



# IMPIANTO AGRO-VOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "UNALI" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

**OPERA DI PUBBLICA UTILITA'**  
**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II**

CUSTOMER  
Committente

## BAIONA SUN 2

ADDRESS  
Indirizzo

20124 MILANO - VIA G.B. PIRELLI, 27  
T. +390292875126

DESIGNERS TEAM  
Gruppo di progettazione

SUPERVISION  
Coordinamento

## FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27  
20124 MILANO (MI)  
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

CONSULTANTS  
Consulenti

**AMBIENTALE:** Dott.ssa MARZIA FIORONI - Alp-en  
Via C.Battisti 44, 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfioroni@alp-en.it  
**GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA:** Dott. Geologo FAUSTO PANI  
Via Castelli 2, 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com  
**AGRONOMIA:** Dott. Agronomo GIUSEPPE PUGGIONI  
Via Don Minzoni 3, 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com  
**ARCHEOLOGIA:** Dott. Archeologo FABRIZIO DELUSSU  
Via Depretis 7, 08022 Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com  
**ACUSTICA:** Ing. CARLO FODDIS - Fad System srl  
Via Rossini 81, 09044 Quartucciu (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadssystem.net  
**FAUNA:** Dott. Naturalista Faunista MAURIZIO MEDDA  
Via Tiepolo 16, 09121 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it  
**FLORA:** Dott. Naturalista FABIO SCHIRRU  
+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Novembre 2023	PRIMA EMISSIONE	Dott.ssa M. Fioroni	Dott.ssa M. Fioroni	Dott.ssa M. Fioroni
01					
02					
03					
04					

DRAWING - Elaborato

TITLE  
Titolo

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE  
Scala generale

-

DETAIL SCALE  
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

SIA\_102

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL  
Fase progettuale

# DEFINITIVO

CATEGORY  
Categoria

# SIA

PROGRESSIVE  
Progressivo

# 1

# 0

# 2

REVISION  
Revisione

# 00

**SOMMARIO**

SOMMARIO .....	2
PREMESSA .....	4
INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	4
L'INTERVENTO IN PROGETTO .....	6
<b>STATO DI FATTO .....</b>	<b>6</b>
<b>FINALITÀ.....</b>	<b>6</b>
<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>7</b>
OPERE ACCESSORIE .....	17
MOBILITÀ E TRASPORTI .....	17
<b>CANTIERISTICA.....</b>	<b>19</b>
TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA.....	21
SCAVI E MOVIMENTI TERRA .....	24
<b>GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>24</b>
<b>LA GESTIONE AGRICOLA: IL PROGETTO AGRIVOLTAICO .....</b>	<b>25</b>
<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>27</b>
QUADRO PROGRAMMATICO.....	28
<b>SINTESI DEL QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>28</b>
<b>COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>30</b>
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	31
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>31</b>
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	31
<b>MATRICE DI VALUTAZIONE SINTETICA .....</b>	<b>32</b>
MITIGAZIONI, MIGLIORAMENTI AMBIENTALI E MONITORAGGI .....	34
<b>ATMOSFERA, INQUINAMENTO LUMINOSO, PAESAGGIO, SALUTE PUBBLICA.....</b>	<b>34</b>
MISURE DI MITIGAZIONE.....	34
MONITORAGGI .....	35
MISURE COMPENSATIVE .....	36
<b>SUOLO, GEOLOGIA E IDROLOGIA .....</b>	<b>36</b>
MISURE DI MITIGAZIONE.....	36
MONITORAGGI .....	37
<b>FAUNA.....</b>	<b>39</b>
MISURE DI MITIGAZIONE.....	39
MONITORAGGI .....	42
<b>FLORA E VEGETAZIONE .....</b>	<b>44</b>
MISURE DI MITIGAZIONE.....	44
MONITORAGGI .....	46
CONCLUSIONI .....	51



**PRINCIPALI ACRONIMI RIPORTATI NEL TESTO**

a.d.m. capacità idrica massima	PFTD Piani Forestali territoriali di Distretto
AT Alta Tensione	PFR Piano Forestale Regionale
BT Bassa Tensione	PGRA Piano di Gestione Rischio Alluvioni
CA Corrente Alternata	PNIEC Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
CC Corrente Continua	PPR Piano Paesistico Regionale
CER Codice Europeo dei Rifiuti	PRQA Piano Regionale di Qualità dell'Aria
C.F. Codice Fiscale	PSR Piano di Sviluppo Rurale
CFL consumi finali lordi (di energia)	PST Produzione Standard Totale
Dgr Deliberazione di Giunta regionale	PTA Piano di Tutela delle Acque
DH Direttiva Habitat	PUC Piano Urbanistico Comunale
D.L. Decreto Legge	PUP Piano Urbanistico Provinciale
D.Lgs. Decreto Legislativo	RAEE Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche
DM Decreto Ministeriale	RAS Regione Autonoma della Sardegna
DOC Denominazione di Origine Controllata	RD Raccolta differenziata
DOCG Denominazione di Origine Controllata e Garantita	RS Rifiuti Speciali
DOP Denominazione di Origine Protetta	RU Rifiuti Urbani
DU Direttiva Uccelli	SAU Superficie Agricola Utilizzata
EM Elettro magnetici	SC Stato Chimico
FER Fonti Energetiche Rinnovabili	SIA Studio di Impatto Ambientale
FV fotovoltaico	SIC Sito di Importanza Comunitaria
GIS Geographic information system	SNT Sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale
G.P.S. Global positioning system	SP Strada provinciale
IARC Agenzia Internazionale Ricerca sul Cancro	SPEC Species of European Concern
IBA Important Bird Areas	SQA Stato di Qualità Ambientale
IGP Indicazione Geografica Protetta	Sp Strada Provinciale
IUCN Unione Mondiale per la Conservazione della Natura	SS Strada Statale
LCC Agricultural Land Capability Classification	TEP Tonnellate Equivalenti di Petrolio
l.r. legge regionale	TGM Traffico Giornaliero Medio
MT Media Tensione	UBA Unità Bovine Adulte
NtA/NdA Norme tecniche di Attuazione	U.I.O. Unità Idrografica Omogenea
PA Piano d'Area	VIA Valutazione di Impatto Ambientale
PAC Politica Agricola Comune	VS Valori Soglia
PAI Piano Assetto Idrogeologico	ZPS Zona di Protezione Speciale
PAS Procedura Abilitativa Semplificata	ZSC Zona Speciale di Conservazione.
p.c. piano campagna	
P.I.V. proposta di insussistenza del vincolo	
PEAR/PEARS Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna	



## PREMESSA

La presente relazione costituisce la **Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA)** del progetto definitivo ***Impianto agro-voltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica denominato "Unali" da rea-lizzare nel comune di Sassari***, redatto da Favero Engineering e datato novembre 2023.

La società proponente è **Baiona Sun 2 S.r.l.**, con sede legale sita in Via Giovanni Battista Pirelli n.27 nel comune di Milano (MI) e P.IVA 12857090968, di cui Francesco Favero, nato a Cantù il 31 dicembre 1979, avente codice fiscale FVR FNC 79T 31B 639W e residenza in Via San Gregorio n.25 nel comune di Milano, è Legale Rappresentante.

**L'intervento si identifica come "agro-voltaico"**, classificato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) **di Tipo 1**, in quanto coesisteranno nella stessa area l'attività agricola e la produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale si fa riferimento al preventivo di connessione 202203882 alla rete AT di Terna S.p.A. per l'impianto in progetto, accettato dalla Società BAIONA SUN 2 S.R.L.

## INQUADRAMENTO NORMATIVO

L'Allegato II alla Parte II del D.lgs. 152/2006 riporta fra i progetti da sottoporre a **VIA di competenza statale**, al punto 2, **"Istallazioni relative a - impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW"**.

L'impianto in esame ha una potenza pari a 20 MW, fattispecie che determina per il progetto **l'assoggettamento a VIA di competenza statale**.

L'impianto in progetto risulta localizzato in **Aree idonee** secondo la seguente categoria:

- **Comma 8, Lettera c-quater in quanto è esterno alla fascia di rispetto di 500 m prevista per i beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42.**



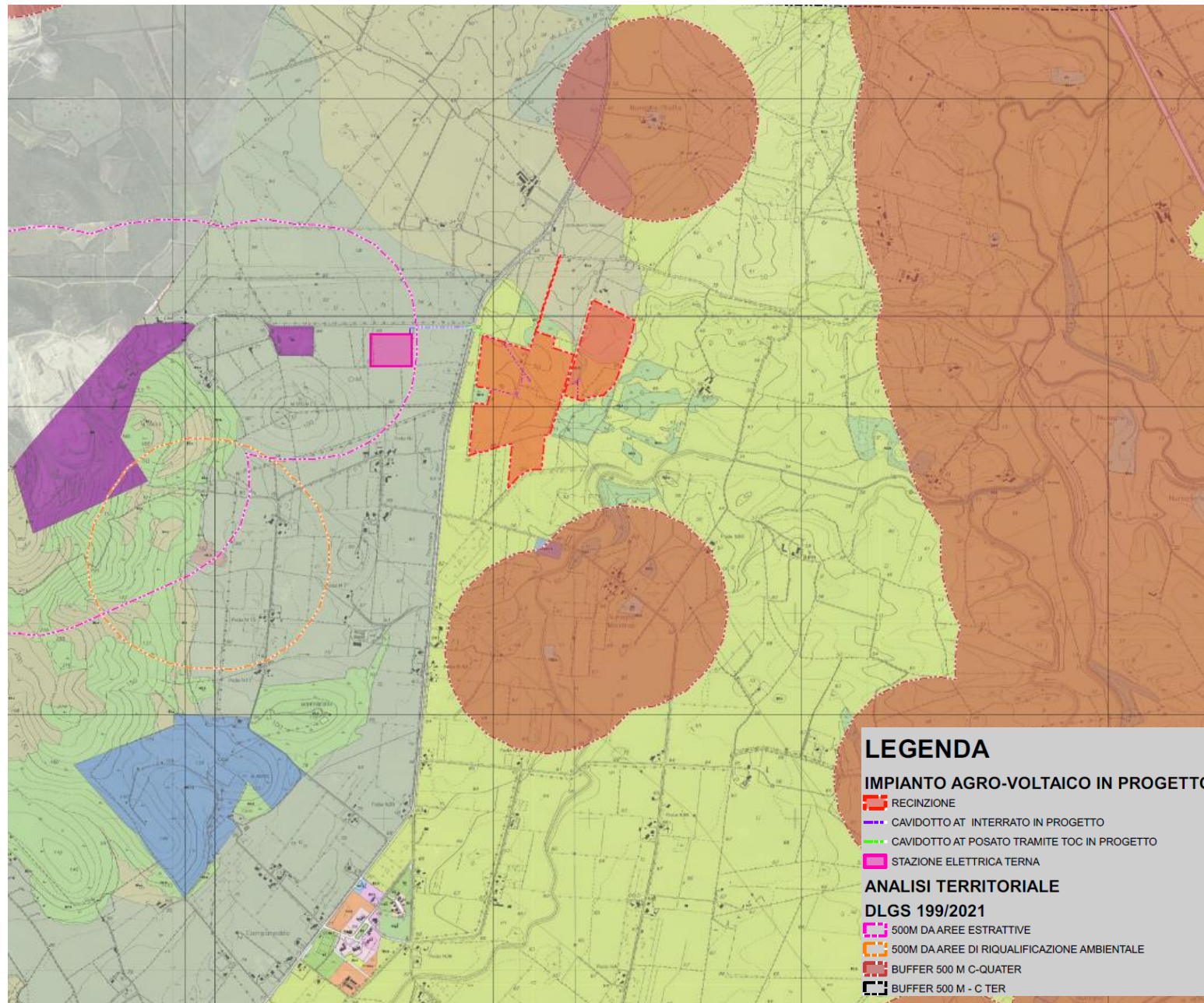


Figura 1 - Estratto della Tavola di progetto ELG\_226 per l'area di studio, raffigurante le aree idonee ai sensi del D.lgs 199/21 e smi



## L'INTERVENTO IN PROGETTO

### STATO DI FATTO

L'impianto agro-voltaico denominato "Unali" è formato da due sottocampi, ed è realizzato con struttura ad inseguimento monoassiale (*trackers*), al di sopra dei quali saranno installati pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva di 20 MWp. Il progetto sarà realizzato su un terreno in area agricola (Zona E) di superficie di circa 33,4 ha totali.

L'area di progetto risulta pianeggiante e delimitata ad ovest della Strada Provinciale 42 "dei Due Mari", e a nord dalla strada vicinale "La Crucca Baiona".

All'interno di queste aree verranno realizzate tutte le opere proprie dell'impianto agro-voltaico, così come le opere accessorie e le cabine elettriche.

Il tracciato dell'elettrodotto uscente dall'impianto e diretto verso il punto di consegna - denominato "cavidotto di connessione" - verrà posato nel primo tratto su strada demaniale, quindi si svilupperà in adiacenza alla strada locale che conduce alla cava di Monte Alvaro.

Si evidenzia come allo stato di fatto il terreno sia interessato parzialmente da alcuni tralicci di sostegno di linee elettriche aeree in alta tensione delle linee "Fiumesanto – Codrongianos" a 380 kV, "Porto Torres – Fiumesanto 1" e "Porto Torres – Fiumesanto 2" a 150 kV.

### FINALITÀ

Il progetto ha l'obiettivo di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, quale la tecnologia fotovoltaica. L'impianto, denominato "Unali", attraverso il posizionamento di strutture ad inseguimento monoassiale (*trackers*), è infatti in grado di generare una potenza complessiva di 20 MWp.

Al fine del raggiungimento degli obiettivi europei sulla produzione di energia da fonti rinnovabili, e coerentemente con la promozione di uno sviluppo sostenibile della Regione Autonoma Sardegna, la cui necessità è ribadita ad ogni livello di pianificazione, Il Piano Energetico Ambientale Regionale incoraggia lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio locale. La posizione geografica della Sardegna consente, infatti, il raggiungimento di un livello di insolazione tale da rendere particolarmente alti i rendimenti degli impianti fotovoltaici.

La presente proposta progettuale si inserisce in un terreno ricadente in area agricola. Seppure ad oggi le linee guida regionali prediligono l'utilizzo di aree industriali per l'installazione di parchi fotovoltaici a terra, l'intervento proposto si allinea a quanto auspicato nella recente comunicazione ministeriale sul "*Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico*", promossa da Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia. Nella comunicazione si reputa oramai necessario prevedere "*una quota di impianti a terra, marginale rispetto alla superficie agricola utilizzata (SAU), e che può essere indirizzata verso le aree agricole dismesse o situate vicino a infrastrutture, in ogni caso garantendo permeabilità e biodiversità dei suoli*". Una necessità legata al raggiungimento dei 32 GWp di nuovi impianti solari previsti



al 2030 dal PNIEC, che oggi appaiono ancora sotto dimensionati rispetto agli obiettivi climatici e alle potenzialità dell'Italia.

Il progetto ha inoltre finalità di proiettare l'attività agricola attualmente condotta sui terreni interessati verso un "Agricoltura 4.0: tecnologia, naturale e sostenibile", attraverso la realizzazione di un parco agrivoltaico, in cui agricoltura e produzione elettrica si integrano, apportando reciprocamente significativi vantaggi.

Il progetto prevede infatti di utilizzare il terreno anche in fase di esercizio per la coltivazione di un prato permanente e per la pastorizia (allevamento di ovini), mantenendo così il carattere agricolo / zootecnico dell'area e del contesto territoriale e paesaggistico.

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'ottica di pervenire alla determinazione del valore di potenza di connessione richiesta al gestore di rete (potenza in immissione di 20 MW lato AC), si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte, e alla successiva definizione del layout d'impianto. Quest'ultimo è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei terreni interessati e delle soluzioni tipologico-costruttive dei *tracker* mono-assiali, correlati alle caratteristiche di un parco agrivoltaico.

I *tracker*, disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est a Ovest, per un angolo complessivo di circa 110°. Ogni *tracker* sarà mosso da un motore elettrico comandato da un sistema di controllo che regolerà la posizione più corretta al variare dell'orario e del periodo dell'anno, seguendo il calendario astronomico solare.

L'intera struttura rotante del *tracker* sarà sostenuta da pali infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico - geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

La distanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di circa 5,6 m.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 2,30 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

I pannelli avranno dimensioni indicative 2.384 x 1.303 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di circa 38,2 kg ciascuno.

I componenti principali delle opere elettromeccaniche sono i seguenti:

- moduli fotovoltaici e strutture di sostegno
- Inverter
- quadri di parallelo
- interruttori, trasformatori e componenti per la protezione elettrica per la sezione AT e BT
- cavi elettrici per le varie sezioni in corrente alternata e continua.



