tal quale, dopo la semina del prato polifita.
7. **Nessun apporto di inerti per la creazione della viabilità di servizio.**
L'impianto del prato polifita (con rippatura e aratura estiva ed erpicatura, semina e rullatura finale nel periodo autunnale), **augmenta la portanza del suolo** e consente il transito dei mezzi leggeri in fase di gestione e manutenzione; **si evita il tal modo la costruzione di sovrastrutture con apporto di materiali aridi superficiali.**
8. **Creazione delle condizioni per il mantenimento e potenziamento dell'attività agro-zootecnica**; la disposizione dell'impianto non altera la continuità esistente fra il corpo aziendale (abitazione e stalle) ed i terreni presenti sul lato nord del predio, verso il fiume; **restano così disponibili per la continuità aziendale circa 24 ha.**
9. **Nessun impiego di cls gettato in opera.**

I tracker saranno fissati al suolo con sistema di **chiodatura superficiale distribuita**, già sperimentato in altre installazioni (sistema Tree System).

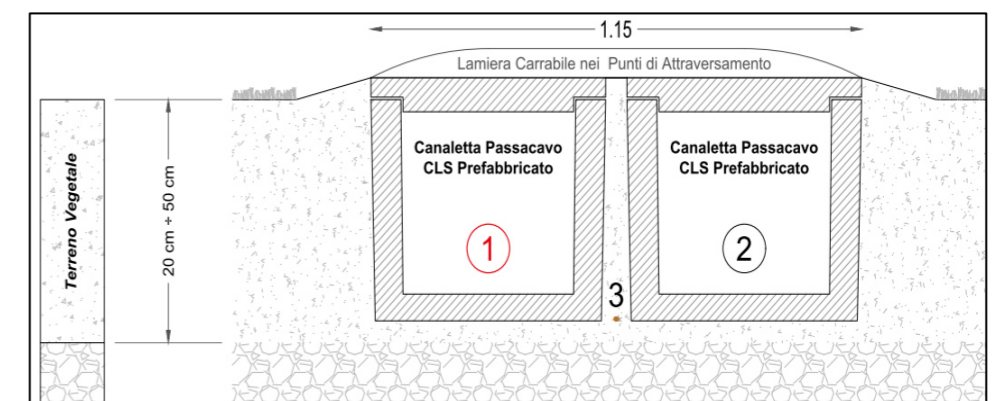
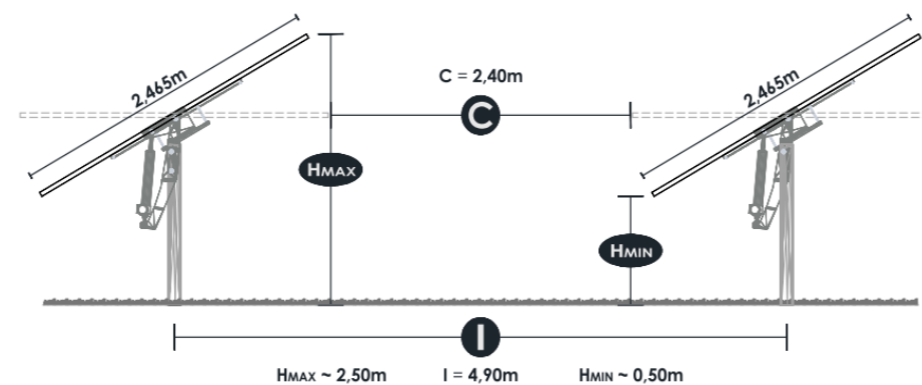
I manufatti prefabbricati di cabina (che avranno copertura in tegole a due falde e saranno tinteggiati col colore delle terre) saranno poggiati su letto di sabbia; saranno facilmente asportabili e riutilizzabili a fine vita. Anche i marciapiedi attorno alle cabine (necessari a protezione delle linee interrate in MT a 30 kV per la connessione alla RTN) saranno realizzati con lastre prefabbricate di cemento.

I basamenti delle MV Station saranno costituiti da blocchi di cls prefabbricati poggiati su letto di sabbia di livellamento; saranno facilmente rimovibili e riutilizzabili e/o riciclabili in fase di dismissione.



10. **Riduzione al minimo necessario degli scavi di posa delle condutture interrate** tramite impiego di canalette prefabbricate in cemento di bassa altezza (50 cm); tale soluzione eviterà gli scavi in profondità per le condutture in Media Tensione e renderà agevoli le operazioni di smantellamento; le canalette saranno facilmente rimovibili e riutilizzabili/riciclabili all'atto della dismissione. 1.

11. **Impiego di tracker ad un solo modulo di bassa altezza** (Hmax 2,50 m); tale soluzione minimizza l'impatto visivo (sotto questo profilo risulta molto meno impattante delle soluzioni oggi proposte per impianti agrovoltai che hanno altezze molto elevate); di fatto l'impianto non si vede da nessuna strada pubblica.



12. **Impiego di moduli in silicio monocristallino di tonalità scura e uniforme** (decisamente più gradevole rispetto alle soluzioni in silicio policristallino che presentano una superficie di tonalità blu, non regolare e cangiante in relazione al punto di osservazione).

Simulazione della porzione d'impianto in prossimità dell'ingresso

13. **Utilizzo di inverter centralizzati outdoor**, preassemblati in unità package, con integrazione del trasformatore e del quadro MT (tale situazione riduce considerevolmente gli ingombri e **non necessita di edifici di contenimento**).
14. **Predisposizione dell'impianto all'accumulo elettrico in DC**: gli inverter previsti (SMA) sono nella configurazione UP già predisposta per l'inserimento futuro di batterie (previste a medio termine: fra 3+5 anni, in ragione dello sviluppo della tecnologia e della riduzione dei costi).
15. **L'inserimento futuro delle batterie sul lato DC non comporterà la modifica della capacità di rete impegnata** e permetterà di aumentare il fattore di capacità in relazione al prevedibile aumento dell'efficienza dei moduli e della potenza in DC.

