



IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "TRUNCU REALE" 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

FIMENERGIA

ADDRESS
Indirizzo

VIA L.BUZZI, 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)
T. +390292875126 (ufficio operativo)

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
Via C.Battisti, 44 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfioroni@alp-en.it
GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA: Dott. Geol. FAUSTO PANI
Via Castelli, 2 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com
AGRONOMIA: Dott. Agr. GIUSEPPE PUGGIONI
Via Don Minzoni, 3 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com
ARCHEOLOGIA: Dott. Arch. FABRIZIO DELUSSU
Via Depretis, 7 08022 Dorgali (NU) - +39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com
ACUSTICA: Ing. CARLO FODDIS, Ing. IVANO DISTINTO
Viale Europa, 54 09045 Quartu San'Elena (CA) - +39 070 2348760 - cf@fadsystem.net
FAUNA: Dott. Nat. MAURIZIO MEDDA
Via Lunigiana, 17 09122 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it
FLORA: Dott. Nat. FABIO SCHIRRU
+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Febbraio 2024	PRIMA EMISSIONE	Dott.ssa M. Fioroni	Ing. A. Lunardi	Ing. F. Favero
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
1.	PREMESSA	4
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
3.	L'INTERVENTO IN PROGETTO	8
STATO DI FATTO		8
FINALITÀ		11
DESCRIZIONE DEL PROGETTO		12
CAVIDOTTI E CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE		24
OPERE ACCESSORIE		24
MOBILITÀ E TRASPORTI		24
CANTIERISTICA		27
SCAVI E MOVIMENTI TERRA		32
TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA		32
LA GESTIONE AGRICOLA: IL PROGETTO AGRIVOLTAICO		33
DISMISSIONE DELL'IMPIANTO		41
4.	OBIETTIVI E ASPETTI ECONOMICO-SOCIALI	42
5.	ALTERNATIVE DI PROGETTO	42
CRITERI GENERALI DELLA SCELTA		42
6.	QUADRO PROGRAMMATICO	44
COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO		47
1.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	48
INQUADRAMENTO TERRITORIALE		48
LOTTO 1		49
LOTTO 2		49
LOTTO 3		49
ACCESSIBILITÀ E INFRASTRUTTURE		51
2.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	52
MATRICE DI VALUTAZIONE SINTETICA		55
3.	CONCLUSIONI	57



PRINCIPALI ACRONIMI RIPORTATI NEL TESTO

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



1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la **Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA)** del progetto definitivo **Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica denominato "Troncu Reale" da realizzare nel comune di Sassari**, redatto da Favero Engineering e datato febbraio 2024.

La società proponente è **Fimenergia S.r.l.**, con sede legale in Via Giovanni Battista Pirelli n.27 nel comune di Milano (MI) e P.IVA 02694000064, della quale 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 a Milano, risulta Legale Rappresentante.

L'intervento prevede la realizzazione di otto impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile (solare), della potenza complessiva di 61,15 MWp completi delle relative opere di connessione. I parchi solari in progetto occupano una superficie di circa 81 ha suddivisi in 3 lotti posti nelle località Cugulasu, Giorre Verdi e Su Giau nel comune di Sassari.

L'impianto si identifica come "misto", includendo **2 impianti fotovoltaici (circa 18,7 ha) e 6 agrivoltaici (circa 62,3 ha)**, questi ultimi corrispondenti al Tipo 1 descritto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), il quale indica il coesistere, nella stessa area, dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale si fa riferimento ai preventivi di connessione proposti da E-Distribuzione, specifici per ogni impianto e accettati dalla società FIMENERGIA S.r.l.. I tre lotti sono distinti in tabella con diverso colore.

Nome Impianto	Potenza installata	Potenza in immissione	Superficie	Località	Tipologia	Codice preventivo di connessione
Bassu 1	9,30 MWp	7,95 MW	12,51 ha	Cugulagiu	Agrivoltaico	377096864
Bassu 2	8,49 MWp	7,95 MW	12,54 ha	Cugulagiu	Agrivoltaico	377144485
Troncu Reale 2	4,31 MWp	4,2 MW	6,03 ha	Giorre Verdi	Agrivoltaico	346849178
Troncu Reale 3	8,25 MWp	7,95 MW	9,62 ha	Giorre Verdi	Fotovoltaico	336584232
Troncu Reale 4	8,20 MWp	7,95 MW	9,12 ha	Giorre Verdi	Fotovoltaico	377037702
Troncu Reale 5	8,14 MWp	7,95 MW	10,43 ha	Giorre Verdi	Agrivoltaico	336586272
Troncu Reale 6	8,14 MWp	7,95 MW	11,18 ha	Su Giau	Agrivoltaico	377149730
Troncu Reale 7	6,31 MWp	6,00 MW	9,57 ha	Su Giau	Agrivoltaico	371292053
TOTALE	61,15 MWp	57,90 MW	81,00 ha			

Tabella 1-1 – Caratteristiche degli impianti in progetto. In azzurro quelli ricadenti nel lotto 1, in bianco quelli del lotto 3 e in giallo il lotto 2.



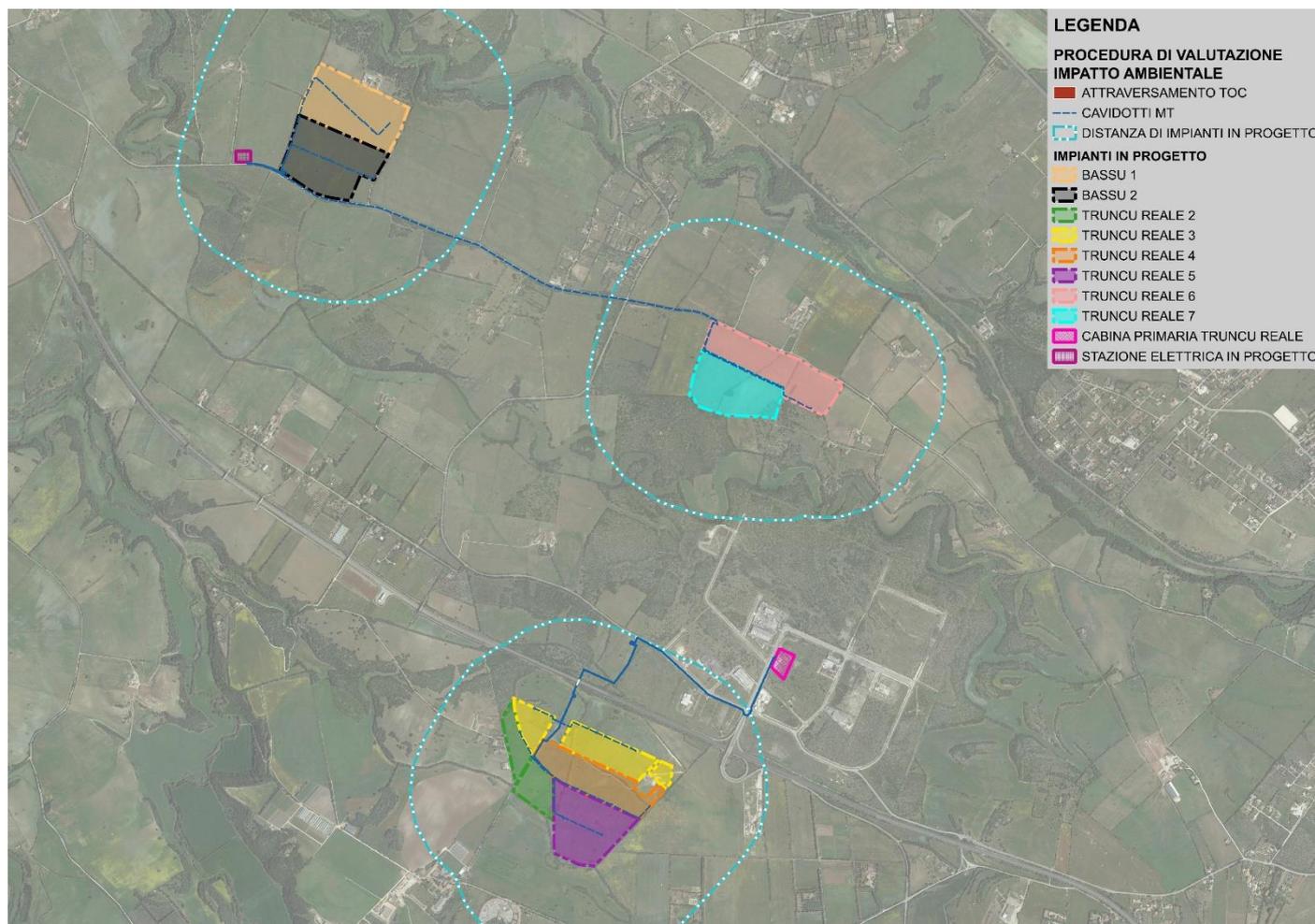


Figura 1-1 - Impianti oggetto dello SIA.

2. 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".

Gli impianti in esame hanno una potenza complessiva pari a 61,15 MW, fattispecie che determina per il progetto l'assoggettamento a **VIA di competenza statale**.

AREE IDONEE EX LEGE

Le superfici scelte per la realizzazione del progetto risultano **rientrare parzialmente in Aree Idonee** individuate dal Decreto Legislativo n.199 del 2021 all'Art.20 comma 8, per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile.

Gli impianti in progetto sono in particolare così distinti:



- quelli nel Lotto 1 (Bassu 1 e Bassu 2) non ricadono in aree idonee definite dal decreto, in quanto non rispettano il comma C-Quater dell'art. 20 comma 8
- quelli nel Lotto 2 si collocano all'interno delle aree idonee definite ai sensi del Decreto per i punti c-ter 1 e c-quater, ad eccezione di una porzione minima dell'impianto Truncu Reale 6, che risulta in aree non idonea, come mostrato in figura successiva, in relazione però a un presumibile errore cartografico
- quelli nel lotto 3 risultano localizzati in aree idonee, in quanto esterni ai buffer previsti dalla Lettera c-quater dell'art. 20 comma 8 e interni al buffer di 500 m dall'area industriale di Truncu Reale (Lettera c-ter, punto 1). Inoltre, in base alla sentenza del Consiglio di Stato, il buffer previsto dalla Lettera c-ter, punto 1 è aumentato dall'aerogeneratore esistente nelle immediate vicinanze del lotto 3.

LOTTO	Impianti	AREE IDONEE EX LEGE	note
LOTTO 1 - Cuculagiu	Bassu 1	No	non rispettano il comma c-quater dell'art. 20 comma 8
	Bassu 2	No	
LOTTO 2 –Su Giau	<u>Truncu Reale 6</u>	Sì	Lettera c-quater dell'art. 20 comma 8 e Lettera c-ter, punto 1 (in parte)
	<u>Truncu Reale 7</u>	Sì - tranne una porzione trascurabile in relazione ad un errore meramente cartografico	Lettera C-quater dell'art. 20 comma 8 e Lettera c-ter, punto 1 (in parte) Una parte trascurabile dell'impianto non rispetta Lettera c-quater dell'art. 20 comma 8
LOTTO 3 - Giorre Verdi	<u>Truncu Reale 2</u>	Sì	Lettera c-quater dell'art. 20 comma 8 e buona parte in Lettera c-ter, punto 1
	<u>Truncu Reale 3</u>	Sì	
	<u>Truncu Reale 3</u>	Sì	
	<u>Truncu Reale 5</u>	Sì	

