

TITLE: Relazione tecnico-descrittiva

AVAILABLE LANGUAGE: IT

## RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

*Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "Masala", di potenza pari a 48,76 MWp, e delle relative opere di connessione.*

*Da realizzarsi nei comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS).*



File: LS16943.ENG.REL.001.01\_Relazione tecnico-descrittiva

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	26/02/2024	Rev. 01	V.Nardo	A.Fata	L.Spaccino
00	23/02/2024	EMISSIONE	G.Donato	A.Fata	L.Spaccino

### CLIENT VALIDATION

Name

APPROVED BY

### CLIENT CODE

PLANT							GROUP			TYPE			PROGR.			REV	
L	S	1	6	9	4	3	E	N	G	R	E	L	0	0	1	0	1

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE

Basic Design

## Indice

1.0	PREMESSA.....	4
2.0	DATI GENERALI.....	11
3.0	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	12
4.0	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO .....	28
4.1	IMPIANTO AGRIVOLTAICO .....	28
5.0	VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE (ORA MASE) .....	30
6.0	DATI METEOROLOGICI DEL SITO .....	37
7.0	ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO.....	39
8.0	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	40
8.1	FASE DI CANTIERE .....	40
8.1.1	ACCANTIERAMENTO.....	40
8.1.2	PREPARAZIONE DEI SUOLI .....	40
8.1.3	CONSOLIDAMENTO E PISTE DI SERVIZIO.....	40
8.1.4	ADATTAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA E DI ACCESSO .....	41
8.1.5	OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA SUPERFICIALE .....	41
8.1.6	REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DELL'AREA, DEL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA E SORVEGLIANZA TECNOLOGICA .....	41
8.1.7	INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE .....	42
8.1.8	POSIZIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO E MONTAGGI .....	43
8.1.9	INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	44
8.1.10	REALIZZAZIONE / POSIZIONAMENTO OPERE CIVILI .....	45
8.1.11	REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI.....	45
8.1.12	OPERE DI DEMOLIZIONE .....	49
8.1.13	DISMISSIONE DEL CANTIERE E RIPRISTINI AMBIENTALI .....	49
8.1.14	VERIFICHE, COLLAUDI E MESSA IN ESERCIZIO.....	50
8.2	FASE DI ESERCIZIO.....	51
8.3	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE VITA, OPERAZIONI DI MESSA IN SICUREZZA DEL SITO E RIPRISTINO AMBIENTALE .....	52
9.0	GESTIONE DEI RESIDUI DI CANTIERE.....	53
10.0	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO .....	54
10.1	MODULI FOTOVOLTAICI .....	54
10.2	STRUTTURE DI SOSTEGNO .....	54
10.3	INVERTER DI STRINGA.....	55
10.4	QUADRI ELETTRICI IN ALTERNATA .....	55
10.5	TRASFORMATORI BT/36 KV .....	55
10.6	CABINATI ELETTRICI .....	56
10.7	INTERFACCIA DI RETE .....	56

10.8	CONTATORE ENERGIA PRODOTTA .....	57
10.9	CAVI ELETTRICI .....	58
10.10	SOVRACCARICHI .....	58
10.11	CORTO CIRCUITO .....	59
10.12	PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI .....	60
10.13	SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO .....	61
10.14	MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE.....	61
11.0	DOCUMENTAZIONE.....	63
12.0	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....	64
12.1	RICADUTE SOCIALI.....	64
12.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	64
12.3	RICADUTE ECONOMICHE .....	65
13.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	67

## 1.0 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo, proposto da Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L., che prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Masala”, localizzato nei Comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), con le opere connesse che interesseranno i comuni Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), della potenza pari a 48.764,80 kW<sub>p</sub>.

L'impianto, installato a terra, è destinato ad essere collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/220/150 kV della RTN denominata “Codrongianos”, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal gestore di rete.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

L'agrivoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

L'idea di combinare la produzione di energia con l'agricoltura fu concepita inizialmente da Adolf Goetzberger e Armin Zastrow, due fisici tedeschi, nel 1981. Lo sviluppo della tecnologia agrivoltaica<sup>1</sup> negli ultimi anni è stato molto dinamico. Oggi consiste nell'applicazione fotovoltaica prevalente in quasi tutte le regioni del mondo. La capacità installata ha aumentato esponenzialmente, da circa 5 megawatt di picco (MWp) nel 2012 ad almeno 2,8 gigawatt di picco (GWp) nel 2020. Ciò è stato possibile grazie ai programmi di finanziamento del governo in Giappone (dal 2013), Cina (circa 2014), Francia (dal 2017), gli Stati Uniti (dal 2018) e, più recentemente, la Corea.

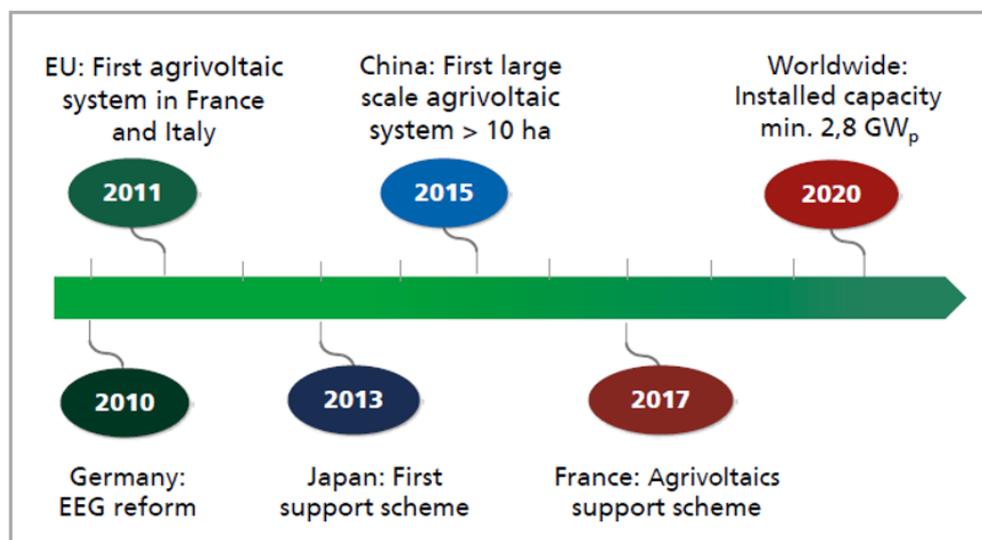


Figura 1 - Sviluppo di progetti agrivoltaici dal 2010 ad oggi

<sup>1</sup> Tratto dalla Guida redatta da Fraunhofer Institute For Solar Energy Systems ISE - *Agrovoltaici: opportunità per l'agricoltura e la transizione energetica*

In Italia, come riportato dal Rapporto Statistico GSE – Settore Fotovoltaico 2021<sup>2</sup>, al 31 dicembre 2021 risultano installati 40.358 impianti fotovoltaici inseriti nell’ambito di aziende agricole e di allevamento per una potenza complessiva di 2.572 MW ed una produzione di lorda di 2.844 GWh (di cui 446 GWh di autoconsumo).

Gli impianti appartenenti al settore agricolo sono presenti principalmente nelle regioni settentrionali, in particolare Emilia-Romagna , Veneto, Lombardia e Piemonte.

Settore di attività	Impianti installati al 31/12/2021		Impianti installati nell'anno 2021	
	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)
Agricoltura	40.358	2.571,8	1.237	45,5
Residenziale	812.610	3.727,3	71.716	379,6
Industria	51.199	10.929,4	1.740	287,6
Terziario	111.916	5.365,8	5.726	224,8
<b>Totale complessivo</b>	<b>1.016.083</b>	<b>22.594,3</b>	<b>80.419</b>	<b>937,6</b>

Figura 2 - Numero e potenza degli impianti per settore di attività - Rapporto GSE 2021

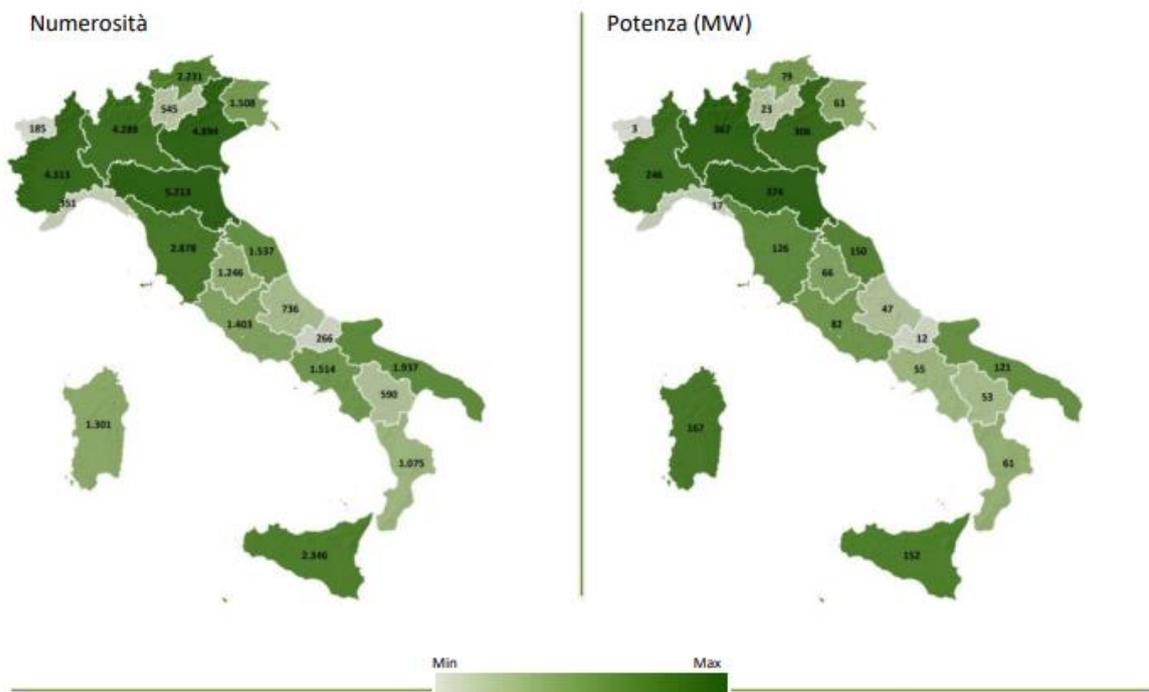


Figura 3 - Impianti fotovoltaici nel settore agricolo - Distribuzioni regionale - Rapporto GSE 2021

La necessità di sviluppo di questi sistemi ibridi sia nel mondo che in Italia ha condotto alla diffusione in letteratura di valutazioni scientifiche. Nel seguito si riportano le analisi più significative e alcuni protocolli di settore.

---

<sup>2</sup> Fonte: Rapporto Statistico GSE – Solare Fotovoltaico 2021, in: [https://www.gse.it/documenti\\_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Solare%20Fotovoltaico%20-%20Rapporto%20Statistico%202021.pdf](https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Solare%20Fotovoltaico%20-%20Rapporto%20Statistico%202021.pdf)

È stato realizzato uno studio dedicato a cura di Alessandro Agostini, ricercatore ENEA, con il supporto del Department of Sustainable Crop Production dell'Università Cattolica di Piacenza, dove operano gli altri due autori, Stefano Amaducci e Michele Colauzzi. Il lavoro dal titolo "*Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment*" fornisce una valutazione completa delle prestazioni ambientali, economiche e di redditività, confrontandole con altre fonti di energia convenzionali e rinnovabili. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista scientifica Applied Energy.

Preoccupate del peggioramento della crisi climatica e unite dall'esigenza di trovare misure in grado che di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, molte associazioni del settore energetico italiano stanno portando avanti proposte, soluzioni, pratiche e studi per favorire lo sviluppo di impianti fotovoltaici nei contesti agricoli. Importante da citare è il Protocollo d'Intesa siglato nel dicembre del 2020 tra Elettricità Futura (Associazione italiana che unisce produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili e da fonti convenzionali, distributori, venditori e fornitori di servizi) e Confagricoltura (un'organizzazione di rappresentanza delle imprese agricole) allo scopo di lavorare sinergicamente per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal, attraverso diverse iniziative tra cui:

- efficientamento energetico delle aziende agricole attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici su coperture di edifici e fabbricati rurali nella disponibilità dell'azienda;
- promozione di progetti che valorizzino le sinergie tra rinnovabili ed agricoltura - quali quelli di "Agrivoltaico" - e garantiscano un'ottimale integrazione tra l'attività di generazione di energia, l'attività agricola, con ricadute positive sul territorio e benefici per il settore elettrico e per quello agricolo;
- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su aree agricole incolte, marginali o non idonee alla coltivazione, garantendo un beneficio diretto ai relativi proprietari agricoli e al sistema Paese nel suo complesso, grazie all'incremento di produzione rinnovabile;
- promozione di azioni informative/divulgative volte a favorire lo sviluppo delle rinnovabili sul territorio, evidenziando i benefici di uno sviluppo equilibrato su aree agricole, le ricadute economiche, le sinergie, le potenzialità di recupero anche a fini agricoli di aree abbandonate o attualmente incolte;
- sviluppo delle altre fonti rinnovabili, con particolare riferimento alle biomasse ed al biogas per la produzione di energia elettrica, termica e combustibili.

La realizzazione di impianti agrivoltaici è una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico e necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030 e rappresenta anche una opportunità per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

È stato stimato che per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030 occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra 30.000-40.000 ettari, un valore inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale.

Dunque, per ottenere questi risultati, è necessario costruire connessioni tra le diverse filiere della green economy, ridisegnando gli attuali modelli produttivi, in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali del Green Deal: l'integrazione fra produzione di energia rinnovabile e produzione agricola è un elemento qualificante per la decarbonizzazione del settore agricolo, energetico e dei territori.

In primo luogo, il futuro sviluppo del fotovoltaico nel contesto agricolo dovrà basarsi sul pieno coinvolgimento

degli imprenditori agricoli che dovranno svolgere un ruolo da protagonisti integrando, quanto più possibile, la capacità di produrre prodotti di qualità con la generazione di energia rinnovabile.

Un nuovo sviluppo del fotovoltaico in agricoltura, con l'integrazione di reddito che ne deriva, potrà quindi essere lo strumento con cui le aziende agricole potranno mantenere o migliorare la produttività e la sostenibilità delle produzioni e la gestione del suolo, riportando, ove ne ricorrano le condizioni, ad attività agro pastorale anche terreni marginali.