In relazione agli accorgimenti progettuali previsti, l'intervento in esame, per caratteristiche del sito, tipologia delle opere, modalità di insediamento e di installazione, materiali e accorgimenti utilizzati, **non comporta lavori e opere di trasformazione permanente del territorio e pone le premesse e le condizioni per dare continuità e potenziare l'attività agro-zootecnica aziendale.**

Considerato infine che di fatto non produce effetti di alterazione negativa del clima, dell'habitat e (in modo significativo) del paesaggio circostante, in ragione dei benefici che è in grado di apportare nella riduzione globale di CO₂, si colloca all'interno di una cornice di sviluppo economico sostenibile.



C3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PERIMETRALE (cfr. elab. AT OM opere di mitigazione)

I campi fotovoltaici sono stati inseriti nelle aree disponibili **salvaguardando integralmente i muretti a secco e le essenze di macchia mediterranea esistenti** (prevalentemente lentischio); risulta pertanto ben delimitato il perimetro esterno della centrale.

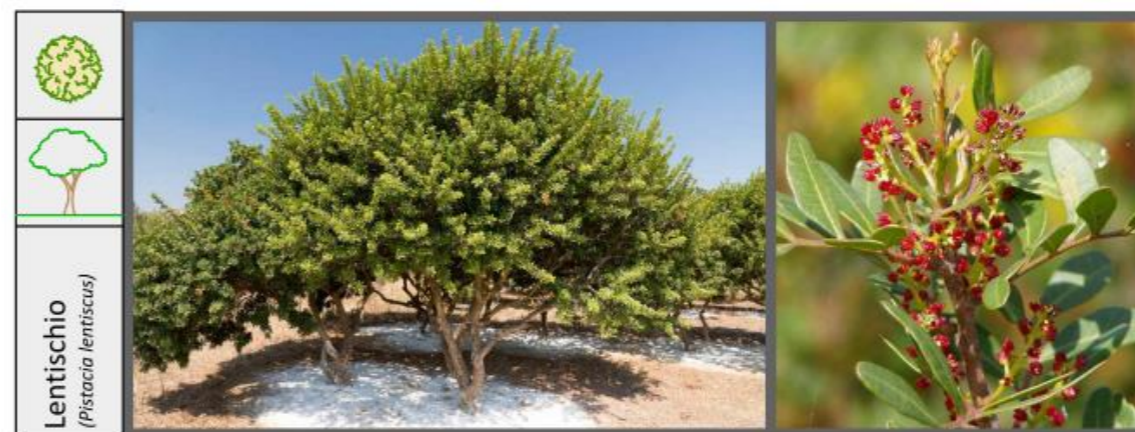
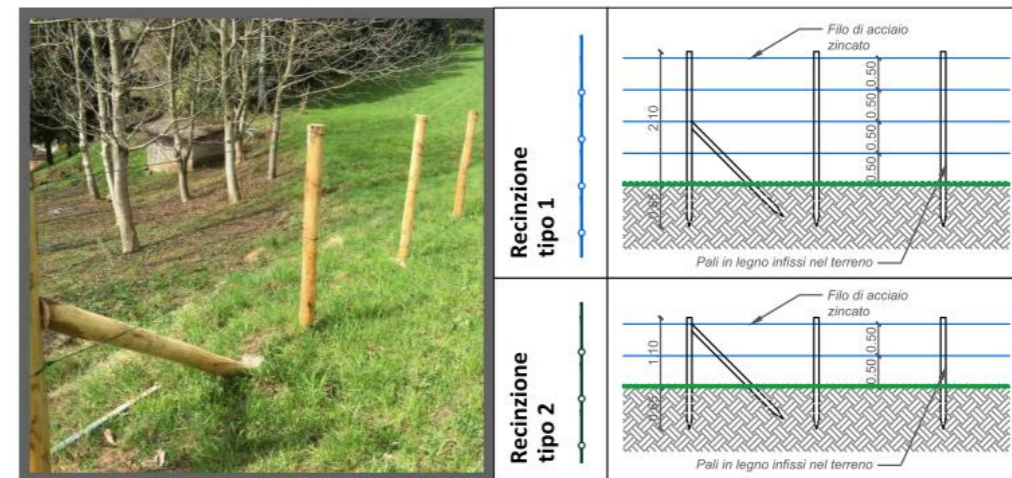
Si prevedono pertanto nuovi elementi di recinzione (all'interno delle aree presidiate di pertinenza del predio aziendale) da realizzare con paletti di legno e fili metallici.

Sostanzialmente nella parte nord, sul limite della fascia tutelata, e sul lato sinistro della strada di accesso.

In prossimità delle nuove recinzioni saranno insediate nuove essenze della macchia mediterranea (prevalentemente lentischio e olivo selvatico).

Tali essenze saranno impiantate anche nella fascia di rispetto dei resti del nuraghe esistente (sul lato sud-ovest del lotto)

Si prevede altresì la messa dimora di corbezzolo.



C.4 AZIONI DI MITIGAZIONE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE E DELL'HABITAT

C4.1 Azioni di mitigazione sulla componente flora

La mitigazione degli impatti negativi rilevati sulla componente flora si limiteranno, nelle fasi di costruzione e dismissione, come già descritto per altre componenti ambientali, a una riduzione minima della dispersione di polveri al fine di non incidere sulla capacità fotosintetica delle specie vegetali dovuta al depositarsi di polveri sugli apparati fogliari.

La fase di progettazione ha integrato al suo interno un aspetto di tutela delle specie vegetali, che ha permesso di realizzare un layout di impianto che incidesse in maniera irrilevante sulle specie vegetali presenti in loco.

Verranno a tal proposito conservate le fasce vegetate poste lungo il perimetro dell'area di progetto che verranno ulteriormente accresciute, anche tramite l'impianto di nuovi individui di specie arbustive (lentisco e Olivastro).

C4.2 Azioni di mitigazione sulla componente fauna

Al fine di ridurre al minimo le potenziali interferenze sulla componente ambientale fauna nelle diverse fasi progettuali, in particolare quelle di costruzione e dismissione, si potranno attivare delle azioni di mitigazione e buone pratiche che limiteranno il disturbo verso la fauna.