Tabella 2-1 – Sintesi dell'idoneità ex lege per i singoli lotti di progetto



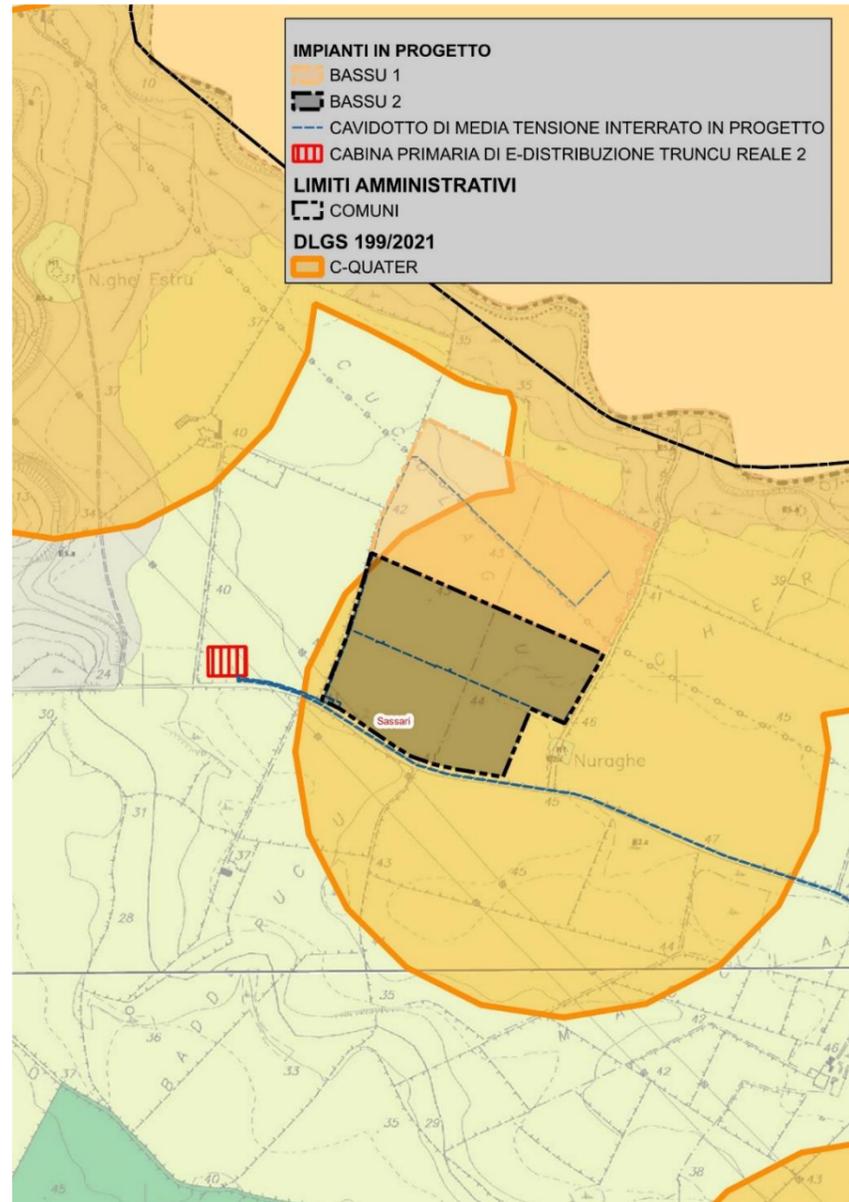


Figura 2-1 – Lotto 1: verifica delle aree idonee D.lgs 199/2021

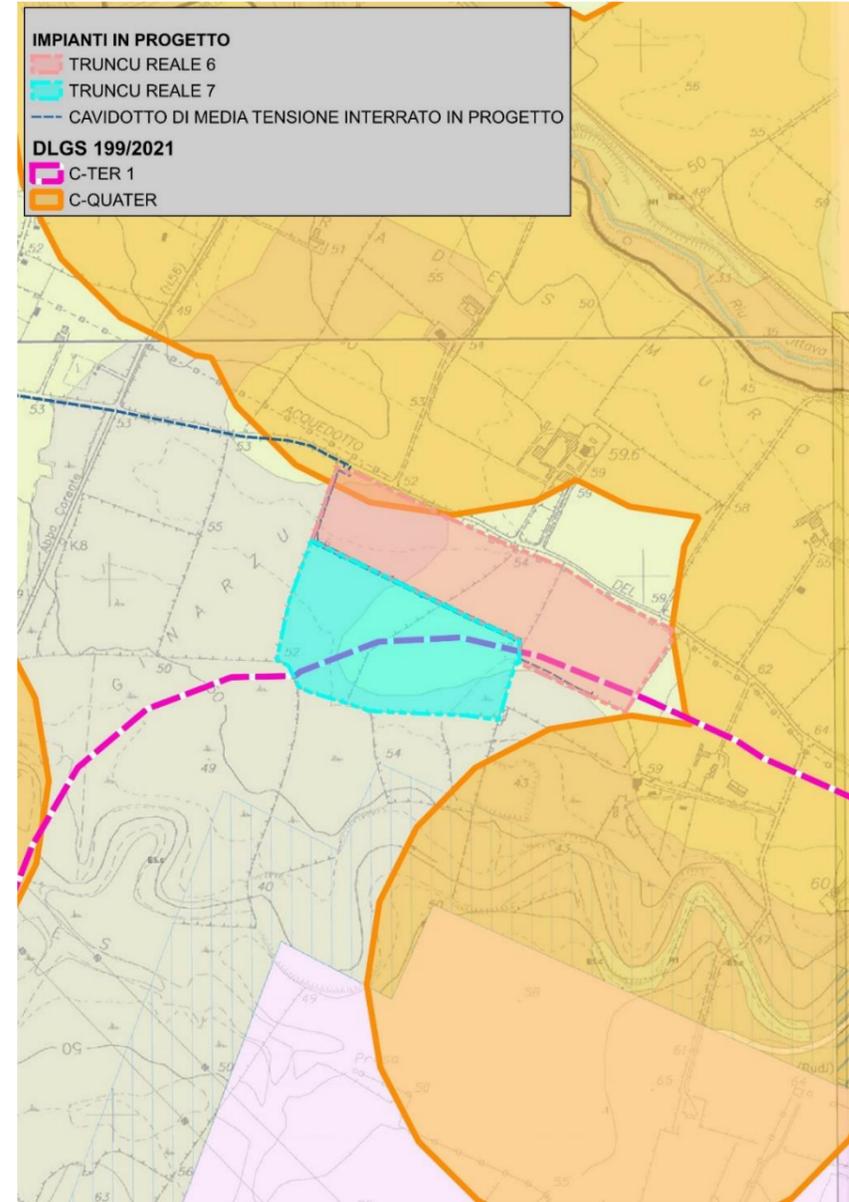


Figura 2-2 - Lotto 2. Verifica aree idonee D.lgs 199/2021

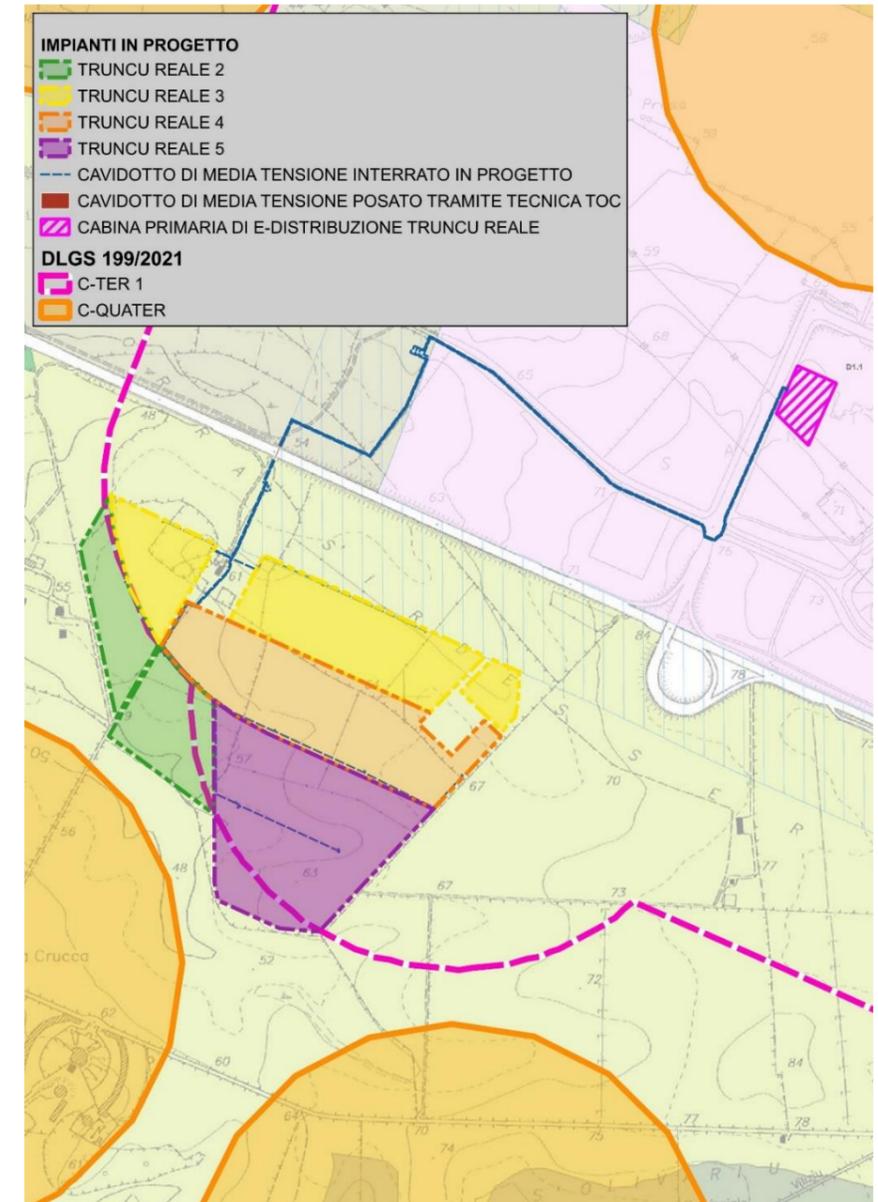


Figura 2-3 – Lotto 3 - Verifica aree idonee D.lgs 199/2021

3. L'INTERVENTO IN PROGETTO

STATO DI FATTO

Gli impianti agrivoltaici e fotovoltaici in progetto sono formati da strutture ad inseguimento mono-assiale (*trackers*) al di sopra delle quali saranno installati pannelli fotovoltaici bifacciali per una potenza complessiva di 61,15 MWp. I terreni interessati, tutti con morfologia pianeggiante, sono collocati in area agricola (Zona E) e hanno una superficie complessiva di circa 81 ha, con posizionamento in tre differenti località: Cuculagiu, Su Giau e Giorre Verdi, corrispondenti ai lotti 1, 2 e 3.

Il **lotto 1** è situato a nord della strada vicinale "Ponti Pizzinnu" in località Cuculagiu nell'agro di Sassari, a poco più di 1 km dalla confluenza del Riu Mannu col Riu Ottava. L'area, che non presenta pendenze o rilievi, ospiterà gli impianti **Bassu 1** e **Bassu 2**. Sotto il profilo dell'uso del suolo risulta inquadrata come "2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo", con la presenza di vegetazione arborea e cespuglieti lungo i margini indicanti i confini della proprietà, realizzati con muri a secco. Sono presenti diversi fabbricati rurali e immobili di servizio, facenti parte della locale azienda agricola.



Figura 3-1- - Stato di fatto lotto 1



Figura 3-2 - Contesto territoriale dell'area del lotto 1

Il **lotto 2** ospita gli impianti **Truncu Reale 6** e **Truncu Reale 7**. È situato a sud rispetto alla strada vicinale "Maccia Guietta" in località Su Giau, nell'agro di Sassari, a poco più di 2 km a sud dalla frazione di Lioni (Porto Torres). Il terreno non presenta rilievi degni di nota, ma nel campo sono localizzati numerosi mucchi di pietre, testimoni di uno scheletro del suolo molto abbondante. Sono inoltre distinguibili muri a secco e siepi a delimitare la proprietà. L'uso del suolo dell'area di progetto è indicato come:

- 2111 - seminativi in aree non irrigue
- 321 - aree a pascolo naturale.

Per quanto riguarda il **lotto 3**, ove si prevede la realizzazione degli impianti denominati **Truncu Reale 2**, **Truncu Reale 3**, **Truncu Reale 4** e **Truncu Reale 5**, è situata a sud rispetto alla omonima zona industriale e alla SS131 Carlo Felice. Vi è stato installato un aerogeneratore della società RENERGY S.r.l., non direttamente interessato dal progetto. Sotto il profilo dell'uso del suolo, l'area è classificabile come "2111-seminativi non irrigui", con la presenza di vegetazione arborea e cespuglieti lungo i margini, indicanti i confini della proprietà. Sono presenti diversi fabbricati rurali e immobili di servizio, facenti parte della locale azienda agricola.

Vi sarà allestita un'area riservata alle cabine utente e alle cabine di consegna a sud della SP 56; da cui si accederà all'area.



Figura 3-3 - Stato di fatto lotto 2

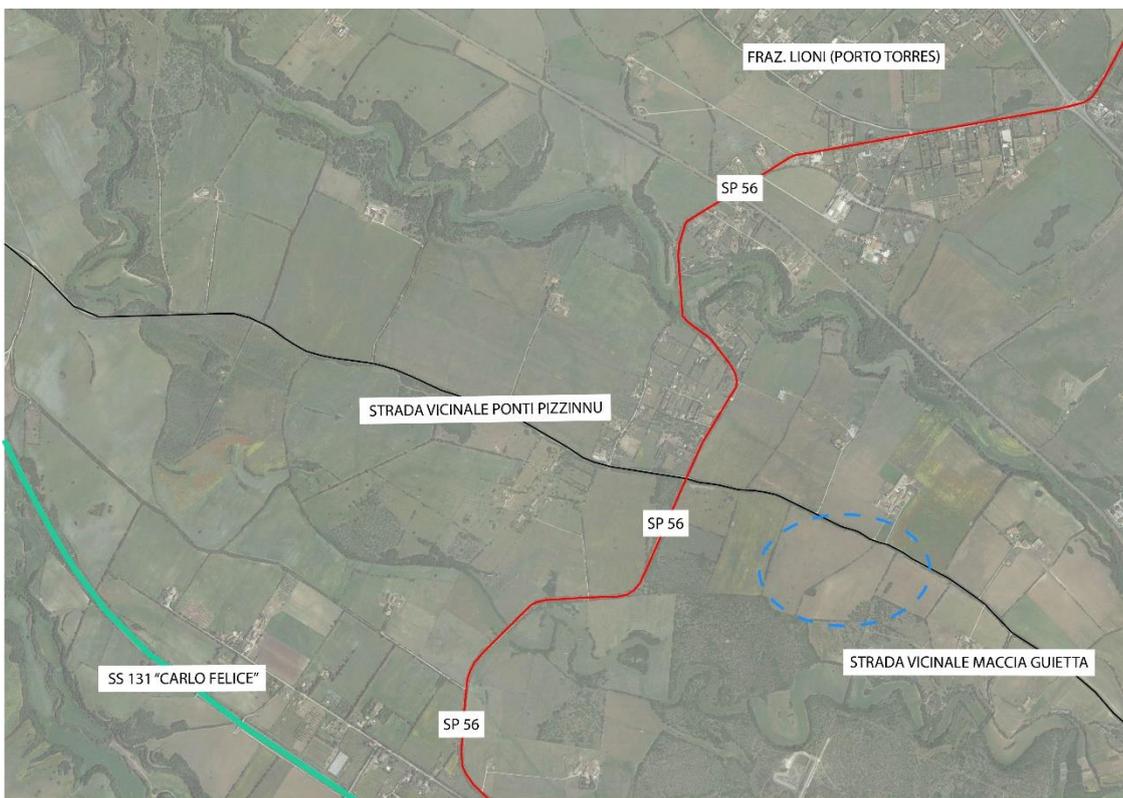


Figura 3-4 - Contesto territoriale dell'area del lotto 2





Figura 3-5 - Stato di fatto lotto 3

La Società proponente possiede la piena disponibilità dei terreni coinvolti e il loro completo utilizzo nel rispetto della normativa. Infatti sono stati stipulati i contratti preliminari di compravendita e di diritto di superficie con i proprietari dei terreni.

All'interno di queste aree verranno realizzate tutte le opere relative agli impianti agrivoltaici, fotovoltaici e alle cabine elettriche.

Il tracciato del cavidotto di connessione uscente delle cabine di consegna degli impianti del lotto 1 e del lotto 2 è previsto su strade bianche come la Strada Vicinale Maccia Guletta e la Strada Vicinale Ponti Pizzinnu. La posa del cavidotto di connessione uscente delle cabine di consegna degli impianti del lotto 3 interesserà invece i terreni identificati al Catasto Terreni come Provincia di Sassari, Comune di Sassari, sezione A, foglio 18 particelle 56, 98, 368 e 423.

FINALITÀ

Il progetto ha l'obiettivo di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile mediante la tecnologia fotovoltaica. L'impianto denominato "Troncu Reale", attraverso il posizionamento di strutture ad inseguimento monoassiale (*trackers*), è infatti in grado di generare una potenza complessiva di 61,15 MWp.

La proposta progettuale interessa terreni agricoli. Seppure ad oggi le linee guida regionali prediligano l'utilizzo di aree industriali per l'installazione di parchi fotovoltaici a terra, l'intervento 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 anche finalità di proiettare l'attività agricola attualmente condotta su parte dei terreni interessati verso un "Agricoltura 4.0: tecnologia, naturale e sostenibile", attraverso l'attivazione dell'agrivoltaico, ossia di aree in cui agricoltura e produzione elettrica si integrano, apportando reciprocamente significativi vantaggi.

Il progetto prevede infatti di utilizzare in parte i terreni 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

L'intera area di progetto è divisa in 3 lotti differenti, entro cui sono distinti 8 impianti (Lotto 1: **Bassu 1 e Bassu 2**. Lotto 2: **Truncu Reale 6 e Truncu Reale 7**. Lotto 3: **Truncu Reale 2, Truncu Reale 3, Truncu Reale 4 e Truncu Reale 5**).

Gli impianti saranno costituiti da *tracker* monoassiali sorretti da pali in acciaio infissi nel terreno, tecnologia che consente la rotazione dei pannelli sull'asse dei *tracker* per l'inseguimento dei raggi solari.

I pali di sostegno non richiedono generalmente fondazione in calcestruzzo. Il palo è tipicamente rappresentato da un profilato in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, ordinariamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un infissore al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime.

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 MT e BT
- Cavi elettrici per le varie sezioni in corrente alternata e continua.

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.



Negli impianti di tipo **agrivoltaico** la distanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di garantire lo svolgimento dell'attività agricola, sarà di circa **5,6 m**. L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa **2,30 m dal suolo**.

Per quanto riguarda invece gli **impianti fotovoltaici**, la distanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di circa **4,70 m** mentre l'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa **1,9 m dal suolo**. Per entrambe le tipologie di impianto la profondità di infissione dei profilati in acciaio è stimabile in circa 1,50 m.

Gli impianti saranno composti dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione, che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

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.

Tenuto conto della superficie utile all'installazione degli inseguitori mono assiali e delle dimensioni standard dei *tracker* i *cluster* di produzione presentano le seguenti caratteristiche principali.

Modello moduli FV	Tipo Astronergy ASTRO 6 TWINS CHSM66M-HC 655 W
Distanza E-W tra le file (agrovoltaici)	5,6 m
Distanza E-W tra le file (fotovoltaici)	4,7 m
Distanza N-S tra le file	0,20 m
n. tracker da 28 moduli	3.030
n. tracker da 14 moduli	388
n. tracker da 7 moduli	440
n. totale moduli	93.352
n. inverter	386
n. quadri di parallelo	386
Potenza DC (kWc)	61.146
Potenza AC (kVA)	57.900
Rapporto Pnom (DC/AC)	1,056

Tabella 3-1 - Caratteristiche principali dei *cluster* di produzione



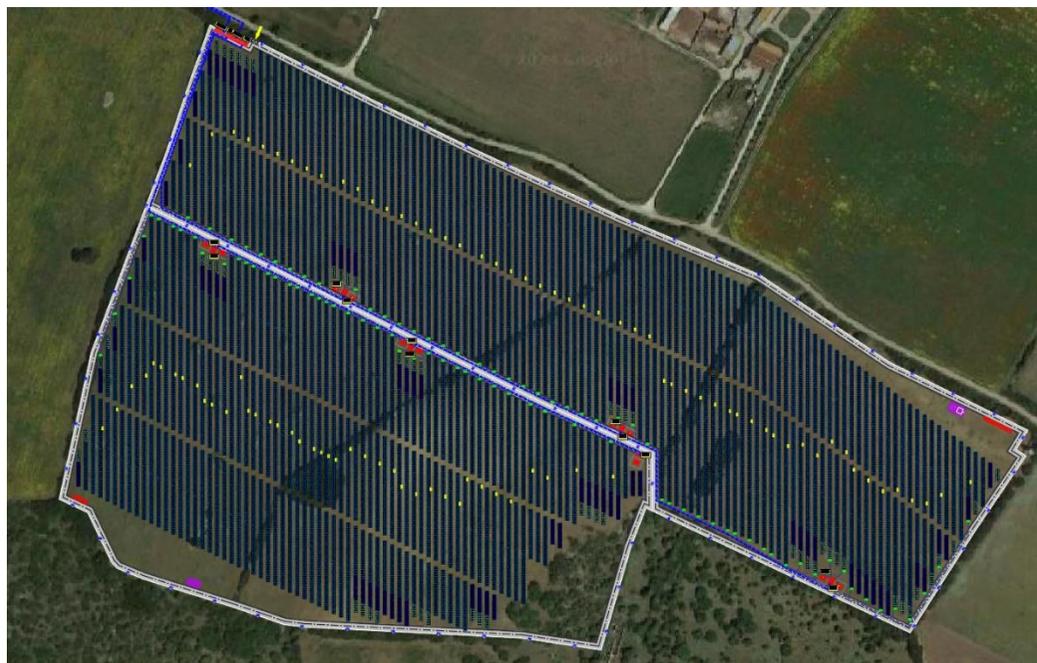


Figura 3-6 – Planimetria impianto lotto 2 (a sinistra) e lotto 3 (a destra) su ortofoto (da elaborati di progetto)





Figura 3-7-
Planimetria impianto
lotto 1 (da elaborati di
progetto)

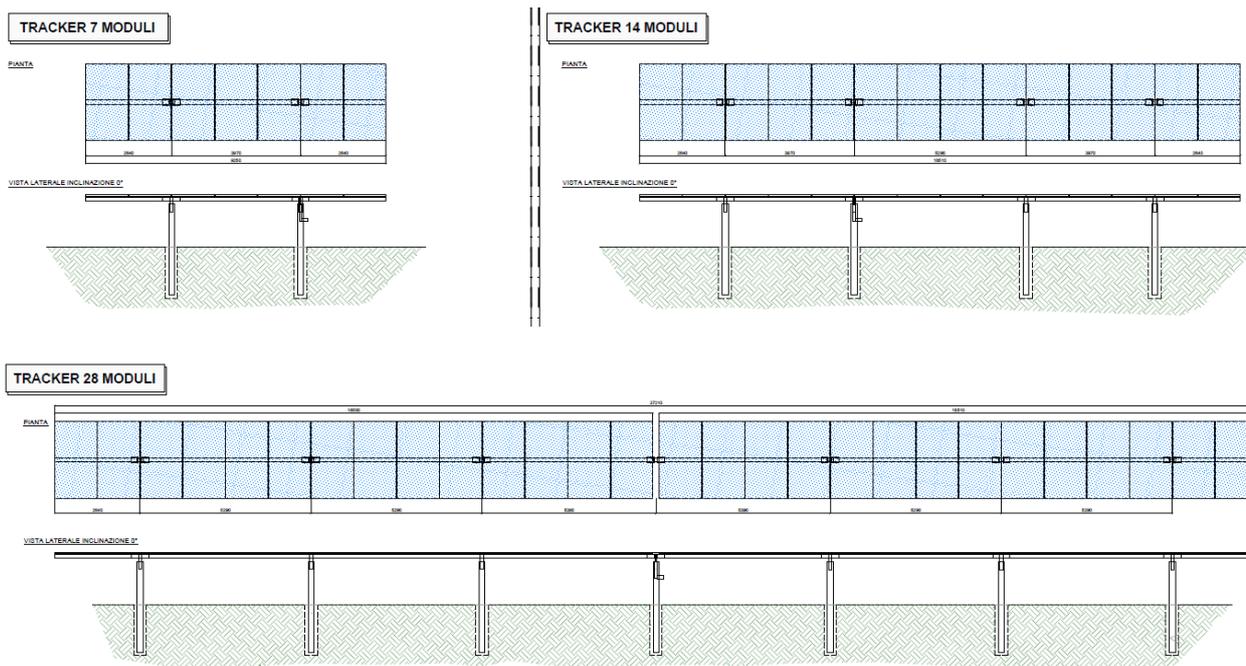


Figura 3-8 - Tracker da 7/14 e 28 moduli. Pianta e viste da elaborati di progetto.

Per la realizzazione del campo è stato necessario prevedere una rete di distribuzione di energia, composta da cavi elettrici in bassa e media tensione tra cabine e inverter all'interno dell'area di intervento. All'esterno, invece, si sviluppano otto linee MT principali che connettono le cabine di consegna dell'impianto in progetto alle cabine primarie di E-distribuzione in fase di realizzazione. Per la connessione

degli impianti alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) si fa riferimento ai preventivi di connessione proposti da E-Distribuzione, specifici per ogni impianto e accettati dalla società FIMENERGIA S.r.l.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento ai seguenti elaborati grafici di progetto:

- ELG_401_PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO OPERE DI CONNESSIONE
- ELG_402_PLANIMETRIA CAVIDOTTI INTERNI – LOTTO 1
- ELG_403_PLANIMETRIA CAVIDOTTI INTERNI – LOTTO 2
- ELG_404_PLANIMETRIA CAVIDOTTI INTERNI – LOTTO 3
- ELG_405_SEZIONI CAVIDOTTI INTERNI E OPERE DI CONNESSIONE.