Potrà inoltre essere un'occasione di valorizzazione energetica dei terreni abbandonati, marginali o non idonei alla produzione agricola che, in assenza di specifici interventi, sono destinati al totale abbandono oppure, come nel caso in esame, essere una reale opportunità di mantenere produttivi i terreni idonei alla coltivazione o, meglio, incrementarne la fertilità, comunque di garantire il proseguo o l'avvio di un'attività agricola/di allevamento o di miglioramento della biodiversità.

L'agrifotovoltaico può essere sviluppato prioritariamente nelle aree marginali agricole, o a rischio di abbandono, a causa di scarsa redditività, ma può essere una occasione di sviluppo e integrazione dell'attività agricola con l'attività energetica anche nelle aree produttive, tenendo conto delle caratteristiche del territorio, sociali, industriali, urbanistiche, paesaggistiche e morfologiche, con particolare riferimento all'assetto idrogeologico ed alle vigenti pianificazioni.

Va aggiunto che la tipologia di impianto agrivoltaico comporta in alcuni casi un miglioramento del microclima del suolo attraverso un aumento dell'umidità del suolo e delle grandezze micrometeorologiche, favorendo una maggiore produzione di colture, come riporta una ricerca scientifica, intitolata "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency" a cura di Elnaz Hassanpour Akeh, John S. Selker, Chad W. Higgins del Dipartimento di Ingegneria Biologica ed Ecologica, Oregon State University, Corvallis, Oregon, Stati Uniti d'America.

Le immagini seguenti illustrano i possibili utilizzi del terreno in seguito alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico (coltivazione dei suoli o allevamento) oltre ad una buona integrazione dello stesso con le differenti tecnologie fotovoltaiche (fisse o tracker), meglio approfondite nel paragrafo seguente.



a)



b)



c)



d)

**Figura 4 - Impianti agrivoltaici**

Il termine agrivoltaico richiamato nella documentazione progettuale trova oggi pieno riscontro nella normativa nazionale e regionale: il Legislatore nazionale ha contribuito a darne una definizione, addirittura introducendo incentivi pubblici per la realizzazione di impianti agro-voltaici (caratterizzati da determinati presupposti), così riconoscendo su un piano generale le peculiarità di tale nuova tipologia di impianti (cfr. art.65 del D.L. n.1/2012).

Entrando nello specifico, la rilevanza dell'agrivoltaico (anche nelle altre diciture esistenti di agrivoltaico o agri-fotovoltaico) è evidenziata dall'importante stanziamento previsto dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) - Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", che ammonta a 1,1 miliardi di euro, con l'obiettivo di installare 1,04 GWp di particolari e innovativi impianti fotovoltaici, che comporterebbero una riduzione di 0,8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. La misura di investimento richiamata prevede:

- l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

A conforto di questo primo approdo, si riportano i più recenti interventi del Legislatore nazionale che ne permettono un'accezione più puntuale e significativa.

In primo luogo, si fa riferimento alla modifica alla previsione contenuta all'art.65 rubricato "Impianti fotovoltaici" in ambito agricolo del D.L. "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività convertito dalla Legge n. 27/2012, introdotta dal D. L. n. 77/2021 convertito dalla Legge n.108/2021", che ha inserito:

- il comma 1-quater a tenore del quale è consentito l'accesso agli incentivi statali previsti dal D.Lgs. n.28/201 emanato in attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili "agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non

compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”;

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

A queste due previsioni, che hanno anche l’evidente pregio di definire nel complesso i benefici di un sistema agrivoltaico per l’imprenditore agricolo, per i terreni e per la produzione energetica, si aggiunge anche quella contenuta all’art.14, lett. c) del D.Lgs. n.199/2021 che, in attuazione della ricordata Missione 2 del PNRR, ha fornito una definizione più compiuta di agrivoltaico quale modalità di realizzazione di impianti che, attraverso l’implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettono l’utilizzo dei terreni dedicati all’agricoltura.

Dal combinato delle formulazioni delle norme richiamate, si può ricavare dunque una prima definizione di agrivoltaico che prende atto dall’intervenuta trasformazione del fotovoltaico tradizionale al preciso scopo di conciliare produzione di energia solare/produzione agricola/tutela del territorio, delineandosi così quel sistema integrato tra fotovoltaico e agricoltura caratterizzato dal doppio uso del suolo, che presenta sinergie tra la fotosintesi e l’effetto fotovoltaico, segna la distanza dai classici impianti FV a terra, da ritenere superati quando sottraggono terreno alle colture agricole, agli allevamenti e per l’impatto paesaggistico che ne consegue.

Il progetto in esame sarà eseguito in regime agrivoltaico mediante la produzione di energia elettrica “zero emission” da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l’attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

L’energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell’energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno: perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terrieri/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico.

In riferimento a quanto previsto dalle **Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 Giugno 2022**, il presente progetto è definito come impianto agrivoltaico in quanto rispondente ai seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l’integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

**A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

**A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

**B.1)** la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

**B.2)** la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

Nello specifico nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico saranno monitorati i seguenti parametri:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

In sintesi, il progetto consente il proseguo delle attività di coltivazione agricola in sinergia ad una produzione energetica da fonti rinnovabili, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanziati tra loro in modo da permettere il mantenimento e il miglioramento dell'attuale destinazione agricola prevalentemente di tipo zootecnico, opportunamente integrata con la coltivazione di specie foraggere da pascolo. Di fatti, il posizionamento dei moduli fotovoltaici e la giusta alternanza tra le strutture tracker, nel rispetto della geomorfologia dei luoghi coinvolti, garantisce la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da assicurare una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto.

L'impianto in progetto ha un'estensione di circa 66 ha; qui, la scelta operata da parte della Società proponente, di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrivoltaico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, saranno rese disponibili per fini agronomici.

Il dettaglio del piano agronomico è fornito dalla Relazione Agronomica, di cui all'elaborato di progetto "LS16943.ENG.REL.027.\_Relazione Agronomica" a cui si rimanda.

## 2.0 DATI GENERALI

### DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

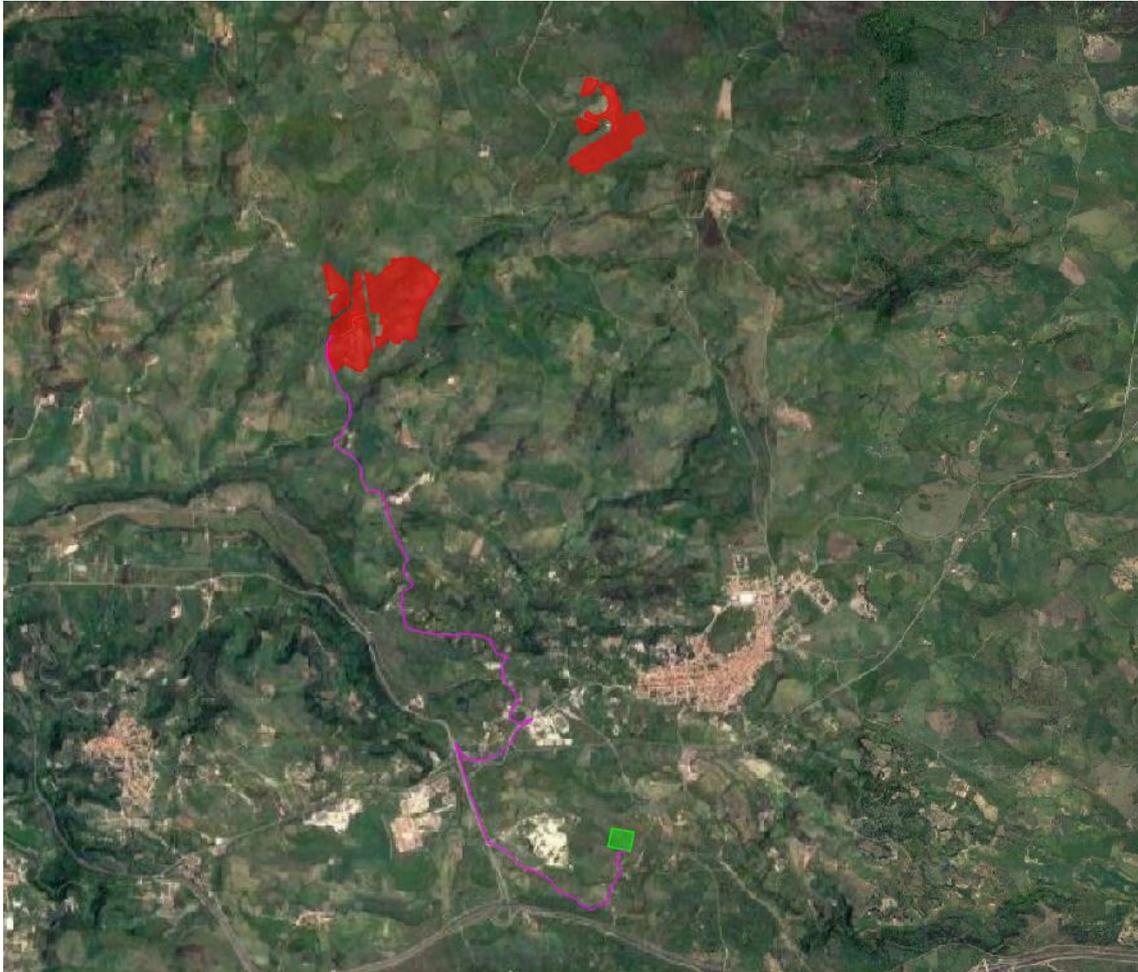
<b>NOME IMPIANTO</b>	Impianto Agrivoltaico "Masala"
<b>COMUNE</b>	Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS)
<b>PROVINCIA</b>	Sassari
<b>REGIONE</b>	Sardegna
<b>COMMITTENTE</b>	Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L.

### DATI GENERALI DELLA COMMITTENTE

<b>COMMITTENTE</b>	Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L
<b>SEDE LEGALE</b>	Via Giacomo Leopardi, 7 – Milano, 20123 - 03081140307
<b>OGGETTO DEI LAVORI</b>	Realizzazione di un impianto agrivoltaico da 48.647,80 MWp

### 3.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza di picco pari a 48.764,80 kW<sub>p</sub>, come riportato nella figura seguente:



**Figura 5 - Inquadramento su base ortofoto dell'area di impianto (in rosso), del cavidotto di connessione (in magenta) e del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna a 380/220/150 kV "Codrongianos" (Fonte: Google Earth)**

Di seguito vengono riportati i dati relativi all'ubicazione e alle caratteristiche climatiche dell'area interessata dall'impianto in oggetto:

**Tabella 1 – Descrizione sito**

COORDINATE	
<b>COMUNE</b>	Ploaghe, Codrogianos
<b>PROVINCIA</b>	Sassari
<b>LATITUDINE</b>	40°41'49.84"N
<b>LONGITUDINE</b>	8°42'46.02"E
<b>CLASSIFICAZIONE SISMICA</b>	4
<b>ZONA CLIMATICA</b>	C

Le aree che verranno interessate dall'impianto agrivoltaico ricadono nel Comune di Ploaghe e Codrogianos, in provincia di Sassari, mentre il cavidotto di connessione alla rete, di lunghezza pari a circa 15,4 km, interesserà il territorio comunale di Ploaghe e Codrogianos, in provincia di Sassari.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "LS16943.ENG.TAV.015.\_ Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento e "LS16943.ENG.TAV.021.\_ Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)".

I centri abitati più vicini all'area di impianto risultano essere:

- a c.ca 4,04 km a Sud-Ovest è presente il centro abitato di Codrongianos;
- a c.ca 3,78 km a Sud-Est è presente il centro abitato di Ploaghe;
- a c.ca 8,30 km a Nord-Est è presente il centro abitato di Chiaramonti;
- a c.ca 6,20 km a Nord-Ovest è presente il centro abitato di Osilo.

L'area di intervento, è raggiungibile da Sud tramite la SP76, che si snoda dalla SS672.

L'area valorizzabile con la realizzazione degli impianti in progetto interessa, anche solo parzialmente, le seguenti particelle catastali del Comune di Ploaghe e Codrogianos (SS):

AREA DI IMPIANTO		
Comune	Foglio	Particella
Ploaghe (SS)	5	48
		88
		101
		173
		198
		294
		367
Codrongianos (SS)	3	50
		51
		52
		60
		61
		62
		63
		67
		84
		88
205		

CAVIDOTTO DI IMPIANTO (compresa la fascia di asservimento di 5 m rispetto ad esso)		
Comune	Foglio	Particella
Ploaghe (SS)	5	73
		100
		110
		113
		118
		119
		132
		133
		134
		135
		179
		180
		183
		189
		203
		250
		251
		252
		254
		258
		262
		264
		265
		288
		323
		352
		372
8	2	
	5	
	31	
	94	
	124	
	129	
	131	
139		
Codrogianos (SS)	3	25
		47

**Opere di connessione**

Per quanto riguarda le opere di connessione alla rete, verranno ulteriormente coinvolte le seguenti particelle catastali del Comune di Codrogianos (SS) e Ploaghe (SS):

PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala									
Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno			
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità	
Codrogianos (SS)	3	91	DORE Pietro nato a SASSARI (SS) il 04/04/1976	DROPTR76D041452R	1/1	X			
		99	CAMBONI Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 05/08/1936	CMBCHR36M45G740Z	1000/1000	X			
		101	CAMBONI Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 05/08/1936	CMBCHR36M45G740Z	1/1		X		
		114	MULA Antonio nato a ORUNE (NU) il 06/02/1936	MLUNTN36B06G147K	1/1		X		
		124	MULA Antonio nato a ORUNE (NU) il 06/02/1936	MLUNTN36B06G147K	1/1		X		
		125	BAULE Graziano nato a PLOAGHE (SS) il 28/09/1953	BLAGZN53P28G740S	1/2			X	
			CHESSA Caterinangela nata a PLOAGHE (SS) il 22/02/1959	CHSCRN59B62G740E	1/2			X	
		151	ARRAS Antonia Giovanna nata a PLOAGHE (SS) il 12/01/1961	RRSNN61A52G740B	1/4			X	
			ARRAS Margherita nata a PLOAGHE (SS) il 08/12/1958	RRSMGH58T48G740B	1/4				
			MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12G740Y	1/4				
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28G740P	1/4				
		162	MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12G740Y	3/6			X	
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28G740P	1/2				
		193	IRASTRU Maria Francesca nata a PLOAGHE (SS) il 17/01/1960	PRSMFR60A57G740K	1/1			X	
		199	USAI Matteo nato a SASSARI (SS) il 12/02/1980	SUAMTT80B121452A	1/1		X		
		200	MURGIA Rosa nata a OLZAI (NU) il 04/09/1949	MRGRSO49P44G058C	1/1		X		
		231	PIRASTRU Maria Francesca nata a PLOAGHE (SS) il 17/01/1960	PRSMFR60A57G740K	1/1		X		
		233	MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12G740Y	3/6			X	
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28G740P	1/2				
297	PIRASTRU Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 11/11/1956	PRSSVT56S11G740J	1/1			X			
298	PIRASTRU Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 11/11/1956	PRSSVT56S11G740J	1/1			X			
STRADA VICINALE									
Ploaghe (SS)	11	69	MELE Timoteo (CF MLETMT74R011452U) nato a SASSARI (SS) il 01/10/1974 Diritto di: Proprieta' per 1/1				X		
		71	MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12G740Y	3/6	X			
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28G740P	1/2				