Per far fronte alla problematica di una eccessiva produzione di rumore, si garantirà l'utilizzo di macchine d'opera secondo gli standard di sicurezza nei luoghi di lavoro e conformi alle emissioni di rumore e scarichi.

Ogni attività che riguardi eventuali manutenzioni sulle macchine d'opera verrà opportunamente svolta in un'area del cantiere adeguatamente adibita onde evitare la dispersione nel suolo di oli o carburante. In caso di incidente si interverrà al fine di impedire una propagazione dei materiali inquinanti anche attraverso l'asportazione di porzioni di suolo che verranno successivamente conferiti in discarica autorizzata.

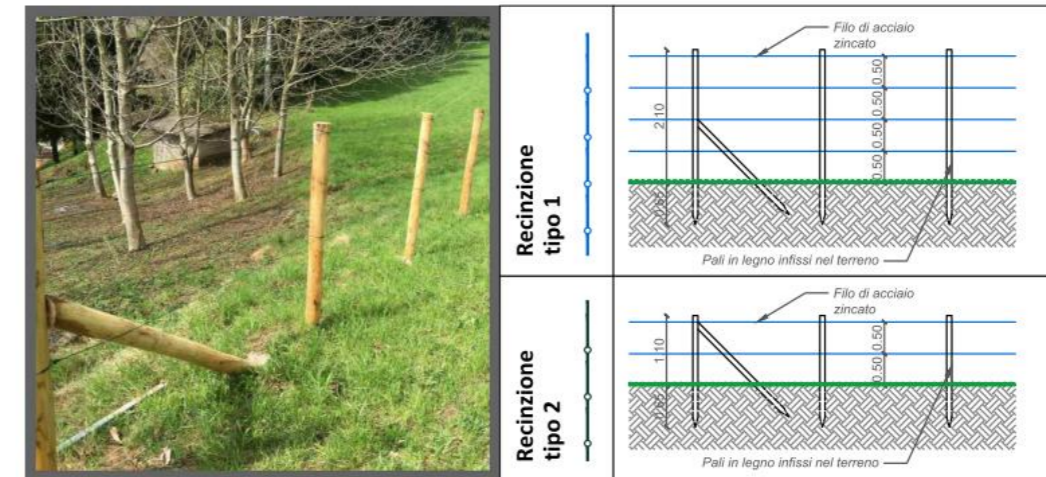
Gli unici accorgimenti che potranno essere messi in atto durante la fase di esercizio saranno relativi al miglioramento della cintura arborea perimetrale al fine di garantire una certa schermatura paesaggistica e per consentire agli uccelli di avere un luogo di riparo sicuro.

Al fine di permettere una più rapida occupazione dell'aria di impianto da parte delle specie faunistiche, la recinzione dell'impianto è stata progettata per essere assolutamente permeabile a tutta la fauna.

Nonostante non si presentino criticità legate al problema dell'elettrocuzione degli uccelli, il progetto prevede esclusivamente linee elettriche interrato con assenza di impatto paesaggistico.

La fase di dismissione dell'impianto riporterà l'area alla condizione ambientale ante-operam, con il recupero della funzionalità agricola e un eventuale ritorno alla destinazione produttiva.

Questo potrà avvenire tramite l'asportazione di tutte le strutture, dei pannelli e con il ripristino dell'eventuale viabilità interna all'impianto.



C4.2 Azioni di mitigazione sulla componente ecosistemi

Non avendo rilevato particolari interferenze tra l'opera in progetto e la presenza predominante di un ecosistema agricolo non si sono rese necessarie opere di mitigazione utili a ridurre eventuali impatti.

Da quanto sopra espresso, invece, la realizzazione dell'impianto e delle mitigazioni connesse con gli aspetti percettivi porteranno di per sé a un impatto positivo sulla componente ecosistemi.

C5. CONTINUITA' E MIGLIORAMENTO DELL'ATTIVITA' AGRO ZOOTECNICA (cfr. A4-SIA Relazione Agronomica).

C5.1 Considerazioni generali.

L'intervento prevede l'installazione di una centrale fotovoltaica della potenza di circa 50 MW. Nel complesso la superficie interessata ammonta a circa **55 ettari** individuati nella porzione sud del predio.

Le superfici coinvolte sono state finora interessate dalla coltivazione agricola intensiva di specie erbacee annuali in rotazione, soprattutto graminacee (grano duro in particolare) e leguminose, sia per la produzione di granella che per la produzione di foraggi finalizzati all'alimentazione del bestiame allevato (bovini da latte).

L'installazione di un impianto con le caratteristiche date presuppone, pertanto, **“una sospensione temporanea e reversibile dell'attività agricola propriamente detta”** sulle superfici interessate.

Con la formula **“attività agricola propriamente detta”** si intende fare riferimento alle pratiche agricole convenzionali, così come condotte sui suoli in esame almeno negli ultimi 50 anni.

Tali pratiche, mirate alla coltivazione continuativa dei terreni, puntano, come detto, ad una rotazione colturale di specie vegetali a ciclo annuale e necessitano di una cadenza almeno annuale di tutte le lavorazioni e le pratiche agricole ad esse connesse.

Aratura, concimazione di fondo, erpicatura, semina, trattamenti diserbanti e fitosanitari, raccolta, interrimento o eliminazione dei residui di coltivazione, si susseguono senza soluzione di continuità per un periodo teoricamente indefinito.

Ciò può essere inteso come l'enunciato **dell'agricoltura intensiva più tipica**; questo tipo di pratica comporta:

- **un impoverimento della fertilità agronomica generale del terreno** (non per forza un depauperamento delle componenti chimiche che, infatti, vengono continuamente reintegrate con le concimazioni), dettata soprattutto dallo stress fisico a cui i suoli sono sottoposti con le continue lavorazioni;
- **una riduzione della biodiversità**, per via della specializzazione colturale su ampie superfici e della pratica di diserbo ad esse correlate;
- **un'esposizione dei suoli ai fenomeni erosivi** (nel nostro caso eolico), per via della scarsa copertura vegetale dei suoli per ampi periodi dell'anno;
- **un depauperamento delle riserve di carbonio organico nel suolo e un incremento delle emissioni di CO₂ in atmosfera.**

Le attività agricole, come sopra descritte, fin qui condotte, **subiranno dunque una “sospensione temporanea” per un periodo di tempo pari alla durata dell'investimento extragricolo** (attorno a 30 anni).