L'impianto assume le caratteristiche riportate in Tabella 1. Le componenti principali sono a seguito descritte.

<b>Orientamento del piano dei moduli</b>	<b>Nord-Sud</b>
<b>Fondazioni</b>	Pali infissi nel terreno
<b>Distanziamento E-W tra le file</b>	5,6 m
<b>Distanziamento N-S tra le file</b>	0,20 m
<b>Potenza impianto DC (kWc)</b>	21.953
<b>Potenza impianto AC (kWA)</b>	20.000
<b>Modello moduli FV</b>	Tipo Astronergy ASTRO 6 TWINS CHSM66M-HC 655 W
<b>Numero tot. moduli FV</b>	33.516
<b>Numero di inverter di stringa</b>	134
<b>Numero di quadri di parallelo</b>	134
<b>Rapporto Pnom (DC/AC)</b>	1,098

Tabella 1 – Sintesi delle caratteristiche principali del parco agrivoltaico in progetto

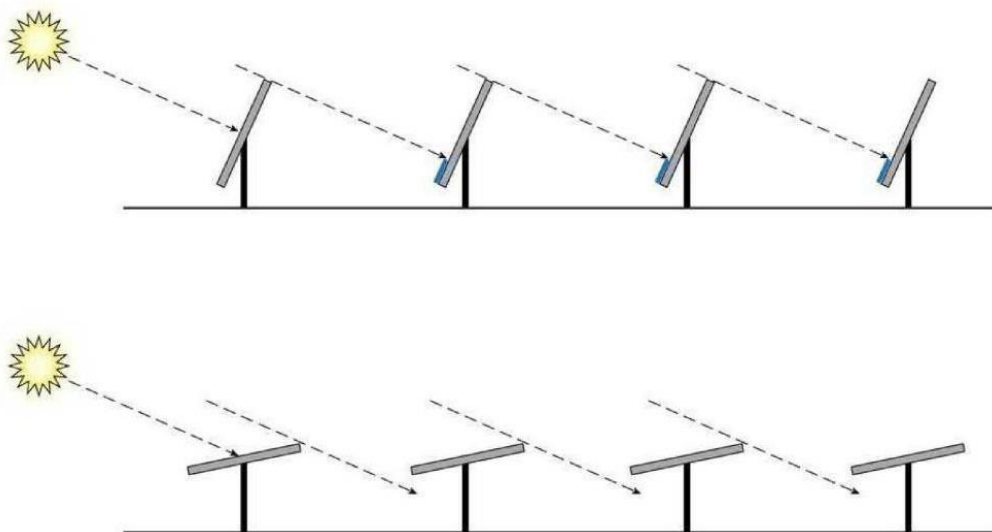


Figura 2 -  
Schema di  
funzionamento del  
sistema backtracking



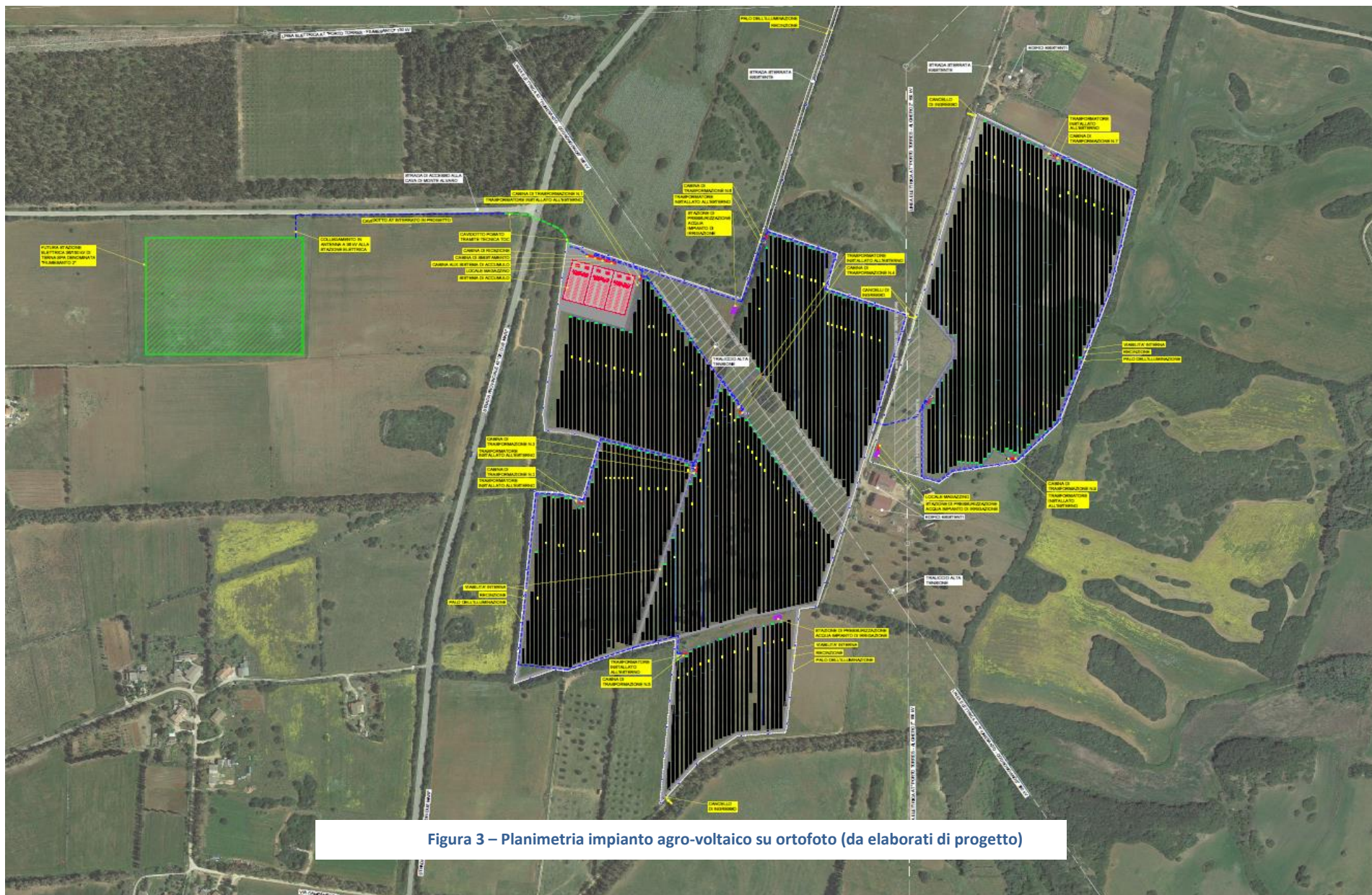


Figura 3 – Planimetria impianto agro-voltaico su ortofoto (da elaborati di progetto)

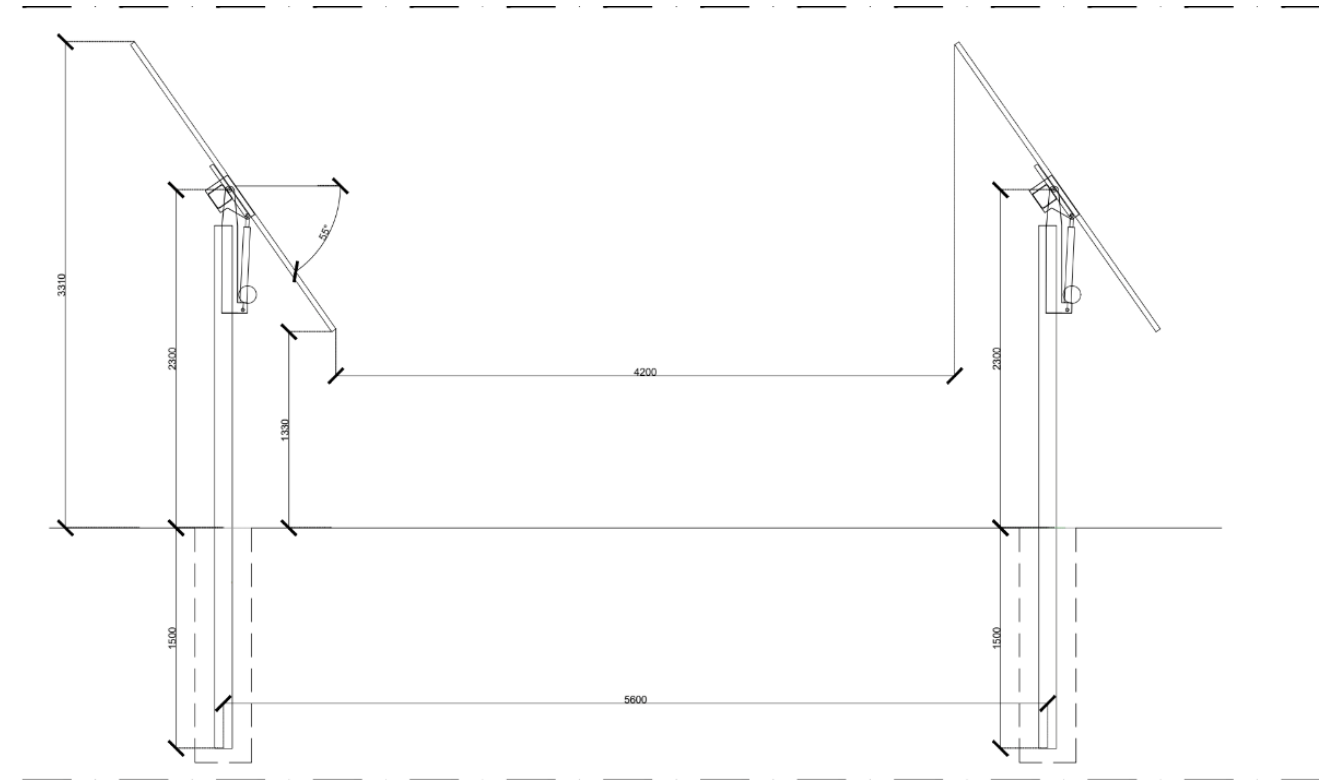


Figura 4 - Vista laterale dei pannelli FV (da elaborati di progetto)

Potenza massima ( $P_{max}$ ) [Wp]	655
Tensione alla massima potenza ( $V_{mpp}$ ) [V]	37,88
Corrente alla massima potenza ( $I_{mpp}$ ) [A]	17,30
Tensione di circuito aperto ( $V_{oc}$ ) [V]	45,69
Corrente di corto circuito ( $I_{sc}$ ) [A]	18,37
Massima tensione di sistema [ $V_{dc}$ ]	1.500
Coefficiente termico $\alpha_{P_{mpp}}$ [%/°C] (NOCT 41°)	-0,340%/°C
Coefficiente termico $\alpha_{V_{oc}}$ [%/°C] (NOCT 41°)	-0,25%/°C
Coefficiente termico $\alpha_{I_{sc}}$ [%/°C] (NOCT 41°)	+0,04%/°C
Efficienza modulo [%]	21,1%
Dimensioni principali [mm]	1.303 x 2.384 x 35
Numero di celle per modulo	132

Tabella 2 - Dati tecnici. Modulo fotovoltaico Astronergy ASTRO 6 TWINS CHSM66M(DG)/F-BH 655 W

Il progetto prevede la realizzazione di:

- 9 cabine di trasformazione in posizione baricentrica rispetto agli inverter nei vari sottocampi elettrici
- 1 cabina di smistamento
- 1 cabina di ricezione AT in adiacenza con la cabina di smistamento nel sottocampo 1
- una cabina degli ausiliari in adiacenza dell'area del sistema di accumulo.

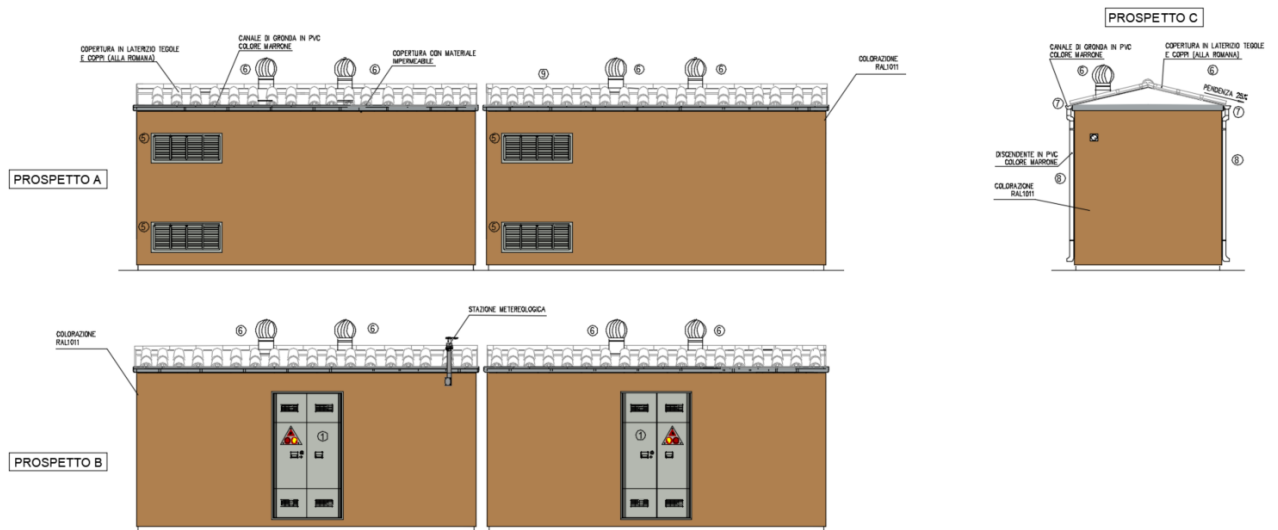


Figura 5 - Prospetti della cabina di smistamento e cabina di ricezione, da elaborati di progetto.

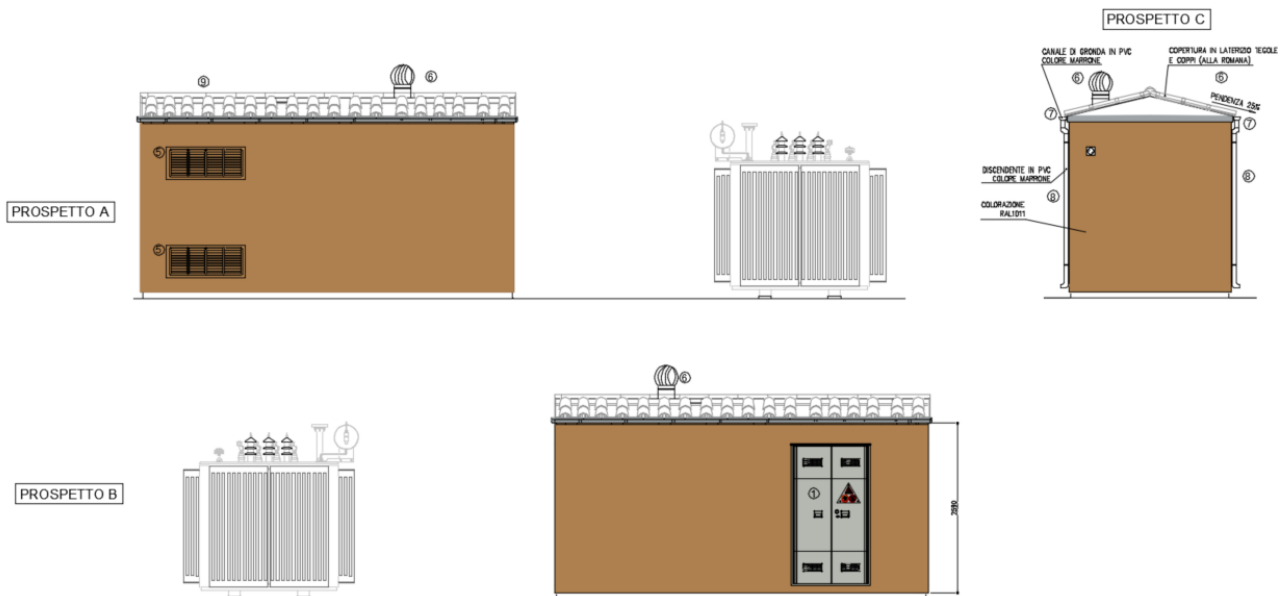


Figura 6 – Prospetti della cabina di trasformazione, da elaborati di progetto

Il sistema di accumulo sarà ubicato in un'area interna all'impianto, precisamente nel lato nord ovest, vicino alle cabine di smistamento e ricezione. Si tratta di un sistema di tipo "outdoor", adatto ad installazioni all'aperto con gradi di protezione IP55.