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno			
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità	
		72	MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12 G740Y	1/4		X		
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28 G740P	1/4				
		73	MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGBBHS53P12 G740Y	1/4		X		
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28 G740P	1/4				
		74	BAULE Giovanna nata a SASSARI (SS) il 22/09/1965	BLAGNN65P62I 452I	4/72				
			SALIS Angelo Giovanni nato a SASSARI (SS) il 02/03/1996	SLSNLG96C02I 452S	7/72				
			SALIS Francesco nato a GHILARZA (OR) il 23/10/1990	SLSFNC90R23 E004K	7/72		X		
			SALIS Franceso nato a PLOAGHE (SS) il 23/06/1952	SLSFNC52H23 G740B	18/72				
			SALIS Nicolo' nato a PLOAGHE (SS) il 01/11/1955	SLSNCL55S01 G740S	18/72				
			SALIS Sebastiano nato a PLOAGHE (SS) il 25/11/1961	SLSSST61S25 G740Z	18/72				
		79	DOCUMENTO NON PRODOTTO				X		
		85	ARRICA Maria Antonia nata a SASSARI (SS) il 01/09/1973	RRCMNT73P41 I452F	1/2			X	
			ARRICA Pier Gaetano nato a SASSARI (SS) il 29/03/1976	RRCPGT76C29I 452B	1/2				
		86	CAMBONI Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 10/08/1940	CMBGVN40M10 G740Z	1000/1000		X		
		336	ULERI LEDDA Maddalena ; Fu Nicolo	//	1/1			X	
		<b>STRADA VICINALE</b>							
16	10	BAULE Giovanna nata a SASSARI (SS) il 22/09/1965	BLAGNN65P62I 452I	4/72					
		SALIS Angelo Giovanni nato a SASSARI (SS) il 02/03/1996	SLSNLG96C02I 452S	7/72					
		SALIS Francesco nato a GHILARZA (OR) il 23/10/1990	SLSFNC90R23 E004K	7/72		X			
		SALIS Franceso nato a PLOAGHE (SS) il 23/06/1952	SLSFNC52H23 G740B	18/72					
		SALIS Nicolo' nato a PLOAGHE (SS) il 01/11/1955	SLSNCL55S01 G740S	18/72					
		SALIS Sebastiano nato a PLOAGHE (SS) il 25/11/1961	SLSSST61S25 G740Z	18/72					
	13	FOIS Giommaria nato a PLOAGHE (SS) il 21/04/1950	FSOGMR50D21 G740D	1/1			X		
	93	COSSU Emilio nato a SASSARI (SS) il 02/12/1994	CSSMLE94T02I 452	1/1			X		
	94	BAULE Sebastiano nato a OZIERI (SS) il 21/08/1980	BLASST80M21 G203O	1/1			X		
	95	PINTUS Adriano nato a PLOAGHE (SS) il 04/09/1959	PNTDRN59P04 G740M	Usufrutto 2/3					
		PINTUS Adriano nato a PLOAGHE (SS) il 04/09/1959	PNTDRN59P04 G740M	Nuda proprietà 1/1			X		
	115	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1		X			
	119	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1			X		
	120	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1			X		
121	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1		X				
161	PERUZZU Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 12/02/1946	PRZGVN46B12 G740R	1000/1000		X				

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
		180	SALIS Sebastiana Maria nata a PLOAGHE (SS) il 15/01/1954	SLSSST54A55 G740S	1/1	X		
		183	RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. sede in ROMA (RM)	1585570581			X	
		205	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1		X	
		212	CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	1/1		X	
		221	CADAU Domenica nata a SASSARI (SS) il 20/03/1970	CDADNC70C60 I452M	1/1	X		
		233	MARONGIU Antonietta nata a PLOAGHE (SS) il 17/03/1950	MRNNNT50C57 G740T	1/6		X	
			MARONGIU Maria Grazia nata a PLOAGHE (SS) il 11/09/1963	MRNMGR63P5 1G740X	1/6			
			MARONGIU Nicolina nata a PLOAGHE (SS) il 12/07/1952	MRNNLN52L52 G740M	1/6			
			MARONGIU Pietro nato a PLOAGHE (SS) il 05/03/1955	MRNPTR55C05 G740J	1/6			
			MARONGIU Salvatorica nata a PLOAGHE (SS) il 22/12/1959	MRNSVT59T62 G740V	1/6			
			MARONGIU Sebastiano Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 08/06/1957	MRNSST57H08 G740G	1/6			
		237	MARONGIU Angelo nato a PLOAGHE (SS) il 17/03/1953	MRNNGL53C17 G740F	1/1	X		
		243	MASALA Giovanna Maria nata a PLOAGHE (SS) il 25/10/1932	MSLGNN32R65 G740N	1/1	X		
		244	FOIS Caterina nata a PLOAGHE (SS) il 21/12/1942	FSOCRN42T61 G740U	1/1	X		
		246	FOIS Caterina nata a PLOAGHE (SS) il 21/12/1942	FSOCRN42T61 G740U	1/1	X		
		270	DOCUMENTO NON PRODOTTO			X		
		271	SINI Angelo Giovanni nato a SASSARI (SS) il 01/03/1969	SNINLG69C011 452T	1/3	X		
			SINI Giorgio nato a PLOAGHE (SS) il 23/07/1965	SNIGRG65L23 G740V	1/3			
			SINI Giuseppe nato a SASSARI (SS) il 15/05/1967	SNIGPP67E151 452K	1/3			
		272	MASALA Francesca nata a SASSARI (SS) il 20/12/1982	MSLFNC82T601 452G	1/1	X		
		273	SINI Angelo Giovanni nato a SASSARI (SS) il 01/03/1969	SNINLG69C011 452T	1/3	X		
			SINI Giorgio nato a PLOAGHE (SS) il 23/07/1965	SNIGRG65L23 G740V	1/3			
			SINI Giuseppe nato a SASSARI (SS) il 15/05/1967	SNIGPP67E151 452K	1/3			
		274	SINI Angelo Giovanni nato a SASSARI (SS) il 01/03/1969	SNINLG69C011 452T	1/3	X		
			SINI Giorgio nato a PLOAGHE (SS) il 23/07/1965	SNIGRG65L23 G740V	1/3			
			SINI Giuseppe nato a SASSARI (SS) il 15/05/1967	SNIGPP67E151 452K	1/3			
		288	PINTUS Giovanni nato a PLOAGHE (SS) il 19/10/1940	PNTGNN40R19 G740G	1/2	X		
			PINTUS Tomaso nato a PLOAGHE (SS) il 20/05/1936	PNTTMS36E20 G740I	1/2			
		300	PERUZZU Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 12/02/1946	PRZGVN46B12 G740R	1/1		X	
		301	DEMURTAS Cosimo Pasquale nato a ANELA (SS) il 17/05/1940	DMRCMP40E17 A287Y	1/2	X		
			FADDA Maria Gavina nata a PLOAGHE (SS) il 20/01/1942	FDDMGV42A60 G740O	1/2			
		306	DIANA Carlo nato a CARBONIA (SU) il 31/12/1960	DNICRL60T31B 745X	1000/1000	X		

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
		307	DIANA Luciano nato a CARBONIA (SU) il 31/12/1960	DNILCN60T31B745F	1/1	X		
		310	PINTUS Elia nato a PLOAGHE (SS) il 29/05/1953	PNTLEI53E29G740E	nuda proprietà 1000/1000	X		
		312	PINTUS Filippo nato a PLOAGHE (SS) il 16/06/1950	PNTFPP50H16G740X	nuda proprietà 1000/1000	X		
		315	MUGGIOLU Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 03/09/1957	MGGGVN57P03G740W	1/1		X	
		316	DOCUMENTO NON PRODOTTO					
		318	MASALA Peppina nata a PLOAGHE (SS) il 21/10/1947	MSLPPN47R61G740Z	4/12	X		
			MANCA Mauro nato a SASSARI (SS) il 15/09/1967	MNCMRA67P15I452S	1/12			
			MANCA Susanna nata in SVIZZERA (EE) il 23/08/1969	MNCSNN69M63Z133V	1/12		X	
		322	BAULE Valentina nata a PLOAGHE (SS) il 02/01/1960	BLAVNT60A42G740V		X		
		325	FADDA Maria Francesca nata a PLOAGHE (SS) il 26/02/1933	FDDMFR33B66G740U	1000/1000	X		
		395	BAULE Francesca nata a PLOAGHE (SS) il 10/07/1962	BLAFNC62L50G740Q	1000/1000	X		
		398	FOIS Giorgio nato a PLOAGHE (SS) il 25/09/1951	FSOGRG51P25G740S	1/1		X	
		455	SPANO Francesco nato a PLOAGHE (SS) il 19/09/1953	SPNFNC53P19G740N	1/1		X	
		462	PINNA Maria Felicita nata a SASSARI (SS) il 22/01/1937	PNNMFL37A62I452V	1/2	X		
			SOTGIU Alessandra Palmira nata a SASSARI (SS) il 07/04/1968	STGLSN68D47I452E	1/4			
			SOTGIU Maria Rossana nata a PLOAGHE (SS) il 09/01/1967	STGMRS67A49G740E	1/4			
		466	DOCUMENTO NON PRODOTTO			X		
		470	DOCUMENTO NON PRODOTTO			X		
		480	ARONGIU Salvatore Giovanni nato a PLOAGHE (SS) il 15/04/1958	MRNSVT58D15G740Q	1/1	X		
		485	ENTE URBANO - Comune di Ploaghe	FRAZIONAMENTO del 16/02/2010 Pratica n. SS0037587 in atti dal 16/02/2010 presentato il 15/02/2010 (n. 37587.1/2010)		X		
		552	MUGGIOLU Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 03/09/1957	MGGGVN57P03G740W	1/1	X		
		569	ENTE URBANO - Comune di Ploaghe	Tipo Mappale del 10/10/2016 Pratica n. SS0132012 in atti dal 10/10/2016 presentato il 10/10/2016 (n. 132012.1/2016)		X		
		571	Ente Urbano - Comune di Ploaghe	FRAZIONAMENTO del 12/07/2017 Pratica n. SS0086907 in	1/1	X		

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
				atti dal 12/07/2017 presentato il 12/07/2017 (n. 86907.1/2017)				
		578	CAMBONI Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 10/08/1940	CMBGVN40M10 G740Z	1/1		X	
		588	PINTUS Adriano nato a PLOAGHE (SS) il 04/09/1959	PNTDRN59P04 G740M	nuda proprietà 1000/1000	X		
		612	ARONGIU Angelo nato a PLOAGHE (SS) il 17/03/1953	MRNNGI53C17 G740F	1/1	X		
STRADA VICINALE								
		15	MASALA Giovanni Antonio nato in SVIZZERA (EE) il 15/10/1965	MSLGN65R15 Z133A	1/1	X		
		21	MASALA Giovanna Maria nata a PLOAGHE (SS) il 07/07/1942	MSLGN42L47 G740N		X		
		22	PINNA Gianfranco nato a CAGLIARI (CA) il 08/07/1957	PNNNGFR57L08 B354H	1/1	X		
		24	ME Gavino nato a SASSARI (SS) il 13/09/1948	MEXGVN48P13 I452B	1/1	X		
		25	MARONGIU Antonio Francesco nato a PLOAGHE (SS) il 07/10/1942	MRNNNF42R07 G740B	1/1	X		
		26	SINI Baingio nato a PLOAGHE (SS) il 17/01/1951	SNIBNG51A17 G740C	1/2	X		
			SINI Giommara nato a PLOAGHE (SS) il 11/08/1952	SNIGMR52M11 G740R	1/4			
			SINI Sebastiano nato a PLOAGHE (SS) il 18/03/1947	SNISST47C18G 740G	1/4			
		30	GIUA Maria nata a PLOAGHE (SS) il 07/10/1926	GIUMRA26R47 G740X	375/1000	X		
			MUSOLLINO Egidio nato a NAPOLI (NA) il 03/01/1969	MSLGDE69A03 F839H	187/1000			
			MUSOLLINO Margherita nata a NAPOLI (NA) il 18/03/1973	MSLMGH73C58 F839P	188/1000			
			POSADINU Mario nato a NULVI (SS) il 15/05/1968	PSDMRA68E15 F977O	250/1000			
		138	SINI Baingio nato a PLOAGHE (SS) il 17/01/1951	SNIBNG51A17 G740C		X		
		140	SOLINAS Maria Rosa nata a PLOAGHE (SS) il 15/10/1938	SLNMRS38R55 G740U	1/1	X		
		151	ARRAS Antonia Giovanna nata a PLOAGHE (SS) il 12/01/1961	RRSNG61A52 G740B	1/4	X		
			ARRAS Margherita nata a PLOAGHE (SS) il 08/12/1958	RRSMGH58T48 G740B	1/4			
			MUGGIOLU Bachisio nato a PLOAGHE (SS) il 12/09/1953	MGGBHS53P12 G740Y	1/4			
			MUGGIOLU Mario Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 28/01/1958	MGGMSL58A28 G740P	1/4			
		152	CHIGHINE Gavino Luigi nato a PLOAGHE (SS) il 06/08/1945	CHGGNL45M06 G740J	1/1	X		
		199	MASALA Maria Giovanna nata a PLOAGHE (SS) il 05/07/1939	MSLMGV39L45 G740X		X		
		215	COMUNE DI PLOAGHE sede in PLOAGHE (SS)	00253310908	1/1		X	
		216	MARONGIU Nicolina nata a PLOAGHE (SS) il 12/07/1952	MRNNLN52L52 G740M	1/2	X		
			RASSU Sebastiano nato a PLOAGHE (SS) il 06/04/1950	RSSSST50D06 G740U	1/2			
		218	COMUNE DI PLOAGHE sede in PLOAGHE (SS)	00253310908	1/1		X	
		220	COMUNE DI PLOAGHE sede in PLOAGHE (SS)	00253310908	1/1		X	