Tuttavia la sospensione dell'attività agricola intensiva non comporterà anche la sospensione dell'attività agronomica.

Quello che si intende affermare è che, con interventi mirati, i suoli “sospesi” possono continuare a fornire benefici agronomi e, soprattutto, ambientali.

Ovvero rileva il concetto di “reversibilità”; grazie alle tecnologie impiegate, al termine di questo periodo, **i suoli potranno ritornare nella piena e completa disponibilità dell'attività agricola originaria.**

Infatti, per la realizzazione della centrale fotovoltaica non sono previste lavorazioni impattanti, più in particolare:

- **non sono previste opere di movimento terra che altereranno il profilo orografico del suolo**, infatti, il posizionamento dei moduli seguirà l'andamento attuale del terreno;
- **non sono previste opere edili o murarie, getti di fondazione o quant'altro possa alterare in modo irreversibile lo stato dei luoghi**;
- **i tracker portanti i moduli saranno fissati al suolo mediante dei sistemi di ancoraggio tipo “chiodature metalliche superficiali” e le cabine e gli altri manufatti necessari saranno del tipo prefabbricato, semplicemente appoggiati al piano di campagna.**

*Foto-simulazione dell'intervento
in prossimità dell'accesso al predio aziendale*

In virtù delle considerazioni fin qui esposte, occorre ipotizzare un intervento di utilizzazione agronomica dei suoli occupati che sia alternativo a quella dell'attività agricola ad oggi praticata e che, viste le condizioni generali di scarsa fertilità attuale degli stessi, sia in grado nel medio – lungo periodo di restituire, alle attività convenzionali, dei terreni migliorati sotto tutti i profili.



C5.2 Interventi agronomici previsti.

In linea con quanto sopra affermato al fine di raggiungere gli obiettivi agronomici di medio – lungo periodo, relativamente ad un'utilizzazione agricola dei suoli ed un contestuale miglioramento della loro fertilità, in considerazione anche della compatibilità con l'investimento extragricolo previsto, si è individuata la soluzione di **trasformazione dei terreni oggetto di intervento, prima dell'installazione dell'impianto di produzione FER, in un prato polifita permanente.**

Un prato polifita è una consociazione fra due o più specie vegetali. Relativamente alla durata dello stesso, si profila come permanente o stabile quando è costituito per durare nel tempo.

Da questo punto di vista occorrerà monitorare lo stato di salute del prato ed, eventualmente, programmare, nell'arco dei 30 anni, alcuni interventi di soccorso migliorativo. In particolare, semine di infittimento, discissioni meccaniche di arieggiamento, concimazioni di copertura etc..

Fondamentale per la buona riuscita del prato è la scelta delle specie da seminare. In generale **la consociazione classica è fra specie leguminose e graminacee**, in modo da sfruttare al meglio i vantaggi che le due tipologie vegetali sono in grado di fornire, divenendo fra loro complementari.

L'obiettivo delle consociazioni fra graminacee e leguminose è quello di sfruttare al meglio i vantaggi derivanti dal comportamento complementare delle specie appartenenti alle due famiglie.

In particolare, le consociazioni:

- incrementano e stabilizzano la produzione di UF rispetto alle coltura monolite;
- garantiscono lunga durata al prato;
- garantiscono maggiore resistenza al freddo e alle alte temperature;
- necessitano di minori interventi fertilizzanti, vista la caratteristica azoto fissatrice della componente leguminosa;
- garantiscono un'efficace difesa contro l'erosione del suolo (nel nostro caso eolica);
- migliorano le caratteristiche fisiche del suolo, con particolare riferimento alla struttura, grazie all'azione degli apparati radicali fascicolati delle graminacee;
- aumentano la portanza del suolo e la resistenza alle azioni di calpestio meccanico;
- incrementano e garantiscono condizioni di biodiversità.

In sintesi, le consociazioni prative migliorano le caratteristiche generali del suolo e ne incrementano sensibilmente i livelli generali di fertilità.

In alcune regioni italiane (ad esempio in Friuli Venezia Giulia) i prati stabili sono diventati oggetto di tutela normativa (L.R n.9 del 29 aprile 2005), allo scopo di proteggerne la biodiversità floristica e faunistica.

Ai fini del successo della consociazione è necessario limitare al massimo la competizione fra gli individui di specie diverse, fenomeno che avviene quando più organismi abbisognano di una stessa risorsa (luce etc), la cui disponibilità è inferiore alla somma delle richieste.

Analizzata la situazione nel nostro areale di intervento si propone un miscuglio fra le seguenti specie graminacee e leguminose:

Festuca arundinacea; Lolium multiflorum; Lolium perenne; Lotus corniculatus; Dactylis glomerata; Trifolium subterraneum; Trifolium alexandrinum; Trifolium resupinatum; Trifolium michelianum.

Le dosi di semente si aggireranno intorno ai 50–60 Kg/ha di miscuglio già dosato. Le operazioni agronomiche necessarie alla semina del prato polifita sono le seguenti:

- Rippatura del terreno;
- Spietramento meccanico;
- Concimazione di fondo, da valutare a seconda delle dotazioni chimiche presenti;
- Aratura;
- Erpicatura per l'affinamento del letto di semina;
- Semina;
- Rullatura per il compattamento del terreno intorno al seme.

Le operazioni descritte dovranno essere eseguite entro l'autunno dell'anno di semina, infatti, è consigliato ricorrere ad una semina autunnale.

In relazione al crono-programma di investimento per la realizzazione della centrale, le operazioni agronomiche per l'impianto del prato polifita, potranno avvenire entro l'autunno del 2022.