Il sistema di accumulo andrà ad assorbire i picchi di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, andando poi, successivamente, ad immettere in rete l'energia accumulata in un secondo momento.

Le unità batterie presentano un peso non indifferente, per cui è prevista unicamente per l'area del sistema di accumulo una pavimentazione in calcestruzzo, di superficie pari a 2.147 m<sup>2</sup> e altezza pari a 20 cm.

L'impermeabilizzazione di tale area può comportare problematiche nelle gestione delle acque meteoriche: per tali ragioni, è prevista la realizzazione di canaline di scolo lungo il perimetro della pavimentazione.

È inoltre prevista l'installazione di 3 tettoie di copertura (una per ciascun gruppo di accumulo), unicamente sopra le unità più delicate (unità di conversione, unità di distribuzione, unità di monitoraggio e controllo) per la protezione dalle intemperie.



Figura 7 - Disposizione moduli "cab" outdoor

Ai fini di assicurare un'ottimale costruzione e gestione della centrale fotovoltaica, il progetto ha previsto la realizzazione *ex novo* di una viabilità di servizio funzionale alle operazioni di costruzione ed ordinaria gestione dell'impianto, come mostrato negli elaborati grafici di progetto.

L'area sarà accessibile da ingressi posizionati in corrispondenza della viabilità locale esistente.

La carreggiata stradale della viabilità di impianto presenterà una larghezza massima di 4 metri. La massicciata stradale sarà formata da una soprastruttura in misto stabilizzato di 0,10 m. Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che potrà essere costituito da pietrisco e detriti di cava o di frantoio o materiale reperito in sito oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni da stabilirsi in sede di progettazione esecutiva.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 2,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

Al perimetro dell'impianto FV è prevista la realizzazione di una recinzione in rete metallica plastificata a maglia romboidale sostenuta da pali infissi in ferro zincato.

I sostegni in ferro zincato, dell'altezza di circa 200 cm verranno conficcati nel terreno per una profondità pari a 0,5 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi.

La recinzione sarà costituita da una rete metallica di altezza 200 cm, sostenuta da pali in acciaio zincato infissi nel terreno.

Data la notevole lunghezza, al fine di prevenire le possibili ripercussioni negative in termini di deframmentazione degli habitat, sono state previste delle aperture ogni 20 m, di altezza pari 30 cm ed ampiezza 100 cm circa, al fine di consentire il libero transito della piccola fauna selvatica del luogo.

Sarà previsto un sistema *software* per la visualizzazione, il monitoraggio, la messa in servizio e la gestione dell'impianto FV.

L'impianto FV sarà dotato di sistema di videosorveglianza dimensionato per coprire l'intera area di pertinenza dell'impianto e composto da barriere perimetrali a fasci infrarossi, telecamere e combinatori telefonici GSM con modulo integrato.

È previsto un impianto di illuminazione perimetrale addossato alla recinzione e costituito da pali di altezza pari a 4 m, sormontati da proiettori da esterno IP 55 con lampada led, muniti di staffa con regolazione dell'inclinazione. L'effetto illuminante, come a seguito riportato in immagine, è circoscritto al terreno nell'area limitrofa a ciascun palo, limitando enormemente gli effetti negativi in termini di inquinamento luminoso e visibilità del cielo.



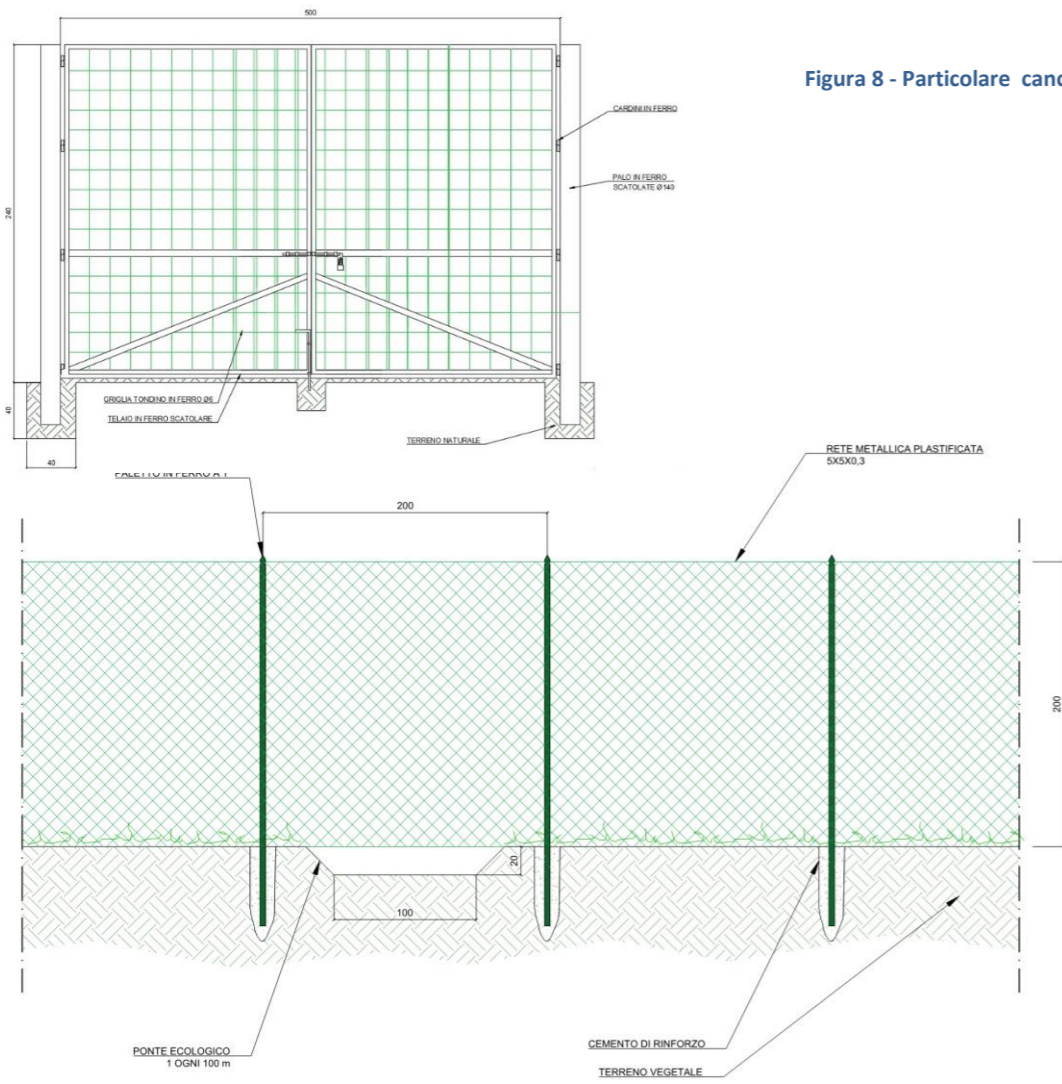
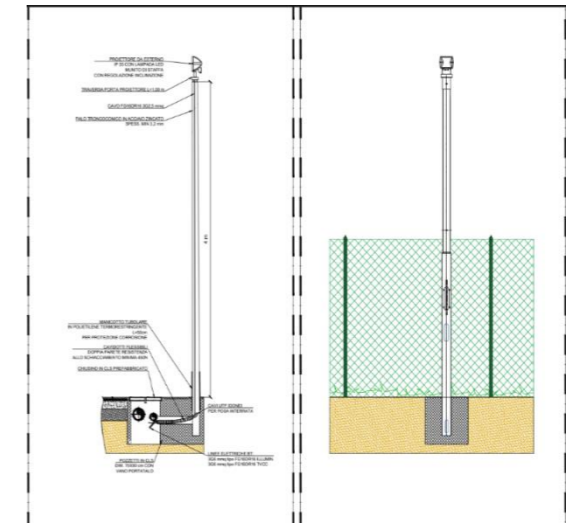


Figura 8 - Particolare cancello (Fonte: da tavole di progetto)

Figura 9 – Esempio recinzione come da progetto



**AREA ILLUMINATA**

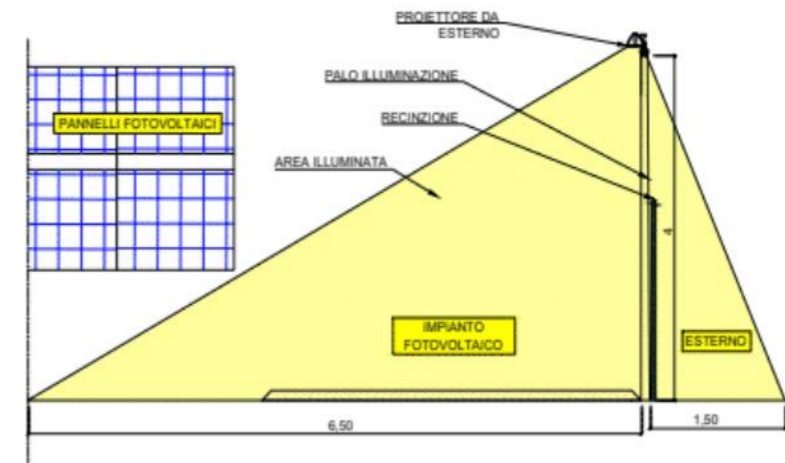
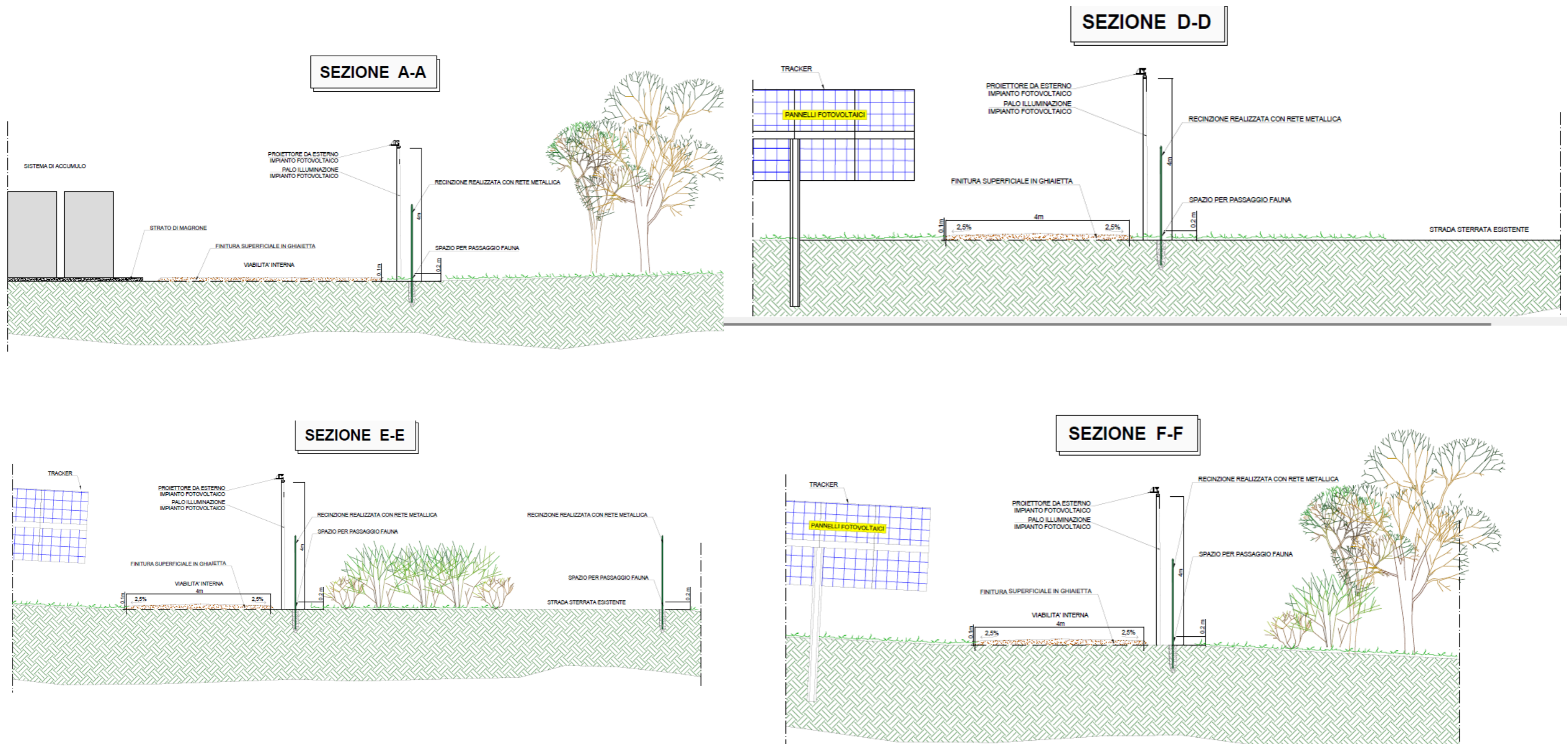


Figura 10 – Particolari costruttivi e area illuminata da ciascuna lampada prevista nel sistema di illuminazione perimetrale (rif. Tavole di progetto ELG 403, 404)

Figura 11 – Esempi di sezioni tipo della viabilità interna (da Tav. di progetto ELG-307).