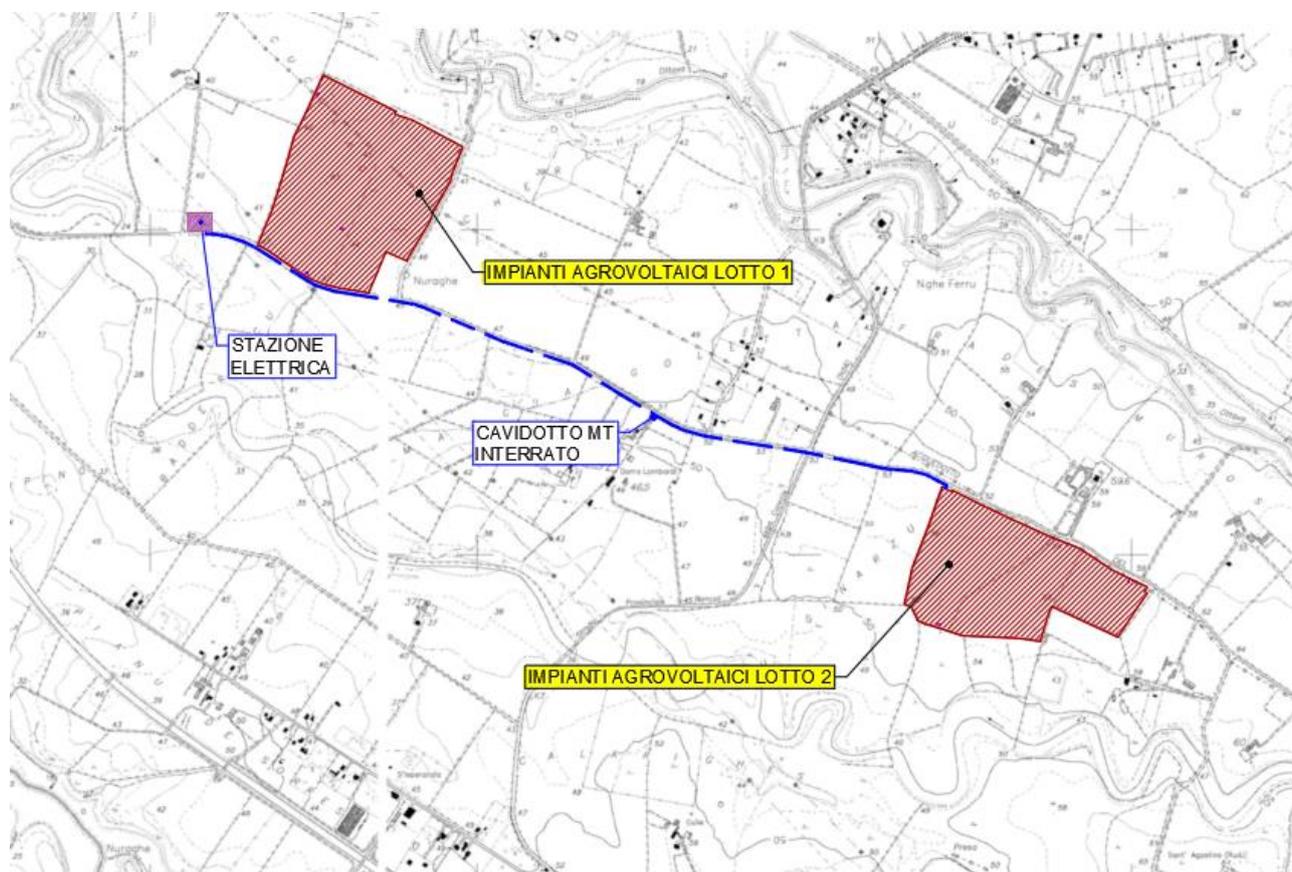


Figura 3-9 -- Planimetria cavidotti di connessione lotto 1 e 2

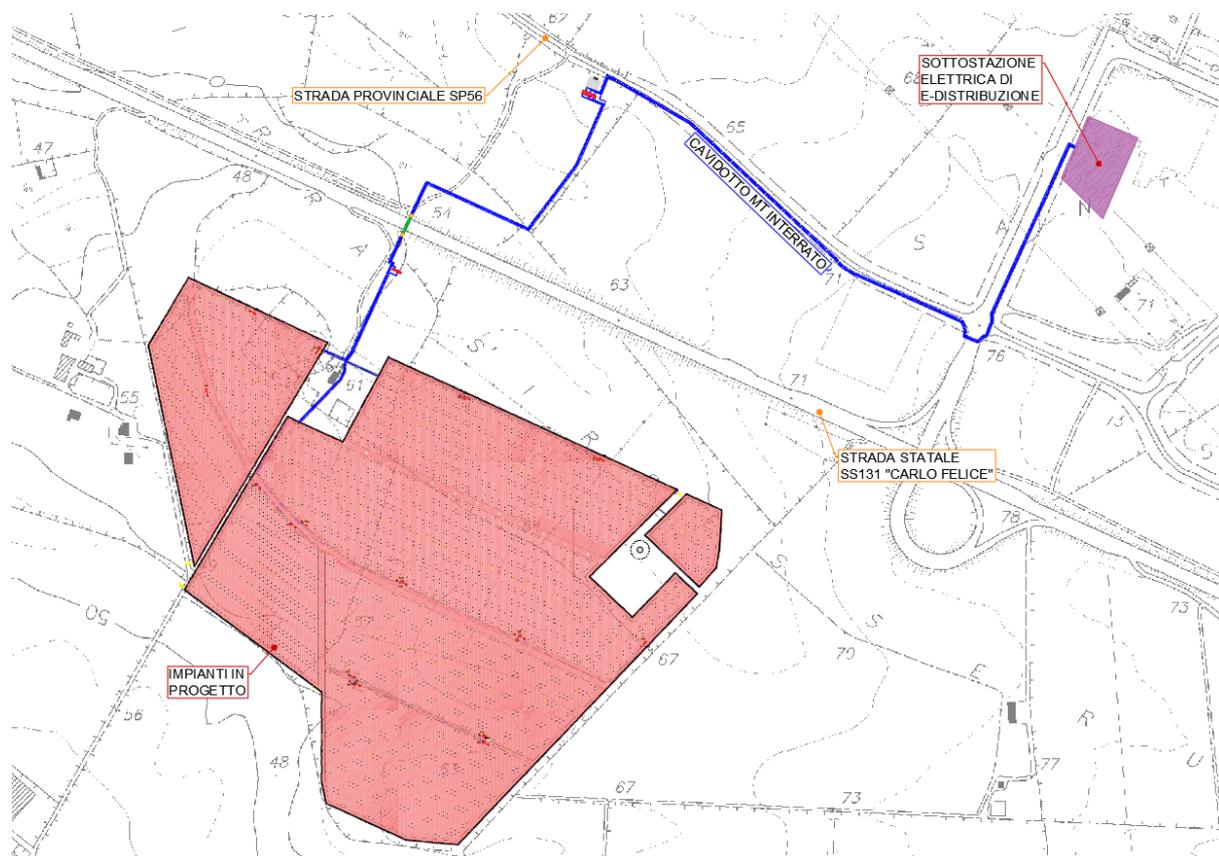


Figura 3-10 - Planimetria cavidotti di connessione lotto 3

Il progetto prevede la realizzazione di:

- 44 cabine di trasformazione in posizione baricentrica rispetto agli inverter nei vari sottocampi elettrici
- 8 cabine utenti, una per ciascun impianto, che faranno da snodo principale per le cabine di trasformazione
- 8 cabine di consegna in adiacenza con la cabina di smistamento nel sottocampo 1.

Le cabine di consegna, una per ciascun impianto, avranno dimensioni esterne di 6.700 x 2.480 x h 2.990, saranno costituite da due vani Enel + Misure. Saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

Le cabine utente avranno dimensioni esterne di 6.700 x 2.480 x h 2.990 e saranno costituite da un unico vano completo di:

- n. 1 porta e n. 2 finestre di aerazione
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox
- n. 6 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40)
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1.000x600x40)

- Il trasformatore MT/BT 15/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari
- Quadro bassa tensione Q-AUX.U per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM
- UPS 1000VA conforme a CEI 0-16 autonomia 1h per alimentazione protezioni quadro MT
- UPS 3000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari
- Impianto illuminazione e prese
- Rete di terra
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi pre cablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna
- n. 1 quadro Rack.

Le cabine utente saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

Le cabine di trasformazione avranno dimensioni esterne di 5.710 x 2.480 x h 2.990 e saranno costituite da un unico vano completo di:

- n. 1 porta e n. 2 finestre di aerazione
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox
- n. 6 elementi in VTR per scomparti MT (800 x 250 x 40)
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1.000x600x40)
- quadro bassa tensione Q-AUX per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM
- quadro di parallelo inverter sganciatori magnetotermici di protezione inverter e il dispositivo di generatore "Q-P.INV"
- il trasformatore BT/BT 0,600/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari
- UPS 3.000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari
- impianto illuminazione e prese
- rete di terra
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi pre cablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna
- n.1 quadro Rack.

Le cabine saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

Per le cabine di trasformazione affiancate il quadro MT e il trasformatore ausiliari sarà presente solamente in una delle due.

Il trasformatore MT/BT 15/0,600 kV, di potenza nominale di 1.600 kVA oppure 800 kVA, con isolamento ad olio sarà installato all'esterno della cabina ad una distanza minima di 3 metri ed è prevista la realizzazione della fossa di raccolta olio di raffreddamento come di norma.



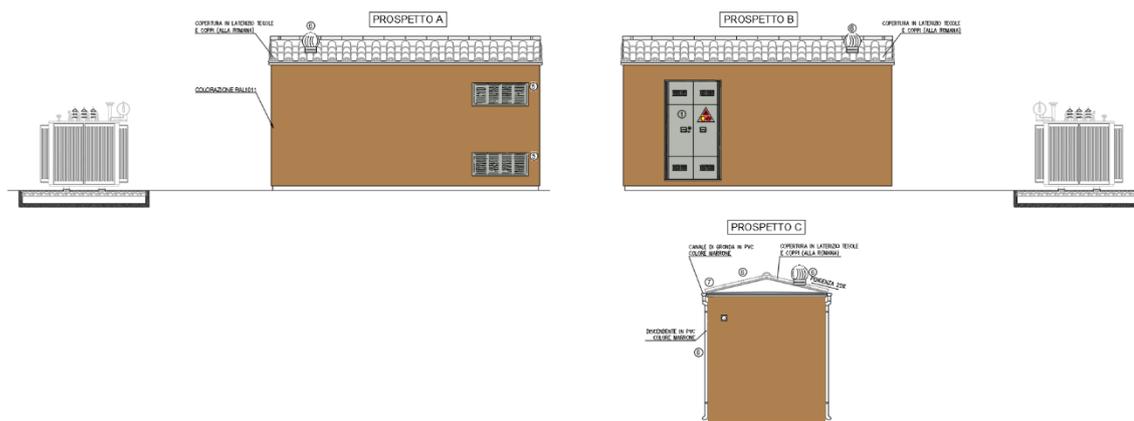


Figura 3-11– Prospetti cabina di trasformazione singola

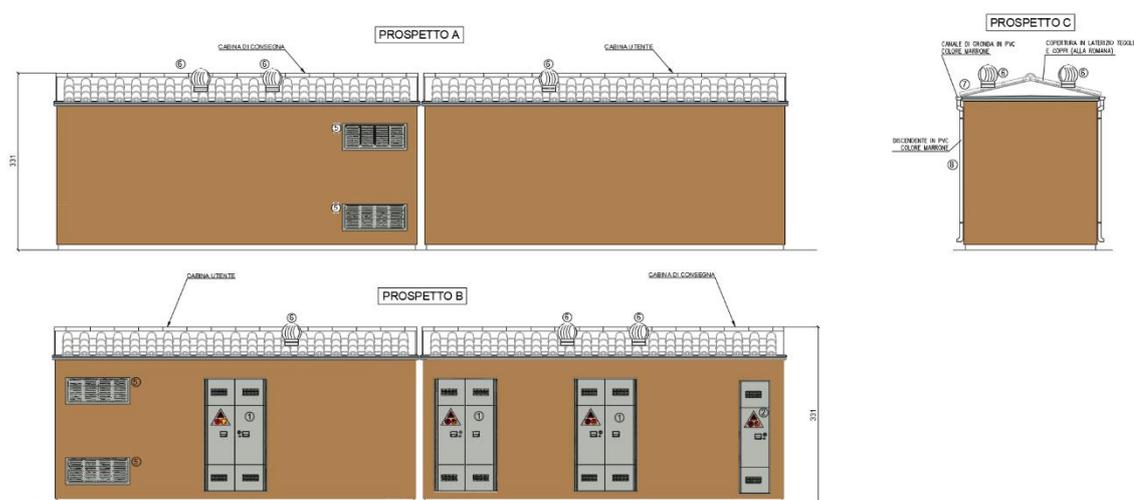


Figura 3-12 - Prospetti cabina di consegna e cabina utente

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

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

Verrà in particolare installato un sistema di protezione tramite videosorveglianza attiva, atta a diminuire e limitare il più possibile i rischi inerenti al furto dei pannelli solari, degli inverter e del rame presente sul sito, limitando così i danni con conseguente perdita di efficienza degli impianti fotovoltaici. Il sistema di videosorveglianza provvederà a monitorare, acquisire e rilevare anomalie e allarmi, utilizzando soluzioni intelligenti di video analisi, in grado di rilevare tentativi d'intrusione e furto analizzando in tempo reale le immagini.

La videosorveglianza sarà integrata con l'impianto di illuminazione e da un sistema di allarme anti-intrusione.



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.

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.



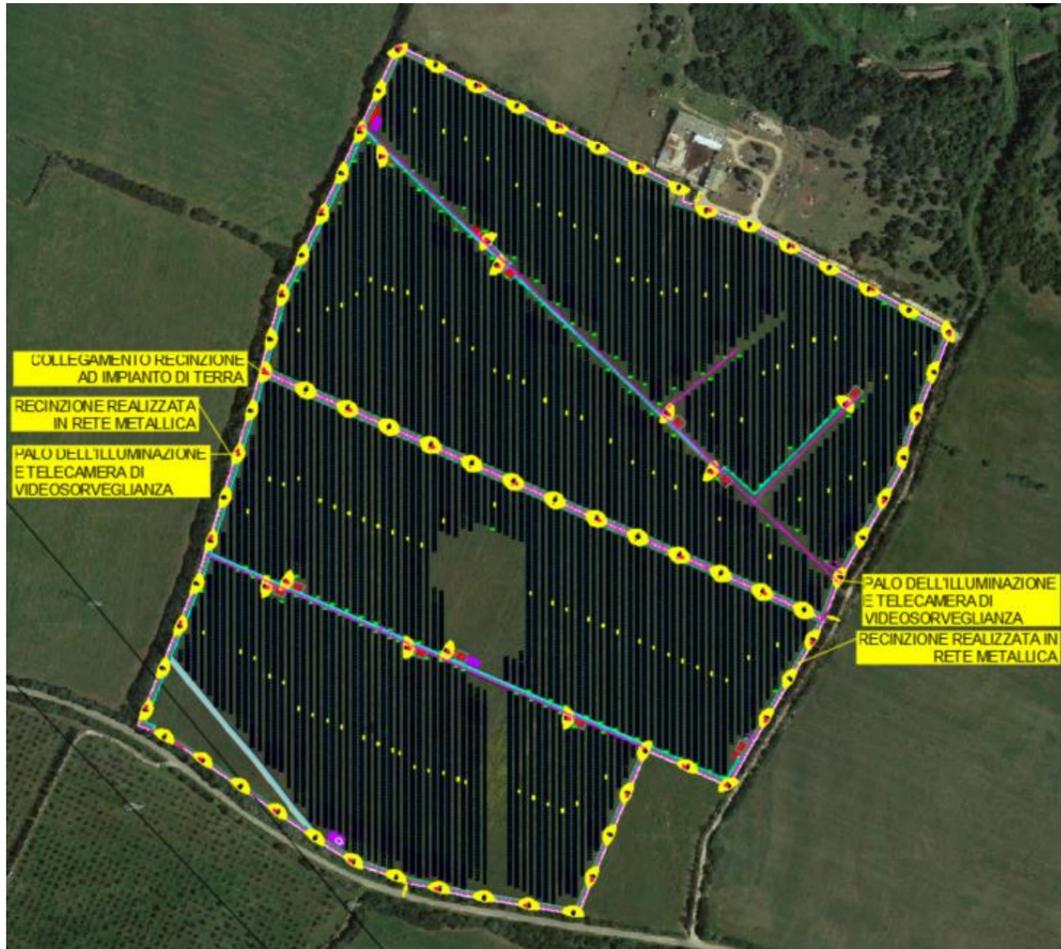


Figura 3-13 - Planimetria illuminazione e videosorveglianza Impianti Bassu 1 e 2

LEGENDA	
	RECINZIONE REALIZZATA IN RETE METALLICA
	TRACKER DA 7 MODULI
	TRACKER DA 14 MODULI
	TRACKER DA 28 MODULI
	VIABILITA' INTERNA
	CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA
	INVERTER
	QUADRI DI PARALLELO
	CAVIDOTTO MT INTERRATO IN PROGETTO
	CAVIDOTTO BT INTERRATO IN PROGETTO
	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA
	PUNTO DI ACCESSO ALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	NUOVA LINEA ELETTRICA ILLUMINAZIONE BT
	NUOVA LINEA FIBRA OTTICA - IMPIANTO TVCC
	NUOVA CORDA RAME NUDO 35 mmq PER IMPIANTO DI TERRA
	PALO TRONCOCONICO IN ACCIAIO ZINCATO E PROIETTORE DA ESTERNO
	POZZETTO DIM. 70x90 cm
	POZZETTO DIM. 40x40 cm
	AREA ILLUMINATA
	TELECAMERA IP IMPIANTO TVCC DA ESTERNO PER INSTALLAZIONE A PALO