L'intervento agronomico proposto consentirà di ottenere una superficie completamente e stabilmente inerbita, **perfettamente idonea alle successive operazioni di posa dei tracker dei moduli fotovoltaici.**

Questi verranno fissati al suolo con un sistema di palificazioni metalliche, fissate al suolo **con chiodature superficiali diffuse**, senza alcuna opera di fondazione.

L'inerbimento, inoltre, consentirà una riduzione degli effetti di compattamento del suolo dovuto al passaggio dei mezzi da impiegarsi nelle lavorazioni di realizzazione dell'impianto.



Una volta che l'impianto di produzione FER sarà in funzione le opzioni di utilizzazione del prato sono le seguenti:

- per i primi 4 anni nessun intervento o sfalcio dell'erba da lasciare sul posto con la finalità di limitare le asportazioni di carbonio dal suolo;
- dal 4° anno ipotesi di raccolta del foraggio con sfalcio di erba verde nel periodo primaverile e foraggi affienati a inizio estate;
- pascolamento diretto da parte del bestiame allevato in azienda (o altro) fino alla fase di fioritura.

Le ipotesi di utilizzazione prospettate nascono anche dal fatto che, rispetto alla situazione aziendale attuale, non verrà interrotta l'attività di allevamento, la quale proseguirà negli oltre 20 ettari rimanenti e nel centro aziendale descritto.

Nel caso di ricorso all'utilizzazione diretta mediante il pascolamento è opportuno non intervenire durante le fasi di fioritura e maturazione dei semi, che consentiranno il perpetuarsi delle specie presenti e la rigenerazione del prato.

Inoltre, per evitare carichi eccessivi è consigliabile il ricorso al pascolamento turnato, mediante la suddivisione dell'area complessiva in porzioni ottimali di pascolo da dimensionare in base al numero di capi da immettere per turno, dal tipo di animali da introdurre al pascolo e dal tempo di pascolamento.

Questa soluzione consente di non sfruttare eccessivamente la cotica pabulare ed evitare i fenomeni di sovra pascolamento che metterebbero a rischio la salute complessiva del prato.

Per attuare il pascolo razionale sarà necessario perimetrare i lotti, corrispondenti ai singoli turni di pascolo, mediante un sistema di recinzioni anche mobili.

Durante la fase di regime dell'impianto di produzione FER sarà necessario compiere degli interventi di mantenimento e rinvigorismento del prato, in particolare delle trasemine o semine su sodo (sod seeding) di infittimento, arieggiamenti mediante discissione del cotico erboso e concimazioni di copertura. La cadenza pluriennale di questi interventi sarà da valutare in base alle condizioni di vegetazione del prato.

Un'altra utilizzazione possibile delle superfici potrà essere, durante il periodo di fioritura, quella dell'apicoltura.

Limitata, naturalmente al periodo di fioritura, con particolare riferimento ai trifogli presenti.

Sull'importanza e le ripercussioni ecologiche che questa pratica assolve non vi è molto da aggiungere, è nota infatti l'importanza che gli insetti impollinatori hanno rispetto al mantenimento degli equilibri eco sistemici.

Si aggiunga a questo che la configurazione dei campi FV in progetto prevede la tutela totale dell'alberazione perimetrale e centrale (corridoi ecologici) ivi presente e la salvaguardia della fascia tutelata (art.142 Dls 42/04) distante 150 m dal Rio d'Ottava.

Inoltre le corsie presenti fra i tracker, costituiscono di fatto dei corridoi ecologici, che mettono in relazione l'ecosistema dell'area fluviale con la superficie investita a prato polifita (di fatto le installazioni risultano trasparenti al transito della microfauna).

I corridoi ecologici saranno altresì integrati con la piantumazione di essenze tipiche della macchia mediterranea, quali mirto (*Myrtus communis*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'olivastro (*Olea europea var. silvestris*) ed altre, e lasciate al naturale equilibrio biologico.



C6. IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (cfr. A8-PMA).

In relazione a quanto risultante dalle indagini e dagli studi specialistici effettuati, il Piano di Monitoraggio Ambientale ha definito i seguenti componenti/fattori ambientali da monitorare:

- **Ambiente idrico** (acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione): in particolare verrà monitorata l'efficienza della **regimazione delle acque superficiali in fase di esercizio dell'impianto**, anche in relazione alla presenza del prato polifita sotto i tracker.
- **Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia): verrà monitorata la capacità d'uso del suolo in fase di esercizio e dismissione; **verrà monitorata la fase di semina e di mantenimento del prato polifita**.
- **Paesaggio e beni culturali**: in riferimento alla possibilità di ritrovamenti archeologici sarà effettuato un monitoraggio durante le fasi di scavo nelle **aree sensibili individuate dalla Dott.ssa Noemi Fadda**; sia nei pressi del nuraghe Cuguragiu che (in particolare) nelle fasi di scavo per la posa dell'elettrodotto interrato.
- **Habitat (corridoi ecologici)**: **Verrà monitorata la cintura perimetrale esistente (muretti a secco e macchia mediterranea) e la fase di messa a dimora delle essenze arboree tipiche per la mitigazione della cintura.**
- **Ambiente biotico (avifauna)**: **verrà monitorata la componente ornitica** in fase ante operam, in costruzione (se rilevate specie di interesse conservazionistico) e in esercizio al fine di rilevare eventuali modificazioni nell'utilizzo degli habitat.
- **Salute pubblica**: è previsto il monitoraggio relativo al corretto smaltimento dei rifiuti.