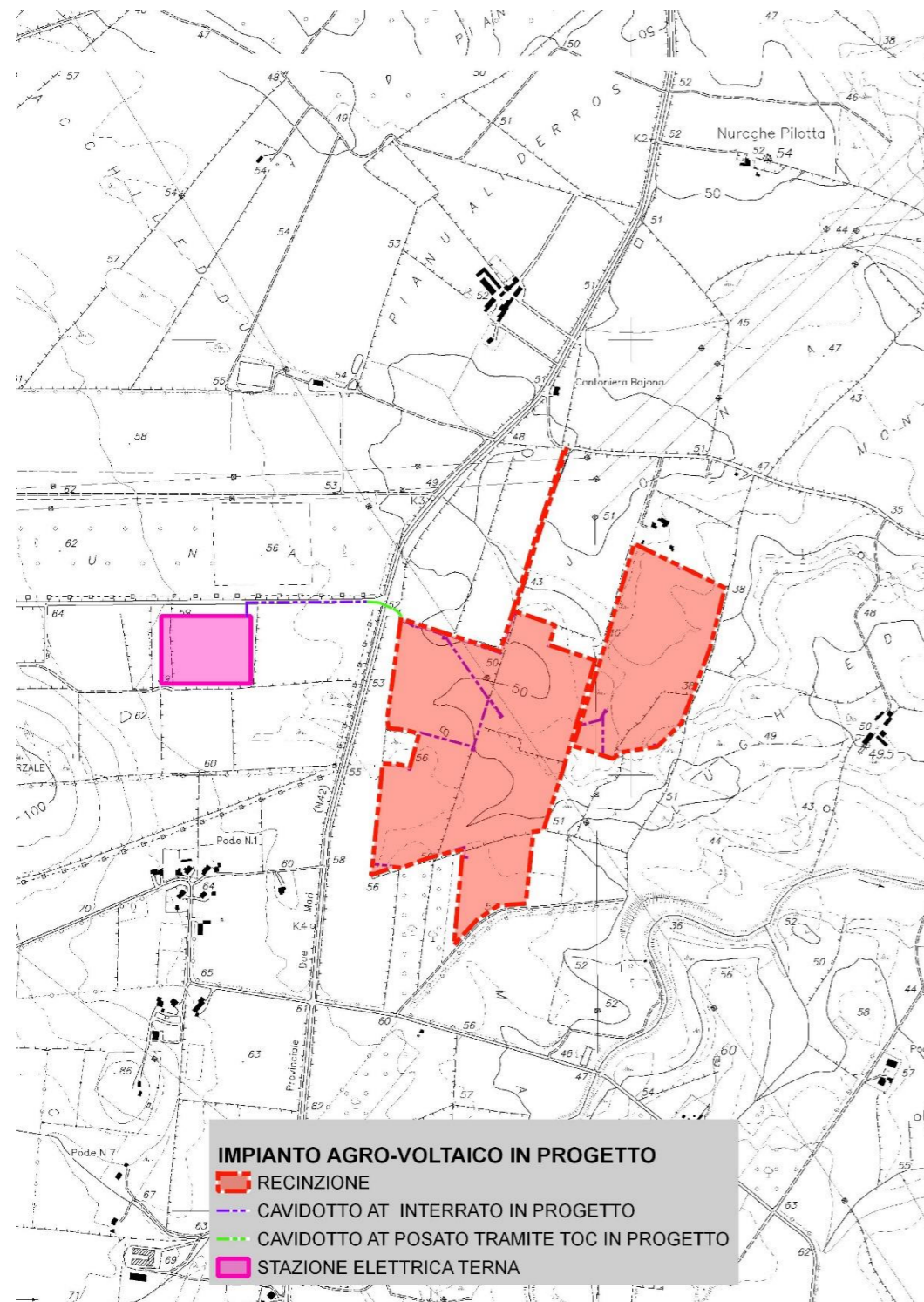
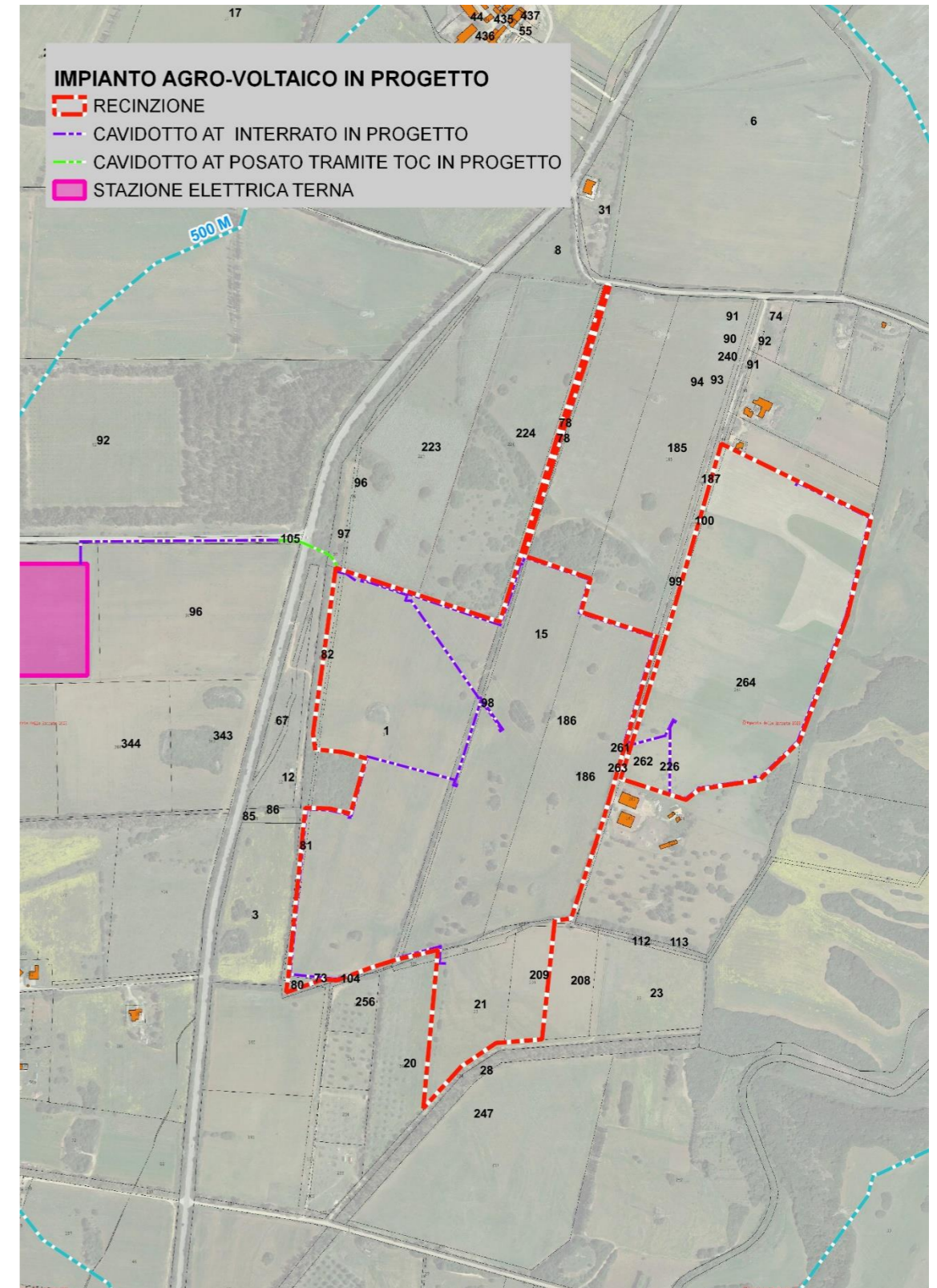


Figura 12 – Planimetria su CTR (a sinistra) e ortofoto (a destra) con tracciato del cavidotto (in viola) per la connessione sulla rete elettrica nazionale (da elaborati di progetto)





## OPERE ACCESSORIE

### STAZIONE DI MONITORAGGIO DATI AMBIENTALI

La stazione di monitoraggio rappresenta il vero e proprio centro del sistema di monitoraggio ambientale e telemetrico dell'impianto, dove si implementano i sistemi scada e di rete ad alta tecnologia, in cui confluiscono i dati provenienti dai punti di rilevamento della rete controllo del parco stesso.

### IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

La tipologia di coltivazioni previste richiede la disponibilità di acqua, implicando la necessità di realizzazione di una infrastruttura irrigua. È stata dunque prevista la costruzione di un impianto di sub-irrigazione, comprensivo di sistema di iniezione controllata di fertilizzanti nel circuito idrico (fertirrigazione). La sub-irrigazione a goccia, che è caratterizzata da efficienze idriche maggiori del 95%, permette di avere un controllo più completo delle risorse che vengono consumate e quindi di uno spreco minore di acqua e fertilizzanti. Il reticolo idrico interrato composto da ali gocciolanti permette di avere una portata di 0,8-1,6 l/h per singolo punto e la profondità di installazione, compresa tra 20 e 35 cm, permette di evitare l'evaporazione ed il riaffioro.

Si veda in merito anche quanto riportato nella descrizione del progetto agronomico, oltre nel testo.

## MOBILITÀ E TRASPORTI

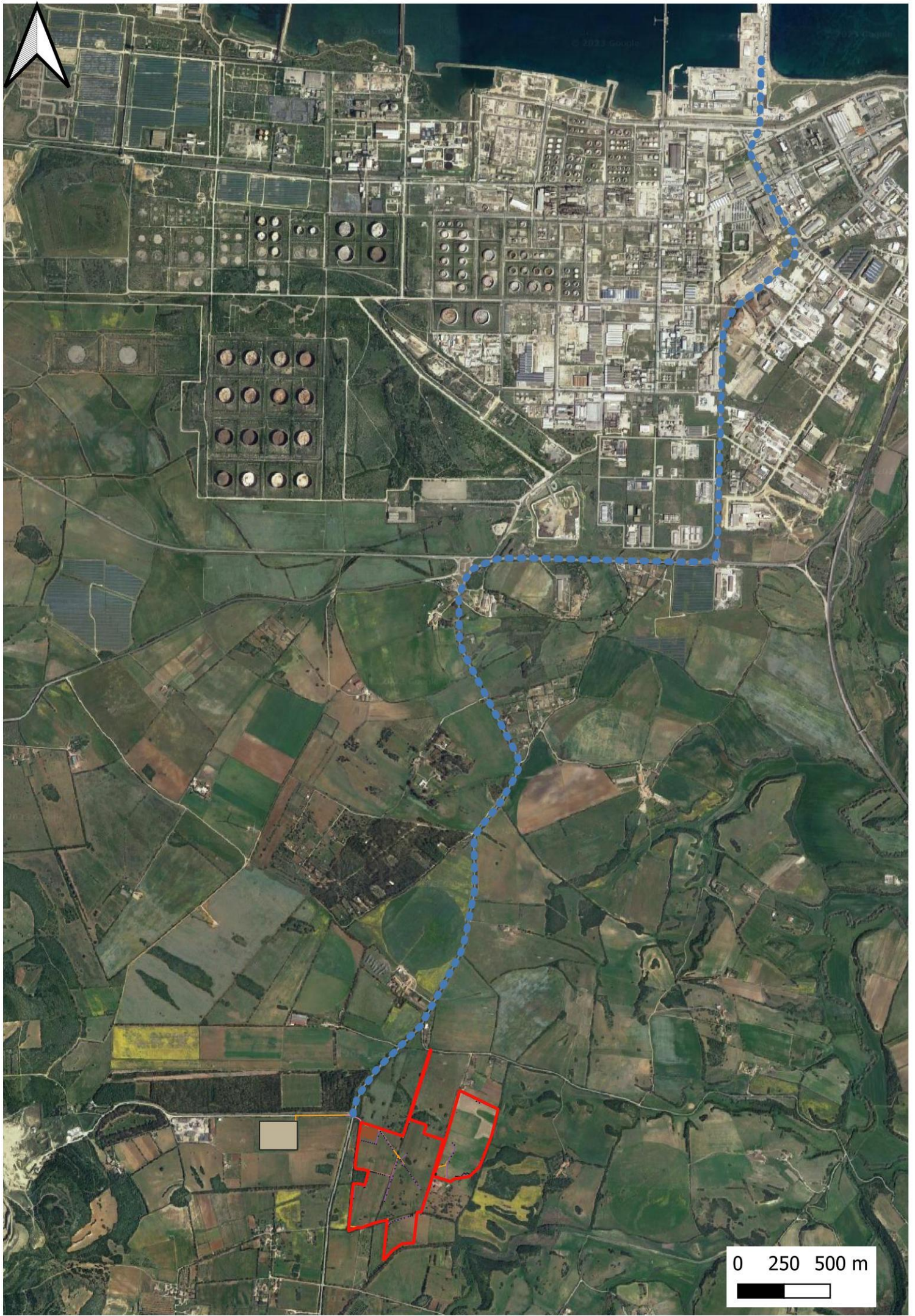
I pannelli fotovoltaici impiegati nel progetto sono in numero pari a 33.516, e verranno recapitati via mare al Porto Industriale di Porto Torres.

I dati a disposizione permettono di evidenziare come gli stessi potranno essere trasportati all'interno di container di tipo FEU da 40 piedi, ossia con volume pari a 76 m<sup>3</sup> per 26 tonnellate. Poiché ciascun container può ospitare circa 800 pannelli, ne saranno necessari complessivamente 42. Tale quantitativo può comodamente essere spedito in una sola nave, considerando che generalmente un cargo moderno ne ospita da 5.000 a 10.000. È quindi possibile escludere una significativa interferenza dell'opera con il traffico marittimo e con le attività portuali connesse.

Il container verrà poi caricato presumibilmente su un autoarticolato (26 t di carico) e trasferito via terra al sito di installazione, senza la necessità di organizzare trasporti eccezionali. Si stimano pertanto 42 viaggi di andata e ritorno fra il porto e l'area di progetto, della lunghezza di 7,2 Km a tratta, per un complessivo di 604,8 km totali.

**Figura 13 (pag. seguente) - Tracciato stradale (puntinato blu) previsto per il trasporto dei pannelli dal porto al sito di posizionamento (in rosso) su immagine satellitare**





0 250 500 m



## CANTIERISTICA

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte da impresa abilitata secondo i criteri di sicurezza individuati dal testo unico della sicurezza e nella legislazione vigente in materia di sicurezza degli impianti.

L'impresa esecutrice dovrà disporre in organico di personale adeguatamente qualificato per l'esecuzione di lavorazioni che comportano rischio elettrico secondo la norma CEI 11-27.

Tutte le fasi di cantiere saranno caratterizzate da traffico di mezzi pesanti per il trasporto di apparecchiature e materiali. Sarà organizzato uno spazio di accesso al cantiere dalla SP42. I mezzi raggiungeranno il cantiere principalmente da Sassari e da Porto Torres.

Sono stati individuati nella Tavola di progetto ELG\_313 elementi utili a definire la logistica di cantiere, e in particolare le aree destinate ad ospitare materiali e mezzi, servizi igienici e uffici in appositi container. Si tratta di aree interne all'area di cantiere ma marginali e ben servite dalla viabilità di progetto.

L'individuazione, analisi e valutazione delle lavorazioni e dei rischi ad esse correlati sarà oggetto di specifica analisi in sede di progettazione esecutiva; in tale fase si procederà, inoltre, alla definizione delle procedure organizzative e misure preventive e protettive in materia di sicurezza.





Figura 14 - Estratti della Tav. ELG\_313 di progetto raffigurante la logistica di cantiere

LEGENDA	
	AREA DI CANTIERE
	CONTAINER 6 X 2.40 UFFICI E SPOGLIATOI
	CONTAINER 6 X 2.40 STOCCAGGIO MATERIALE
	TRACKER / STRINGHE PANNELLI FOTOVOLTAICI
	AREA DI POSIZIONAMENTO CONTAINER E CABINE UTILI AL CANTIERE
	VIABILITA' INTERNA
	CABINE PREFABBRICATE IN PROGETTO



## TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA

**Il tempo di esecuzione dei lavori è stato stimato, in questa fase progettuale, in 16 mesi**, tenuto anche conto del tempo necessario per l'approvvigionamento dei materiali (in particolare delle apparecchiature elettriche e cavidotti), dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole, della chiusura dei cantieri per festività, nonché del tempo necessario per gli scavi lungo la viabilità.

Sommariamente, le lavorazioni saranno suddivise in fasi di seguito riportate in ordine cronologico di realizzazione:

### VERIFICA PRELIMINARE ORDIGNI BELLICI

- Fase preliminare mirata alla verifica della eventuale presenza di ordigni bellici.

### ALLESTIMENTO DI CANTIERE

- Allestimento cantiere, attività di tracciamento
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere.

### SISTEMAZIONE DEL TERRENO E VIABILITÀ INTERNA

- Movimenti di materie
- Posa dello strato di ghiaietta di finitura superficiale al di sopra del terreno naturale precedentemente compattato.

### SISTEMAZIONE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

- Movimenti di materie
- Infissione pali per battitura
- Montaggio strutture *tracker* (20 settimane)

### POSA IN OPERA DI PANNELLI FOTOVOLTAICI

- Movimenti di materie
- Assemblaggio moduli fotovoltaici sulle strutture *tracker*

### CAVIDOTTI

- Movimenti di materie
- Scavo a sezione obbligatoria
- Posa cavidotto
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte
- Rinterro di scavo eseguito a macchina
- Ripristino del manto della viabilità stradale precedentemente asportato per lo scavo posa cavidotti

### CABINE ELETTRICHE (circa 30 settimane)



- Installazione cabine elettriche di trasformazione, ausiliari, smistamento e ricezione e utente
- Assemblaggio componenti elettrici

#### SISTEMA DI ACCUMULO (4 settimane)

- Preparazione del terreno
- Getto banchina in calcestruzzo
- Posa dei quadri batterie e ausiliari
- Collegamenti elettrici

#### IMPIANTO DI IRRIGAZIONE (10 settimane)

- Preparazione del terreno
- Installazione disistemi di filtraggio e dosaggio fertilizzanti
- Posa delle tubazioni e delle ali gocciolanti
- Rinterro degli scavi e ripristino del terreno naturale

#### REALIZZAZIONE FINITURE E MITIGAZIONI (9 settimane)

- Movimenti di materie
- Esecuzione ripristini e mitigazioni

#### COLLAUDO, ENTRATA IN ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO

- Impianto di videosorveglianza (10 settimane)
- Verifiche, impianti ed apparecchiature
- Collaudo funzionale (3 settimane)
- Smobilizzo cantiere (2 settimane)
- Entrata in esercizio (1 settimana).

A seguito si riporta il cronoprogramma di progetto, con la suddivisione delle fasi di lavoro, che risultano in parte sovrapposte al fine di rendere la cantierizzazione più breve e meno impattante.





## SCAVI E MOVIMENTI TERRA

La realizzazione dell'impianto in progetto determina la produzione di terre e rocce da attività di scavo, che dovranno essere opportunamente gestite.

È prevista in particolare l'esecuzione degli scavi per:

- la realizzazione della viabilità dell'impianto fotovoltaico
- la realizzazione dei collegamenti elettrici
- la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine
- la posa del cavidotto (interrato).
- la posa di cavidotti TOC
- la realizzazione del sistema di accumulo
- la costruzione dell'impianto di irrigazione.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scorticamento superficiale
- *trencher* o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm
- terreno di sottofondo.

## GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La manutenzione ordinaria comprende lavori finalizzati a:

- contenere il degrado normale d'uso
- far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi che non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso.

Si prevede la manutenzione:

- delle cabine
- dell'impianto di terra
- dell'impianto fotovoltaico

I moduli fotovoltaici richiedono in genere operazioni di manutenzione di entità limitata. La periodicità con cui vengono effettuate è scelta a discrezione del proprietario in accordo, con la ditta installatrice.