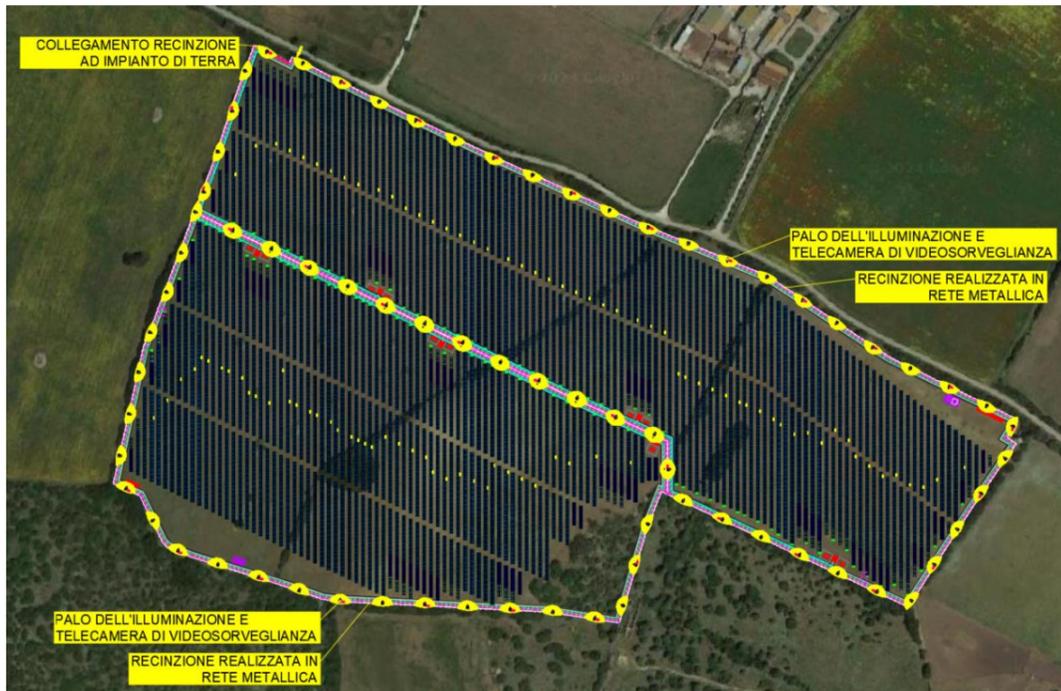


Figura 3-14 - Planimetria illuminazione e videosorveglianza impianti Truncu Reale 6 e 7



Figura 3-15 9 - Planimetria illuminazione e videosorveglianza impianti Truncu Reale 2, 3, 4 e 5

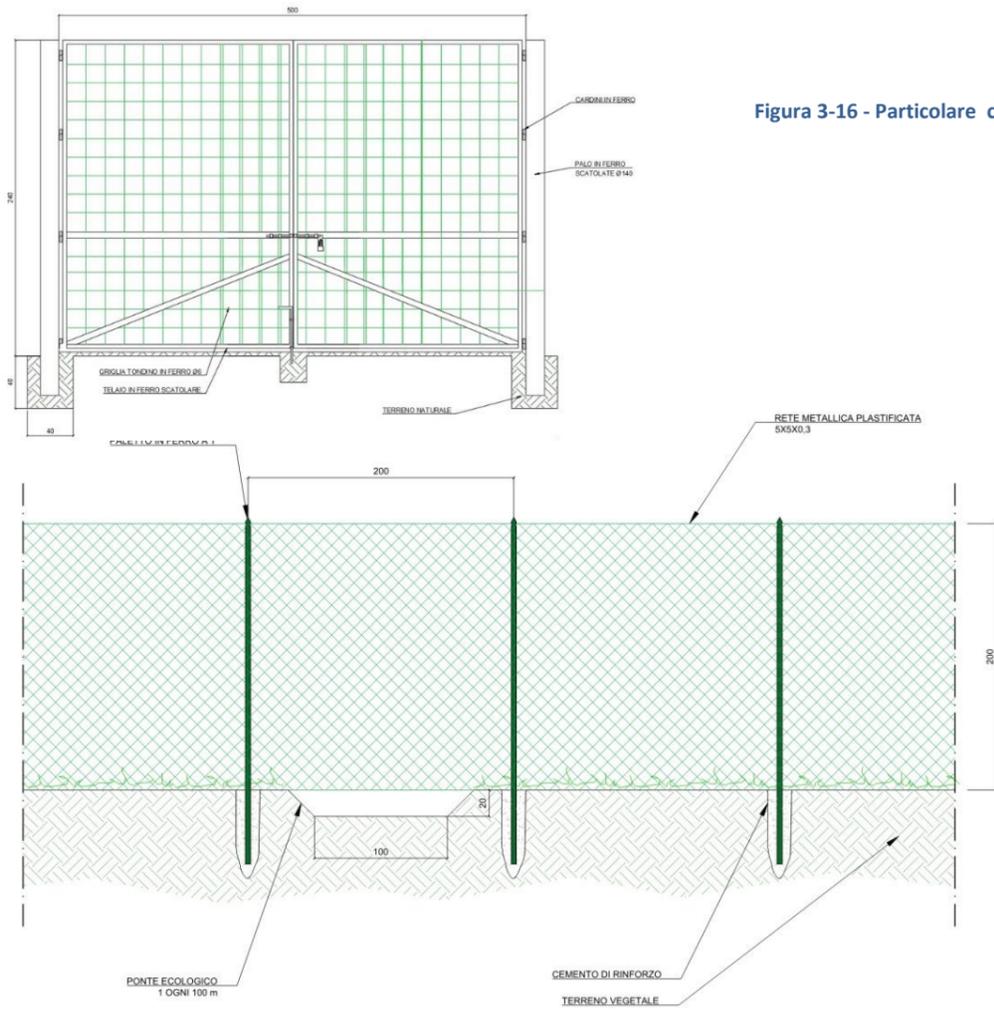


Figura 3-16 - Particolare cancello (Fonte: da tavole di progetto)

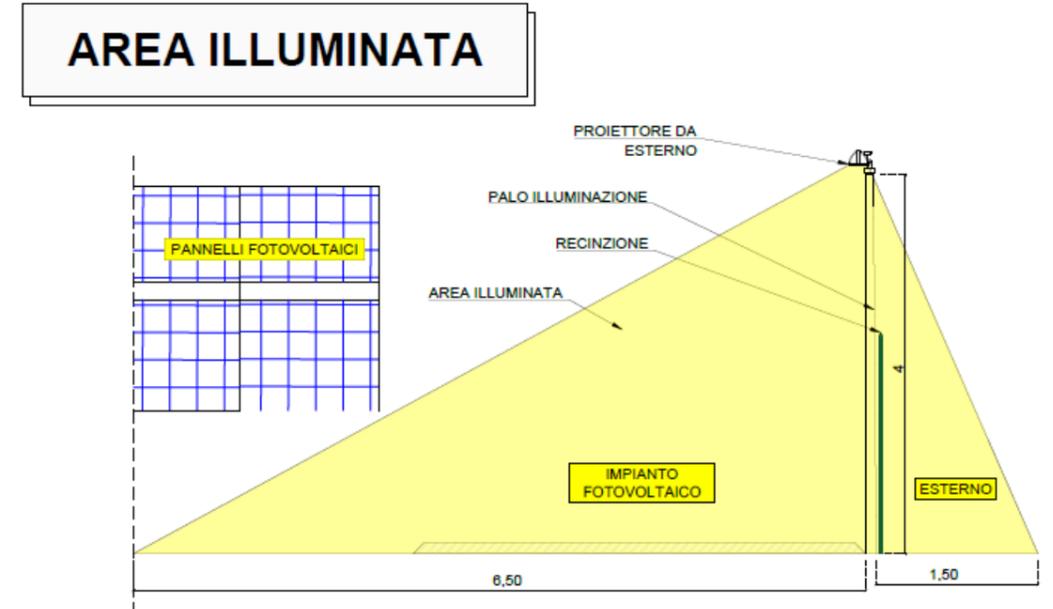


Figura 3-18 – Particolari costruttivi e area illuminata da ciascuna lampada prevista nel sistema di illuminazione perimetrale (rif. Tavole di progetto ELG 404, 405, 406)

SEZIONE E-E

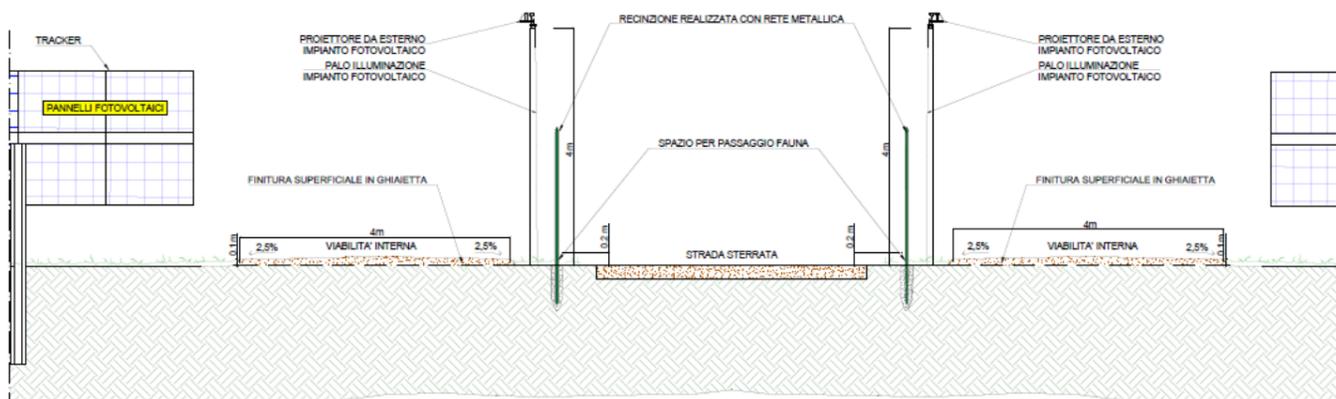
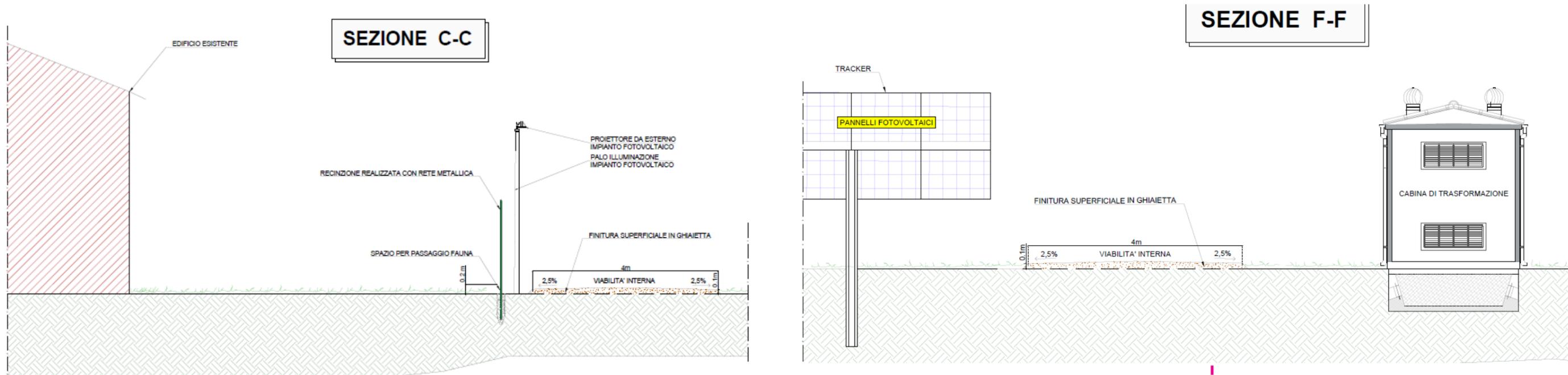


Figura 3-19 -- Esempio di sezione tipo della viabilità interna dell'impianto (da Tav. di progetto ELG-315) nel lotto 3.

Figura 3-20- Esempi di sezioni tipo della viabilità interna e del perimetro dell'impianto (da Tav. di progetto ELG-313) nel lotto 1.



SEZIONE A-A

SEZIONE F-F

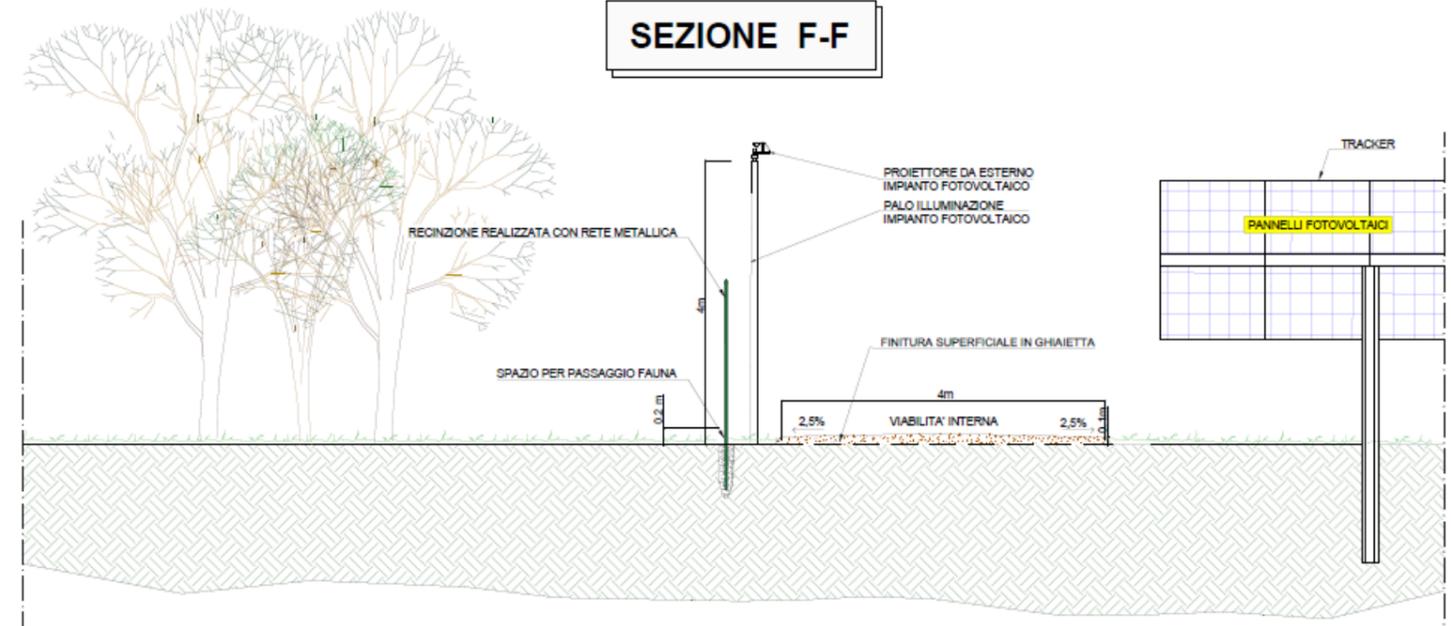
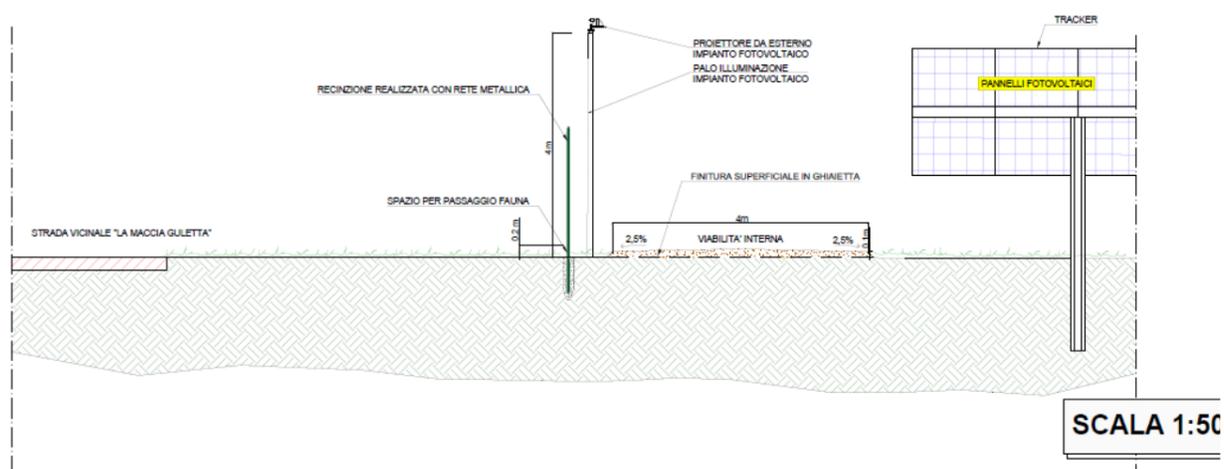


Figura 3-21 - Esempi di sezioni tipo della viabilità interna e del perimetro dell'impianto (da Tav. di progetto ELG-314) nel lotto 2.

CAVIDOTTI E CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

Come indicato nella soluzione tecnica contenuta nei preventivi di connessione, gli impianti in progetto saranno connessi alla Rete Elettrica Nazionale presso le cabine primarie di E-distribuzione Truncu Reale e Truncu Reale 2, in fase di realizzazione. Dalla cabina di consegna di ciascun impianto sarà posato un cavidotto in media tensione per la connessione dell'impianto alla suddetta cabina. Il cavidotto sarà posato principalmente affiancato alla Strada Provinciale 56, alla Strada Nord 1 e alle strade vicinali Ponti Pizzinnu e Maccia Guletta.

Per quanto riguarda la connessione del Lotto 3, parte del percorso del cavidotto sarà posato parallelamente ad un elettrodotto già presente al servizio di un parco eolico esistente.

Le operazioni di scavo da attuarsi nell'ambito della costruzione degli impianti devono principalmente riferirsi all'approntamento degli elettrodotti interrati per la distribuzione BT e MT di impianto e la realizzazione della dorsale MT di collegamento tra la cabina di consegna e il punto di inserimento sulla linea elettrica nazionale.

Si rimanda al capitolo relativo alla cantieristica per la descrizione delle modalità specifiche operative e di scavo, che prevedono peraltro l'uso della T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) in alcune casistiche.

OPERE ACCESSORIE

Sono inoltre previsti:

- una stazione 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.
- un impianto di sub-irrigazione, comprensivo di sistema di iniezione controllata di fertilizzanti nel circuito idrico (fertilirrigazione). 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.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati grafici di progetto:

- "ELG_329_ Impianto di irrigazione - planimetria e schematico lotto 1"
- "ELG_329_ Impianto di irrigazione - planimetria e schematico lotto 2"
- "ELG_329_ Impianto di irrigazione - planimetria e schematico lotto 3".

MOBILITÀ E TRASPORTI

I pannelli fotovoltaici impiegati nel progetto sono in numero pari a 93.352, 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 m³ per 26 tonnellate. Poiché ciascun container può ospitare circa 800 pannelli, ne saranno necessari complessivamente 117. 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. Considerando la divisione dei pannelli necessaria alla ridistribuzione entro i singoli lotti di posizionamento, si stimano 118 viaggi complessivi fra il porto e l'area di progetto e ritorno, così suddivisi:

- 56 viaggi per il lotto 1
- 28 viaggi per il lotto 2
- 34 per il lotto 3.