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno			
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità	
25		274	LIPERI Antonello nato a SASSARI (SS) il 20/03/1970	LPRNNL70C201452T	1/1	X			
		441	PULINA Mario nato a PLOAGHE (SS) il 15/04/1961	PLNMRA61D15G740P	1/1	X			
		442	ARRU Maria Gavina nata a PLOAGHE (SS) il 23/06/1938	RRAMGV38H63G740R	1/1	X			
		465	BRUNDU Gavina nata a PERFUGAS (SS) il 29/03/1950	BRNGVN50C69G450C	1/4	X			
			COSSU Giovanni nato a CHIARAMONTI (SS) il 15/03/1940	CSSGNN40C15C613X	1/4				
			COSSU Maria Immacolata nata a SASSARI (SS) il 23/08/1968	CSSMMM68I452C	1/4				
		480	BIDDAU Pinuccio nato a SASSARI (SS) il 08/01/1980	BDDPCC80A081452U	1/1	X			
		67	CAMBONI Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 05/08/1936	CMBCHR36M45G740Z	1000/1000	X			
		79	LEDDA Baingio nato a PLOAGHE (SS) il 29/01/1937	LDDBNG37A29G740D	1/3				
			LEDDA Giovanni nato a PLOAGHE (SS) il 02/09/1933	LDDGNN33P02G740V	1/3				
			LEDDA Pierina nata a SASSARI (SS) il 29/04/1968	LDDPRN68D69I452E	1/3				
		93	PULINA Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 20/07/1963	PLNSVT63L20G740E	1/1	X			
		95	CHESSA BRANDINO Francesco ; Fu Giovanni				1/3	X	
			SINI Giovanni ; Maria Fu Giovanni				2/3		
			SINI Giuseppe ; Fu Giovanni				2/3		
		96	BAULE Mario nato a PLOAGHE (SS) il 18/05/1935	BLAMRA35E18G740X	1/4	X			
			FENU Francesca nata a PLOAGHE (SS) il 18/08/1959	FNEFNC59M58G740Y	1/8				
			FENU Gian Mario nato a PLOAGHE (SS) il 02/01/1961	FNEGMR61A02G740W	1/8				
			FENU Maddalena nata a PLOAGHE (SS) il 08/06/1962	FNEMDL62H48G740U	1/8				
			FENU Maria Giovanna nata a SASSARI (SS) il 28/06/1958	FNEMGV58H68I452R	1/8				
			BAULE Gian Mario nato a SASSARI (SS) il 21/10/1968	BLAGMR68R21I452J	1/12				
			BAULE Giovanna nata a SASSARI (SS) il 22/09/1965	BLAGNN65P62I452I	1/12				
			MASALA Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 02/03/1940	MSLCHR40C42G740X	1/12				
		101	SCANU Alberto nato a SASSARI (SS) il 10/11/1976	SCNLRT76S10I452G	13/60	X			
			SCANU Marco Graziano nato a SASSARI (SS) il 21/04/1972	SCNMCG72D21I452I	13/60				
SCANU Maria Grazia nata a SASSARI (SS) il 09/09/1974	SCNMGR74P49I452Y		13/60						
SCANU Mario Antonio nato a SASSARI (SS) il 15/10/1964	SCNMNT64R15I452X		13/60						
SCANU Salvatore nato a SASSARI (SS) il 17/03/1970	SCNSVT70C17I452S		8/60						
104	SOLINAS Giovannino nato a PLOAGHE (SS) il 06/04/1946	SLNGNN46D06G740R	1000/1000	X					
119	PULINA Mario nato a PLOAGHE (SS) il 15/04/1961	PLNMRA61D15G740P	1/1	X					

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
		120	DUO P.C. CALCESTRUZZI - SOCIETA' A RESPONSABILITA LIMITATA sede in MUROS (SS)	1702000900	1/1	X		
		129	CONGIATU Giovanni nato a SASSARI (SS) il 22/01/1982	CNGGNN82A22 I452Y	2/18	X		
			CONGIATU Matteo nato a SASSARI (SS) il 22/01/1988	CNGMTT88A22I 452K	2/18			
			CONGIATU Pierluigi nato a SASSARI (SS) il 15/08/1979	CNGPLG79M15 I452N	2/18			
			CONGIATU Pietro Vincenzo nato a SASSARI (SS) il 29/10/1953	CNGPRV53R29 I452V	9/18			
			PULINA Mariantonia nata a PLOAGHE (SS) il 22/03/1950	PLNMNT50C62 G740M	3/18			
		130	SCANU Alberto nato a SASSARI (SS) il 10/11/1976	SCNLRT76S10I 452G	1/5	X		
			SCANU Marco Graziano nato a SASSARI (SS) il 21/04/1972	SCNMCG72D21 I452I	1/5			
			SCANU Maria Grazia nata a SASSARI (SS) il 09/09/1974	SCNMGR74P49 I452Y	1/5			
			SCANU Mario Antonio nato a SASSARI (SS) il 15/10/1964	SCNMNT64R15 I452X	1/5			
			SCANU Salvatore nato a SASSARI (SS) il 17/03/1970	SCNSVT70C17I 452S	1/5			
		131	SCANU Alberto nato a SASSARI (SS) il 10/11/1976	SCNLRT76S10I 452G	1/5	X		
			SCANU Marco Graziano nato a SASSARI (SS) il 21/04/1972	SCNMCG72D21 I452I	1/5			
			SCANU Maria Grazia nata a SASSARI (SS) il 09/09/1974	SCNMGR74P49 I452Y	1/5			
			SCANU Mario Antonio nato a SASSARI (SS) il 15/10/1964	SCNMNT64R15 I452X	1/5			
			SCANU Salvatore nato a SASSARI (SS) il 17/03/1970	SCNSVT70C17I 452S	1/5			
		132	PULINA Anna Maria nata a PLOAGHE (SS) il 23/06/1955	PLNNMR55H63 G740C		X		
		135	SPIGA Alessandro nato a OZIERI (SS) il 15/04/1984	SPGLSN84D15 G203K	1/1	X		
		136	MASALA Antonio Giovanni nato a PLOAGHE (SS) il 22/10/1935	MSLNNG35R22 G740E	1000/1000	X		
		319	PULINA Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 20/07/1963	PLNSVT63L20G 740E	1/1	X		
		320	MIGHELI Antonello nato a SASSARI (SS) il 13/07/1973	MGHNNL73L13I 452O	1/2	X		
			MIGHELI Gianfranco nato a OZIERI (SS) il 07/09/1974	MGHGFR74P07 G203G	1/2			
		322	MURGIA Francesco nato a PLOAGHE (SS) il 26/11/1921	MRGFNC21S26 G740K	Comproprietario	X		
			MURGIA Giov ; Maria nato a PLOAGHE (SS) il 01/01/1923		Comproprietario			
			MURGIA Giuseppe nato a PLOAGHE (SS) il 30/06/1924		Comproprietario			
			MURGIA Maria nata a PLOAGHE (SS) il 27/03/1927		Comproprietario			
			MURGIA Salvatore Luigi nato a PLOAGHE (SS) il 20/07/1939	MRGSVT39L20 G740S	Comproprietario			
			SANNA Giovanni ; Angela nata a PLOAGHE (SS) il 20/08/1896	SNNNGNN96M60 G740I	Usufruttuario parziale			
		323	PULINA Giovanni nato a SASSARI (SS) il 06/10/1986	PLNGNN86R06I 452S	1/3	X		
			PULINA Maria Antonella nata a SASSARI (SS) il 17/08/1993	PLNMNT93M57I 452U	1/3			
			PULINA Marina nata a SASSARI (SS) il 16/04/1985	PLNMNRN85D56I 452P	1/3			

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
		324	PULINA Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 20/07/1963	PLNSVT63L20G740E	1/1	X		
		332	PULINA Salvatore nato a PLOAGHE (SS) il 20/07/1963	PLNSVT63L20G740E	1/1	X		
		333	SCANU Alberto nato a SASSARI (SS) il 10/11/1976	SCNLRT76S10I452G	1/5	X		
			SCANU Marco Graziano nato a SASSARI (SS) il 21/04/1972	SCNMCG72D21I452I	1/5			
			SCANU Maria Grazia nata a SASSARI (SS) il 09/09/1974	SCNMGR74P49I452Y	1/5			
			SCANU Mario Antonio nato a SASSARI (SS) il 15/10/1964	SCNMNT64R15I452X	1/5			
			SCANU Salvatore nato a SASSARI (SS) il 17/03/1970	SCNSVT70C17I452S	1/5			
		334	SCANU Alberto nato a SASSARI (SS) il 10/11/1976	SCNLRT76S10I452G	1/5	X		
			SCANU Marco Graziano nato a SASSARI (SS) il 21/04/1972	SCNMCG72D21I452I	1/5			
			SCANU Maria Grazia nata a SASSARI (SS) il 09/09/1974	SCNMGR74P49I452Y	1/5			
			SCANU Mario Antonio nato a SASSARI (SS) il 15/10/1964	SCNMNT64R15I452X	1/5			
			SCANU Salvatore nato a SASSARI (SS) il 17/03/1970	SCNSVT70C17I452S	1/5			
		335	MAZZOLA Antonella nata a COMO (CO) il 17/02/1977		18/108	X		
			MONTESU Antonio nato a TULA (SS) il 02/12/1957	MNTNTN57T02L464D	18/108			
			MONTESU Giovanna Angela nata a TULA (SS) il 19/12/1946	MNTGNN46T59L464S	18/108			
			MONTESU Vanna nata a TULA (SS) il 05/12/1955	MNTVNN55T45L464B	18/108			
			CAPPANERA Martina nata a CANTU' (CO) il 17/11/1981	CPPMTN81S57B639A	9/108			
			CAPPANERA Simone nato a CANTU' (CO) il 05/01/1988	CPPSMN88A05B639X	9/108			
			BARTOLOMEI Alessandro nato in SVIZZERA (EE) il 26/09/1973	BRTLNS73P26Z133M	18/324			
			BARTOLOMEI Giuliano nato a CASTIGLIONE D'ORCIA (SI) il 24/10/1948	BRTGLN48R24C313D	18/324			
		BARTOLOMEI Roberto nato in SVIZZERA (EE) il 26/09/1973	BTRRRT73P26Z133U	18/324				
		389	ULERI Antonello nato a SASSARI (SS) il 09/01/1969	LRUNNL69A09I452Y	1/1	X		
		393	CASTELLACCIO Alessandra nata a CARBONIA (SU) il 22/08/1958	CSTLSN58M62B745C	1/2	X		
			FRUIANU Giovannangelo nato a SASSARI (SS) il 18/12/1953	FRNGNN53T18I452K	1/2			
		425	CAMBONI Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 05/08/1936	CMBCHR36M45G740Z	1000/1000	X		
		862	MIGHELI Antonello nato a SASSARI (SS) il 13/07/1973	MGHNNL73L13I452O	1/2	X		
			MIGHELI Gianfranco nato a OZIERI (SS) il 07/09/1974	MGHGFR74P07G203G	1/2			
		863	Comune DI PLOAGHE Ente urbano			X		
		1002	PULINA Mario nato a PLOAGHE (SS) il 15/04/1961	PLNMRA61D15G740P	1/1	X		
		1003	PULINA Franco nato a SASSARI (SS) il 01/03/1966	PLNFNC66C01I452K	1/1	X		
		1017	MASALA Antonio Giovanni nato a PLOAGHE (SS) il 22/10/1935	MSLNNG35R22G740E	1/1	X		
		1021	CAPPANERA Martina nata a CANTU' (CO) il 17/11/1981	CPPMTN81S57B639A	9/108	X		