A lato schede di sintesi estratte dal PMA

AO = Ante Operam;
PO = Post Operam;
RO = Realizzazione delle opere;
DO = Dismissione delle opere

Codice Misura	Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi /doc.	AO	RO	PO	DO	Frequenza
ATMOSFERA (Qualità dell'aria) Nessuna azione di monitoraggio								
SUOLO CENTRALE FV E OPERE DI CONNESSIONE								
SU_1	Aree interessate dai tracker e dai moduli	Caratteristiche chimiche Come da relazione pedologica	2 campioni	X				Una tantum Iniziale prima della semina
SU_2	Aree interessate dai tracker e dai moduli	Procedimento di semina del prato polifita su indicazioni agronomo, con rippatura, spietramento ed eventuale concimazione nel periodo estivo; semina e rullatura nel periodo autunnale.	Visiva e Documentata (doc. fotografica, sementi utilizzati)	X				Una tantum Anno precedente all'installazione
SU_3	Aree interessate dai tracker con prato polifita con particolare riferimento alle aree utilizzate in fase di cantiere per lo stoccaggio materiali	Nessun intervento e/o sfalcio erba per i primi 4 anni; ogni anno sfalcio erba o pascolamento; rinvigorismento con trasemine o semine su sodo (sod seming) e concimazione di copertura	Visiva e Documentata Analisi pedologiche come da relaz. Pedologica			X	X	Annuale Verifica post dismissione
SU_4	Porzioni interessate dagli scavi per posa delle condutture e dei basamenti di cabine e inverter	Caratteristiche chimiche Come da relazione pedologica	2 campioni	X	X			Una tantum Ante Lavori e fine lavori
SU_5	Suolo interessato dagli scavi e ripristini per posa elettrodotto interrato di connessione	Verifica per caratterizzazione sottoprodotti da riciclare e riutilizzare nei rinterri (Cfr. Piano di riutilizzo terre e rocce da scavo)	28 campioni (N.2 per km)		X			In progress Durante i lavori di scavo e ripristino

Codice Misura	Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi/doc.	AO	RO	PO	DO	Frequenza
AMBIENTE IDRICO (ACQUE SUPERFICIALI)								
AQ_1	Acque superficiali	Verifica efficienza drenaggio acque meteoriche su prato polifita	Visiva e Documentata (doc. fotogr.)			X	X	2 ispezioni anno ante e post periodo pioggia
PAESAGGIO E BENI CULTURALI								
BC_1	Beni archeologici	Lavori in prossimità del nuraghe Cuguragiu e dei punti ad alto rischio sul tracciato dell'elettrodotto; come da VPIA Dott. N.Fadda	Visiva e documentata (doc. fotogr. Relazione)		X			Sorveglianza sistematica durante le attività di scavo
HABITAT – AMBIENTE BIOTICO AVIFAUNA								
HB_1	Habitat condizioni al contorno	Mantenimento cintura arborea perimetrale preesistente (muretti a secco, macchia med.).	Visiva e documentata	X	X			Verifica in progress ante e durante i lavori
HB_2	Fauna Ornitica	Indagini di verifica di eventuale presenza di specie di interesse conservazionistico e di rapporto con l'habitat ante e post operam	Visiva e acustica. Relazionata	X	X	X		Stagionale 4 camp./anno
HB_3	Esecuzione, funzionalità, mantenimento dei corridoi ecologici	Cintura arborea perimetrale: messa a dimora essenze di macchia mediterranea e recinzioni ecologiche.	Visiva e documentata Doc. fotograf. e Relazioni		X			Verifica in progress opere di mitigazione
		Mantenimento corridoi ecologici, cintura arborea perimetrale, opere di mitigazione e recinzioni ecologiche.				X	X	5 anni Verifica post dismissione
SALUTE PUBBLICA								
SAL_1	Salute pubblica e dell'ambiente	Rifiuti da imballaggi relativi agli approvvigionamenti delle apparecchiature	Visiva e documentata Doc. fotograf. e formulario rifiuti)		X			Verifica In progress gestione CER durante tutta la fase dei lavori
		Rifiuti e sottoprodotti da operazioni di dismissione				X		Verifica in progress gestione CER come da P. Dismissione

D. ALTERNATIVE AL PROGETTO.

D1. ALTERNATIVE CONSIDERATE (cfr. A1-SIA Capitolo 4)

Gli obiettivi vincolanti imposti dalla UE con il **Regolamento UE n.2018/1999**, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro, ed il recente aggiornamento con regolamento **UE n.2021/1119 del 30/06/21, che sancisce l'obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050**, unitamente alla **Direttiva UE n.2018/2001** sulla **Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili**, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030, recepiti dalla proposta di **PNIEC** elaborata dallo Stato Italiano, unitamente al **PNRR**, **hanno originato una forte richiesta di grandi spazi ove insediare grandi impianti di generazione da fonte solare, specialmente nel sud Italia, laddove è maggiore la radiazione solare annuale.**

In questo contesto il gruppo societario ILOS si è attivato nella ricerca di aree in zone agricole con caratteristiche tali da rendere possibili e sostenibili tali insediamenti; ovvero aree **a bassa densità di sfruttamento agricolo/zootecnico e/o di scarso pregio ambientale, naturalistico e paesaggistico**; l'area in esame ricade infatti in una porzione di territorio laddove la **DGR 59/90** (inquadramento delle aree NON idonee), **rende preferibili tali installazioni.**

All'interno del sito pre-individuato occorre pertanto stabilire quale fosse la configurazione migliore da perseguire, nel rispetto delle condizioni al contorno, della natura dei suoli, delle attività economiche e delle tradizioni culturali preesistenti.

La soluzione di riferimento per gli impianti fotovoltaici in zona agricola, appare al momento quella cosiddetta di "agrovoltaico" che si prefigge di conciliare le attività agricole con quelle di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile; tale soluzione è pure "sponsorizzata dal PNRR" e può peraltro accedere ad incentivi sulla produzione ed eventualmente anche a contributi sulla costruzione (vedasi lo schema di Decreto Legislativo di attuazione della Direttiva UE 2018/2001 e del PNRR, approvato dal Consiglio dei Ministri in data 04/08/21, di prossima emanazione, attualmente in corso di definizione in parlamento).

Trattasi peraltro di soluzioni generalmente di modesta potenza (al più di qualche MW) **"indirizzate" agli operatori agricoli** e non ai grandi investitori che operano nel business del market parity.

Tale soluzione è stata scartata a fronte delle indagini preliminari capillari effettuate sul sito ed in relazione all'esito delle valutazioni agronomiche effettuate, anche sulla scorta di indagini pedologiche.