I percorsi stradali interessati dal transito dei mezzi sono identificati nella cartografia successiva, e sono comuni per buona parte del tracciato a tutte le aree di cantiere, dividendosi poi nella sezione terminale, ossia in prossimità dei singoli lotti da raggiungere.

In progressione, dal porto di arrivo al sito di destinazione, verranno percorse da tutti i mezzi le seguenti strade:

- Ambito portuale (comune di Porto Torres): 400 m
- Via Amerigo Vespucci (comune di Porto Torres): 130 m
- Via Fratelli Vivaldi (comune di Porto Torres): 600 m
- Strada Provinciale 34 Porto Torres - Stintino - La Pelosa (comune di Porto Torres): 600 m
- Strada Statale N. 131 Carlo Felice (comune di Porto Torres/Sassari): 2.900 m

PER UN TOTALE DI 6.630 M.

Ad essi si aggiungono:

- per il Lotto 1: 2.100 m aggiuntivi lungo la strada vicinale Pozzi Pizzinu (Sassari) (8.730 m in totale)
- per il Lotto 2: 4.160 m aggiuntivi lungo la strada vicinale Pozzi Pizzinu e Maccia Guletta (Sassari) (10.790 m in tot.)
- per il Lotto 3: 4.820 m aggiuntivi sulla Strada Statale N. 131 Carlo Felice (Sassari) (11.450 m in tot.)

Il totale dei km percorsi dagli autoarticolati che trasporteranno i pannelli è dunque stimabile in complessivi:

$998 + 604 + 779 = \mathbf{2.381 \text{ km}}$.

Una volta superata l'area portuale e attraversata brevemente la zona industriale su strade di tipo urbano, il transito avverrà lungo strade extraurbane (a 2 e 4 corsie di marcia, con larghezza indicativa della sede stradale compresa fra 4 e 10 m), e in particolare lungo la S.p. 34 e la S.S. 31 Carlo Felice.

Si evidenzia come, lungo le tratte stradali interessate, non siano identificabili nuclei residenziali e commerciali rilevanti, e anche le case sparse siano in numero limitato, essendo in larga parte coinvolte aree agricole ed industriali. Vengono poi – per raggiungere i lotti 1 e 2 – percorse due strade vicinali, di utilizzo prevalente per raggiungere fondi agricoli.

In base a quanto sopra descritto, gli impatti generati dal progetto sul sistema dei trasporti locali non paiono rappresentare un aspetto critico.





Figura 3-22 (pag. seguente) - Tracciato stradale (puntinato blu) previsto per il trasporto dei pannelli dal porto ai siti di posizionamento (lotto 1, 2 e 3) su immagine satellitare



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.

Ciascun cantiere destinato alla realizzazione dei singoli impianti previsti è ubicato all'interno di ogni singolo lotto. Le aree adatte per l'installazione dei baraccamenti (servizi igienici, agli uffici), la delimitazione delle zone di deposito e allo stoccaggio dei materiali e lavorazione saranno individuate all'interno di ciascuna delle zone di insediamento previste.

L'accesso ai cantieri è assicurato dalla presenza della viabilità locale, che, per dimensioni e caratteristiche costruttive, risulta adeguata al transito dei mezzi d'opera. In particolare, l'accesso alle aree di impianto del lotto 3 potrà avvenire dalla Strada Provinciale 56 accendendo alla esistente viabilità vicinale che conduce alle aree di intervento e attraverso una strada sterrata esistente connessa alla Strada Vicinale "La Crucca Baiona". Per accedere invece alle aree di impianto del lotto 1 e del lotto 2, sarà necessario percorrere le strade vicinali "Ponti Pizzinnu" e "La Maccia Guietta".

Le fasi lavorative principali sono le seguenti:

1) **allestimento cantiere**, prima fase lavorativa della costruzione. L'allestimento e l'organizzazione di un cantiere edile comportano una serie di attività, quali, a titolo esemplificativo:

- la costruzione di recinzione
- l'individuazione e allestimento degli accessi (sia pedonali che carrabili)
- la realizzazione degli impianti di cantiere (acqua, elettricità, ecc.)
- la realizzazione dell'impianto di messa a terra
- il picchettamento
- individuazione e allestimento degli spazi di lavorazione (banco del ferraiolo, betoniera, molazza, ecc.).

2) **Realizzazione impianti elettrici del cantiere**: tale fase prevede la posa in opera degli impianti elettrici del cantiere per l'alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche, compresi quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine, ecc. All'origine dell'impianto deve essere previsto un quadro contenente i dispositivi di sezionamento, di comando e di protezione. L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere dotato di interruttore generale magnetotermico differenziale con $I_{dn} = 0,03 \text{ A}$ e P.I. = 6kA. Deve essere previsto un dispositivo per l'interruzione di emergenza dell'alimentazione per tutti gli utilizzatori per i quali è necessario interrompere tutti i conduttori attivi per eliminare il pericolo.

3) **Scarico/Installazione di macchine varie di cantiere**, tipo betoniera, molazza, pieggaferri/tranciatrice, sega circolare, ecc. Durante le fasi di scarico dei materiali sarà necessario vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. L'operatività del mezzo di trasporto dovrà essere segnalata tramite il girofaro. Gli autocarri in manovra devono essere assistiti da terra.

4) **Montaggio pannelli FV su inseguitori mono assiali e collegamento agli inverter**: l'attività comprende l'infissione dei sostegni verticali dei *tracker*, l'approvvigionamento, il sollevamento ed il montaggio dei



componenti degli inseguitori fotovoltaici, e il loro fissaggio ai sostegni verticali; il montaggio di supporti per pannelli fotovoltaici costituiti da elementi idonei al fissaggio su piano inclinato; il sollevamento dei pannelli fotovoltaici e loro fissaggio ai supporti precedentemente montati; l'installazione degli inverter di conversione DC/AC e il collegamento delle stringhe di pannelli fotovoltaici. Data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare si indicherà con opportuna segnaletica tale situazione di potenziale pericolo.

Per quanto riguarda l'infissione, si precisa che il palo è tipicamente rappresentato da un profilato in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, ordinariamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un'infissione al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime. Nel caso specifico, si prevedono le seguenti fasi lavorative:

- Infissione del profilo tramite macchina battipalo
- Eventuale esecuzione di collare in boiaccia come rifinitura.

5) **Montaggio di cabine prefabbricate.**

Il progetto prevede la realizzazione di:

- 46 cabine di trasformazione in posizione baricentrica rispetto agli inverter nei vari sotto-campi
- 1 cabina di smistamento per impianto
- 1 cabina di ricezione MT per impianto in adiacenza con la cabina di smistamento.

Le cabine saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra. La fondazione prefabbricata sarà posata su un magrone previa realizzazione di scavo di fondazione profondo 20 cm.

6) **Realizzazione canalizzazioni e posa cavidotti**

Prevede la posa e disposizione dei cavi in BT per il collegamento tra gli inverter e le cabine di trasformazione, e la posa dei cavi in MT per la connessione tra le diverse cabine e per il collegamento alla rete elettrica nazionale.

Verrà effettuato uno scavo a sezione obbligatoria della larghezza di 35 o 60 cm, ed avente una profondità di 100 cm, all'interno del quale verranno posati i cavidotti. Lo scavo sarà riempito per i primi 30 cm con sabbia, mentre la parte rimanente verrà costipata con materiale proveniente dagli scavi. Il ricoprimento finale sarà effettuato avendo cura di ripristinare la superficie esistente interessata dallo scavo, quale la strada sterrata, il terreno di coltivo o il manto erboso presente a bordo strada. I cavidotti saranno segnalati mediante nastro monitor in polietilene reticolato, PVC plastificato o altri materiali di analoghe caratteristiche, conforme alla tabella ENEL DS 4285 matricola 858833. Verranno posati dei pozzetti di ispezione di dimensione 100 cm x 100 cm, realizzati in calcestruzzo prefabbricato in vari punti lungo il percorso dei cavi.

La fase di scavo prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; previa verifica positiva dei requisiti stabiliti dal D.M. 120/2017 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164), il materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

L'eventuale materiale in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso



centri di recupero/smaltimento autorizzati. Il collegamento in cavo segue per quanto possibile l'andamento di strade asfaltate e sterrate presenti nell'area e il minor disturbo a livello ambientale e paesaggistico.

La distribuzione dei cavidotti è effettuata principalmente tramite la posa di corrugati interrati negli scavi. Tuttavia, in situazioni dove gli scavi tradizionali non sono fattibili, si ricorre alla Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) per l'installazione dei corrugati. Questa tecnica si rende necessaria per l'attraversamento della strada statale SS131 "Carlo Felice" e della SP56, nonché per attraversare una condotta idrica in occasione del progetto di ricollocazione di una linea di media tensione precedentemente situata all'interno dell'impianto Truncu Reale 6. Questa tecnica di scavo prevede l'utilizzo di una perforatrice in grado di spingere e ruotare delle aste di perforazione ad inclinazioni variabili, tramite le quali è possibile realizzare un percorso sotterraneo anche con tratti curvilinei. Il foro pilota così realizzato non è sufficientemente largo per la posa dei cavidotti, per cui la lavorazione prevede una successiva fase di allargamento dello scavo tramite un utensile (alesatore) montato in testa a aste di acciaio e tirato a ritroso lungo il percorso sotterraneo.

7) **Impianto di irrigazione e pozzi:** tipo sub-irriguo, formato da una fitta rete di ali gocciolanti interrate a bassa profondità che coprono l'intera area in esame. L'acqua sarà prelevata da pozzi scavati all'interno dell'impianto e sarà scavato un pozzo per ogni lotto. Gli altri componenti dell'impianto sono filtri e sistema di dosaggio fertilizzanti, entrambi installati in prossimità dei punti di derivazione.

8) **Collaudo e messa in servizio:** la fase di collaudo prevede l'esecuzione di verifiche tecniche funzionali da effettuarsi al termine dei lavori di installazione (corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione, continuità elettrica e connessioni tra moduli, messa a terra di masse e scaricatori, ecc.).

9) **Smobilizzo del cantiere:** consiste nella rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

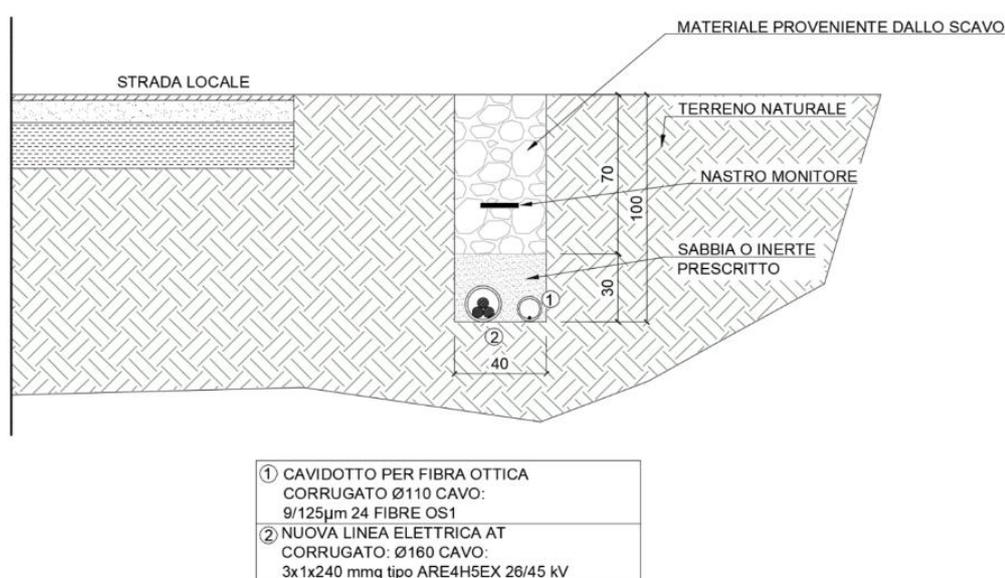


Figura 3-23-
Sezione tipologica di posa
dei cavidotti all'esterno
dei campo agrivoltaici e
fotovoltaici

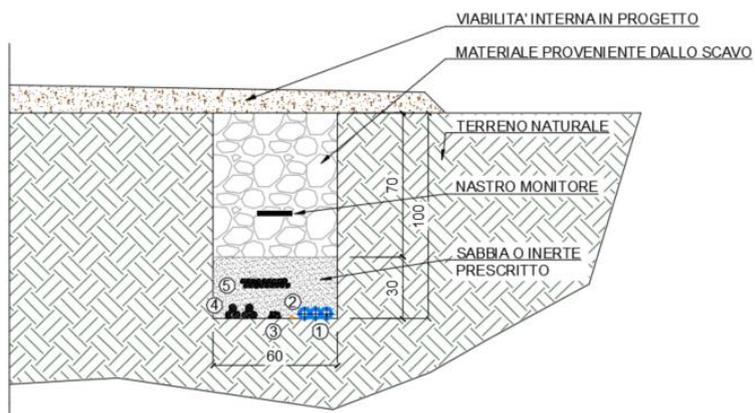


Figura 3-24 - Sezione tipologica posa cavidotti all'interno dei campo agrivoltaici e fotovoltaici

①	TRITUBO PER FIBRA OTTICA CAVO: 50/125µm 24 FIBRE OM3
②	MESSA A TERRA CORDA DI RAME NUDO SEZ. 35 mmq
③	NUOVA LINEA ELETTRICA BT-I,LL., MDEO E TRACKER CAVI: - 2x3G16 mmq tipo FG16OR16 0,6/1KV - 4x3G6 mmq tipo FG16OR16 0,6/1KV
④	NUOVA LINEA ELETTRICA AT CAVO: - 3x1x95 mmq tipo ARE4H5EX 26/45 kV - 3x1x95 mmq tipo ARE4H5EX 26/45 kV
⑤	NUOVA LINEA ELETTRICA BT CAVI: - 6x(3x1x150) mmq tipo FG16R16 0,6/1 kV

N.B.: il numero di cavi nelle linee identificate con i numeri 3 e 5 può variare in funzione della posizione del dettaglio

Figura 3-25 - Metodologia di posa tramite trivellazione TOC

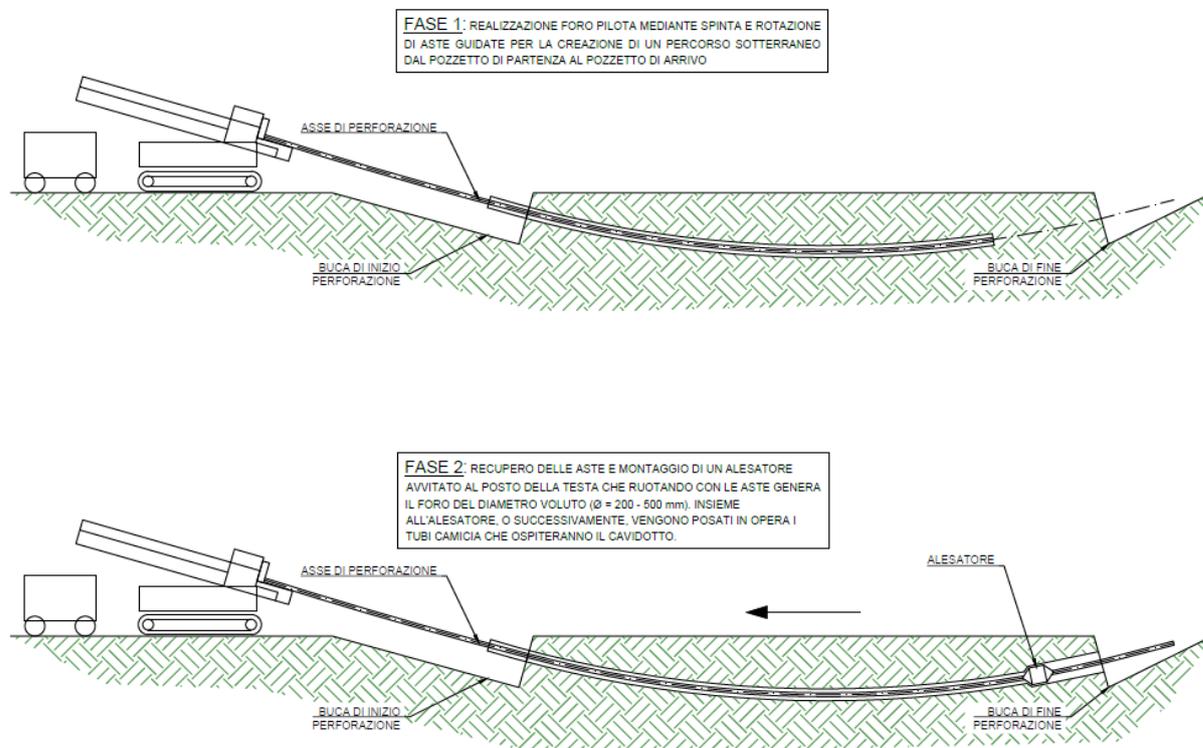
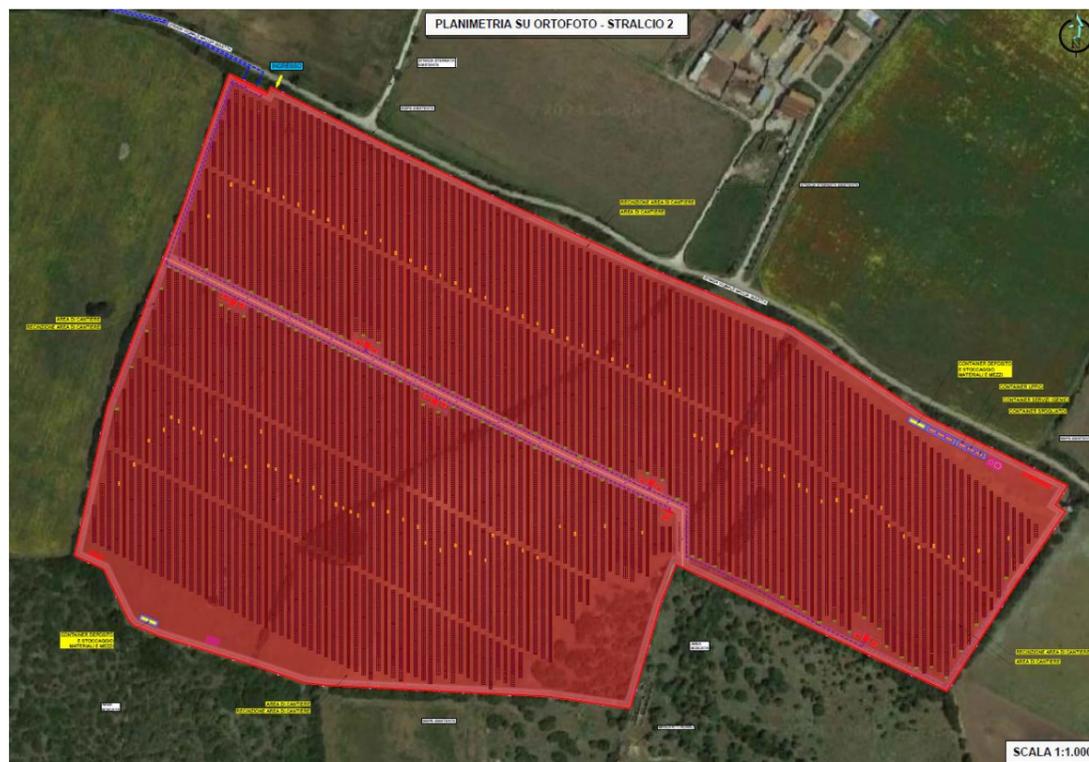




Figura 3-26 - Estratti della Tav. ELG_322 di progetto raffigurante la logistica di cantiere dei 3 lotti



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

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.