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

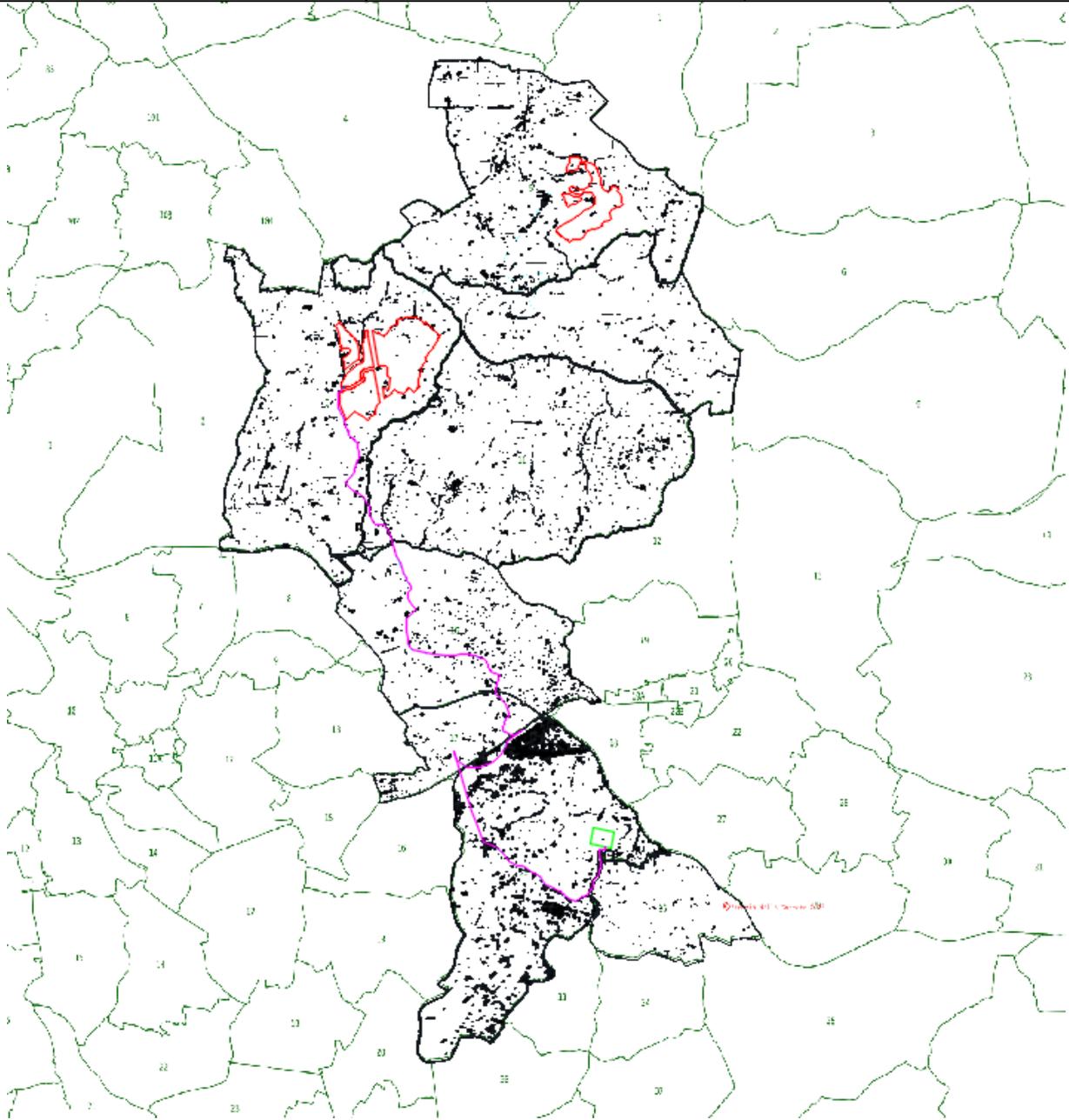
Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno					
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità			
			CAPPANERA Simone nato a CANTU' (CO) il 05/01/1988	CPPSMN88A05 B639X	9/108						
			MONTESU Antonio nato a TULA (SS) il 02/12/1957	MNTNTN57T02 L464D	18/108						
			MONTESU Giovanna Angela nata a TULA (SS) il 19/12/1946	MNTGNN46T59 L464S	18/108						
			MAZZOLA Antonella nata a COMO (CO) il 17/02/1977	MZZNNL77B57 C933H	18/108						
			MONTESU Vanna nata a TULA (SS) il 05/12/1955	MNTVNN55T45 L464B	18/108						
			BARTOLOMEI Alessandro nato in SVIZZERA (EE) il 26/09/1973	BRTLSN73P26Z 133M	18/324						
			BARTOLOMEI Giuliano nato a CASTIGLIONE D'ORCIA (SI) il 24/10/1948	BRTGLN48R24 C313D	18/324						
			BARTOLOMEI Roberto nato in SVIZZERA (EE) il 26/09/1973	BRTRRT73P26 Z133U	18/324						
			1070	CAMBONI Chiara nata a PLOAGHE (SS) il 05/08/1936	CMBCHR36M45 G740Z	1/1			X		
			1072	MASALA Antonio Maria nato a PLOAGHE (SS) il 25/04/1941	MSLNNM41D25 G740P	Proprietà 5/30					
				MASALA Antonio Maria nato a PLOAGHE (SS) il 25/04/1941	MSLNNM41D25 G740P	Comproprietario 1/5					
				MASALA Cinzia nata a SASSARI (SS) il 11/06/1983	MSLCNZ83H511 452C	Proprietà 1/30					
				MASALA Giovanna Margheritatiziana nata a SASSARI (SS) il 31/01/1982	MSLGNN82A711 452F	Proprietà 1/30					
				MASALA Giuseppe nato a PLOAGHE (SS) il 28/07/1949	MSLGPP49L28 G740F	Proprietà 1/5			X		
				MASALA Ico nato a PLOAGHE (SS) il 25/04/1938	MSLCIO38D25 G740K	Comproprietario 1/5					
				MASALA Irene nata a SASSARI (SS) il 15/03/1982	MSLRNI82C551 452A	Proprietà 1/30					
				MASALA Maria Pieranna nata a OZIERI (SS) il 18/05/1980	MSLMPR80E58 G203M	Proprietà 1/30					
				MASALA Maristella Salvatora nata a SASSARI (SS) il 10/02/1984	MSLMST84B501 452J	Proprietà 1/30					
			MASALA Michele nato a PLOAGHE (SS) il 25/09/1943	MSLMHL43P25 G740I	Comproprietario 1/5						
			1085	BALDINO Giannella Rossana nata a SASSARI (SS) il 30/08/1954	BLDGNL54M701 452V	1/1		X			
			1122	PULINA Franco nato a SASSARI (SS) il 01/03/1966	PLNFNC66C011 452K	1/1		X			
			1162	BRANDINO Gavino nato a PLOAGHE (SS) il 03/06/1961	BRNGVN61H03 G740E	1/1		X			
			STRADA STATALE 597								
			STRADA PROVINCIALE SP 68								
			26	146	FANCELLO Domenico nato a CHIARAMONTI (SS) il 07/12/1922	FNCDCN22T07 C613P	1/4				
					FANCELLO Elena nata a CHIARAMONTI (SS) il 20/04/1927	FNCLNE27D60 C613N	1/4				
FANCELLO Giovanna Maria nata a CHIARAMONTI (SS) il 14/11/1930	FNCGNN30S54 C613Y	1/4				X					
FANCELLO Pietrina nata a CHIARAMONTI (SS) il 25/02/1920	FNCPRN20B65 C613M	1/4									
171	CESERACCIU Leonardo nato a SASSARI (SS) il 14/02/1973	CSRLRD73B141 452G		1/1		X					
176	ULERI Antonello nato a SASSARI (SS) il 09/01/1969	LRUNNL69A091 452Y		1/1		X					
288	CASU Assunta nata a PLOAGHE (SS) il 23/08/1954	CSASNT54M63 G740B		1/1		X					
296	FONSA Maria Grazia nata a PLOAGHE (SS) il 08/04/1960	FNSMGR60D48 G740Z		1/2		X					

**PIANO PARTICELLARE PERCORSO DI CONNESSIONE Masala**

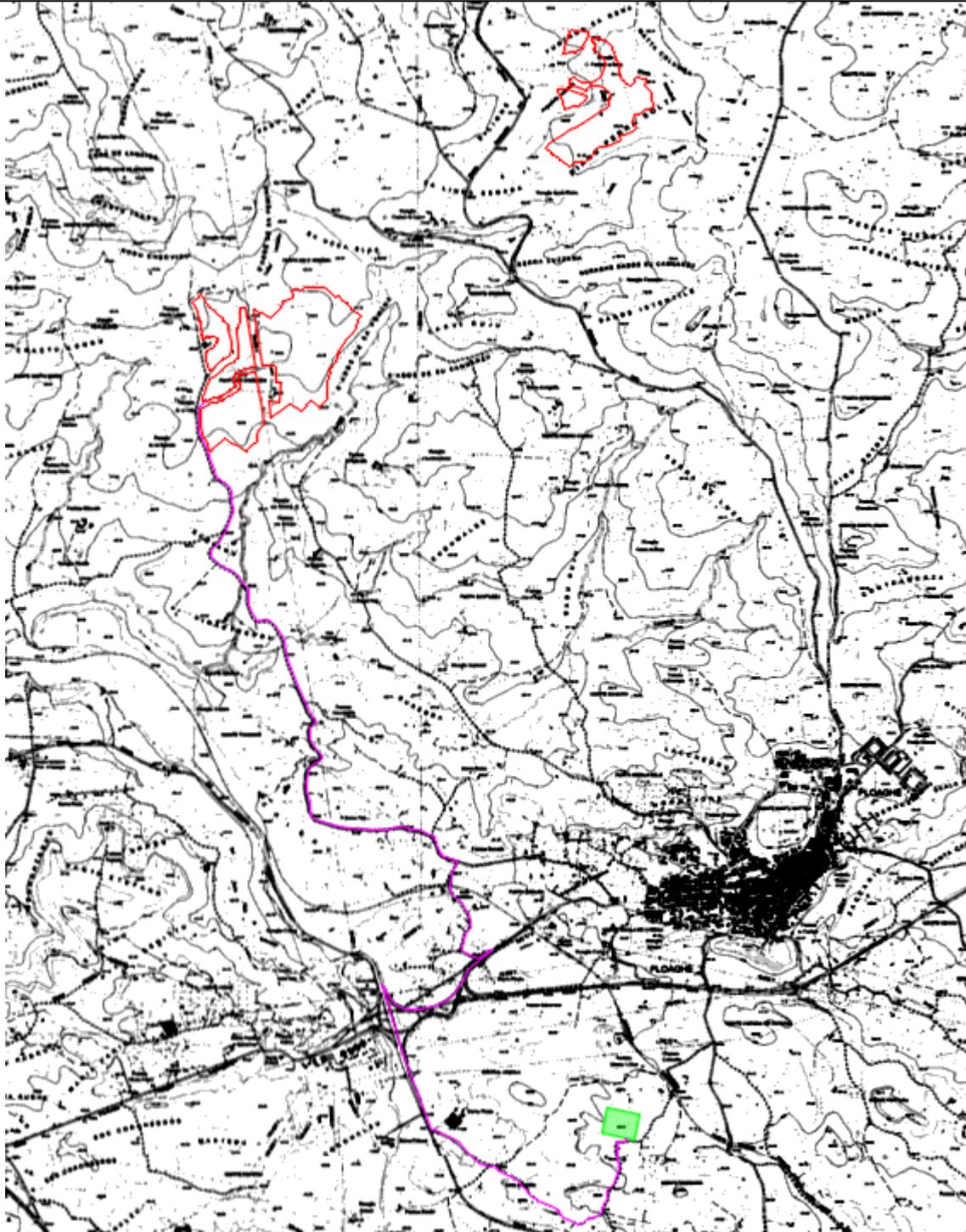
Comune	Foglio	Mappale	Intestatario	Cod. Fiscale	Quota	Tipologia di terreno		
						Asservimento 5 m dal cavidotto	Cavidotto di connessione	Cabine di raccolta e viabilità
		315	ULERI Antonietta nata a PLOAGHE (SS) il 05/03/1937	LRUNNT37C45 G740X	1/1	X		
		316	Comune di Ploaghe Ente Urbano			X		
		319	MURA Cesare Giovanni nato in SVIZZERA (EE) il 10/08/1978	MRUCRG78M1 0Z133R	1/1	X		
STARDA VICINALE								

Per maggiori dettagli, si rimanda agli elaborati "LS16943.ENG.REL.006.\_Piano particellare delle aree interessate dall'intervento" e "LS16943.ENG.TAV.004\_Inquadramento dell'intervento su mappa catastale, scala 1:2.000".

Nelle figure successive vengono riportati l'inquadramento su base catastale e l'inquadramento territoriale dell'opera con le relative opere di connessione:



**Figura 6 – Estratto di mappa catastale con confini dei fogli catastali (verde chiaro) con sovrapposizione dell'area di impianto (in rosso), del cavidotto di connessione (in magenta) e del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna a 380/220/150 kV "Codrongianos" (in verde)**



**Figura 7 - Inquadramento area di impianto (in rosso), del cavidotto di connessione (in magenta) e del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna a 380/220/150 kV "Codrongianos" (in verde) su CTR**

Da un punto di vista topografico l'area si sviluppa su un terreno agricolo con pendenze variabili per lo più inferiori al 18%. Per l'analisi della topografia delle aree e gli interventi di movimenti terra previsti si rimanda agli elaborati "LS16943.ENG.TAV.014.\_Rilievo piano-altimetrico delle aree".

Ai fini del collegamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale si renderà necessario un ampliamento della Stazione Elettrica Terna su menzionata, presso il quale sarà realizzata una sezione a 36 kV; la connessione del nuovo impianto di produzione potrà pertanto avvenire solamente dopo che tali interventi saranno stati completati. Inoltre, preme specificare che il punto esatto di connessione al futuro

ampliamento della SE sarà definito in fase di progettazione esecutiva.

Nell'ambito dell'intervento di ampliamento di cui sopra saranno previste delle opere di rete comuni, come da documentazione di prefattibilità condivisa dal capofila Marte S.r.l., società facente parte del gruppo Enel Green Power S.p.A.

Nello specifico, tali opere prevederanno la costruzione di un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) 380/220/150 kV della RTN esistente denominata "Codrongianos", da ubicarsi nel Comune di Ploaghe (SS). A tal fine verrà realizzato un satellite 150/36 kV dell'attuale stazione elettrica, che verrà connesso a quest'ultima attraverso n.4 collegamenti distinti, in quanto non è possibile effettuare tali lavori di ingrandimento all'interno dell'area della SE esistente.

Su indicazione di Terna dovranno essere previste almeno n.4 connessioni a 150 kV con la SE esistente. Tuttavia, avendo quest'ultima disponibilità di soli n.2 stalli, saranno intercettate le due linee aeree a 150 kV denominate "Codrongianos- Chilivani" e "Codrongianos - Tula", entrambe connesse alla SE di Codrongianos. I restanti due collegamenti alla stazione esistente saranno invece realizzati in cavo interrato e si attesteranno agli stalli esistenti disponibili. Il collegamento tra il satellite e la SE sarà quindi garantito, complessivamente tramite n.2 raccordi aerei e n.2 raccordi interrati, tutti con un livello di tensione pari a 150 kV.

La connessione dell'impianto al satellite della SE Terna sarà diretta e avverrà tramite cavidotto a 36 kV a partire dalla cabina di raccolta 2 (CR2), ubicata all'interno dell'area di impianto, dove alloggerà il quadro elettrico generale a 36 kV di interfaccia con la RTN e dove verrà effettuata la lettura delle misure e dei segnali di allarme.

## 4.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

### 4.1 Impianto agrivoltaico

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con i moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione, in tecnologia ad etero-giunzione di silicio amorfo e cristallino (Hetero Junction Technology - HJT) e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione ai 36 kV richiesti per la connessione alla RTN. L'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto agrivoltaico sarà complessivamente costituito da n. 69.664 moduli, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 48.764,80 kW<sub>p</sub>.

Le strutture di supporto dei moduli, del tipo tracker a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x28 e 2x14 moduli fotovoltaici al silicio monocristallino.

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b>	<b>Potenza nominale</b>	48,76 MW <sub>AC</sub>
	<b>Potenza di picco</b>	48.764,80 kW <sub>p</sub>
	<b>N° totale di moduli</b>	69.664
<b>STRUTTURE DI SOSTEGNO</b>	<b>Tipologia</b>	Strutture tracker a 2 moduli-portrait
	<b>2x28 - Lunghezza (NS)</b>	37,904 m
	<b>2x28 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
	<b>2x28 - Interasse strutture (EW)</b>	10 m
	<b>2x28 - Spazio tra le strutture (NS)</b>	0,50 m
	<b>2x28 - numero strutture</b>	1122
	<b>2x14 - Lunghezza (NS)</b>	19,372 m
	<b>2x14 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
	<b>2x14 - Interasse strutture (EW)</b>	10 m
	<b>2x14 - Spazio tra le strutture (NS)</b>	0,50 m
	<b>2x14 - numero strutture</b>	244
<b>MODULO</b>	<b>Tipo celle fotovoltaiche</b>	Silicio Heterojunction
	<b>Potenza nominale, P<sub>n</sub></b>	700 W <sub>p</sub>
	<b>Tensione alla massima potenza, V<sub>m</sub></b>	41,78 V
	<b>Corrente alla massima potenza, I<sub>m</sub></b>	16,77 A
	<b>Tensione di circuito aperto, V<sub>oc</sub></b>	49,83 V
	<b>Corrente di corto circuito, I<sub>sc</sub></b>	17,82 A
	<b>Efficienza del modulo</b>	22,50 %
<b>INVERTER 320 kVA</b>	<b>Numero di inverter</b>	155
	<b>Corrente massima per MPPT</b>	40 A
	<b>Numero di MPPT</b>	12
	<b>Massima tensione d'ingresso MPPT</b>	1500 V
	<b>Corrente AC massima</b>	254 A
	<b>Tensione d'uscita BT per singolo inverter</b>	800 V
	<b>Rendimento europeo</b>	98,8%

<b>TRASFORMATORI BT/36 kV</b>	<b>Potenza nominale</b>	4000 kVA
	<b>Tensione secondaria</b>	800 V
	<b>Livello di isolamento</b>	40,5 kV
	<b>Tensione Primario</b>	36 kV
	<b>Tensione Ucc %</b>	6 %
	<b>Numero totale</b>	19 (n.11 x 3200 kVA + n.1 x 2880 kVA + n.3 x 1920 kVA + n.2 x 1600 kVA + n.2 x 1280 kVA)

**Tabella 2 - Dettagli tecnici dell'impianto**

Per ulteriori dettagli tecnici sui vari componenti dell'impianto si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.REL.004.\_Disciplinare descrittivo e prestazionale".