L'operazione di pulizia consiste nel lavare i moduli fotovoltaici con acqua. Si prevede perciò il trasporto in loco di acqua con autobotte e la pulizia dei moduli con appositi dispositivi per la pulitura, tramite l'utilizzo di acqua osmotizzata, senza l'aggiunta di detersivi chimici che potrebbero essere dannosi per la superficie del modulo stesso e per l'ambiente.

La pulitura può essere effettuata anche a mano, nel caso in cui i moduli non siano accessibili dal mezzo di pulizia. Per quanto riguarda l'ispezione visiva dei moduli, ha lo scopo di rilevare eventuali guasti quali rotture di vetro o ossidazioni dei circuiti e delle saldature delle celle fotovoltaiche, per lo più dovute a umidità nel modulo in seguito a rottura degli strati dell'involucro nelle fasi d'installazione o trasporto.





## LA GESTIONE AGRICOLA: IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

I piani colturali effettivamente attuabili si ricondono agli utilizzi tipici già praticati nella tipologia agricola locale, con la scelta di una rotazione poliennale tra un un prato polifita costituito da un miscuglio di essenze foraggere e un prato permanente di medica. La rotazione così definita comporterà innumerevoli vantaggi in termini ambientali, di salvaguardia del suolo ma anche produttivi. La presenza per 3 o 4 anni del medicaio consente l'azotofissazione dell'azoto atmosferico nel terreno, con conseguente minore esigenza in termini di concimazioni minerali di tipo azotato. Il successivo ciclo di foraggere, in prevalenza graminacee, beneficerà degli apporti naturali di azoto al terreno, consentendo un elevato vigore della vegetazione e una maggiore qualità dal punto di vista nutrizionale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto agrovoltico, costituito da file di inseguitori mobili la cui ombra si sposta gradualmente durante l'arco della giornata, vengono mitigati gli effetti estremi derivanti dall'eccessivo ombreggiamento con formazione di superfici sterili e dall'eccessivo soleggiamento, la migliore soluzione colturale è rappresentata da una coltura foraggera permanente, costituita da un insieme di più specie foraggere e periodicamente traseminati mediante semina diretta senza lavorazione del terreno, al fine di mantenere una elevata produttività e una stabilità della composizione floristica.

La presenza dei pannelli fotovoltaici non rappresenta un limite per il mantenimento del prato polifita permanente, ma al contrario crea effetti favorevoli dovuti all'ombreggiamento esercitato nel periodo estivo, nel quale la coltura subisce il maggiore stress fisiologico. Si registrano inoltre effetti di mitigazione dell'evapotraspirazione e quindi un contributo al mantenimento di un livello idrico superiore a quello che si avrebbe in un campo in piena esposizione.

L'interasse tra i *tracker* consente l'accesso a mezzi meccanici di modeste dimensioni, più adatti alle operazioni colturali di fienagione, dando concretamente la possibilità di sfruttare l'intera superficie.

La presenza prolungata del prato permanente inoltre costituirà un effetto di rigenerazione del suolo, che a fine vita operativa dell'impianto sarà più ricco di sostanza organica e notevolmente migliorato sotto tutti i parametri chimico fisici.

Sulle superfici di impianto, viste le caratteristiche dei *tracker*, la loro dimensione e la loro posizione sopraelevata rispetto al suolo, sarà possibile il pascolamento degli ovini.

Il pascolamento avverrà secondo un piano che prevederà:

- Suddivisione delle superfici in appezzamenti, separati fisicamente anche mediante recinzioni temporanee, e turnazione delle superfici in modo da garantire un utilizzo uniforme della cotica erbosa e una regolare rigenerazione.
- Carico massimo di bestiame ammissibile, da stabilirsi in misura non superiore a 1 UBA / Ha (corrispondente circa a 7 ovini /ha )
- Allestimento di idonei punti di abbeverata
- Asportazione del letame eventualmente accumulato nelle aree di più frequente concentrazione del bestiame



- Contenimento della flora infestante tramite eliminazione meccanica e asportazione dei materiali di risulta, da eseguirsi fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna da Marzo a Settembre.

### STIMA DELLE PRODUZIONI E DELLA REDDITIVITÀ

Ai fini della stima delle produzioni foraggere ottenibili vengono considerate le superfici lorde di cui all'apposito paragrafo "usi del suolo ante operam", in quanto la presenza della coltura sarà costante su tutte le superfici e le operazioni colturali saranno eseguite anche al di sotto della proiezione verticale dei moduli fotovoltaici.

**Tutto ciò premesso le produzioni stimabili medie sul prato polifita e sulla medica sono valutate su una superficie di 29 Ha, sui quali saranno prodotti 100 q.li / Ha di foraggio essiccato, per un totale di 2.900 q.li complessivi, considerando solamente tre tagli annuali e trascurando gli eventuali successivi.**

Considerando le sole superfici a seminativo ed ignorando gli eventuali allevamenti la valutazione tabellare del reddito attuale è rappresentata nella seguente tabella.

Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	PST unitaria	UM	QUANTITA'	PST
D18B	Altre foraggere avvicendate	221,76 €	€/ha	27,78	6.158,90 €

Figura 16 - Reddittività attuale dei terreni interessati (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

Compatibilmente con l'installazione agrivoltaica, e con tutti i vantaggi da essa derivanti, è ritenuto **plausibile il miglioramento della gestione complessiva e della performance produttiva secondo quanto evidenziato nella tabella seguente.**

Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	PST unitaria	UM	QUANTITA'	PST
D18A	Prati avvicendati (medica)	751,47 €	€/ha	27,78	20.870,44 €

Figura 17 - Reddittività attuale dei terreni interessati (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

### UTILIZZI DELL'ACQUA CONSORTILE E PERDITA DI SUOLO IRRIGUO

L'ordinamento colturale previsto prevede il mantenimento periodico di un prato di medica stabile, per il quale sono necessari interventi irrigui al fine di sostenere la coltura durante le prime fasi, e di ottenere produzioni migliori quantitativamente e qualitativamente gli anni successivi. Anche durante la presenza del prato polifita saranno necessari interventi di irrigazione di soccorso nei periodi di maggiore diradamento degli eventi piovosi.

L'acqua consortile sarà impiegata ai fini irrigui nel rispetto degli appositi regolamenti.

### PRODUZIONI TIPICHE E DI QUALITÀ

Le attuali aziende agricole di riferimento nelle aree di cui al presente progetto non sono attualmente coinvolte in produzioni a marchio di denominazione o di origine. Il futuro sviluppo della produzione agrovoltaica non preclude che le stesse possano in seguito farne parte. Nello specifico, essendo nelle aree



di progetto prevista l'attività di pascolamento ovino, potrebbe essere in futuro valutata la produzione di agnelli a marchio IGP "Agnello di Sardegna".

Si rimanda alla Relazione Tecnica Agronomica di progetto per la descrizione puntuale di tutte le possibili produzioni tipiche riconosciute in Sardegna.

#### PREVENZIONE DAI PERICOLI DI INCENDIO

Il progetto prevede una fascia libera interna con funzioni di viabilità e di controllo. Entro tale fascia, già stabilita in fase di progetto con una larghezza prossima ai 10 metri richiesti, non è prevista la presenza di vegetazione e pertanto essa può assumere le funzioni di protezione dal fuoco e ostacolare la diffusione delle fiamme. In aggiunta a tale fascia, o dove essa dovesse risultare di larghezza inferiore ai 10 metri, si prevede che anche una fascia di terreno sottostante i *tracker* perimetrali possa essere mantenuta priva di vegetazione con posa di un substrato inerte con funzioni di pacciamatura.

#### DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Con riferimento all'elaborato di progetto DTG-007 (*Piano di dismissione delle opere*), al termine del ciclo di vita utile della centrale, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica locali, conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti, impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione dell'impianto ed il conseguente ripristino delle aree interessate alle condizioni preesistenti all'intervento.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione, il piano finanziario di gestione dell'impianto prevedrà l'accantonamento progressivo di adeguate somme destinate a tale scopo.

La fase di dismissione, della durata complessiva stimata in circa 7 mesi.



## QUADRO PROGRAMMATICO

### SINTESI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Si riportano nella tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'inquadramento pianificatorio dell'area di progetto.

Piano/programma di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
<b>P.P.R.</b>	
Ambito omogeneo di Paesaggio	N.14 Golfo dell'Asinara
Assetto ambientale	aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate
Assetto insediativo	Area non urbanizzata e una piccola parte caratterizzata da insediamenti sparsi
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o <i>buffer zone</i> )	-
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	-
D.G.R. 59/90 del 2020	Non in contrasto con le disposizioni specifiche per l'autorizzazione alla realizzazione di impianti FER, venendo mantenuta la vocazione agricola del suolo
<b>P.A.I.</b>	
Sub-bacino di riferimento	n.3 "Coghinas Mannu Temo"
Pericolosità idraulica (Hi)	-
Rischio idraulico (Ri)	-
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	-
Aree alluvionate a seguito del fenomeno "Cleopatra"	-
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno (Hg0)-
Rischio frana (Rg)	Nessuno (Rg0)--
<b>P.S.S.F.</b>	
Bacino di riferimento idrografico	n. 07 "Mannu di Porto Torres"
Aree a rischio esondazione	-
<b>P.G.R.A.</b>	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	-
Rischio di Alluvione (Ri)	-



Piano/programma di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
Danno Potenziale	D1 - basso e D2 - "medio"
P.U.P.	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Zona urbanistica omogenea E – agricola Sottozona E2b e E5a
P.Z.A.	
Zonizzazione extraurbana	Classe IV
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo Incendi	2 - basso
Classe comune Rischio Incendi	3 - medio
Aree percorse dal fuoco	1 ricadente nella classe "altro" e non sottoposta a vincolo
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n. 002 - Nurra e Sassarese
S.I.N.	Area esterna ai perimetri e alle fasce di rispetto S.I.N.-
P.R.B.	Area esterna agli ambiti del piano
P.R.A.E.	Area esterna agli ambiti del piano
P.S.R.S.	Coerente alla misura M06.4

**Tabella 3 - Sintesi dell'analisi delle previsioni per l'area di intervento (parco agrivoltaico)**

Il cavidotto per la connessione alla rete nazionale, lungo circa 400 m, sarà posato inizialmente tramite tecnica TOC al di sotto del suolo agricolo e secondariamente al di sotto della banchina della adiacente SP42. Una volta superati i precedenti, il cavidotto sarà posato nel tracciato della adiacente strada sterrata locale.

Essendo il cavidotto interrato per lo più posato su banchine stradali o sotto strade sterrate in aree adiacenti al punto stallo, non si prevedono interferenze sulla componente pedologica del suolo agricolo e non sono interessate aree vincolate o di tutela, in analogia con quanto sopra esposto per il parco.

Anche in relazione al PUC gli inquadramenti dei terreni circostanti sono i medesimi già descritti.



## COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

L'esame a monte effettuato sui principali piani e programmi operanti sul territorio **non mette in luce alcuna criticità/limitazione effettiva alla realizzazione del progetto in esame.**

Pur evidenziando la natura agricola dei terreni e l'indirizzo prevalente di conservazione di tale orientamento nell'area vasta, va sottolineato come l'impianto proposto si ponga in coerenza con tale indicazione generale, mantenendo la vocazione agro-pastorale attuale (agrivoltaico) in fase di esercizio.

Tale impostazione trova coerenza anche nel Piano Paesistico Regionale, che, nella lettura del territorio proposta, descrive il carattere produttivo storicamente consolidato del contesto e testimoniato dalla presenza di luoghi quali il parco geominerario storico e ambientale, le saline e aree di bonifica. Nella descrizione dell'Ambito di paesaggio n. 14 "Golfo dell'Asinara", riporta poi *"un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive"*.

L'analisi della vincolistica ambientale e paesistica ha portato ad escludere la presenza dalle aree di intervento - o limitrofe - di zone e beni sottoposti a tutela o particolare sensibilità naturalistica. Tale condizione consente di delineare come "idonee" ai sensi della normativa a scala nazionale vigente e del PEARS le superfici scelte per lo sviluppo dell'impianto.

La coerenza con il Piano Energetico Ambientale Regionale, ma anche con gli indirizzi provinciali, è poi ulteriormente sancita dalla produzione dell'impianto di fonti energetiche rinnovabili. L'unica incongruenza formale è legata alla presenza di aree ritenute non idonee all'installazione di FER ai sensi della D.G.R. 59/90, per l'identificazione cartografica di un'Area agricola interessata da produzioni di qualità. Ciò è in relazione alla presenza del Consorzio di Bonifica e al relativo sistema di irrigazione. Richiamando le considerazioni in merito al progetto già riportate, e in particolare la prosecuzione dell'attività agricola prevista sul 70% circa della superficie di progetto, e la realizzazione di un più efficiente impianto di irrigazione, si può ritenere insussistente l'incoerenza effettiva. Essendo il cavidotto interrato previsto su banchine stradali o al di sotto di strade esistenti, non si prevedono impatti significativi sulla componente pedologica del suolo agricolo nemmeno per questa parte dell'impianto

Per quanto riguarda gli aspetti paesistici, si deve infine tener conto delle indicazioni del PPR a riguardo della viabilità posta a margine dell'impianto - la SP42 - cui è attribuita *"valenza paesaggistica"*: particolare attenzione è quindi da porre nello studio delle interferenze potenziali dell'opera rispetto a queste direttrici, come pure in riferimento ai beni contermini, tema approfondito anche nella relazione paesistica di progetto.

Dal punto di vista geologico ed idrogeologico è stata verificata la compatibilità del sito con il PAI, il PGRA e il PSFF e gli altri strumenti di settore, che non identificano elementi problematici in merito alla realizzazione dell'impianto nelle superfici indicate. Analogamente, non risulta conflittuale nemmeno la posa del cavidotto interrato di consegna dell'energia.

Si ribadisce, in sintesi, come l'istanza, così come configurata, non sia in contrasto con le principali linee di pianificazione e i programmi operanti sul territorio, espressi sia a scala sovralocale sia locale.



## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento è localizzata nella parte Nord-Ovest della Sardegna, nella porzione centro-settentrionale del territorio comunale di Sassari (SS), in prossimità del confine con l'ambito amministrativo di Porto Torres. Risulta inquadrata nel Foglio della Cartografia numerica della Regione Sardegna (C.T.R.) a scala 1:10.000 sezione 459010 "Campanedda". Nella cartografia IGM (scala 1:25.000) l'area è individuabile all'interno della sezione 459 sez. IV – *La Crucca*.

Il progetto si colloca nella piana agricola della Nurra - regione storica della Sardegna in parte oggetto di bonifica durante gli anni '30- a ridosso del sistema collinare esistente e racchiusa tra i centri di Porto Torres, Sassari, Stintino e Alghero.

La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata in località "Bajona", circa 2,5 km a sud dell'area industriale di Porto Torres e 2 km a nord rispetto a Campanedda, frazione di Sassari.

L'impianto fotovoltaico denominato "Unali" si estende in particolare per circa 33,4 Ha totali fra il Monte Alvaro (ad Ovest, 342 m slm) e la Strada Provinciale 42 "Dei Due Mari" (ad Ovest), ad un'altitudine compresa fra i 46 e i 58 m slm. Il sito è posto a nord dalla strada vicinale "La Crucca Baiona".

La linea di connessione è piuttosto breve, dovendo raggiungere la Stazione Elettrica Terna "Fiumesanto-Porto Torres" prevista a contenuta distanza, e il cavidotto verrà interrato lungo la viabilità esistente.



Figura 18 - Inquadramento amministrativo dell'area in esame. In viola i confini comunali, in rosso l'area dell'impianto (cartografia di base: Open Street Map)

## VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI



## MATRICE DI VALUTAZIONE SINTETICA

Di seguito viene riportata una matrice d'impatto, che sintetizza le potenziali sorgenti impattanti identificate nello Studio di Impatto Ambientale, per ciascuno dei comparti esaminati, in fase di costruzione, funzionamento e dismissione del progetto in esame, come pure in considerazione degli eventuali impatti cumulati evidenziati nel testo.

Gli impatti assumono le seguenti caratteristiche:

- diretti/indiretti
- mitigabili
- reversibili/irreversibili
- transitorio
- positivi
- da compensare.

Viene utilizzata una scala di intensità degli impatti con i seguenti valori crescenti:

- nullo
- trascurabile
- medio
- elevato
- molto elevato.

A ciascuna intensità corrisponde un colore, come proposto nella successiva tabella.

intensità	legenda
Nullo/non pertinente	
Negativo trascurabile	
Negativo medio/moderato	
Negativo elevato	
Negativo molto elevato	
Positivo trascurabile	
Positivo medio	
Positivo elevato	

Tabella 4 – Colorazioni relative all'intensità degli impatti.