Secondo le previsioni, il terreno proveniente dagli scavi verrà riutilizzato in larga parte in sito per contribuire alla costruzione dell'impianto "Truncu Reale" e per l'esecuzione dei ripristini ambientali.

TEMPISTICHE E CRONOPROGRAMMA

Il tempo di esecuzione dei lavori è stato stimato indicativamente in circa 48 mesi a decorrere dall'apertura del cantiere. Si precisa, peraltro, come il cronoprogramma effettivo potrà scaturire solo a seguito dell'elaborazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al Progetto Esecutivo degli impianti.

Gli impianti sono organizzati in tre lotti distinti, con la pianificazione che prevede un avanzamento sequenziale per quanto riguarda i lotti, mentre all'interno di ciascun lotto gli impianti saranno costruiti in parallelo.



LA GESTIONE AGRICOLA: IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

Le superfici agricole in fase di esercizio sono rappresentate nella seguente tabella.

Area impianto	Sup. m ²
BASSU 1	116.326
BASSU 2	116.181
TRUNCU REALE 2	50.579
TRUNCU REALE 5	97.399
TRUNCU REALE 6	102.883
TRUNCU REALE 7	85.111
TOTALE	568.479

Tabella 3-2 - Superfici agricole in fase di esercizio per i singoli impianti

La suddivisione tra aree agricole e aree destinate alla produzione di energia fotovoltaica rispetta i parametri richiesti dalle linee guida ministeriali, come riportato nella Relazione Tecnico Agronomica di progetto.

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.

PRATO POLIFITA

Il prato polifita stabile è costituito da un assortimento di specie foraggere appartenenti alle famiglie delle graminacee e delle leguminose, garantendo in questo modo, oltre alla biodiversità vegetale, un elevato grado di biodiversità tra la fauna e la flora terricola e per la fauna selvatica che trova rifugio nel prato. Molte di queste specie, inoltre, sono di interesse mellifero e costituiscono parte dell'habitat per le api selvatiche e domestiche.

Il prato polifita è permanente ed in quanto tale non sono necessarie rotazioni e lavorazioni periodiche del terreno. Tale condizione favorisce la stabilità e la conservazione se non il miglioramento della sostanza organica del suolo, e, di conseguenza, il mantenimento di produzioni foraggere adeguate.

Il prato stabile non irriguo, in condizioni favorevoli può fornire negli ambienti mediterranei, anche 2 sfalci annuali, con una produzione foraggera stimabile intorno ai 50 quintali / ettaro, derivante principalmente dal primo sfalcio.

Il fieno ricavato è impiegabile nell'alimentazione principalmente di bovini ed ovini.

Le superfici a prato polifita permanente, compatibilmente con la dimensione dei tracker, possono essere pascolate dagli ovini, preferibilmente nel periodo estivo post raccolta foraggi.



Le aree saranno oggetto di concimazione organica e minerale nel periodo autunnale.

I prati stabili sono oggetto di tutela normativa dopo cinque anni di permanenza sul terreno, al fine di mantenere l'equilibrio ecologico creatosi, con tutti i benefici in termini di biodiversità floristica e faunistica.

Il prato polifita verrà seminato in autunno, dopo le opportune lavorazioni di aratura superficiale e erpicatura del terreno.

La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 35-40 kg/ha di semente con miscugli costituiti da diverse specie e varietà di foraggiere graminacee e leguminose. Si adotterà una elevata biodiversità nella realizzazione del miscuglio, utilizzando sementi di Graminacee e Leguminose, come da schema riportato in tabella.

	Specie	Resistenza a	Durata	Attitudini	Caratteristiche particolari
Graminacee	Erba mazzolina	freddo, caldo, siccità	perenne	pascolo, sfalcio	
	Festuca arundinacea	caldo, siccità	perenne	pascolo, sfalcio	produttiva in zone non irrigue o periodi caldi
	Loietto perenne	freddo	2/4 anni	pascolo, sfalcio	rapido sviluppo, eccellente produzione
	Fleolo pratense	freddo, acidità	perenne	pascolo, sfalcio	foraggio per zone fresche
	Festuca pratense	freddo, umidità	perenne	pascolo, sfalcio	abbondante produzione
	Festuca rossa	freddo, caldo, siccità	perenne	pascolo, consolidamento	resistente al calpestio
	Erba fienarola	freddo, caldo	perenne	pascolo, consolidamento	resistente al calpestio
Leguminose	Ginestrino	freddo, caldo, siccità	perenne	pascolo, sfalcio	ideale in zone non irrigue
	Trifoglio bianco	freddo, caldo, siccità	perenne	pascolo, sfalcio	ottima produzione in 2o o 3o taglio
	Trifoglio ladino	freddo, umidità	perenne	sfalcio	foraggio di alta qualità
	Trifoglio pratense	freddo, umidità	2/3 anni	sfalcio	elevata produzione estiva
	Trifoglio ibrido	freddo, umidità	2/3 anni	sfalcio, pascolo	elevata produzione estiva
	Lupinella	siccità, calcare	2/4 anni	pascolo, sfalcio	ideale in zone non irrigue
	Sulla	siccità, calcare	2/4 anni	prato, pascolo	foraggio profumato

Figura 3-27 – Composizione delle sementi utilizzate per il prato polifita

Le operazioni di sfalcio e fienagione saranno realizzate con l'impiego di trattori di media taglia, con potenze sui 50 / 60 Hp, in quanto di piccole dimensioni e facilmente manovrabili all'interno dei filari.

Saranno impiegate delle barre falcianti frontali e laterali in grado di raggiungere le aree in prossimità dei sostegni dei *tracker* e la fase di andatura sarà effettuata con macchine di altezza modesta, che non interferiscono con i moduli sovrastanti.

La raccolta del foraggio, ad opera di macchine rotoimballatrici di larghezza contenuta sarà effettuata sulle andane poste in posizione centrale nell'interfila.



Le operazioni che richiedessero maggiore larghezza di lavoro sull'interfila saranno effettuate con i moduli posti in posizione estrema bloccati a Est o Ovest.

COLTIVAZIONE DELL'ERBA MEDICA *MEDICAGO SATIVA L.*

La medica appartiene alla famiglia delle Leguminose, alla sottofamiglia delle Papilionacee, genere *Medicago* specie *Sativa*.

La coltivazione della medica ad uso foraggero è già diffusamente praticata nell'area in oggetto, dove viene coltivata nelle aree con disponibilità irrigua con copertura permanente della durata mediamente quadriennale. Una volta esaurito il ciclo di coltivazione, la medica può, essendo considerata una coltura miglioratrice, essere succeduta da una coltura cerealicola quale il frumento o l'orzo.

La medica viene considerata la coltura foraggera per eccellenza, dovuto al fatto che rispetto ad altre colture poliennali presenta notevoli vantaggi in termini di produttività, longevità, capacità di ricaccio, facilità di conservazione, valore nutritivo ed effetti sulla fertilità del terreno.

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. In queste condizioni la coltura della medica può garantire una elevata produttività e una stabilità delle caratteristiche chimico fisiche del suolo.

La presenza permanente del cotico erboso inoltre favorisce il movimento dei mezzi meccanici sia agricoli che dedicati a operazioni di manutenzione e mantenimento dei moduli fotovoltaici.

Il seme dell'erba medica è decisamente piccolo e le fasi di germinazione-emergenza della coltura sono le più delicate; in queste fasi la coltura può essere facilmente soffocata dalle piante infestanti. Inoltre, la pianta risente negativamente di eventuali eccessi idrici nei primi 70-100 cm di terreno.

Tutto ciò impone la necessità di effettuare delle lavorazioni principali e secondarie del terreno particolarmente accurate per quanto riguarda il tipo, la modalità, ma soprattutto l'epoca di esecuzione, per il conseguimento di un letto di semina idoneo a garantire una tempestiva ed adeguata emergenza della coltura, un sufficiente grado di aerazione sottosuperficiale ed un tempestivo sgrondo delle acque in eccesso.

Le lavorazioni tradizionalmente adottate sono:

- aratura a 35-45 cm o aratura superficiale + ripuntatura o solo ripuntatura in ambienti poco piovosi per la semina a fine estate inizio autunno, in terreni profondi e di buona struttura
- erpicatura
- leggera rullatura.

In linea generale, poiché le condizioni operative, di terreno e di clima possono risultare anche molto diversificate, le operazioni di preparazione del letto di semina devono di volta in volta adattarsi ai diversi casi, ma la finalità resta quella di ottenere un letto di semina sgombro da malerbe e affinato quanto basta perché si possa verificare un buon contatto fra seme e terreno, e garantire così un adeguato assorbimento idrico.



Per ottenere buone produzioni di foraggio è determinante la disponibilità di P e K ma può assumere notevole importanza anche quella di S, Fe, Zn, Mn e B, che sono indispensabili per l'accrescimento .

La richiesta di elementi nutritivi è intensa e costante durante tutto il ciclo vegetativo della coltura in quanto la pianta è sempre in accrescimento molto attivo, e ad ogni taglio vengono asportati consistenti quantitativi di elementi nutritivi. Non vengono effettuate concimazioni con Azoto in quanto la medica instaura un rapporto di simbiosi con il rizobio *Sinorhizobium meliloti* che penetra nelle radici subito dopo l'affrancamento delle piantine e forma sulle radici stesse dei tubercoli, essenziali per la fissazione azotata.

Per un'appropriata nutrizione azotata della medica è necessario e sufficiente che si verifichino le condizioni affinché il rapporto simbiotico si instauri, si mantenga e sia adeguatamente efficiente.

La capacità di utilizzazione del Fosforo da parte della coltura è decisamente bassa. Le quantità da somministrare in terreni mediamente dotati è pari 140-160 kg /ha di P₂O₅ da distribuire in presemina.

Negli ambienti agropedoclimatici favorevoli per la medica per ottenere livelli produttivi elevati è vantaggiosa una somministrazione annuale di 40-50 kg ha di P₂O₅ da aggiungersi a quella di impianto.

Per quanto riguarda il Potassio, la concentrazione di questo elemento è particolarmente elevata nella pianta giovane. Quanto più intenso sarà il ritmo di sfruttamento del medicaio, tanto maggiori saranno i livelli di K richiesti. Le asportazioni sono quantificabili in circa 250 kg /ha/ anno. La definizione di una corretta concimazione potassica deve essere realizzata basandosi sulle indicazioni fornite dalle analisi del terreno e della pianta, tenendo conto dell'avvicendamento colturale e dell'esperienza diretta a livello aziendale.

Nell'Italia centro-meridionale, e in generale negli ambienti in cui la primavera si presenta particolarmente siccitosa, la semina può essere effettuata a fine estate-inizio autunno. La semina deve essere tempestiva perché la pianta, prima di interrompere la sua fase vegetativa per il sopraggiungere dei primi freddi, deve aver raggiunto uno sviluppo tale (soprattutto a livello dell'apparato radicale) da poter superare senza danni i mesi invernali. La semina avviene con la distribuzione di 20/40 kg /ha ad una profondità di semina ottimale di 1-1,5 cm. La semina dovrà essere effettuata preferibilmente a file, per consentire una migliore uniformità nella profondità di interrimento del seme garantendo una più pronta e completa emergenza nonché un discreto risparmio di seme.

Le migliori condizioni per l'accrescimento della coltura si hanno quando l'acqua nella zona radicale è compresa fra il 35% e l'85% della capacità idrica massima (a.d.m.) del terreno. Tali limiti dipendono dall'entità della riserva idrica facilmente utilizzabile: in terreni poco profondi o in quelli caratterizzati da bassa capacità di trattenuta, dove la tensione dell'acqua cambia con maggiore rapidità, l'intervallo di umidità di cui sopra si restringe notevolmente e l'intervento irriguo dovrà essere eseguito quando l'umidità del terreno è circa al 50% dell'a.d.m.

Lo stadio vegetativo ottimale per il taglio è quello corrispondente alla fioritura iniziata da qualche giorno , indicativamente quando circa il 10% del medicaio è in fioritura. Questo è il momento cui si realizza il miglior compromesso tra quantità e qualità del foraggio e capacità di ributto e longevità del medicaio.

Nell'anno di semina la produzione è scarsa, e la piena produttività si raggiunge al 2° anno mantenendosi fino al 3° anno dopodichè comincia a declinare per progressivo diradamento.



Nel corso dell'anno il medicaio fornisce il suo prodotto in parecchi tagli, da un minimo di 2 nel caso di clima e terreno aridi a 4-5 in condizione irrigua.

Un buon prato di medica rimane produttivo per 3-4 anni riuscendo a fornire rese complessive di foraggio affienato di oltre 40 t/ha in coltura irrigua.

Le operazioni di sfalcio e fienagione saranno realizzate con l'impiego di trattori di media taglia, con potenze sui 50 / 60 Hp, in quanto di piccole dimensioni e facilmente manovrabili all'interno dei filari.

Saranno impiegate delle barre falcianti frontali e laterali in grado di raggiungere le aree in prossimità dei sostegni dei tracker e la fase di andatura sarà effettuata con macchine di altezza modesta che non interferiscono con i moduli sovrastanti.

La raccolta del foraggio, ad opera di macchine rotoimballatrici di larghezza contenuta sarà effettuata sulle andane poste in posizione centrale nell'interfila.

Le operazioni che richiedessero maggiore larghezza di lavoro sull'interfila saranno effettuate con i moduli posti in posizione estrema bloccati a Est o Ovest.

INTEGRAZIONE TRA COLTURA E IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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.

PASCOLAMENTO

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 55 Ha, sui quali saranno prodotti 100 q.li / Ha di foraggio essiccato, per un totale di 5.500 q.li complessivi, considerando solamente tre tagli annuali e trascurando gli eventuali successivi.

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 il piano poc' anzi descritto.

Per la valutazione economica della produzione possono essere utilizzati a titolo di riferimento i dati pubblicati dal CREA, *Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca in Politiche e Bioeconomia*, che secondo lo standard stabilito con il reg. 1.242/2008, stabilisce i valori di Produzione Standard di riferimento per ciascuna tipologia di coltura e allevamento. Tale valore è inteso come il valore annuale della produzione corrispondente alla situazione media di una determinata regione per ciascuna attività produttiva agricola, e viene impiegato quale riferimento da tutti gli enti pubblici competenti per valutare la dimensione economica di una azienda agricola.

La valutazione è stata fatta considerando i valori di PST con le superfici agricole e i relativi utilizzi nella situazione ex ante, e verificando nella situazione di impianto in esercizio, nonostante superfici ridotte a causa degli ingombri dovuti a viabilità, cabine, aree di manovra ecc, che i valori della PST subiscono un incremento. Il miglioramento della redditività del fondo è imputabile alla migliore gestione agronomica del suolo, alle minori perdite idriche per evapotraspirazione, alla protezione che i moduli possono offrire alla coltura sottostante o al bestiame al pascolo.

		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
BASSU 1	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	2.377,80 €		3.860,06 €	



Figura 3-28 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Bassu1 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
BASSU 2	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	2.377,80 €		3.860,06 €	

Figura 3-29 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Bassu1 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
TRUNCU REALE 2	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	1.051,89 €		1.707,62 €	

Figura 3-30 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Truncu Reale 2 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
TRUNCU REALE 5	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	1.935,07 €		3.141,35 €	

Figura 3-31 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Truncu Reale 5 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)



		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
TRUNCU REALE 6	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	2.094,81 €		3.400,67 €	

Figura 3-32 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Truncu Reale 6 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

		<i>Ante operam</i>		<i>Post operam</i>	
TRUNCU REALE 7	Tipo di coltivazione/i	Foraggere generiche avvicendate D18B		Prati permanenti e pascoli F01	
	Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
	PST UNITARIA	221,76	€/ha	360,00	€/ha
	PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	1.830,15 €		2.971,02 €	

Figura 3-33 - Redditività attuale e post operam dei terreni interessati dall'impianto Truncu Reale 6 (da Rel. Tecnica Agronomica di progetto)

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 agrovoltica 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-011 (*Piano di dismissione delle opere*), si riportano a seguire alcune indicazioni circa la fase 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 e 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 consisterà nelle attività descritte nei seguenti capitoli e avrà la seguente durata per ciascun lotto individuato:

- LOTTO 1: 5 mesi
- LOTTO 2: 4 mesi
- LOTTO 3: 9 mesi.



4. OBIETTIVI E ASPETTI ECONOMICO-SOCIALI

I criteri seguiti per la definizione delle scelte progettuali degli elementi sono principalmente i seguenti:

- dimensionare le strutture di sostegno in grado di reggere il peso proprio più il peso dei moduli e di resistere alle due principali sollecitazioni di norma considerate in questi progetti, per il calcolo delle sollecitazioni agenti sulle strutture
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire il corretto funzionamento degli impianti nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.)
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto che funzionano in MT mediante l'utilizzo di apparecchiature conformi alla normativa CEI e l'eventuale installazione entro locali chiusi (e.g. trasformatore BT/MT);
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT mediante l'interramento degli stessi di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in MT mediante l'utilizzo di cavi di tipo elicordato di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente
- ottimizzare il layout degli impianti e dimensionare i vari componenti al fine di massimizzare lo sfruttamento degli spazi disponibili e minimizzare le perdite di energia per effetto Joule
- definire il corretto posizionamento dei sistemi di misura dell'energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico.

5. ALTERNATIVE DI PROGETTO

CRITERI GENERALI DELLA SCELTA

I principali criteri che hanno guidato i progettisti nella scelta del sito, in coerenza con il quadro normativo nazionale e regionale, sono stati i seguenti:

- assenza di ambiti di particolare rilevanza sotto il profilo paesaggistico-ambientale
- opportuna distanza da zone di interesse turistico e dai centri abitati
- pendenze dei terreni compatibili con i canoni richiesti per l'installazione di impianti fotovoltaici che impiegano la tecnologia degli inseguitori mono assiali
- rispondenza ad esigenze tecniche specifiche quali:
 1. Radiazione solare diretta al suolo. È la grandezza fondamentale che garantisce la produzione di energia durante il periodo di funzionamento dell'impianto.
 2. Superfici. La dimensione dell'area richiesta per un impianto è essenzialmente determinata dal numero di *tracker* da installare, poiché le *power station* e i vari sistemi ausiliari occupano un'area



relativamente modesta se paragonata a quella del “solar field”. Nel caso specifico, l’interdistanza tra le file di *tracker* è stata in parte ottimizzata rispettando le prescrizioni richieste per gli impianti agrivoltaici.