## 5.0 VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE (ora MASE)

Nel presente paragrafo sarà trattata con maggior dettaglio la verifica del rispetto, da parte del progetto in esame, dei requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare per rispondere alle finalità generali per cui l'impianto viene realizzato.

Il progetto proposto risulta essere costituito da un impianto agrivoltaico per il quale sarà necessario verificare i requisiti A, B e D.2 definiti dalle Linee Guida predisposte dal MITE (ora MASE).

### Verifica del requisito A

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

#### A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscriva le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

La Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), dovrà essere maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall'impianto:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

**Tabella 3 - Rappresentazione sinottica delle Superfici interessate dall'Impianto agrivoltaico nello specifico AREA 1, Comune di Ploaghe (SS)**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO - PLOAGHE (SS)	
Superficie Totale rilevata (ha)	46,9611
Superficie Tare: Stade, Cabinati, Fabbricati e Bosco (ha)	3,1010
Superficie Agricola (ha)	36,7407
Spv Superficie di ingombro moduli fotovoltaici (ha)	7,1194

**Tabella 4 - Coerenza della soluzione agrivoltaica progettata sull'AREA 1, Comune di Ploaghe (SS), con il**

**Critero A1 delle Linee Guida del già MITE**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO- PLOAGHE (SS)	
Superficie Totale (ha)	46,9611
Superficie Tare: Stade, Cabinati, Fabbricati e Bosco (ha)*	3,1010
Superficie Agricola (ha)	36,7407
Sagricola minima	32,8728
<b>Sagricola <math>\geq 0,7</math> Stot.</b>	<b>0,78</b>
CRITERIO A1 Rispettato	

Nell'Area 1, ubicata in agro del Comune di Ploaghe, il 78% della superficie  $S_{tot}$  è destinata all'attività agricola e/o pastorale; pertanto, essendo superiore al 70% il Criterio A1 viene soddisfatto nel rispetto di quanto previsto dalle Buone Pratiche Agricole (BPA).

**Tabella 5 - Rappresentazione sinottica delle Superfici interessate dall'Impianto agrivoltaico nello specifico AREA 2, Comune di Codrongianos (SS).**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO - CODRONGIANOS (SS)	
Superficie Totale (ha)	73,7739
Superficie Tare: Stade, Cabinati, fabbricati preesistenti (ha)*	2,4602
Superficie Agricola (ha)	55,9597
Spv Superficie di ingombro moduli fotovoltaici (ha)	15,3540

**Tabella 6 - Coerenza della soluzione agrivoltaica progettata sull'AREA 2, Comune di Codrongianos (SS), con il Critero A1 delle Linee Guida del già MITE**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO- CODRONGIANOS (SS)	
Superficie Totale (ha)	73,7739
Superficie Tare: Stade, Cabinati e fabbricati (ha)*	2,4602
Superficie Agricola (ha)	55,9597
Sagricola minima	51,6417
<b>Sagricola <math>\geq 0,7</math> Stot.</b>	<b>0,76</b>
CRITERIO A1 Rispettato	

Nell'Area 2, ubicato in agro del Comune di Ploaghe, il 76% della superficie  $S_{tot}$  è destinata all'attività agricola e/o pastorale; pertanto, anche in questo caso essendo superiore al 70% il Criterio A1 viene soddisfatto nel rispetto di quanto previsto dalle Buone Pratiche Agricole (BPA).

### **A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)**

Un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8  $m^2/kW$  (ad. es. Singoli moduli da 210W per 1,7  $m^2$ ). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe

necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.

Il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) rappresenta il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ), espresso in percentuale:

$$LAOR = S_{pv}/S_{tot} * 100$$

**Tabella 7 - Coerenza della soluzione agrivoltaica progettata, con il Criterio A2 delle Linee Guida del già MITE, per l'AREA 1 di impianto, ubicata in agro del Comune di Ploaghe (SS).**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO - PLOAGHE (SS)	
Superficie Totale (ha)	46,9611
Superficie Tare: Stade, Cabinati, Fabbricati e Bosco (ha)*	1,4193
Superficie Agricola (ha)	36,7407
Spv Superficie di ingombro moduli fotovoltaici (ha)	7,1194
<b>LAOR ≤40%</b>	<b>15,16%</b>
CRITERIO A2 Rispettato	

All'interno dell'AREA 1 dell'impianto agrivoltaico di Ploaghe, il LAOR raggiunge un valore pari a circa il 15,16%, essendo inferiore al 40%; pertanto, su tale area viene ampiamente soddisfatto il Criterio A2.

**Tabella 8 - Coerenza della soluzione agrivoltaica progettata, con il Criterio A2 delle Linee Guida del già MITE, per l'AREA 2 di impianto, ubicata in agro del Comune di Codrongianos (SS).**

DATI SUPERFICIE IMPIANTO - CODRONGIANOS (SS)	
Superficie Totale (ha)	73,7739
Superficie Tare: Stade, Cabinati e Fabbricati (ha)*	2,4602
Superficie Agricola (ha)	55,9597
Spv Superficie di ingombro moduli fotovoltaici (ha)	15,3540
<b>LAOR ≤40%</b>	<b>20,81%</b>
CRITERIO A2 Rispettato	

All'interno dell'Area 2 dell'impianto agrivoltaico di Codrongianos, il LAOR raggiunge un valore pari a circa il 20,81%, essendo inferiore al 40%; pertanto, su tale area viene ampiamente soddisfatto il Criterio A2.

### Verifica del requisito B

Il sistema agrivoltaico deve essere esercitato, nel corso di tutta la vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e di prodotti agricoli.

Nel corso della vita tecnica utile dovranno essere rispettate le condizioni di reale integrazione tra l'attività agricola e la produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate le seguenti condizioni:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, monitorando nel corso della fase di esercizio dell'impianto:

- a. l'esistenza e la resa della coltivazione;
- b. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Per verificare il rispetto del requisito B.1 l'impianto dovrà dotarsi di un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, rispettando in parte le specifiche indicate al requisito D (il requisito D.2 nello specifico).

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard ed il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.2 la produzione specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno) non dovrebbe essere inferiore al **60%** di quest'ultimo:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{Standard}$$

Per fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$ ) si intende un impianto fotovoltaico di riferimento caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud ed inclinati con un angolo pari alla latitudine, meno 10 gradi, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico di progetto.

### Verifica del requisito B.1

La verifica del requisito B.1, così come il successivo monitoraggio (Requisito D.2) può essere notevolmente semplificato mediante l'implementazione della "tabella del piano colturale a scala di Lotto" che è stata compilata acquisendo i dati delle colture, mediante confronto e verifica tra i dati riportati nel fascicolo aziendale e quanto osservato direttamente mediante sopralluogo in campo.

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. CEE 1242/2008, stabilisce i valori di Produzione Standard di riferimento (PS) 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 in materia per valutare la dimensione economica di una azienda agricola.

I valori delle produzioni standard (PS) di ciascuna coltura sono stati reperiti dalle relative tabelle del RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola) nel caso in questione per la Regione Sardegna aggiornate al 2017. Qui di seguito si riporta la stima del miglioramento fondiario apportato con l'introduzione in azienda sull'Area 1 di circa 0.50.06 ha di rosmarino, timo e lavanda Classificate dalle Tabelle del RICA Cod. D34 Piante aromatiche, medicinali e da condimento.

**Tabella 9 - Piano Colturale post impianto dell'Area 1 con tipo di coltura e valori delle PS per ciascuna coltura**

riportati nelle Tabelle del RICA – Sardegna aggiornate al 2017.

Tipo di Coltivazione controllo Fascicolo e RICA	Rubrica RICA	Sup. Tipo di Coltivazione RICA (ha o n. alveari)	PS (€/ha/anno)	PS (€/cad./anno)	PS Totale (€)
Seminativi con orzo come coltura principale	D04	19,0747	698		13314,14
Pacolo magro	F02	14,5792	132		1924,45
Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	D18A	2,5861	751		1942,16
Boschi ed Arbusteti	//	2,3777	0		0,00
Tare: Stade, Cabinati, Fabbricati	//	0,7234	0		0,00
Piante aromatiche, medicinali e da condimento	D34	0,5006	28890		14462,33
Api (Alveare)	J18	10		190	1900,00
<b><u>Totale (Ha.ri o n. alveari) €</u></b>		<b><u>39,8417</u></b>			<b><u>€ 33.543,09</u></b>

A seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame, anche se la Superficie agricola aziendale diminuirà di 7.11.94 ha, a seguito della S<sub>pv</sub>, sotto la quale non risultano praticabili le coltivazioni e l'attività di pascolamento, diminuendo di tale entità la superficie investita a Seminativi con orzo come coltura principale Cod. D04 con una PS di 698 €/ha/anno, introducendo le suddette Piante aromatiche, medicinali e da condimento ad elevata redditività 28.890 €/ha/anno. Si stima un elevato miglioramento fondiario in termini di PS Totale che raggiungerà la S<sub>Tot</sub>. oggetto di Impianto:

**PS Totale post-intervento - PS Totale ante-intervento = + 10.539 €**

Qui di seguito si riporta la stima del miglioramento fondiario apportato con l'introduzione in azienda sull'Area 2 di circa 1.37.94 ha di rosmarino, timo e lavanda Classificate dalle Tabelle del RICA Cod. D34 Piante aromatiche, medicinali e da condimento.

**Tabella 10 - Piano Colturale post impianto dell'Area 2 con tipo di coltura e valori delle PS per ciascuna coltura riportati nelle Tabelle del RICA – Sardegna aggiornate al 2017.**

Tipo di Coltivazione controllo Fascicolo e RICA	Rubrica RICA	Sup. Tipo di Coltivazione RICA (ha o n. alveari)	PS (€/ha/anno)	PS (€/cad./anno)	PS Totale (€)
Seminativi con avena come coltura principale	D05	44,5631	460		20499,03
Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	D18A	10,7849	751		8099,46
Pacolo magro	F02	0,9691	132		127,92
Tare: Stade, Cabinati, Fabbricati	//	0,7234	0		0,00
Piante aromatiche, medicinali e da condimento	D34	1,3794	28890		39850,87
Api (Alveare)	J18	4		190	760,00
<b><u>Totale (Ha.ri o n. alveari) €</u></b>		<b><u>58,4199</u></b>			<b><u>€ 69.337,27</u></b>

A seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame, anche se la Superficie agricola aziendale diminuirà di 15.35.40 ha, a seguito della S<sub>pv</sub>, sotto la quale non risultano praticabili le coltivazioni e l'attività

di pascolamento, diminuendo la superficie investita a Seminativi con orzo come coltura principale Cod. D04 con una PS di 698 €/ha/anno, di circa 14.11.12 ha e di circa 3.34.56 ha per quanto concerne i Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.) Cod. D18A con una PS di 751 €/ha/anno, introducendo le suddette Piante aromatiche, medicinali e da condimento ad elevata redditività 28.890 €/ha/anno. Si stima un elevato miglioramento fondiario in termini di PS Totale che raggiungerà la  $S_{Tot}$  oggetto di Impianto:

$$\text{PS Totale post-intervento} - \text{PS Totale ante-intervento} = + 31.607 \text{ €}$$

Secondo la soluzione agrivoltaica proposta con il progetto in esame il requisito B1 risulta largamente soddisfatto, in quanto il miglioramento fondiario proposto per le due aree di Impianto, investendo a piante officinali, nella fattispecie rappresentate da timo, rosmarino e salvia 1.88.00 ha, è stato calcolato un incremento in termini di Produzione Standard, complessivamente pari a 42.146 €.

### Verifica del requisito B.2

Per la verifica del rispetto del requisito B.2: si è proceduto a stimare la producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico in progetto con l'ausilio del software PVSyst v.7.4.4, ottenendo un valore pari a 88,13 GWh/year, corrispondente a 1,33 GWh/ha/year.

La producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, calcolato con lo stesso software risulta pari a pari a 1,10 GWh/ha/anno.

In accordo con quanto previsto dalle Linee Guida l'impianto standard considerato risulta:

- Collocato nello stesso sito
- Caratterizzato da moduli con efficienza del 20%
- Posizionato su strutture fisse orientate a Sud con tilt di 30,7° (pari alla latitudine dell'area di 40,7° meno 10°).

**Dai valori ottenuti risulta chiaramente rispettato il requisito B.2.**

### Verifica del Requisito D – D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti benefici concorrenti.

In particolare, il requisito D.2 contenuto all'interno delle Linee Guida Ministeriali per gli impianti agrivoltaici prevede che nel corso della vita dell'impianto siano monitorati i dati relativi a:

- 1) l'esistenza e la resa della coltivazione;
- 2) il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale requisito, si traduce di fatto nel monitorare con cadenza periodica, anche annuale, il rispetto del requisito B.1, attraverso la compilazione e l'aggiornamento annuale della tabella del piano colturale attuato, confrontando i parametri del PS e della Dimensione Economica con quella dell'anno precedente per avere in tempo reale l'esito del monitoraggio.

Questo permetterà di verificare l'efficacia del piano colturale proposto in fase di progettazione ed eventualmente mettere in atto potenziali modifiche, proponendo soluzioni alternative anche sulla base di sperimentazioni di campo che saranno eseguite su altri impianti agrivoltaici nel frattempo attivati in altre zone del paese.

Le tabelle così aggiornate potranno essere ricomprese come allegati di una più ampia relazione tecnica asseverata da un agronomo, contenente la descrizione dei risultati produttivi ed economici delle produzioni agricole dell'impianto, anche in confronto ai sistemi colturali di pieno campo.