FASE/TIPOLOGIA DI IMPATTO	COMPARTO													
	RUMORE	ATMOSFERA	ELETTO MAGNETISMO	INQUINAMEN TO LUMINOSO	GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA IDROLOGIA	SUOLO	RIFIUTI	IDROSFERA	ASPETTI FLORISTICI E VEGETAZIONALI	ASPETTI FAUNISTICI	ECOSISTEMI	PAESAGGIO	ASPETTI SOCIO- ECONOMICI, SALUTE PUBBLICA	
FASE DI CANTIERE	Emissioni atmosferiche (polveri, inquinanti da traffico,...)		DIRETTO, REVERSIBILE, MITIGABILE		DIRETTO, REVERSIBILE, MITIGABILE		INDIRETTO, MITIGABILE		INDIRETTO	DIRETTO- TRANSITORIO MITIGABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE, MITIGABILE	DIRETTO, MITIGABILE
	Emissioni acustiche	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE									DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	DIRETTO, MITIGABILE
	Traffico veicolare e movimentazione mezzi e personale	DIRETTO, TRANSITORIO, REVERSIBILE	INDIRETTO, TRANSITORIO, REVERSIBILE MITIGABILE		TRANSITORIO, REVERSIBILE, MITIGABILE		INDIRETTO	INDIRETTO		DIRETTO- TRANSITORIO MITIGABILE	TRANSITORIO NEGATIVO MODERATO- REVERSIBILE		INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	INDIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE
	Produzione rifiuti (comprese terre e rocce da scavo)		INDIRETTO, TRANSITORIO			DIRETTO, TRANSITORIO, MITIGABILE	DIRETTO	DIRETTO	INDIRETTO TRANSITORIO	DIRETTO- TRANSITORIO MITIGABILE			INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	
	Scavi e modellamenti del suolo	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE	DIRETTO, TRANSITORIO, REVERSIBILE MITIGABILE			DIRETTO, MITIGABILE	DIRETTO, IRREVERSIBILE	DIRETTO	INDIRETTO TRANSITORIO	DIRETTO- TRANSITORIO MITIGABILE	TRANSITORIO NEGATIVO MODERATO- REVERSIBILE	MODERATO- REVERSIBILE	DIRETTO	
	Introduzione specie vegetali alloctone							INDIRETTO, MITIGABILE		INDIRETTO MITIGABILE		MODERATO, MITIGABILE	INDIRETTO MITIGABILE	
	Sottrazione di suolo, riduzione e frammentazione habitat						DIRETTO, REVERSIBILE			DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO IRREVERSIBILE MODERATO	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO MITIGABILE	
	Impatti cumulati	DIRETTO, TRANSITORIO, REVERSIBILE	TRANSITORIO, REVERSIBILE MITIGABILE		DIRETTO, TRANSITORIO, MITIGABILE		DIRETTO, MITIGABILE	DIRETTO	INDIRETTO	DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO, TRANSITORIO	POSITIVO DIRETTO
FASE DI ESERCIZIO	Immissioni gas inquinanti		INDIRETTO POSITIVO						INDIRETTO	INDIRETTO- TRANSITORIO MITIGABILE			POSITIVO INDIRETTO	POSITIVO INDIRETTO
	Emissioni acustiche	DIRETTO, REVERSIBILE												
	Agenti fisici (radiazioni, elettromagnetismo,..)		DIRETTO REVERSIBILE	DIRETTO REVERSIBILE										
	Disturbo luminoso		REVERSIBILE MITIGABILE		DIRETTO, REVERSIBILE MITIGABILE						DIRETTO NEGATIVO MODERATO- MITIGABILE		DIRETTO, MITIGABILE, REVERSIBILE	DIRETTO, REVERSIBILE MITIGABILE
	Emissioni termiche/ Modificazione dell'irraggiamento		INDIRETTO, REVERSIBILE			DIRETTO	POSITIVO, INDIRETTO			INDIRETTO- TRANSITORIO	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE		
	Modificazione della disponibilità idrica e del suolo					DIRETTO	POSITIVO INDIRETTO		POSITIVO INDIRETTO	INDIRETTO- TRANSITORIO				
	Sottrazione di suolo e frammentazione habitat						DIRETTO REVERSIBILE			DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO NEGATIVO MODERATO	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE IRREVERSIBILE	DIRETTO-	
	Impatti cumulati	DIRETTO, REVERSIBILE	INDIRETTO POSITIVO		REVERSIBILE MITIGABILE				INDIRETTO	DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO	POSITIVO DIRETTO
FASE DI DISMISSIONE	Dismissione dei pannelli fotovoltaici	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE	INDIRETTO, TRANSITORIO MITIGABILE			POSITIVO, DIRETTO	POSITIVO, DIRETTO	INDIRETTO		INDIRETTO	DIRETTO POSITIVO MEDIO	POSITIVO TRASCURABILE	POSITIVO DIRETTO	POSITIVO DIRETTO
	Dismissione delle strutture di supporto e accessorie	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE	INDIRETTO, TRANSITORIO MITIGABILE		POSITIVO	POSITIVO, DIRETTO	POSITIVO, DIRETTO	INDIRETTO	INDIRETTO, TRANSITORIO	INDIRETTO	DIRETTO POSITIVO MEDIO	POSITIVO TRASCURABILE	POSITIVO DIRETTO	POSITIVO DIRETTO
	Impatti cumulati	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE	INDIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE		POSITIVO	POSITIVO, DIRETTO	POSITIVO, DIRETTO	INDIRETTO	INDIRETTO, TRANSITORIO	INDIRETTO			POSITIVO DIRETTO	POSITIVO DIRETTO

Tabella 5 – Sintesi degli impatti descritti per i singoli comparti e le diverse fasi previste.



## MITIGAZIONI, MIGLIORAMENTI AMBIENTALI E MONITORAGGI

In relazione ai singoli impatti evidenziati nella fase di analisi, vengono ora descritte le conseguenti misure di mitigazione, i miglioramenti ambientali e i monitoraggi utili a rendere del tutto accettabili gli effetti dell'attuazione del progetto in esame.

### ATMOSFERA, INQUINAMENTO LUMINOSO, PAESAGGIO, SALUTE PUBBLICA

#### MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di minimizzare gli impatti ipotizzati a discapito della componente atmosferica, considerando gli effetti che ne derivano anche rispetto alla percezione del paesaggio e sulla salute pubblica, come pure la vegetazione e le componenti ecosistemiche, vengono a seguito fornite indicazioni per la gestione della fase di cantiere (e dismissione), volte principalmente a ridurre la produzione e la diffusione di polveri ed inquinanti, ma anche a contrastare il degrado e l'inquinamento luminoso.

Si elencano quindi di seguito le misure che si propone di mettere in pratica:

1 - Utilizzo di cassoni chiusi, coperti con appositi teli resistenti e impermeabili o comunque dotati di dispositivi di contenimento delle polveri, per i mezzi che movimentano terra o materiale polverulento

2 - Limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere e prospicienti laddove non asfaltate (tipicamente 20 km/h)

3 - Copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere

4 - Nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s) le operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti dovranno essere attentamente valutate o evitate

5 - Lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento deve essere effettuato in sili e la movimentazione realizzata, ove tecnicamente possibile, mediante sistemi chiusi

6 - In periodi di particolare aridità del terreno, intervenire con la bagnatura delle superfici delle piste e delle aree di scavo

7- I mezzi a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose almeno delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro III)
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III)
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (*non-road mobile sources and machinery*, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.



8- Garanzia della pulizia accurata da rifiuti e residui delle lavorazioni nelle aree di cantiere e delle zone perimetrali all'impianto al termine del cantiere e in fase di esercizio

9 - Al fine di contenere l'inquinamento luminoso, tutto l'impianto di illuminazione dovrà essere dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione. Detto impianto e l'impianto di videosorveglianza e/o antintrusione dovranno essere installati su supporti di altezza non superiore alla recinzione perimetrale.

## MONITORAGGI

È previsto un monitoraggio per la componente atmosfera, in particolare incentrato sulle polveri sospese (parametri di analisi: Polveri sospese totali, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>). Lo scopo è quello di tutelare i ricettori civili localizzato ai margini dell'impianto (identificati nella fase di analisi con le sigle FV00029 e FV00086), e dunque potenzialmente impattati in fase di cantiere. Sono quindi previste:

- due campagne di misura dei parametri per la caratterizzazione dell'*ante operam*, presso ciascun ricettore individuato, in due stagionalità (inverno/estate), in fase diurna per 24 ore consecutive di rilevamento
- per la fase di cantiere la medesima metodologia sopra descritta verrà messa in atto in concomitanza con l'esecuzione delle opere. In caso i risultati fossero difforni dalle indicazioni normative e evidenziassero un significativo peggioramento delle condizioni locali, andranno messe in atto tutte le possibili strategie per ridurre i valori rilevati entro parametri accettabili, oltre al prolungamento della campagna di controllo qui descritta.

È prevista la stesura di un report al termine di ciascuna fase stagionale di monitoraggio (2 report l'anno), da condividere con gli Enti competenti.

Per la componente paesaggio va previsto, in fase di esercizio, il monitoraggio fotografico dell'area del parco agrivoltaico da più punti di osservazione fissi, posizionati esternamente all'impianto. Dovrà essere principalmente preso in considerazione il prospetto lungo la Sp 42, per valutare dagli ambiti di maggior frequentazione l'inserimento paesistico nel corso d'opera.

Dovranno inoltre essere ripresi i principali punti di scatto relativi alle immagini di base già utilizzate per la costruzione dei fotoinserti di progetto, e riprodotti in fase di esercizio in modo da verificare l'entità delle variazioni intercorse fra l'*ante operam* e il *post operam*.

Dovrà essere fornita quindi agli enti competenti una relazione annuale di accompagnamento alla documentazione fotografica, illustrante la situazione in diverse stagioni (estate/inverno) per i primi 5 anni di esercizio.



## MISURE COMPENSATIVE

La società Proponente, in ottica di eseguire una compensazione adeguata verso la collettività, si impegna a realizzare interventi di valorizzazione paesaggistica e recupero del nuraghe “Cappellone”, facente parte del sito archeologico “Monte Rizzu”<sup>1</sup>, localizzato nella borgata di Ottava.

Tale intervento, in coerenza con le prescrizioni del PUC per la tutela e valorizzazione dei beni culturali, restituirebbe alla cittadinanza uno spazio aperto, pubblico ed identitario. La immediata vicinanza del sito al Centro Universitario Sportivo (CUS) di Sassari potrebbe avere risvolti didattici non indifferenti per la collettività, andando a concorrere nello sviluppo di luoghi in cui cultura e sport si intersecano.

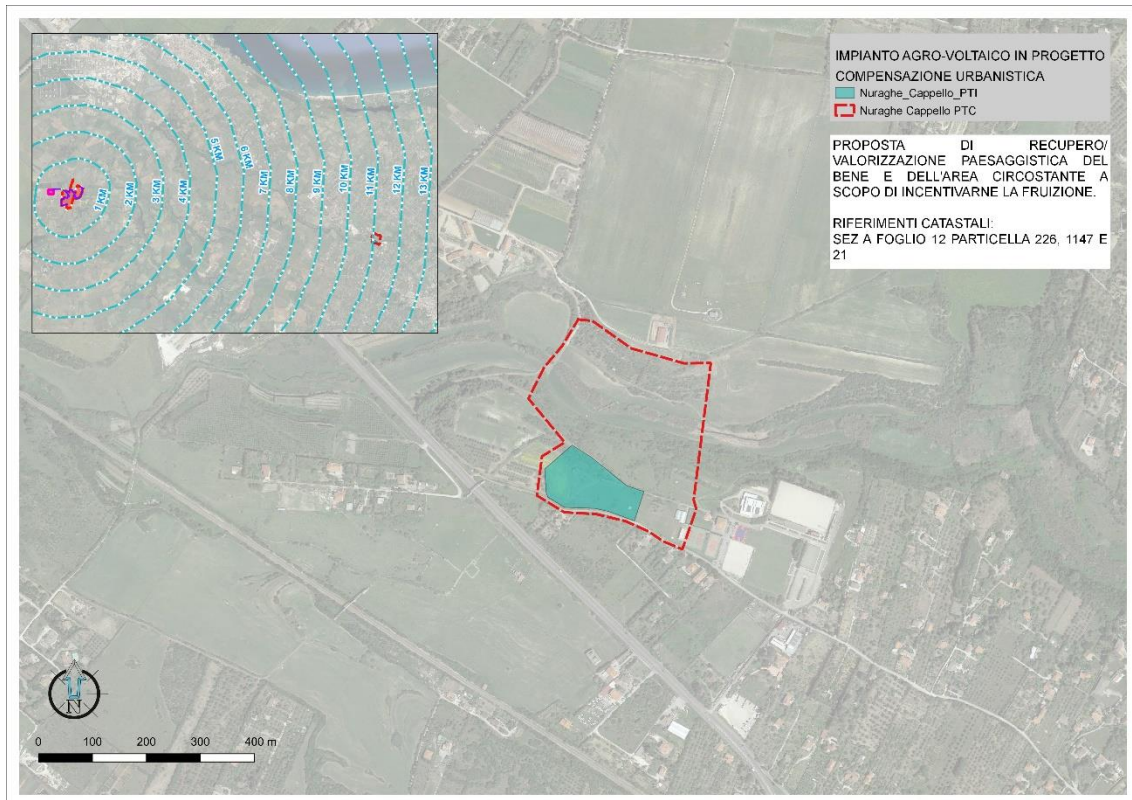


Figura 19 – Localizzazione della compensazione urbanistica proposta (Nuraghe Cappellone)

## SUOLO, GEOLOGIA E IDROLOGIA

## MISURE DI MITIGAZIONE

Per garantire la minor incidenza sulla componente, sono da mettere in atto durante le fasi di cantiere, e in particolare nell'esecuzione degli scavi, le seguenti misure di mitigazione:

<sup>1</sup> codice riferimento PUC ID: 90064159

10 – Sarà opportuno pertanto mantenere separati durante le fasi di scavo i materiali provenienti dai primi strati di suolo da quelli derivanti dagli strati profondi, provvedendo in fase di rinterro al rispetto della stratigrafia originaria e al mantenimento della fertilità e delle caratteristiche del suolo.

11 - Evitare l'accumulo anche temporaneo di inerti al di fuori delle aree interessate dai lavori

12 - Tutti gli scavi e modellamenti del suolo dovrebbero mantenere il più possibile la conformazione planimetrica attuale, evitando aree nelle quali l'effetto erosivo delle acque meteoriche potrebbe creare ruscellamenti o movimenti di materiale che danneggerebbero il suolo.

## MONITORAGGI

### AGRIVOLTAICO

Come indicato nel documento “*Linee guida in materia di impianti agrivoltaici*” pubblicato a giugno del 2022, a cura del gruppo di lavoro coordinato dall'ex Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'energia, i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. Pertanto, risulta necessaria una attività di monitoraggio sia per la verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Il DL 77/2021 ha previsto che sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

#### D.1) il risparmio idrico

Trattandosi nel caso in esame di terreni irrigui ricompresi all'interno del Consorzio di Bonifica della Nurra, il monitoraggio del risparmio idrico è da riferirsi ai consumi idrici ex ante per la stessa coltura in condizioni ordinarie di coltivazione nel medesimo periodo. I consumi a regime possono essere ricavati dalle misurazioni delle erogazioni nei punti di prelievo, e il raffronto può avvenire mediante la consultazione delle banche dati RICA e SIGRIAN.

Inoltre, possono essere valutati gli effetti di mitigazione dei fenomeni di evapotraspirazione.

L'ombreggiamento e anche l'azione di riduzione sull'intensità del vento contribuiscono al mantenimento di un livello di umidità del suolo maggiore di quello che si avrebbe in condizioni di suolo scoperto. Nel dettaglio, per avere una informazione precisa, occorre il monitoraggio continuo dell'umidità del suolo a diverse profondità, che deve essere effettuato con degli appositi sensori tensiometrici o con tecnologia TDR, collegati via *wireless* ad una apposita centralina alla quale trasmettono i dati di umidità. Tale centralina è predisposta per il controllo delle valvole di un eventuale sistema di irrigazione di soccorso che potrà essere implementato in futuro, e chè sarà in questo caso completamente automatico.

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Inoltre, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):



### **E.1) il recupero della fertilità del suolo**

L'andamento della fertilità del suolo sarà monitorato tramite una analisi del suolo *ante operam* e successivi periodici campionamenti con frequenza annuale.