3. Pendenza del terreno massima accettabile. Sotto il profilo generale, la pendenza massima accettabile del terreno deve valutarsi sia nell’ottica di minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra le file di *tracker* sia in rapporto alle stesse esigenze di un’appropriata installazione degli inseguitori.

4. Connessione alla rete elettrica nazionale. Data la potenza prevista, l’impianto dovrà essere connesso alla rete elettrica nazionale da una linea di media tensione. Per evitare importanti cantierizzazioni e ingenti costi di connessione, che si ripercuoterebbero direttamente sugli effetti ambientali e sul costo di produzione dell’energia elettrica, la distanza del sito da una cabina primaria dovrebbe essere ridotta al minimo.

I terreni dell’agro sassarese rispondono pienamente ai criteri sopra citati, che sembrano così verificati:

- Superficie. L’estensione complessiva è pari a circa 81 Ha, con condizioni di utilizzo omogenee.
- Ostacoli per la radiazione solare. Non sono stati riscontrati elementi morfologici che possano ostacolare la radiazione diretta utile, data la distanza e la modesta altezza dei rilievi presenti in zona.
- Accessibilità. I vari lotti sono serviti da strade già esistenti. I lotti 1 e 2 sono in prossimità delle strade vicinali Ponti Pizzinu e Maccia Guletta. Il lotto 3 invece è servito dalla strada vicinale La crucca Baiona tutte queste strade minori sono in diretto collegamento con la SP56. L’accesso viario, assieme ai numerosi sterrati di servizio all’attività agricola, serviranno ai mezzi di trasporto di beni e materiali per le attività di cantierizzazione dell’intervento senza richiedere opere accessorie significative.
- Vegetazione. I terreni ubicati presso l’area sono prevalentemente di natura agricola e sono ridotte le superfici a vegetazione spontanea.
- Assenza di zone di interesse naturalistico. Il sito presenta limitato interesse naturalistico.
- Vincoli paesaggistici. I vincoli paesaggistici rappresentati nel contesto (ambiti di tutela di corsi d’acqua e aree boschive) risultano marginali al campo e possono essere pertanto esclusi dalla progettazione.
- Pendenze del terreno. L’area è generalmente in piano.
- Distanza linea elettrica. I diversi impianti si trovano a varie distanze dalle stazioni elettriche di riferimento, tuttavia, sono gli impianti denominati Truncu Reale 6 e 7 a dover coprire la massima distanza di connessione, pari a circa 2 Km.

Infine l’impianto interessa terreni ove operano aziende (Attività di pastorizia) con cui la società proponente ha stipulato un contratto per l’attività agricola della fase di esercizio.

Quindi per le ragioni sopra elencate, la scelta di rilocalizzare altrove l’impianto in progetto non sarebbe idonea e corretta, considerando anche come l’area sia inserita in contesto paesaggistico e ambientale già significativamente modificato da attività antropiche, non interferendo con siti di maggior valore per il medesimo scopo. La mancata attuazione del progetto peraltro non favorirebbe la crescita dell’azienda agricola presente.

La correttezza della scelta viene anche sottolineata dalla rispondenza normativa, in quanto il sito ricade almeno parzialmente in aree idonee ex lege secondo il D.lgs. 199/2021 e smi.

In conclusione, si ritiene che la proposta presentata sia, nel bilancio complessivo, la migliore possibile tra le opzioni valutate durante la fase di studio, garantendo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati a livello europeo, nazionale e regionale di generazione di energia da fonti rinnovabili. .



6. 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
P.A.I.	-
Sub-bacino di riferimento	n.3 "Coghinas Mannu Temo"
Pericolosità idraulica (Hi)	-
Rischio idraulico (Ri)	-
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30 ter)	-
Aree alluvionate a seguito del fenomeno "Cleopatra"	-
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno (Hg0)-
Rischio frana (Rg)	Nessuno (Rg0)--
P.S.S.F.	-
Bacino di riferimento idrografico	n. 07 "Mannu di Porto Torres"
Aree a rischio esondazione	-
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	-
Rischio di Alluvione (Ri)	-
Danno Potenziale	D1 – basso D2 – medio
P.P.R.	
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	-
PEARS	
	Coerente con la strategia 4 relativa alla fonte solare e all'implementazione delle energie rinnovabili



Piano/programma di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
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
PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA	
Aree di tutela	-
Aree di risanamento	-
	L'intervento è in linea con le misure finalizzate a preservare la migliore qualità dell'aria compatibile con lo sviluppo sostenibile nella rimanente parte del territorio regionale
PTA	Nessuna interferenza con il comparto
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n. 002 - Nurra e Sassarese
P.U.P.	Nessuna indicazione particolare
PIANO DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI e C.F.V.A.	
Indice di Rischio AIB comunale	alto
Indice di Pericolo AIB comunale	alto
Aree vincolate percorse dal fuoco	-
P.S.R.S.	Coerente alla misura M06.4
Piano Regionale dei Trasporti	In linea con gli obiettivi di sostenibilità del Piano e non in contrasto con le ulteriori finalità relative alla mobilità
PFVR	Nessuna interferenza con le aree protette
P.R.A.E.	Area esterna agli ambiti del piano
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.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Zona urbanistica omogenea E – agricola Sottozone E2a e E5a
P.Z.A.	
Zonizzazione extraurbana	Classe III, IV e V
AREE DI TUTELA PAESISTICO AMBIENTALE	Non coinvolte aree protette o siti vincolati in termini paesistici

Tabella 6-1 - Sintesi dell'analisi delle previsioni per l'area di intervento (aree di imin)



Il collegamento tra la sottostazione elettrica e la cabina di ricezione avverrà tramite un cavidotto interrato dislocato prevalentemente lungo la viabilità secondaria esistente e le strade "bianche" nelle vicinanze del punto di connessione.

Si prevede che il cavidotto del lotto 3 sia posato tramite tecnica TOC al di sotto della SS131.

Successivamente sarà posato nel tracciato della adiacente strada sterrata locale. Il paesaggio in questione è caratterizzato dalle medesime caratteristiche degli impianti sopra descritti, data la notevole vicinanza del punto di stallo a quest'ultimo (<1 km). Si riassumono di seguito le informazioni principali riguardanti l'inquadramento vincolistico della connessione e si rimanda alla cartografia e agli elaborati corrispondenti per un maggior approfondimento:

- beni paesaggistici e identitari: non sono presenti beni paesaggistici e identitari lungo il tragitto del cavidotto e in corrispondenza delle stazioni elettriche.
- aree di tutela ambientale: il tracciato del cavidotto in progetto non ricade in aree ritenute non idonee all'installazione di FER ai sensi della D.G.R. 59/90. Essendo il cavidotto interrato, perlopiù posato su banchine stradali o sotto strade sterrate, non si prevedono impatti degni di nota sulla componente pedologica del suolo agricolo.
- Analisi dei vincoli idrologici e geomorfologici:
 - Pericolo e rischio idraulico: l'intero percorso del cavidotto e l'area delle stazioni elettriche non sono soggetti a rischio e pericolo idraulico.
 - Pericolo e rischio geomorfologico: l'intero percorso del cavidotto e l'area delle stazioni elettriche non sono soggetti a rischio e pericolo geomorfologico.
 - Piano Stralcio Fasce Fluviali: l'intero percorso del cavidotto e l'area delle stazioni elettriche non ricadono nelle fasce soggette a pericolo esondazione.
 - Piano Gestione Rischio Alluvioni: l'intero percorso del cavidotto e l'area delle stazioni elettriche non ricadono all'interno di aree soggette a pericolo o rischi o alluvione. In merito al Danno Potenziale, il cavidotto attraversa principalmente territori soggetti a danno D2 e costeggia una particella edificata con danno potenziale D1.
- Inquadramento sul Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.): Il tragitto del cavidotto in proposta ricade nelle stesse zone omogenee delle aree di progetto, tranne per la parte finale del cavidotto di connessione degli impianti del Lotto 3, in previsto su aree con destinazione urbanistica "D1.1 – Aree industriali e artigianali del piano regolatore territoriale CIP", adiacente alle strade locali esistenti. Pertanto, non sono necessarie ulteriori valutazioni rispetto a quelle già eseguite nel paragrafo 6.8 - Piano Urbanistico Comunale.
- Inquadramento sul Piano di Zonizzazione Acustica (P.Z.A.): il cavidotto di media tensione in progetto è interamente interrato. Non si prevedono interferenze con il P.Z.A.
- Aree incendiate: sia il tragitto del cavidotto che l'area destinata ad ospitare le cabine in progetto non ricadono su aree percorse dal fuoco ai sensi della Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi".
- Piano Regionale delle Attività Estrattive: si conferma quanto già riportato nel paragrafo di riferimento, ossia l'assenza di aree ricadenti nel catasto regionale delle attività estrattive.



COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

L'esame 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 interessati 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 in larga parte 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. Nella descrizione dell'Ambito di paesaggio n. 14 "Golfo dell'Asinara", riporta ad esempio *"un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive"*.

Ad ogni modo, per quanto riguarda gli aspetti paesistici, si deve invece tener conto delle indicazioni del PPR, con particolare attenzione da porre nello studio delle interferenze potenziali dell'opera rispetto ai beni archeologici e testimoniali localizzati nelle aree contermini, tema approfondito anche nella relazione paesistica di progetto.

L'analisi della vincolistica ambientale e paesistica ha portato del resto ad escludere la presenza dalle aree di intervento di zone e beni sottoposti a tutela o di particolare sensibilità naturalistica. In mancanza di elementi peculiari – anche in termini di produzione agricola - e in presenza di ambiti industriali nelle aree contermini è possibile identificare buona parte delle superfici scelte per lo sviluppo degli impianti FER proposti fra quelle "idonee" ai sensi della normativa a scala nazionale e regionale (D.G.R. 59/90 del 2020). 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.

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.



7. 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" e 459020 "Ottava". 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- racchiusa tra i centri di Porto Torres, Sassari, Stintino e Alghero.

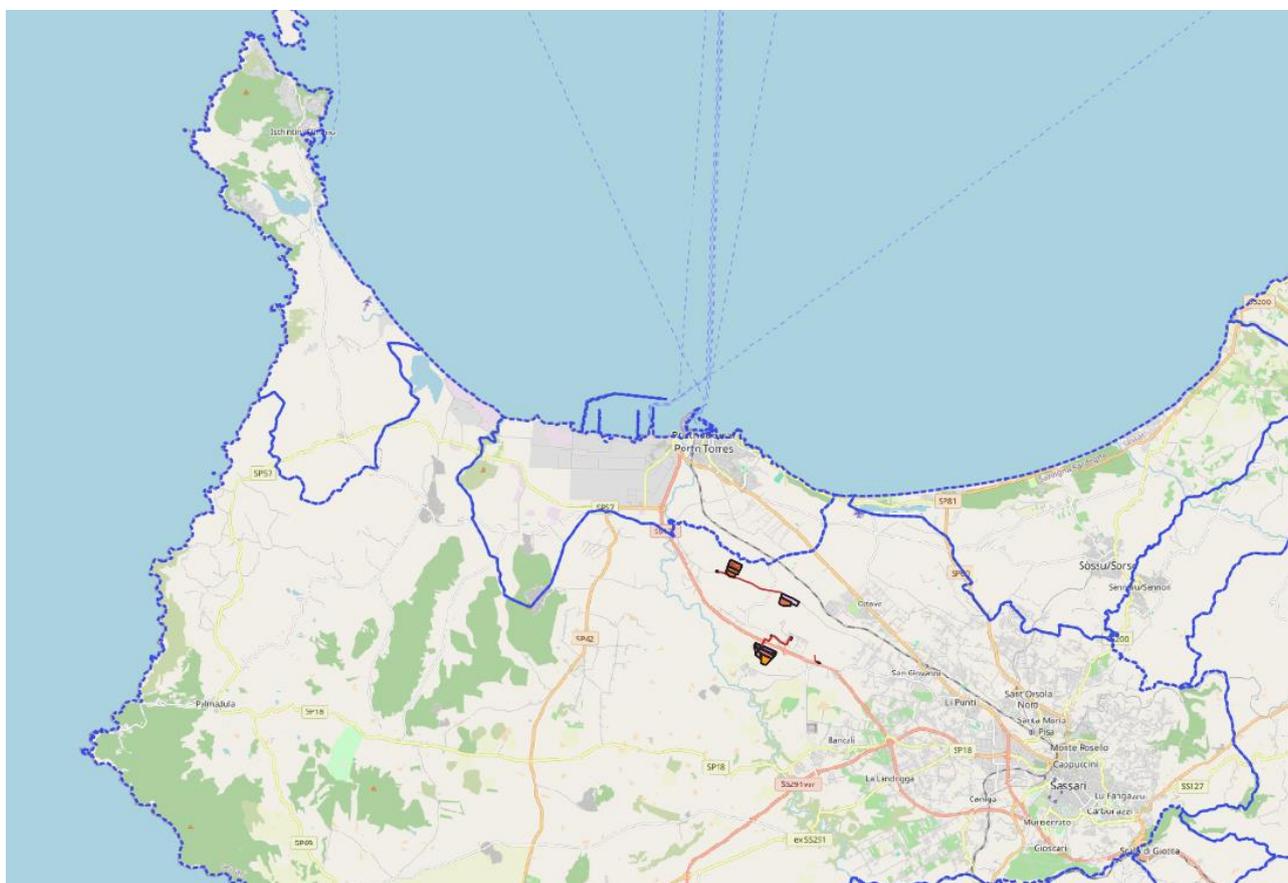


Figura 7-1 - Inquadramento amministrativo dell'area dell'impianto in esame. In blu i confini comunali (cartografia di base: Open Street Map)

LOTTO 1

Il lotto 1, in località Cugulagiu, si compone degli impianti **Bassu 1** e **Bassu 2**, previsti a nord della strada vicinale "Ponti Pizzinnu" nell'agro di Sassari, in località Cugulagiu, a poco più di 1 km dalla confluenza del Riu Mannu col Riu Ottava.

LOTTO 2

La zona in cui sono progettati gli impianti denominati **Truncu Reale 6**, **Truncu Reale 7**, nel lotto 2, è situata in località Giorre Verdi, a sud rispetto alla strada vicinale "Maccia Guietta" in località Su Giau nell'agro di Sassari, poco più di 2 km a sud dalla frazione di Lioni (Porto Torres).

LOTTO 3

La zona prevista per la realizzazione degli impianti denominati Truncu Reale 2, Truncu Reale 3, Truncu Reale 4 e Truncu Reale 5 è situata a sud rispetto alla omonima zona industriale e alla SS131 Carlo Felice, in località Giorre Verdi.



Figura 7-2 - Stato di fatto del lotto 3, su ortofoto (da elaborati di progetto).



Figura 7-3 – Inquadramento dell'intervento su Ortofoto del lotto 1(a sinistra) e 2 (a destra) allo stato di fatto (da tavole di progetto)

ACCESSIBILITÀ E INFRASTRUTTURE

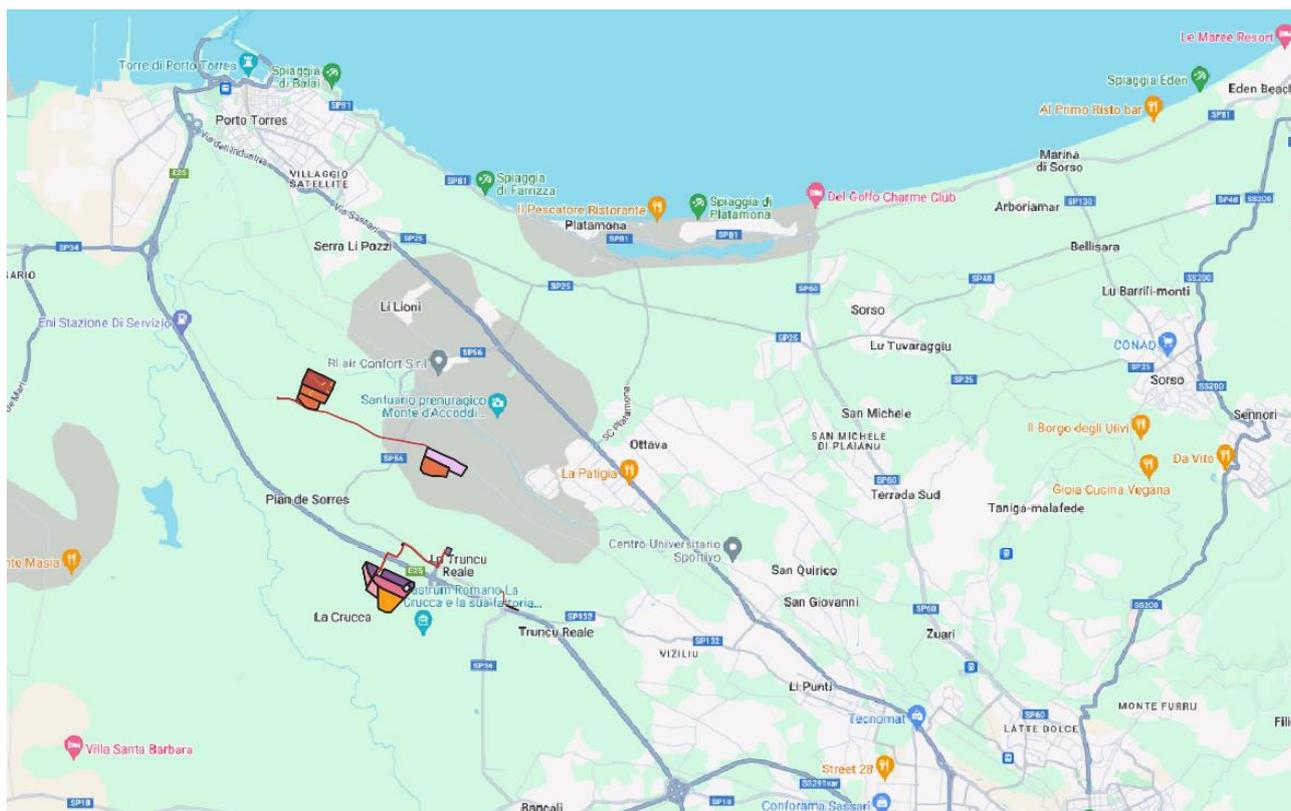
L'impianto si pone nelle vicinanze della SS 131 "Carlo Felice"; i singoli lotti sono da questa raggiungibili direttamente attraverso strade vicinali.