Le strutture di sostegno dei moduli ad altezza elevata (per sopportare le spinte del vento in una regione ad altissima ventosità) **avrebbero infatti richiesto importanti opere di fondazione, con l'utilizzo di cls** (inammissibile in zona agricola) **o con altre tecniche invasive e di costo elevato**; quali ad esempio: perforazioni di profondità a larga sezione su roccia (con produzione di grandi quantità di roccia di problematico riutilizzo), successivo riempimento e compattazione con inerti ed infine infissione dei sostegni con battipalo.

Altresì le strutture di altezza elevata aumentano la percezione visiva dell'impianto di captazione, peggiorando l'assetto connotativo del paesaggio pianeggiante.

Si è pertanto optato per una soluzione convenzionale (un solo modulo in rotazione), di bassa altezza, di ridotta esposizione alla spinta del vento, tale da potersi adattare alle caratteristiche geotecniche del suolo, con un sistema di ancoraggio con chiodatura diffusa, interessante lo strato superficiale (circa 70 cm), di facile realizzazione e di agevole dismissione.

A fronte di tale scelta di base è stata improntata la progettazione con l'attuazione di tutte le misure di prevenzione degli impatti sopra indicate nel capitolo C.

D2. L'OPZIONE ZERO

Il Dls 152/06 (la cui versione vigente deriva dal Dls 104/17 di recepimento della Direttiva UE 2014/52/UE), stabilisce le modalità e le procedure per la Valutazione di Impatto Ambientale di una molteplicità di progetti riportati negli allegati alla Parte II del decreto.

La pluralità e complessità, di problematiche e di effetti sull'ambiente di determinati progetti (dai porti agli aeroporti, dalle infrastrutture stradali e ferroviarie, agli insediamenti produttivi, con produzione di rifiuti, reflui, emissioni, ecc.), impongono al legislatore la previsione di valutazione della cosiddetta "Opzione Zero", quale ultima ratio da considerare a fronte di una prospettata realizzazione di un progetto con impatti significativi sull'ambiente, sul paesaggio e sulla popolazione.

Nel caso in esame, con le specificità più sopra rappresentate, di impianto di produzione di energia da Fonte Rinnovabile, ritenuto essenziale e prioritario dalla comunità internazionale e dalla legislazione cogente a livello comunitario e nazionale, in quanto essenziale nella lotta contro l'innalzamento della temperatura del pianeta mediante la riduzione dell'effetto serra, origine dei cambiamenti climatici, **l'analisi dell'"Opzione Zero" non appare meritevole di approfondimento, all'interno della ratio generale prevista dal Dls 152/06 e di quanto già considerato a priori dalla legislazione sovraordinata.**

In particolare nel caso in esame di impianto inserito in area "idonea": laddove è palese il differente peso che deriva dai vantaggi dell'insediamento, in termini di decarbonizzazione del pianeta e di lotta ai cambiamenti climatici, rispetto agli svantaggi associabili agli impatti a livello locale, sopra analizzati nel capitolo B della presente e valutati nella parte III dello SIA.

E. CONCLUSIONI

Ricadute finali derivanti dal progetto

- E.1 RICADUTE AMBIENTALI SU SCALA GLOBALE.**
- E.2 RICADUTE ECONOMICHE IN AMBITO LOCALE/REGIONALE.**
- E.3 RICADUTE ECONOMICHE CONNESSE ALLA PRODUZIONE – MISURE COMPENSATIVE.**
- E.4 RICADUTE ASSOCIATE AL MANTENIMENTO / POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITÀ ZOOTECNICA PREESISTENTE.**

E1. RICADUTE AMBIENTALI SU SCALA GLOBALE

Le ricadute ambientali su scala globale sono **indubbie e assodate**; la centrale, che impegna suolo per circa **55 ha**, produce ogni anno circa **80 GWh** ed evita pertanto emissioni di CO₂ per circa **43.520 tonn/y** (544 tonn CO₂/GWh in base al rapporto ISPRA N.257/2017), con un'incidenza sull'obiettivo UE al 2030 pari al **0,019%**.

Confrontando tale valore annuale di CO₂ evitata con la superficie di bosco in grado di assorbire la medesima quantità di CO₂ (utilizzando il parametro di 35 tonn/ha y), si ottiene la seguente equivalenza:

55 ha FV ⇔ 1.243 ha di bosco

E2. RICADUTE ECONOMICHE IN AMBITO LOCALE/REGIONALE.

Le ricadute economiche in ambito locale/regionale derivano principalmente dai seguenti aspetti:

1. Riconoscimento di significativi valori unitari annuali per l'acquisizione del diritto di superficie (€/ettaro anno).

I contratti preliminari sottoscritti prevedono un riconoscimento di **3.500 €/ha anno** alla proprietà dei terreni; tale valore è ben maggiore della resa attuale delle aree coltivate a frumento e foraggio (qualche centinaio di euro/ha all'anno). Tale introito annuale (garantito per almeno 30 anni) **sostiene e assicura la continuità aziendale di allevamento bovini da parte della proprietà attuale, favorisce il ricambio generazionale nella conduzione dell'azienda e contribuisce ad evitare la fuga dei giovani dall'agricoltura.**

2. Ricadute occupazionali associate alla fase di costruzione ed esercizio.

Ogni investimento nel settore delle FER, vede coinvolte, in misura più o meno maggiore, **professionalità e maestranze presenti in ambito locale/regionale**: dalle attività tecniche di sviluppo/progettazione, alle fasi di preparazione dei suoli, ai montaggi meccanici ed elettrici, per finire con le attività di manutenzione durante l'esercizio.

In fase di costruzione:

Le attività di costruzione si svilupperanno nell'arco di oltre un anno e vedranno impiegate diverse squadre di montatori (di caratteristiche certamente reperibili in ambito locale/regionale) **per complessivi circa 40 addetti.**

L'impiego di elementi prefabbricati, che sarebbero antieconomici se approvvigionati nel continente, offriranno opportunità di lavori ai prefabbricatori sardi.