## 6.0 DATI METEOROLOGICI DEL SITO

Il più importante parametro meteorologico per un impianto fotovoltaico è la radiazione solare, in quanto alimenta l'impianto e determina la produzione di elettricità.

La produzione di energia è influenzata anche dalla temperatura dell'aria e da altri parametri meteorologici che determinano le prestazioni, la disponibilità e l'invecchiamento di un impianto fotovoltaico.

Di seguito si riportano i principali dati meteorologici per il sito di progetto ricavati dal database SolarGIS, che fornisce un record a lungo termine di dati solari e meteorologici per il sito dal 1994 in poi, sottoforma di medie mensili.

Mese	GHI (kWh/m <sup>2</sup> )	DNI (kWh/m <sup>2</sup> )	DIF (kWh/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente (°C)	Albedo
Gennaio	57.3	79.6	28.6	8.7	0.17
Febbraio	76.0	90.8	35.6	8.6	0.17
Marzo	127.9	137.3	52.0	10.3	0.19
Aprile	154.6	140.8	64.1	12.7	0.20
Maggio	198.1	180.0	73.9	16.4	0.20
Giugno	221.9	212.8	71.5	20.6	0.20
Luglio	235.7	239.7	67.5	23.4	0.20
Agosto	203.0	209.9	63.4	23.7	0.19
Settembre	142.9	143.6	57.8	20.3	0.16
Ottobre	103.5	117.8	45.7	17.0	0.16
Novembre	61.2	76.3	31.7	12.7	0.16
Dicembre	50.1	74.2	25.6	9.8	0.16
Annuale	1632.3	1702.7	617.5	15.3	0.18

Tabella 11 - Medie mensili dei dati meteorologici e Albedo per il sito di progetto (Fonte: SolarGIS)

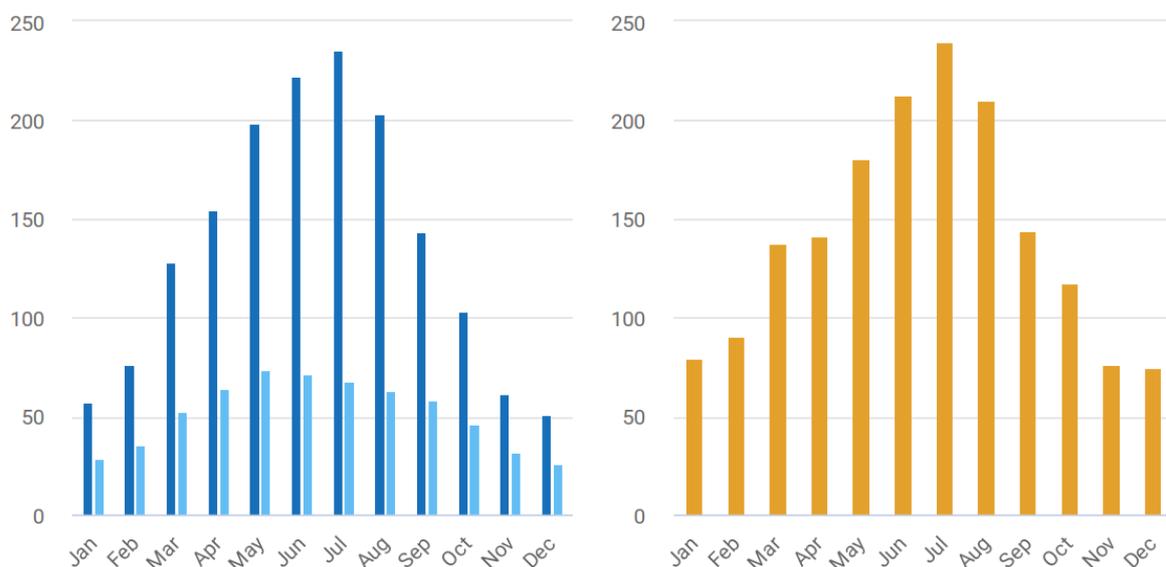


Figura 8 - Medie mensili GHI e DIF (a sinistra) e DNI (a destra)

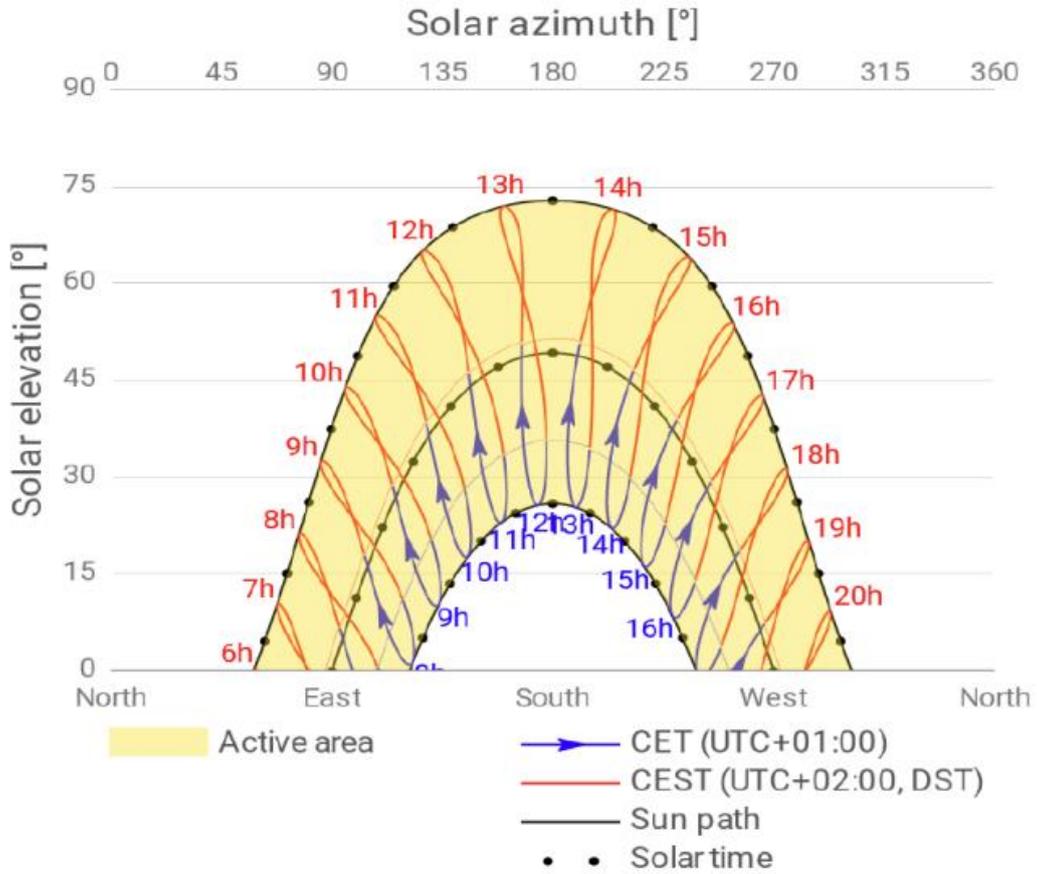
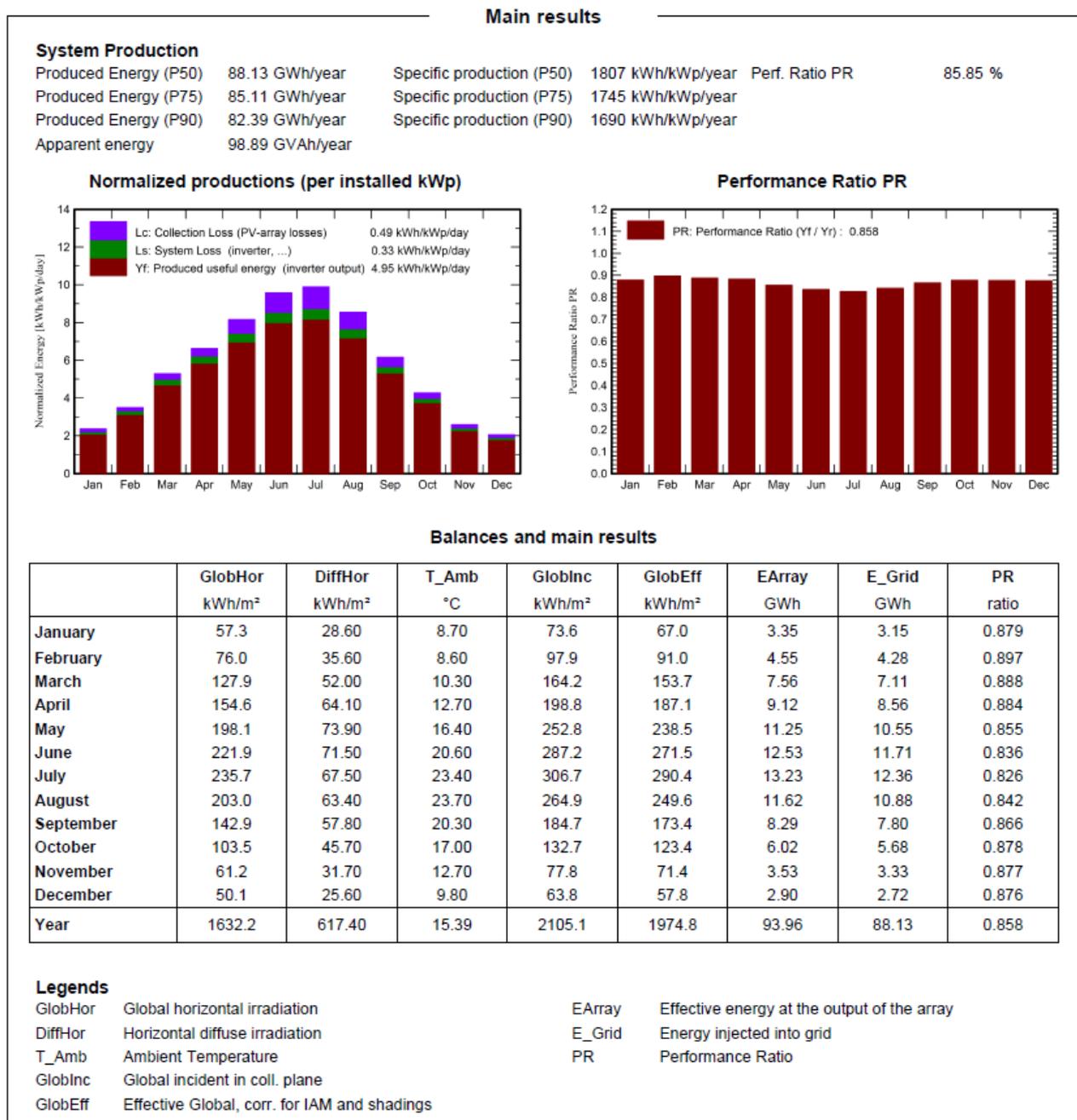


Figura 9 - Profilo dell'orizzonte per il sito di progetto (Fonte: SolarGIS)

## 7.0 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO

I dati sulla risorsa solare relativi al sito di installazione dell'impianto agrivoltaico sono stati desunti dal database SolarGIS, come riportato nel paragrafo precedente. Si riportano di seguito i principali risultati delle simulazioni.

In particolare, in Figura 10 sono riportati i valori di producibilità e performance dell'impianto agrivoltaico, in configurazione tracker 2P con moduli bifacciali.



**Figura 10: Principali risultati relative alla producibilità dell'impianto agrivoltaico. Producibilità specifica 1807 kWh/kW<sub>p</sub>/anno**

## 8.0 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 8.1 Fase di Cantiere

Con riferimento all'elaborato progettuale "*LS16943.ENG.REL.013.\_Cronoprogramma dei lavori*", per le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, è prevista tempistica di circa un anno

Per la realizzazione dell'impianto si prevedono le seguenti fasi di lavoro:

#### 8.1.1 Accantieramento

L'accantieramento prevede la realizzazione di varie strutture logistiche temporanee in relazione alla presenza di personale, mezzi e materiali.

La cautela nella scelta delle aree da asservire alle strutture logistiche mira ad evitare di asservire stabilmente o manomettere aree non altrimenti comunque già trasformate o da trasformare in relazione alla funzionalità dell'impianto che si va a realizzare.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere saranno rispettate le norme in vigore all'atto dell'apertura dello stesso, in ordine alla sicurezza (ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i.), agli inquinamenti di ogni specie, acustico ed ambientale.

#### 8.1.2 Preparazione dei suoli

Per la preparazione del suolo si prevede il taglio raso terra di vegetazione erbacea e arbustiva con triturazione senza asportazione dei residui, seguito da lievi livellamenti e regolarizzazione del sito laddove necessari. Dall'analisi del rilievo planoaltimetrico dell'area (riportato nell'elaborato "*LS16943.ENG.TAV.014.\_Rilievo plano-altimetrico delle aree*") si riscontra un terreno a carattere prevalentemente pianeggiante, per cui non sono necessarie operazioni di movimento terra per livellamento delle pendenze. È bene precisare che la profondità massima degli scavi è di circa 1,6 m (cavidotto di connessione alla rete).

#### 8.1.3 Consolidamento e piste di servizio

Le superfici interessate dalla realizzazione della viabilità di servizio e di accesso o destinate all'alloggiamento delle cabine saranno riutilizzate, regolarizzate ed adattate mediante costipazione a debole rialzo con materiali compatti di analoga o superiore impermeabilità rispetto al sottofondo in ragione della zona di intervento, al fine di impedire ristagni d'acqua entro i tracciati e rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere, alle macchine operatrici ed il trasporto del personale dedicato a controllo e manutenzione in fase di esercizio. Si provvederà contestualmente alla realizzazione delle recinzioni, degli impianti di videosorveglianza e degli impianti di illuminazione ove necessario.

L'area oggetto d'intervento presenta un'orografia con pendenze minime, pertanto, non si prevede di effettuare regolarizzazioni delle pendenze e della conformazione dei tracciati carrabili e pedonali, garantendo quindi il rispetto ed il mantenimento delle attuali direttrici di scorrimento superficiale in atto per le acque meteoriche.

#### **8.1.4 Adattamento della viabilità esistente e realizzazione della viabilità interna e di accesso**

È previsto il riutilizzo e l'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto dei componenti e delle attrezzature d'impianto. Le strade principali esistenti saranno integrate da una di nuova costruzione, esterna alla recinzione di impianto, che lambirà il lato ovest dell'area e consentirà l'accesso all'impianto.