Il centro urbano più vicino è quello di Porto Torres con relativo porto industriale, mentre l'aeroporto più prossimo risulta quello di Alghero. Le distanze dai centri e dalle infrastrutture principali sono riportate in via indicativa nella tabella sottostante.

Centri Urbani	Distanza (km)	Infrastrutture	Distanza (km)
Porto Torres	13 km	SS 131	/
Sassari	15 km	Porto ind. Porto Torres	13,6 km
Alghero	34 km	Aeroporto (Alghero)	32 km
Oristano	137 km	Aeroporto (Olbia)	117 km
Cagliari	229 km	Stazione ferroviaria Porto Torres	12 km
Stintino	32 km		

Tabella 7-1 – Indicative distanze dell'area di lavoro (Truncu Reale) dai centri territoriali principali

Figura 7-4 -Viabilità nel contesto in cui ricade l'impianto, riportato in rosso (Fonte: Google maps)



8. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La realizzazione del progetto in esame contempla potenzialmente:

- 1) impatti in fase di costruzione
- 2) impatti in fase di esercizio
- 3) impatti in fase di dismissione.

L'impianto "Truncu Reale" prevede in particolare la sistemazione dei terreni e la posa di pannelli fotovoltaici in un'unica fase di cantiere, che si svilupperà secondo i tempi previsti nella Relazione Tecnica di progetto; la durata dei lavori di approntamento è stimata in circa 48 mesi complessivi.

Questa fase sarà seguita da quella di esercizio dell'impianto in cui sono previste, oltre alla permanenza delle opere realizzate in loco, manutenzioni ordinarie e straordinarie saltuarie e lo svolgimento delle attività agro-pastorali ove previste, secondo un preciso piano aziendale.

La fase di dismissione, ossia l'eventuale smantellamento delle principali componenti dell'impianto e il ripristino dello stato antecedente, è contemplata dopo almeno 25/30 anni di attività.

Nella valutazione degli impatti sarà esaminato, per ciascuna componente trattata nella fase di analisi, anche l'effetto cumulo, in relazione alla presenza/previsione di ulteriori impianti nell'area vasta considerata.

Gli impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) sono quelli generati da una gamma di attività che espletano i propri effetti entro una determinata area o regione, risultando prodotti da fonti diverse operanti in simultanea. Tali impatti sono potenzialmente correlabili tanto agli effetti in fase di cantiere/dismissione, quanto a quelli rilevabili in fase di esercizio. L'impatto cumulativo può avere quindi duplice natura: una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore proveniente da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse.

Considerati singolarmente, del resto, ciascuno degli impatti potrebbe non risultare significativo per le componenti ambientali analizzate, mentre potrebbe avere effetti sinergici con ripercussioni più rilevanti, con una somma anche più che proporzionale delle risultanze finali.

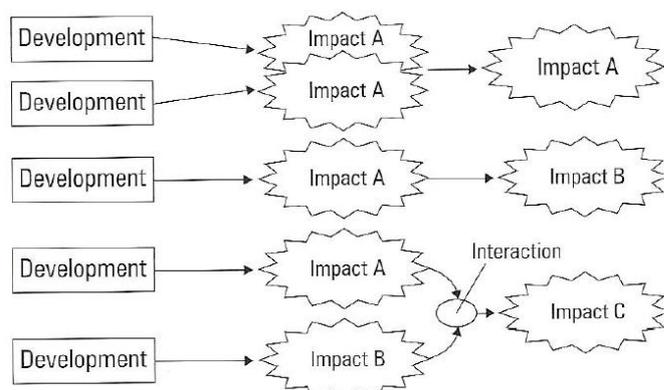


Figura 8-1 - Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti

L'area vasta da tenere in considerazione in questo senso è quella indicata per la componente della biodiversità e riportata nelle linee guida ministeriali ex decreto MATTM 30 marzo 2015 (Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientaleomissis), ossia una fascia di 1 km per le opere lineari ed areali. Detto ciò, secondo la normativa nazionale, cioè il Decreto Legislativo 30 marzo 2015, l'impatto cumulativo è da valutare con opere "appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 150/2006".

Un'analisi approfondita è stata condotta andando a considerare sia gli impianti esistenti e/o autorizzati e sia quelli in corso di valutazione e/o autorizzati. La proponente precisa che secondo la sentenza n.8.029 del 30 agosto 2023 del Consiglio di Stato, Sez. IV, in tema di valutazione degli impatti cumulativi, ha statuito che, ai sensi dell'allegato VII, alla Parte II del Codice dell'Ambiente, la valutazione degli impatti cumulativi deve essere unicamente limitata ai "progetti esistenti e/o approvati", senza tenere in considerazione i progetti in corso di autorizzazione.

Infatti, secondo l'allegato VII, alla Parte II, del Codice dell'Ambiente lo studio di impatto ambientale deve contenere "un descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro: [...] e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto"

Secondo questo criterio sia nell'area *buffer* di 1 km sia nell'area vasta di 4 km, sono presenti 1 impianto fotovoltaico di potenza 42,13 MW, 1 impianto agro-voltaico di potenza 73 MW ad una distanza superiore di 1 km. Inoltre è presente 1 aerogeneratore di potenza 5 MW, che non è stato considerato nella valutazione dell'impatto in quanto appartenenti ad un'altra categoria progettuale.

Tale situazione è riportata visivamente nell'immagine seguente, ove sono raffigurati gli impianti appartenenti alla categoria progettuale fotovoltaica e agro-voltaica approvati o attualmente in procedura V.I.A., più prossimi all'area di progetto.

- Impianto fotovoltaico denominato "Truncu Reale PVC1" di potenza 7,59 MW – EnergyReale S.r.l. – procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale
- Impianto agro-voltaico denominato "Green and Blue Abba Corente" di potenza 19,77 MW – Dren Solare 12 S.r.l. – procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale
- Impianto agro-voltaico denominato "Putzulu" di potenza 48,30 MW – Ine Cugulargiu S.r.l. – procedura di Valutazione di Impatto Ambientale statale.



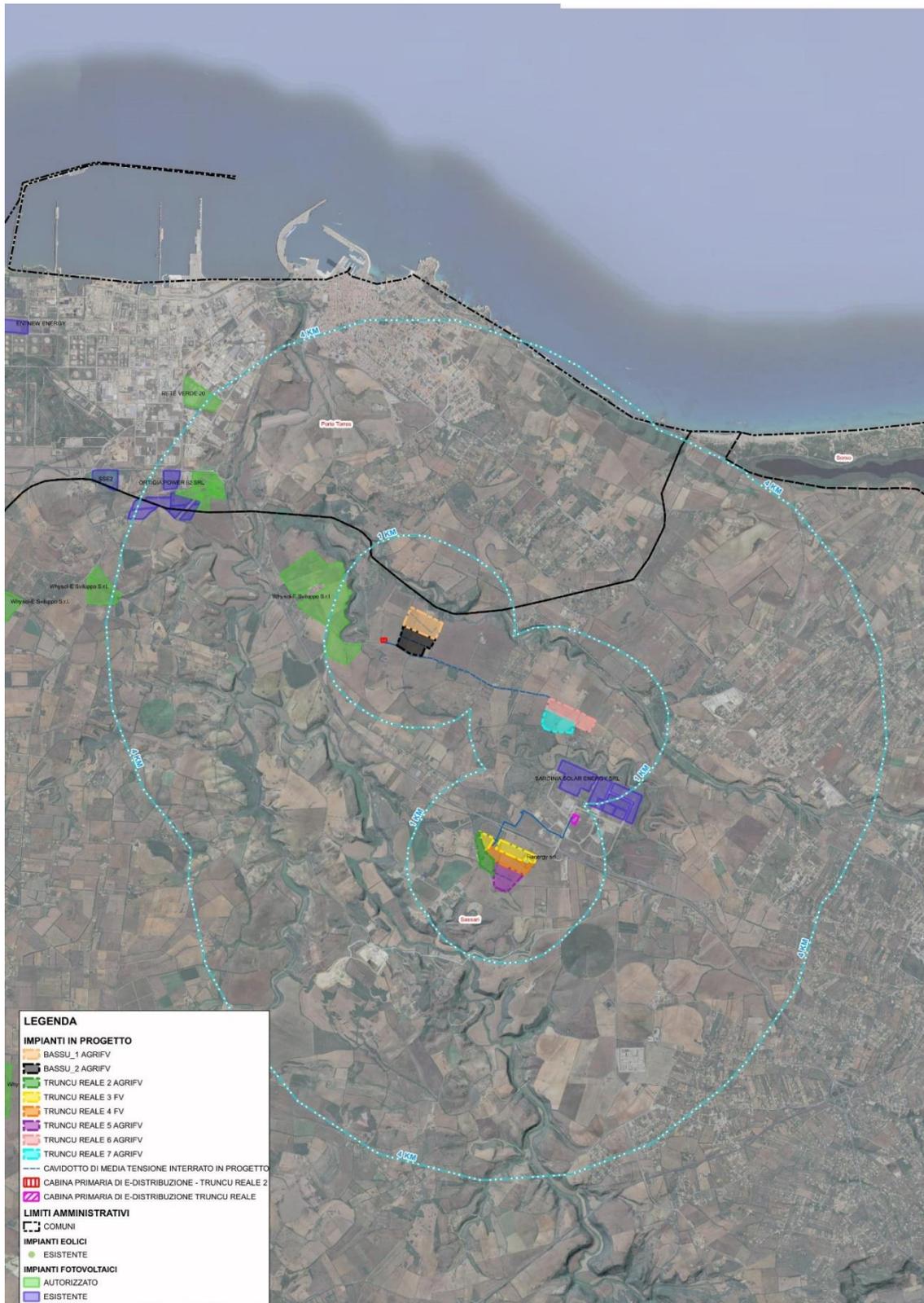


Figura 8-2 - Impianti FER esistenti o autorizzati nel contesto di studio

MATRICE DI VALUTAZIONE SINTETICA

Di seguito viene riportata una matrice d'impatto, che sintetizza le potenziali sorgenti impattanti identificate nei paragrafi descrittivi dello SIA, 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
Nulla/non pertinente	
Negativo trascurabile	
Negativo medio/moderato	
Negativo elevato	
Negativo molto elevato	
Positivo trascurabile	
Positivo medio	
Positivo elevato	

Tabella 8-1 – Colorazioni relative all'intensità degli impatti.



FASE/TIPOLOGIA DI IMPATTO	COMPARTO													
	RUMORE	ATMOSFERA	ELETTRICITÀ MAGNETISMO	INQUINAMENTO 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		INDIRETTO REVERSIBILE MITIGABILE		INDIRETTO MITIGABILE		INDIRETTO, MITIGABILE	INDIRETTO TRANSITORIO MITIGABILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO NEGATIVO	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE MITIGABILE	DIRETTO MITIGABILE
	Emissioni acustiche	DIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE									DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE		INDIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE	DIRETTO MITIGABILE
	Traffico veicolare e movimentazione mezzi e personale	DIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE	DIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE MITIGABILE		TRANSITORIO REVERSIBILE		INDIRETTO	INDIRETTO	INDIRETTO	INDIRETTO-TRANSITORIO MITIGABILE	TRANSITORIO NEGATIVO MODERATO-REVERSIBILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE TRANSITORIO	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	INDIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE
	Produzione rifiuti (comprese terre e rocce da scavo)		INDIRETTO, TRANSITORIO			DIRETTO TRANSITORIO MITIGABILE	DIRETTO	DIRETTO	INDIRETTO TRANSITORIO	INDIRETTO-TRANSITORIO MITIGABILE		DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE TRANSITORIO	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	INDIRETTO
	Scavi e modellamenti del suolo	DIRETTO, TRANSITORIO REVERSIBILE	INDIRETTO TRANSITORIO REVERSIBILE MITIGABILE			DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO IRREVERSIBILE	DIRETTO	INDIRETTO TRANSITORIO	DIRETTO MITIGABILE	TRANSITORIO NEGATIVO MODERATO-REVERSIBILE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE TRANSITORIO	DIRETTO	
	Introduzione specie vegetali alloctone							INDIRETTO, MITIGABILE		INDIRETTO MITIGABILE		MODERATO, MITIGABILE	INDIRETTO MITIGABILE	INDIRETTO MITIGABILE
	Sottrazione di suolo, riduzione e frammentazione habitat						DIRETTO REVERSIBILE			DIRETTO MITIGABILE DA COMPENSARE	IRREVERSIBILE PER ALCUNE SPECIE REVERSIBILE PER ALCUNE SPECIE	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE	DIRETTO MITIGABILE	
	Impatti cumulati	DIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE	INDIRETTO TRANSITORIO, REVERSIBILE MITIGABILE		DIRETTO TRANSITORIO MITIGABILE		DIRETTO MITIGABILE	DIRETTO	INDIRETTO	DIRETTO MITIGABILE DA COMPENSARE	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 MITIGABILE		DIRETTO MITIGABILE REVERSIBILE	DIRETTO, REVERSIBILE MITIGABILE
	Emissioni termiche/ Modificazione dell'irraggiamento		INDIRETTO, REVERSIBILE			DIRETTO REVERSIBILE	POSITIVO INDIRETTO			INDIRETTO-TRANSITORIO		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 DA COMPENSARE	DIRETTO NEGATIVO PER ALCUNE SPECIE DI AVIFAUNA	DIRETTO NEGATIVO TRASCURABILE REVERSIBILE E MITIGABILE	DIRETTO-	INDIRETTO
	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	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 8-2 – Sintesi degli impatti descritti per i singoli comparti e le

diverse fasi previste.



9. CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale del progetto *Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Truncu Reale" da realizzare nel comune di Sassari*, redatto da Favero Engineering nel febbraio 2024 e proposto da Fimenergia 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 delle aree 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 agri/fotovoltaico proposto siano, nell'arco di 30 anni, complessivamente pari a circa 1.183.086 tonnellate, corrispondenti a quelle dovute all'utilizzo di 22.645,70 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) /anno. Anche per quanto riguarda le polveri sottili (PM₁₀), 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 condotta per identificare possibili alternative, è emerso come la localizzazione proposta costituisca una scelta ottimale, peraltro coerente con gli strumenti pianificatori e programmatici analizzati alle varie scale di indagine. In particolare, le superfici identificate per lo sviluppo dell'impianto risultano in linea con le disposizioni dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10/9/2010 e della D.G.R. 59/90 del 2020 della Regione Sardegna, di supporto per la selezione dei siti ove installare impianti FER. Inoltre, i lotti 2 e 3 ricadono pressochè interamente in aree idonee ex lege, come identificate dal Decreto Legislativo n.199 del 2021 all'Art.20 comma 8, lettere *c-ter* e *c-quater*.

Non sono del resto rappresentate, nel contesto dell'impianto "Truncu Reale", aree di tutela o vincolistica paesistica o ambientale, siti di particolare vulnerabilità o legati a produzioni rilevanti in termini agronomici.

Gli interventi previsti determineranno peraltro la prosecuzione dell'attività agro-pastorale su 55 Ha complessivi, con un incremento della redditività attuale dei terreni coinvolti stimato nel 18,8%, grazie alle migliorie gestionali introdotte. Laddove non è prevista una conduzione di tipo agri-voltaica (impianti FV "Truncu Reale 3" e "4") il rinverdimento delle superfici poste nelle aree libere e sotto ai pannelli concorrerà comunque a ricreare habitat di potenziale valore naturalistico e ambientale, ben integrabili al contesto anche dal punto di vista paesaggistico.



Le superfici rimanenti, ossia quelle effettivamente oggetto di impermeabilizzazione, sono contabilizzate in circa 6,9 Ha, che, data la natura reversibile degli interventi, potranno comunque tornare disponibili per altri usi al termine di vita utile dell'impianto.

Poiché la realizzazione di un parco solare non è 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 ambientali e un'interferenza anche significativa sulla componente biotica, ma in quasi tutti i casi si tratti di effetti transitori e mitigabili, oltretutto reversibili.

La bassa densità abitativa del contesto interessato, la ridotta valenza naturalistica degli appezzamenti 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 apposite misure mitigative e, in alcuni casi, compensative. Le indicazioni fornite a tutela di vari comparti, quali ad esempio atmosfera e biodiversità, unitamente alle cautele di norma da adottarsi nelle fasi realizzative, permetteranno di rendere meno incisivo l'impatto e più rapido il ripristino delle caratteristiche ante-operam, ove atteso. Garantiranno inoltre la realizzazione di nuovi ambiti a verde - esterni al parco -su circa 2 ettari, con funzioni ecosistemiche e paesaggistiche.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, i terreni coinvolti, mantenendo in larga parte la propria vocazione agro-pastorale e comunque a prato stabile, potranno recuperare ampiamente, nel medio periodo, le peculiarità attuali dei suoli, se non migliorarle, considerando la prevedibile riduzione di input chimici. Ciò avrà ripercussioni positive anche sull'integrazione paesistica dell'impianto, che pur si pone in posizione defilata rispetto alle aree di rilevante interesse per la componente.

Il progetto sembra potersi integrare con coerenza anche con i vari siti e complessi di interesse archeologico presenti nell'area vasta, e che assumono, in alcuni casi, rilevanza paesistica secondo il PPR. Sono stati valutati infatti come poco significative le interferenze visuali con il complesso prenuragico di Monte d'Accoddi, posto a quasi 1 km dall'impianto, mentre l'intervento di ricostituzione di una fascia a verde nell'area contermina al Nuraghe Cugulasu ne consentirà un adeguato inserimento in adiacenza al lotto 1 ed è addirittura ipotizzabile un suo miglioramento rispetto al degrado in cui versa allo stato di fatto.

Del resto l'indirizzo produttivo è rilevabile nell'intero comparto territoriale coinvolto: il sito industriale di Truncu Reale è limitrofo al lotto 3, ove sorge anche un aerogeneratore eolico, e quello di Porto Torres dista circa 3 km dal lotto 1. Le previsioni di realizzare ulteriori impianti FER nelle aree contermini sottolineano la complessiva vocazione dell'area vasta per la generazione 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 qui previste, che determinano risultati positivi nel corso d'opera, ad esempio, nell'integrazione nel paesaggio locale.

La presenza di diversi impianti FER in un'area tutto sommato circoscritta contribuisce 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 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 paesaggistica e scavo archeologico del sito archeologico "Mela Ruja", localizzato nella frazione di San Giovanni.



Figura 9-1 – Area della compensazione urbanistica proposta presso il sito Mela Ruja

L'elaborato di progetto "*Analisi costi-benefici*" evidenzia inoltre come, sia dal punto finanziario, sia dal punto di vista socio-economico e ambientale, l'investimento previsto per l'impianto "Truncu Reale" 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**.