La realizzazione dell'elettrodotto di connessione (circa 14 km), per tipologia di lavoro e di mezzi (scavi, rinterri, ripristino di pavimentazioni in cls e in conglomerato bituminoso) impegnerà certamente imprese locali.

In fase di esercizio:

Gli impianti Fotovoltaici si contraddistinguono per i bassi costi di gestione; gestione che (di regola) si limita al monitoraggio (a distanza), al controllo mensile della produzione (con produzione di report), alla manutenzione ordinaria (pulizia delle cabine e degli inverter) e saltuaria (pulizia dei moduli e sfalcio erba) oltre che straordinaria (sostituzione inverter e riparazione guasti).

Pertanto gli addetti per MWp installato non sono significativi e sono mediamente inferiori all'unità/anno; ovvero **le ricadute occupazionali dirette** nella fase di esercizio, non sono significative sui piccoli impianti **ma rilevano sugli impianti di larga scala, quale quello in esame, che vedrà coinvolte nelle operazioni di gestione e manutenzione almeno N.10 unità in modo permanente.**

La manutenzione di rito degli impianti (dalla pulizia dei suoli, a quella dei moduli e delle cabine elettriche, fino agli interventi sugli impianti elettrici, ecc.) **viene di regola affidata ad imprese presenti in ambito locale/regionale.**

L'aspetto più rilevante è che i lavori di manutenzione si ripetono ogni anno e assicurano lavoro sul lungo periodo.

E3. RICADUTE ECONOMICHE CONNESSE ALLA PRODUZIONE – MISURE COMPENSATIVE.

Il proponente ha piena consapevolezza dell'impatto associato alla realizzazione dell'impianto **e soprattutto è consapevole degli impatti, in senso più esteso, che potranno derivare da una moltitudine di impianti che verosimilmente saranno installati nelle aree agricole della Sardegna**, in ragione delle sue favorevoli caratteristiche di irraggiamento, per il raggiungimento degli obiettivi comunitari.

Ai fini dell'accettazione delle comunità locali di tali insediamenti ineluttabili, nonché a parziale compensazione degli impatti derivanti, il proponente ha ritenuto pertanto doveroso assicurare al territorio significative ricadute economiche proporzionate all'effettiva produzione energetica della centrale.

Oltre alle ricadute economiche dirette, associabili alle attività di costruzione e gestione dell'impianto e al mantenimento/potenziamento dell'attività agro-zootecnica, **anche una quota parte del valore economico derivante dalla produzione di energia elettrica sarà pertanto reso disponibile al territorio che ospita gli impianti.**

In relazione a tale aspetto ha assunto un preciso impegno, riportato nel documento *GG PP Presentazione del proponente e impegni*, allegato alla sezione di presentazione del progetto ed al quale si rimanda.

L'importo annuale (derivante dall'applicazione delle formule riportate nel predetto documento di impegno) sarà reso disponibile (con modalità da perfezionarsi con gli interlocutori istituzionali qualificati) ad un soggetto pubblico (locale/regionale), **che costituirà un fondo col fine specifico e vincolante di adoperarlo per i seguenti scopi** (in accordo con le finalità stabilite dall'Allegato 2 al DM 10/09/10):

- impianto di nuove aree a bosco;
- rimboschimenti di aree percorse da incendi;
- ristoro di soggetti danneggiati da incendi boschivi;
- opere per la prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico;
- ristoro di soggetti danneggiati da eventi meteorologici eccezionali e/o da altre calamità naturali;
- interventi per la protezione e la salvaguardia di habitat e bio-diversità;
- ogni altra opera di protezione, mitigazione, compensazione e miglioramento ambientale.

E4. RICADUTE ASSOCIATE AL MANTENIMENTO / POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITÀ ZOOTECNICA PREESISTENTE.

Il progetto dell'impianto FV ha previsto l'insediamento dei tracker con i moduli nelle aree pianeggianti destinate a coltura di frumento e foraggio, concesse in Diritto di Superficie, salvaguardando totalmente i muretti a secco e l'alberazione ivi presente e l'intera fascia tutelata di 150 m dal Rio d'Ottava; vengono così impegnati dall'impianto **circa 55 ha su un totale di circa 73 ha concessi**.

Non risulta altresì interessata dal campo fotovoltaico la porzione di azienda attualmente utilizzata per l'allevamento dei bovini (circa 60 capi).

Restano in tal modo disponibili per la continuità aziendale di allevamento bovini **circa 18 ha** (di quelli concessi in DDS) che sommati ad altre aree nella disponibilità del predio aziendale (aree vicine al Rio d'Ottava) conducono a complessivi **circa 24 ha disponibili per attività agro-zootecniche**.

La società **M2 Energia s.r.l.**, strettamente collegata da un rapporto di collaborazione continuativa con il gruppo ILOS New Energy Italy s.r.l., sovrintenderà le operazioni di O&M degli impianti fotovoltaici, avvalendosi di imprese locali. Nella realizzazione di impianti agrovoltaici in Puglia, la società M2 Energia s.r.l. si è impegnata a gestire le operazioni agricole associate alla produzione di energia elettrica.

Tale funzione sarà effettuata anche nell'impianto in oggetto relativamente alla conduzione dell'azienda agro-zootecnica.

Il proponente, pertanto, **in accordo con la proprietà**, si impegna a mantenere, migliorare e (compatibilmente con le potenzialità associate agli spazi resi disponibili dal progetto), potenziare **l'attività di allevamento bovini**.

In particolare, in relazione a quanto riportato nella relazione agronomica, sarà impiantato, mantenuto e migliorato nel tempo, il **prato polifita permanente** nelle aree impegnate dai moduli, finalizzato al miglioramento della fertilità del terreno, sul quale condurre anche **attività di pascolo e apicoltura** (cfr. Relazione Agronomica).

Pertanto, oltre a mantenere attiva l'azienda zootecnica esistente, si attueranno tutte le iniziative al contorno atte a generare la migliore simbiosi possibile fra l'attività di produzione di energia e l'attività agro-zootecnica.

Novembre 2021

Ing. Silvestro Cossu
Dott. Geologo Giovanni Calia
Dott. Roberto Cogoni