Dovrà essere in fase iniziale effettuata una dettagliata analisi del suolo, con la determinazione dei valori di tutti i seguenti parametri:

- Granulometrici, quali quantificazione delle percentuali di scheletro, sabbia limo e argilla, e classificazione della tessitura secondo classificazione USDA
- Analitici, quali pH, calcare totale, carbonio organico, rapporto C/N, rapporto Ca/Mg, rapporto Kg/K
- Dotazione di macronutrienti, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Potassio assimilabile, Sostanza organica, Capacità di scambio Cationico, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile.

Le fasi annuali di monitoraggio comprenderanno le analisi del suolo in relazione a dati analitici e dotazione di macronutrienti, al fine di porre in evidenza eventuali fenomeni di impoverimento del suolo.

### **E.2) il microclima**

Il monitoraggio del microclima avverrà tramite una stazione climatica installata in posizione baricentrica rispetto il layout dell'impianto e una seconda stazione situata in posizione periferica.

Le variabili microclimatiche saranno misurate su entrambe le stazioni con intervalli di campionamento di 1 minuto a 4 livelli rispetto al suolo: 50 cm, 120 cm, 200 cm e 270 cm. Le variabili osservate saranno nello specifico: temperatura dell'aria, direzione e intensità del vento, umidità relativa, radiazione netta. La combinazione delle letture sulle due differenti stazioni sarà elaborata al fine di porre in evidenza le differenze tra i dati delle due stazioni e apprezzare gli effetti microclimatici derivati.

### **E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici**

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. La fase di monitoraggio rispetto la previsione iniziale dei rischi sarà a carico del soggetto erogatore degli incentivi

Si rimanda ai contenuti della relazione agro-pedologica di progetto per ulteriori specifiche in merito.



## FAUNA

### MISURE DI MITIGAZIONE

In relazione ai singoli impatti evidenziati nella fase di valutazione, vengono ora esposte le conseguenti misure di mitigazione, i miglioramenti ambientali e i monitoraggi proposti.

### FASE DI CANTIERE

#### ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI

#### UCCELLI

13 - A seguito di quanto evidenziato nella sezione dedicata a questa componente relativamente alla possibile mortalità di individui in fase di cantiere, si ritiene opportuno, quale misura mitigativa, evitare l'esecuzione degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà del mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici.

Tale misura mitigativa, come anticipato, è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno. Alcuni interventi sono, inoltre, previsti in prossimità di superfici occupate da ambienti a macchia mediterranea e gariga: in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi, columbiformi e galliformi citate nell'apposito paragrafo di analisi.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

#### ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE

#### UCCELLI

14 - Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area per l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino alla prima metà del mese di giugno, escluderebbe la possibilità di verificarsi l'allontanamento delle specie - pertanto la definizione di un disturbo diretto - durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna, non solo nelle aree direttamente interessate dagli interventi, ma anche dagli ambiti più prossimi, caratterizzati da habitat a macchia mediterranea. Si puntualizza pertanto che sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra gli interventi a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase di installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico ecc.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.



## PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO

---

### UCCELLI

---

15 - Si suggerisce di calendarizzare gli interventi della fase di cantiere che prevedono l'adeguamento delle superfici attualmente destinate al pascolo nel periodo compreso tra il mese di agosto ed il mese di febbraio, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie che nidificano al suolo o in prossimità di esso.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "**medio-alta**".

### INQUINAMENTO LUMINOSO

---

16 - Per mitigare l'impatto descritto nell'apposito paragrafo, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa adottando sistemi automatizzati anti intrusione
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **media-alta**.

---

### FASE DI ESERCIZIO

## PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO

---

### MAMMIFERI

---

17 - Considerato l'indirizzo agrivoltaico previsto all'interno dell'area dell'impianto, si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica del sito, di consentire, in alcuni settori preventivamente individuati, la crescita controllata di erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati da sfalcio; questi ultimi dovranno prevedere il mantenimento di un'altezza della vegetazione erbacea in alcuni settori pari a 30-40 cm. Per favorire l'eventuale riutilizzo da parte di diverse specie appartenenti alla componente in esame, la gestione delle erbacee sarebbe più funzionale se di tipo alternato, cioè in alcuni settori prevedere i tagli fino alle altezze di cui sopra, mentre in altri settori gli sfalci possono rasentare il suolo, pertanto corrispondenti alle aree soggette a pascolo, in maniera tale da riprodurre condizioni ecologiche eterogenee funzionali sia alle specie che frequentano gli spazi aperti che comprendono sia vegetazione erbacea a livello del suolo, sia specie diffuse nei terreni con erbacee più alte.





## UCCELLI

---

18 - Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che, nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacee lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm, pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno attuare, oltre alle misure mitigative di cui sopra, punti di abbeveraggio da concordare in relazione alla disponibilità dei siti secondo le esigenze di gestione dell'impianto e da ubicare in prossimità di siepi, con frequenza una ogni 250 metri e, se possibile anche alcune nell'area interna all'impianto, da concordare in numero e posizione in relazione alla disponibilità di superfici non funzionali all'esercizio dello stesso. I punti di abbeveraggio consistono in piccole pozze di dimensione pari a 0,50 x 0,60 m, con profondità massima pari a 0,40 m, opportunamente rivestite di materiale impermeabile al fine di agevolare l'accumulo prolungato di acque piovane o, durante i periodi siccitosi, la somministrazione artificiale dell'acqua (tale misura è valida anche per le precedenti classi di vertebrati).

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **medio-alta**.

## INSULARIZZAZIONE DELL'HABITAT

---

### UCCELLI

---

19 - In previsione della realizzazione di una recinzione perimetrale, al fine di impedire il totale isolamento dell'area oggetto d'intervento dal contesto ambientale locale, soprattutto per ciò che concerne le classi degli anfibi, rettili e mammiferi, ma anche alcune specie di uccelli che si muovono maggiormente sul suolo e meno in volo, si consiglia di prevedere una serie di corridoi faunistici nella recinzione. Tali corridoi dovrebbero avere circa 30 cm di ampiezza ed essere disposti ad intervalli regolari lungo tutto il perimetro ogni 100 metri.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **alta**.

## INQUINAMENTO LUMINOSO

---

20 - Si consiglia di ridurre al minimo o non prevedere l'istallazione di fonti luminose, considerato, che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria



- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **media-alta**.

#### FASE DI DISMISSIONE

21 - Per la dismissione è da prevedersi una calendarizzare degli interventi consona alle caratteristiche del profilo faunistico che si andranno a delineare all'interno dell'area dell'impianto, e nelle aree adiacenti, a conclusione della fase di esercizio dello stesso.

#### MONITORAGGI

Rimandando all'elaborato Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), allegato allo SIA, che contiene le indicazioni di dettaglio, in questa sede si riportano le principali indicazioni per le tre fasi previste.

#### FASE ANTE OPERAM

Il monitoraggio adotta l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento è valutato confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti. All'interno dell'area circoscritta dalla perimetrazione dell'impianto agrivoltaico, saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo. Tale metodo risulta particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di rettili, di alcune specie di mammiferi e uccelli.v). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

Nel tempo d'indagine pari a 4 mesi (marzo, aprile, maggio, giugno), sono previste 3 sessioni al mese, compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari, compresi i chiroteri. Per questi ultimi, nei mesi di aprile, maggio e giugno, saranno installati i batdetector per la registrazione degli ultrasuoni necessari successivamente a identificare le specie mediante analisi acustiche.

#### FASE DI CANTIERE

In relazione alle attività di cantiere, che comporteranno l'interessamento delle superfici oggetto d'indagine nella fase *ante-operam*, l'impiego della metodologia dei transetti per i rilevamenti della componente faunistica sarà adattato alla nuova condizione; pertanto saranno confermati i transetti esterni individuati nella fase ante-operam quali aree di controllo, mentre potranno essere valutati nuovi transetti o punti di ascolto/osservazione nell'ambito delle aree d'intervento e in quelle a esse adiacenti, in relazione alle condizioni di fruibilità dettate dalle esigenze di cantiere.



La tempistica dei rilevamenti prevista coinciderà con il periodo definito dal formale avvio e cessazione delle attività di cantiere, così come da cronoprogramma.

Per tutti gli altri aspetti saranno confermate le impostazioni adottate nell'*ante-operam*.

## FASE DI ESERCIZIO

Il Piano di Monitoraggio faunistico è finalizzato a verificare i seguenti aspetti:

- validità delle misure mitigative proposte
- accertamento e quantificazione di eventuali casi di mortalità
- definizione del profilo faunistico durante l'operatività dell'impianto FV.

Al fine di impedire i liberi spostamenti della fauna locale è stata suggerita, come misura mitigativa finalizzata all'attenuazione dell'effetto barriera, la predisposizione di un franco di 30 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia o di varchi mediante scatolari idraulici. Tale verifica sarà in relazione al terzo punto dei tre aspetti di analisi di cui sopra, inoltre saranno accertati quali passaggi sono maggiormente utilizzati in relazione alle caratteristiche degli habitat circostanti esterni ed alla distribuzione delle opere all'interno dell'impianto.

L'accertamento dei casi di mortalità riguarderà l'entità degli eventuali impatti da collisione con i pannelli. Considerata la tipologia dell'impianto fotovoltaico adottata, che comporta una chiusura più continua degli spazi aerei soprastanti il suolo, sarà verificata la composizione qualitativa e distributiva delle specie presenti all'interno dell'area di progetto.

Il monitoraggio in fase di esercizio avrà durata di 3 anni e si comporrà di 3 rilevamenti mensili. Interesserà tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

Per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti monitoraggi notturni per le specie crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale; tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

È prevista la restituzione di un report annuale dopo il primo anno di attività, in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Il report finale, elaborato a conclusione del secondo anno di monitoraggio, tratterà, oltre all'aggiornamento dei dati degli argomenti illustrati nel primo report, anche il confronto tra i due anni al fine di evidenziare quali siano le tendenze in atto.



## FLORA E VEGETAZIONE

### MISURE DI MITIGAZIONE

#### FASE DI CANTIERE

- 22 - Successivamente al taglio della vegetazione arbustiva ed arborea con mezzi meccanici (braccio decespugliatore o altro), dovrà essere eseguito un secondo intervento di regolarizzazione dei tagli con l'impiego di attrezzi manuali (troncarami o simili), al fine di preservare lo stato fitosanitario degli esemplari arbustivi ed arborei coinvolti.
- 23 - I residui vegetali di taglio e potatura potranno essere trinciati sul posto e riutilizzati in loco come ammendante, al fine di restituire parte della sostanza organica al terreno.
- 24 - Gli esemplari arborei spontanei interferenti di leccio (*Quercus ilex*) indicati in **Errore. L'origine r**  
**iferimento non è stata trovata.** dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa idonea. L'espianto dovrà essere condotto, durante il periodo invernale, secondo le seguenti modalità:
- Apertura della buca di reimpianto con mezzo meccanizzato, di profondità e larghezza variabili a seconda delle dimensioni dell'esemplare da mettere a dimora.
  - Scalzamento alla base con mezzo meccanico dell'esemplare da trapiantare, mantenendo quanto più possibile integro il relativo pane di terra;
  - Sfrondamento delle parti aeree ed eventuale ridimensionamento dell'apparato radicale. Si precisa che, ai fini di massimizzare le probabilità di successo del trapianto, sarà necessario un drastico ridimensionamento della chioma mediante il taglio di tutte le parti verdi dell'esemplare, mantenendo esclusivamente le branche principali. Durante le prime fasi del reimpianto, l'esemplare si presenterà quindi con una morfologia profondamente modificata rispetto alla condizione originaria. A seconda della configurazione dell'apparato radicale, potrebbe inoltre risultare necessario il taglio di alcune parti dello stesso.
  - Posizionamento dell'esemplare in buca, avendo cura di rispettarne la verticalità, e successiva ricolmatura della buca con il terreno precedentemente estratto.
  - Pressatura del terreno utilizzato per il ricolmo della buca. La corretta esecuzione di tale operazione risulta di fondamentale importanza ai fini della buona riuscita dell'intervento.
  - Creazione di conca circolare per l'irrigazione.
  - Prima irrigazione dell'esemplare con almeno 150/200 l di acqua distribuita mediante autobotte. N.B. la prima irrigazione dovrà avvenire entro le 12 ore dall'avvenuto trapianto. In assenza di disponibilità idrica in cantiere nell'arco di tempo indicato, le operazioni di espianto e reimpianto non potranno essere svolte.
  - Marcatura e georeferenziazione dell'esemplare per successivo monitoraggio.
- 25 - Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i



materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.

26 - Al termine dei lavori, le superfici utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non funzionali all'esercizio dell'impianto e/o alle attività agricole dovranno essere ripristinate mediante ricollocamento dei suoli originari (o nuovo terreno vegetale qualora i suoli autoctoni non dovessero essere sufficienti o riutilizzabili per altri motivi) e successivo rinverdimento mediante inerbimento. Gli interventi di inerbimento dovranno essere eseguiti, all'occorrenza, anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale

27 - Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse regolarmente dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio ed uso sostenibile della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile), e potranno essere limitate ai soli tratti costeggianti coperture spontanee di vegetazione arbustiva ed arborea.

28 Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

#### FASE DI ESERCIZIO

29 - Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato:

- l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici interne.
- lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come *Pericolose per l'ambiente* (N - Sostanze nocive per l'ambiente acquatico - organismi acquatici, acque - e per l'ambiente terrestre - fauna, flora, atmosfera - o che a lungo termine hanno effetto dannoso).
- l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.

#### FASE DI DISMISSIONE

30 - Per le attività connesse alle operazioni di smantellamento delle strutture (transito dei mezzi, stoccaggio temporaneo dei materiali e dei rifiuti prodotti) dovranno essere impiegate, in via prioritaria, le superfici prive di vegetazione spontanea.

31 - Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle piste sterrate percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).



## MONITORAGGI

### FLORA E VEGETAZIONE

Oggetto specifico del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione delle opere in progetto
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione circostante al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Al fine della predisposizione del PMA è stata definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità vegetali potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere ed esercizio. La strategia individua come specie target quelle protette dalle Direttive 92/43/CEE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

#### 1) Parametro descrittore 1. Stato fitosanitario degli esemplari

Il monitoraggio dello stato fitosanitario riguarderà gli esemplari spontanei di tipo arboreo ed arbustivo di altezza pari o superiore ai 200 cm. Per il monitoraggio dello stato fitosanitario degli esemplari piantumati o reimpiantati (opere a verde, trapianti, creazione o restauro di habitat), si rimanda, invece, all'Appendice II - Piano di manutenzione e monitoraggio delle opere a verde (Protocollo di gestione delle specie).

Lo stato fitosanitario degli esemplari verrà dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori specifici:

##### 1.1. - *Presenza patologie/parassitosi, alterazioni della crescita*

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori quali deposizione di polveri, sversamenti cronici o accidentali di inquinanti liquidi nel suolo, contaminazione dei suoli da rifiuti solidi, modificazioni dei regimi idrici superficiali, etc, può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, sono previsti opportuni monitoraggi in tal senso. Sono necessarie, pertanto, analisi quantitative e qualitative di fenomeni quali defogliazione, scolorimento, clorosi, necrosi, deformazioni ed identificazione dei patogeni e/o parassiti e del grado di infestazione dei popolamenti significativi delle specie target.

Le condizioni fitosanitarie verranno analizzate prima dell'inizio dei lavori all'interno delle stazioni permanenti di monitoraggio. Questa condizione rappresenterà il punto (momento) zero di riferimento.

##### 1.2. - *Tasso mortalità specie chiave*

Le fasi di cantiere e di esercizio possono determinare, direttamente o indirettamente, un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico (ad es. sistemi di siepi, alberi secolari etc.).

Il numero di esemplari arborei ed arbustivi vitali, di altezza pari o superiore ai 200 cm, presenti all'interno delle stazioni di monitoraggio, verrà rilevato prima dell'inizio dei lavori. Questa condizione rappresenterà il punto (momento) zero di riferimento.

#### 2) Parametro descrittore 2. Stato delle popolazioni di specie target



Lo stato delle popolazioni delle specie target può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Vengono considerate specie target:

- Specie rare, endemiche esclusive, di interesse fitogeografico e protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico
- Specie alloctone.

Le popolazioni di specie target verranno monitorate periodicamente nell'opportuno periodo fenologico (variabile a seconda della specie). Nell'ambito dell'analisi delle condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali verrà considerata negativa una diminuzione della frequenza (numero di stazioni di monitoraggio con presenza della specie) e del grado di copertura delle specie vegetali pregiate rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam. Di contro, verrà considerato negativo un aumento della frequenza e copertura delle specie vegetali alloctone (in particolare, di quelle invasive) rispetto a quanto riscontrato nella fase *ante operam*.

Nell'ambito del PMA sono state considerate le specie target descritte in tabella.

Tipologia	Specie target individuate
Specie rare a livello regionale, endemiche esclusive SA o protette ai vari livelli di conservazione indicate come VU, EN o CR da IUCN 2022 e/o Liste Rosse ITA 2020 e successive	Nessun <i>taxon</i> meritevole di monitoraggio popolazione rilevato
Specie alloctone	Qualsiasi <i>taxa</i> indicato come non nativo all'interno della checklist italiana della flora vascolare aliena (GALASSO et al, 2018).

Tabella 6 - Specie target considerate per il monitoraggio

### 3) Parametro descrittore 3. Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- Frequenza (presenza/assenza) delle specie esotiche e sinantropiche ruderali
- Rapporto % tra specie alloctone e specie autoctone
- Comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- Presenza di specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione all'interno delle formazioni
- Frequenza (presenza/assenza) delle specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione
- Variazione della dimensione dei poligoni utilizzati per la rappresentazione cartografica degli habitat nell'*ante-operam*, all'interno dei quali ricadono i punti di monitoraggio
- Variazione del grado di copertura delle specie costituenti lo strato dominante della fitocenosi in esame
- Variazione del grado di conservazione habitat d'interesse naturalistico (valutazione qualitativa).



Il Piano di Monitoraggio prevede l'individuazione di aree test (stazioni permanenti di monitoraggio) all'interno delle quali effettuare le indagini.

All'interno di un'area *buffer* di 100 m dai cantieri, nella fase *ante-operam* saranno individuate aree test rappresentative delle formazioni vegetazionali e dei popolamenti di specie target adiacenti alle aree interessate direttamente e indirettamente (es. aree di accesso ai cantieri) dalla realizzazione delle opere. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) ed in fase *post operam* i rilievi saranno ripetuti. La tipologia di stazione permanente di monitoraggio risulta variabile a seconda del tipo di opera oggetto di monitoraggio (come da successiva tabella).

Opera	Tipo di stazione di monitoraggio	Dimensione
Opere non lineari	Plot circolare permanente	Superficie (in m <sup>2</sup> ) variabile sulla base del tipo di vegetazione, secondo quanto riportato da CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003).
	Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Lunghezza transetto: 25 m. Dimensione plot quadrati (in m <sup>2</sup> ): variabile sulla base del tipo di vegetazione, secondo quanto riportato da CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003).

**Tabella 7 - Tipologia di stazioni di monitoraggio utilizzate sulla base del tipo di opera realizzata**

Il PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

**a) Monitoraggio ante-operam (AO).** Si conclude prima dell'inizio di attività interferenti, e si prefigge lo scopo di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie. I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

**b) Monitoraggio in corso d'opera (CO).** Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e si prefigge lo scopo di:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere)
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori





- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.

Il monitoraggio in fase di cantiere dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate (momento zero) e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie target. Il monitoraggio verrà eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

Al fine di poter rilevare tempestivamente eventuali impatti in fase di cantiere, si prevede una maggiore frequenza delle attività di monitoraggio in questa fase.

*c) Monitoraggio post-operam (PO)*. Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, per un numero minimo di anni 3, e si prefigge lo scopo di:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante-operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Il monitoraggio *post operam* dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

## REIMPIANTI

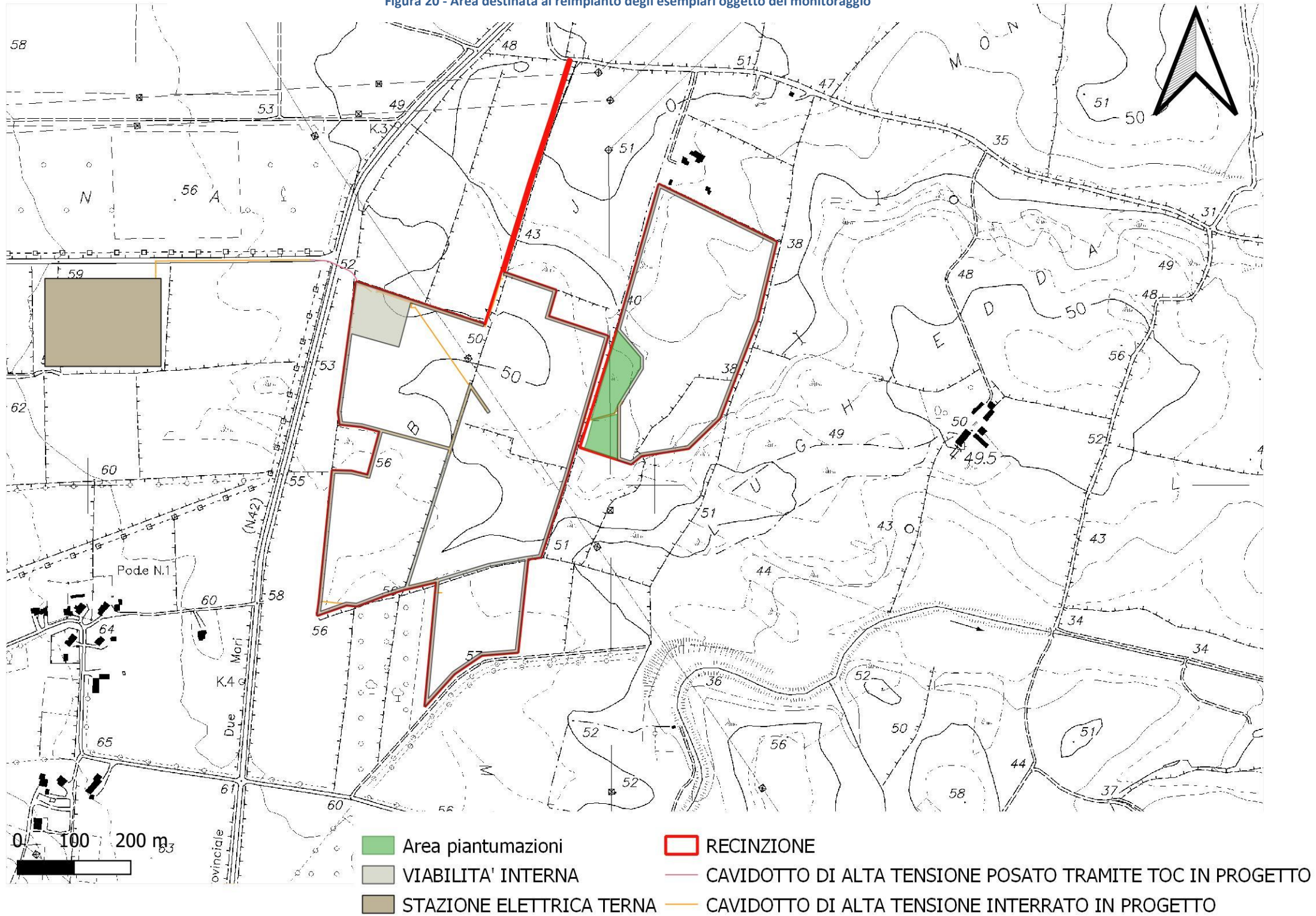
Per quanto riguarda le piante soggette a reimpianto in area indicata dal progetto, è previsto il monitoraggio in fase di esercizio, come sintetizzato qui a seguire.

AREA INTERESSATA	FINALITÀ	MODALITÀ ESECUTIVA	FREQUENZA	DURATA
Area destinata al reimpianto degli individui arborei prelevati dalle superfici destinate all'impianto FV	Verifica dello stato fitosanitario degli individui reimpiantati e dell'eventuale presenza di specie aliene invasive ed applicazione di eventuali azioni correttive.	Verranno rilevati i seguenti indicatori: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenza/assenza di ricaccio da rami, fusto e/o ceppaia</li> <li>2. Presenza/assenza di foglie vitali già presenti in pre-espanti ed attualmente in fase di crescita</li> </ol> e compilata apposita scheda di campo in occasione delle ispezioni periodiche. Gli esiti del monitoraggio saranno corredati da idoneo materiale fotografico, verranno forniti mediante redazione di report annuale.	1°/3° /12° mese dalla realizzazione delle opere il primo anno. 3°/6°/9°/12° nel secondo anno. 6° e 12° nel terzo anno.  Il controllo delle esotiche avverrà al 12° mese dalla realizzazione delle opere, per tre anni.	3 anni

Tabella 8- Monitoraggio previsto per gli esemplari oggetto di reimpianto



Figura 20 - Area destinata al reimpianto degli esemplari oggetto del monitoraggio



## CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale del progetto *Impianto agro-voltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica denominato "Unali" da realizzare nel comune di Sassari*, redatto da Favero Engeneering nel novembre 2023 e proposto da Baiona Sun 2 S.r.l., ha valutato gli effetti dell'intervento proposto in fase di costruzione, esercizio e dismissione delle opere che lo compongono. Ciò è stato fatto considerando le caratteristiche progettuali, quelle dell'area di inserimento e l'ulteriore presenza di impianti e cantieri simili in un intorno significativo. Ha inoltre tenuto conto delle indicazioni programmatiche e della pianificazione vigente alle varie scale.

In fase conclusiva, occorre innanzitutto sottolineare come a tutti i livelli normativi venga evidenziata l'urgenza di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, anche al fine di limitare l'emissione di gas clima-alteranti e sopperire alla necessità di importare energia dall'estero.

La generazione di energia da fonte solare presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti e polveri in fase di esercizio, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. In particolare, è stato calcolato che le emissioni di anidride carbonica evitate con l'installazione del parco agrivoltaico proposto siano, nell'arco di 30 anni, complessivamente pari a circa 459.240 tonnellate, corrispondenti a quelle dovute all'utilizzo di 8.790,416 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) /anno. Anche per quanto riguarda le polveri sottili (PM<sub>10</sub>), il biossido di Zolfo e gli ossidi di Azoto sono notevoli i benefici emissivi, ed è stato dimostrato come il controllo di tali composti chimici, in un impianto quale quello in esame, sia addirittura più vantaggioso, in termini di resa per unità di superficie, rispetto all'azione disinquinante garantita da popolamenti arborei.

Anche a seguito dell'analisi delle possibili alternative, si evidenzia come la localizzazione proposta ricada in aree idonee ex lege, e in particolare in quelle identificate dal Decreto Legislativo n.199 del 2021 all'Art.20 comma 8, lettere c-quater, come pure con le disposizioni del DM 10 settembre 2010. Non sono infatti rappresentate, nel contesto dell'impianto agrivoltaico, aree di tutela o vincolistica paesistica o ambientale, siti di particolare vulnerabilità o legati a produzioni rilevanti in termini agronomici. Considerando quest'ultimo aspetto, benchè il PEARS indichi i terreni implicitamente parte di *"aree agricole di pregio"* in quanto inseriti in un Consorzio irriguo, è stato evidenziato come tale incoerenza sia solo formale, poichè la prosecuzione dell'attività agricola nei lotti interessati e l'efficientamento del sistema di irrigazione attuale non determinano lo scadimento delle condizioni attuali, ma al contrario possono migliorarne lo stato di fatto. Ciò è dimostrato dall'incremento previsto della Produzione Standard Totale, che passerà dagli attuali 6.158,90 € annui a 20.870,44 € per la sola gestione del prato avvicendato e dalla miglioria attesa in riferimento all'attuale fertilità del suolo. Pertanto si ritiene che la scelta del sito sia coerente e adatta allo scopo prefissato.

Poiché la realizzazione di un parco agrivoltaico non è comunque esente da effetti secondari, è opportuno segnalare come gli impatti più rilevanti, stimati nell'analisi dei comparti ambientali e socio economici esaminati, assumano al più entità media/moderata, e interessino principalmente la fase di cantiere. Durante l'esecuzione dei lavori è plausibile registrare uno scadimento localizzato di alcuni parametri, ma in quasi tutti i casi si tratti di effetti transitori e mitigabili, oltreché reversibili. La bassa densità abitativa del



contesto interessato, la ridotta valenza naturalistica del sito allo stato di fatto e l'ampia diffusione di aree con analoga funzione ecologica e uso del suolo contribuiscono a ridurre gli effetti complessivi, richiedendo però l'adozione di adeguate misure mitigative. In tal senso si evidenziano in particolare le indicazioni a tutela di atmosfera e biodiversità, che, unitamente alle cautele di norma da adottarsi nelle fasi realizzative, permetteranno di rendere più rapido il ripristino delle caratteristiche ante-operam, ove atteso.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, va ribadito ulteriormente come i terreni coinvolti, mantenendo la propria vocazione agro-pastorale, potranno recuperare ampiamente, nel medio periodo, le peculiarità attuali dei suoli. Ciò avrà ripercussioni positive anche sull'integrazione paesistica dell'impianto, che pur si pone in posizione defilata rispetto ad aree di rilevante interesse per la componente.

Del resto appare chiaro come l'indirizzo produttivo predominante nell'intero comparto territoriale – il sito industriale di Porto Torres è posto circa 2 km più a nord - e le previsioni di realizzare ulteriori impianti FER nelle aree contermini ribadiscano la complessiva vocazione dell'area vasta per la produzione energetica, con condizioni ottimali sotto molti punti di vista, come emerge anche dall'analisi degli impatti cumulati. In tal senso, la resilienza del sito sembra poter garantire la miglior risposta alle trasformazioni indotte, qualora le scelte progettuali operate comprendano idonee strategie, quale quelle dell'agrivoltaico, che garantiscono effetti positivi nel corso d'opera, ad esempio, sul paesaggio locale.

La presenza di diversi impianti FER in un'area tutto sommato circoscritta contribuirà ad ogni modo all'identificazione di "paesaggi energetici", che possono essere considerati del tutto accettabili se composti da interventi ben integrati nel contesto, come quello proposto. L'accettazione sociale delle trasformazioni indotte passa del resto anche per lo stimolo positivo in termini occupazionali che il progetto potrà determinare a livello locale: ciò trova riscontro soprattutto in fase di cantiere, con il coinvolgimento di molteplici figure professionali e maestranze, di provenienza prettamente locale, ma si mantiene anche nelle successive fasi di esercizio e dismissione. Si cita in tal senso anche l'intervento di natura compensativa proposto in seno al progetto, che mira alla valorizzazione di un bene culturale - il nuraghe Cappellone - facente parte del sito archeologico "Monte Rizzu", localizzato nella borgata di Ottava.

Ad ogni modo l'elaborato di progetto "Analisi costi-benefici" evidenzia come, sia dal punto finanziario, sia dal punto di vista socio-economico e ambientale, l'investimento previsto per l'impianto agro-voltaico restituisca valori complessivamente positivi e quindi superiori rispetto all'alternativa "zero" o di "non azione".

Si precisa, infine, che la rimozione dell'impianto a fine vita garantisce per buona parte dei comparti analizzati la reversibilità degli effetti, con impatti di segno positivo a fronte di interventi cantieristici poco rilevanti.

È importante sottolineare come i materiali recuperati dai pannelli e dai supporti verranno in larga parte riciclati o riutilizzati, e che la normativa di settore determina in modo molto puntuale le modalità di smaltimento e recupero per ciascuna componente. La diffusione di massa del fotovoltaico inoltre è un fenomeno relativamente nuovo e le tecnologie di smaltimento di questo tipo di prodotti, in particolare in queste quantità, sono per la maggior parte sperimentali: alla fine del ciclo di vita dell'impianto è concepibile immaginare che esisteranno nuove tecniche di produzione e smaltimento con modalità e costi difficilmente valutabili oggi. Pertanto, è plausibile che i materiali, oltre a non costituire un elemento inquinante per



l'ambiente, tramite la rimessa in produzione, costituiranno più che un onere una fonte di guadagno, che permetterà di evitare gli sprechi e la perdita di materie prime.

A controllo e garanzia delle previsioni effettuate nello SIA, e della bontà delle scelte operative e mitigative, è stato infine stilato il Piano di Monitoraggio Ambientale, allegato al presente Studio e in grado di garantire tempestive azioni correttive sui principali settori di indagine, in caso se ne evidenziasse la necessità.

In conclusione, si ritiene che **l'istanza analizzata dallo Studio di Impatto Ambientale sia compatibile con gli obiettivi di tutela dell'ambiente e della salute umana** fissati a livello normativo e programmatico, **senza determinare impatti irreversibili di entità significativa, a fronte dell'adozione delle misure di mitigazione e compensazione indicate e dei monitoraggi proposti** e che, pertanto, **la richiesta possa essere accolta favorevolmente**.