La viabilità interna al sito presenterà una larghezza minima di 3,5 m e sarà in rilevato di 10 cm (si vedano elaborati "*LS16943.ENG.TAV.015.\_Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento*" e "*LS16943.ENG.TAV.018.\_Sezioni dell'impianto*"). Per maggiori dettagli in merito ai movimenti terra previsti si rimanda agli elaborati "*LS16943.ENG.REL.022.\_Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo*" e "*LS16943.ENG.TAV.016.\_Planimetria scavi, sbancamenti e rinterr*".

#### **8.1.5 Opere di regimazione idraulica superficiale**

Tutte le opere connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, in particolare il cavidotto interrato, saranno realizzate in maniera tale da non costituire un ostacolo al libero deflusso delle acque o un peggioramento dell'attuale livello di rischio dell'area. In fase di realizzazione dell'opera, dovranno essere effettuati tutti gli studi necessari per poter definire le attività di cantiere in modo da non comportare incrementi delle condizioni di pericolosità/rischio durante l'esecuzione dei lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "*LS16943.ENG.REL.009.\_Relazione idrologico-idraulica*".

#### **8.1.6 Realizzazione della recinzione dell'area, del sistema di illuminazione, della rete di videosorveglianza e sorveglianza tecnologica**

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committente.

La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.

Il sistema di illuminazione previsto, invece, sarà limitato all'area di gestione dell'impianto. Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, così da evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni. Il livello di illuminazione verrà, inoltre, contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

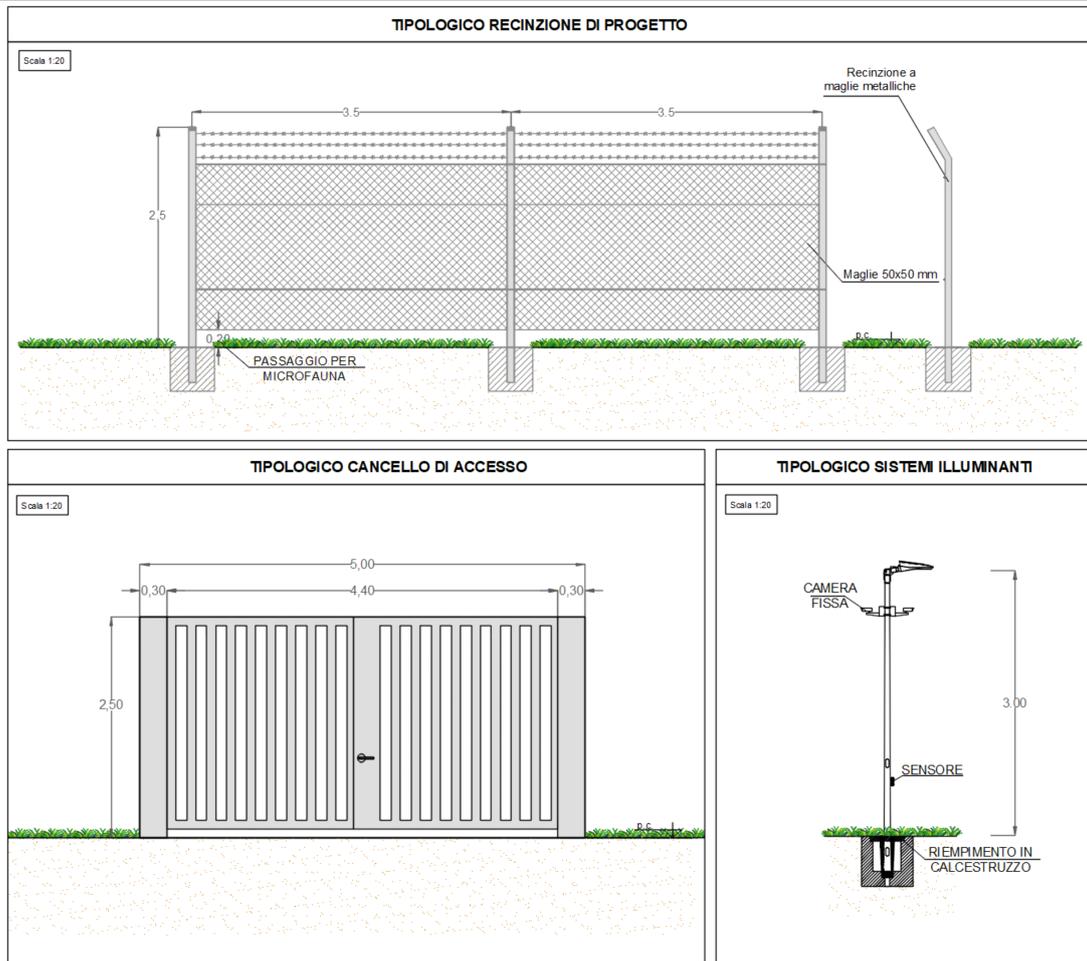


Figura 11 – Stralcio elaborato “LS16943.ENG.TAV.027.\_Tipico recinzione, cancelli e illuminazione”

### 8.1.7 Interventi di mitigazione a verde

Per rendere l'impianto fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno, sono previste opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da una fascia di mitigazione a verde lungo tutto il perimetro dell'impianto di larghezza pari a 10 m costituita da esemplari arboreo-arbustivi, la cui scelta definitiva sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva.

Gli interventi relativi alla piantumazione ed alla manutenzione delle essenze lungo il perimetro dell'area sono descritti nell'elaborato “LS16943.ENG.REL.027.\_Relazione Agronomica” e a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Si opererà per specie autoctone, produttrici di frutti eduli per la fauna selvatica ed il bestiame domestico, dotate di fiori che attirano l'entomofauna impollinatrice e gli insetti pronubi, ad esempio latifoglie e sclerofille della macchia mediterranea, quali il leccio ed il melo selvatico tra i soggetti arborei ed il mirto ed il lentisco come specie arbustive, in base alle caratteristiche agronomiche dell'area. Dunque si andranno a creare dei filari arborei o delle siepi con struttura stratificata di tipo naturaliforme, che oltre alla funzione di mitigazione visiva dell'impianto, svolgeranno il ruolo di corridoio ecologico e fascia tampone, inserendo le opere di impianto perfettamente nel sistema agro-silvo-pastorale di riferimento dal punto di vista ecologico ed ambientale.

E' prevista anche la coltivazione di piante officinali, in particolare il timo e il rosmarino, nelle aree perimetrali dell'impianto, esternamente alla Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici ( $S_{pv}$ ) ed entro la recinzione.

Per maggiori informazioni in merito a tali interventi si rimanda all'elaborato “LS16943.ENG.TAV.029.\_Opere

di mitigazione”).

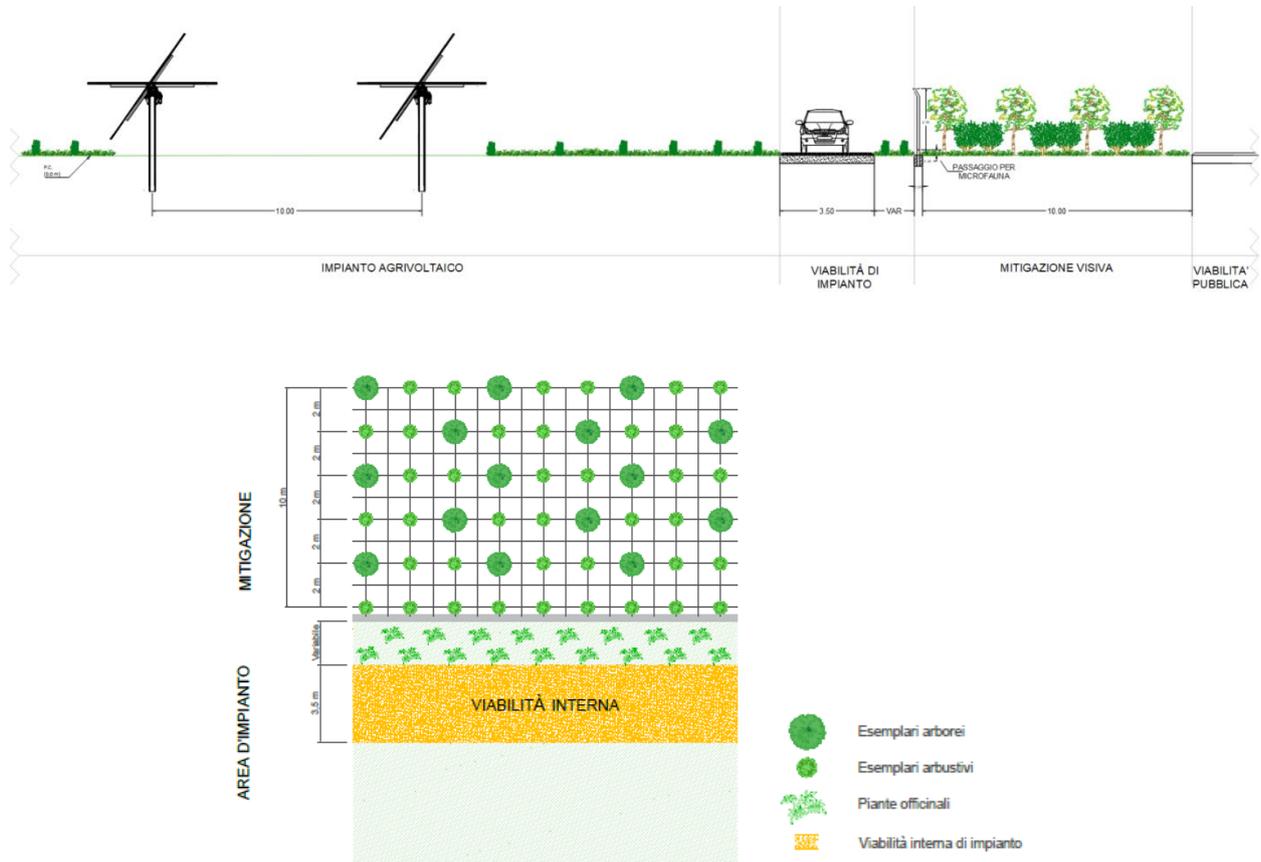


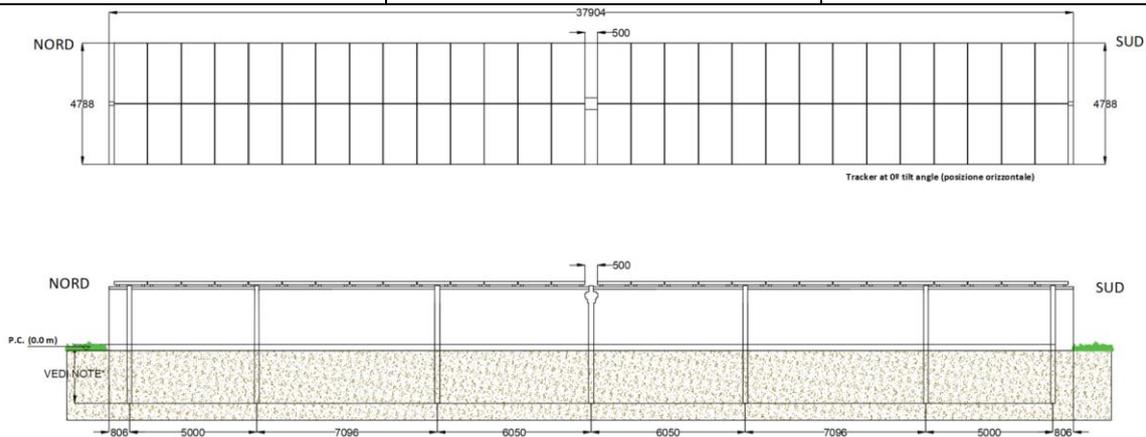
Figura 12 - Estratto dell'elaborato "LS16943.ENG.TAV.029.\_Opere di mitigazione"

### 8.1.8 Posizionamento delle strutture di supporto e montaggi

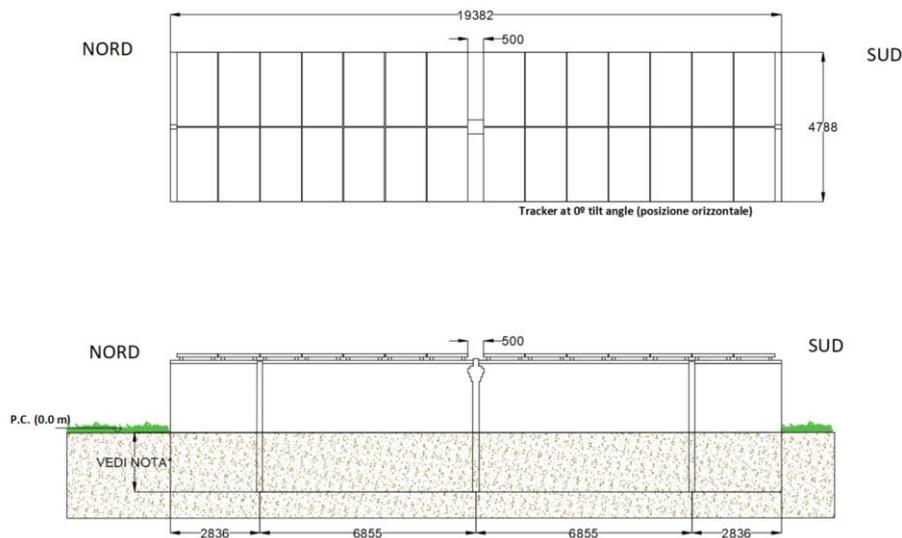
Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.



**Figura 13 – Struttura tracker 2x28**



**Figura 14 – Struttura tracker 2x14**

### 8.1.9 Installazione e posa in opera dell'impianto fotovoltaico

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto agrivoltaico in oggetto si riporta di seguito una descrizione sintetica delle principali parti costituenti l'impianto stesso.

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici al silicio bifacciali e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione ai 36 kV richiesti per la connessione alla RTN. L'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto sarà costituito da n. 69.664 moduli fotovoltaici al silicio bifacciali, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 48.764,80 kW<sub>p</sub>.

Per poter connettere l'impianto alla RTN nazionale sarà necessario installare dei gruppi di conversione realizzati in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del singolo gruppo di conversione sono compatibili con quelli d'impianto, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto stesso. Il gruppo di conversione è basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, privo di clock e/o riferimenti interni in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore agrivoltaico. I gruppi saranno a loro volta collegati ai quadri

di parallelo in bassa tensione presenti all'interno di container prefabbricati.

L'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

L'impianto sarà dotato di un'apparecchiatura di monitoraggio della quantità di energia prodotta dall'impianto e delle rispettive ore di funzionamento.

### 8.1.10 Realizzazione / posizionamento opere civili

È previsto il posizionamento di:

- n. 19 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori BT/36 kV e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 17,00 x 3,40 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 2 cabina di raccolta, di dimensioni 14,70 x 6,70 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni").

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato.

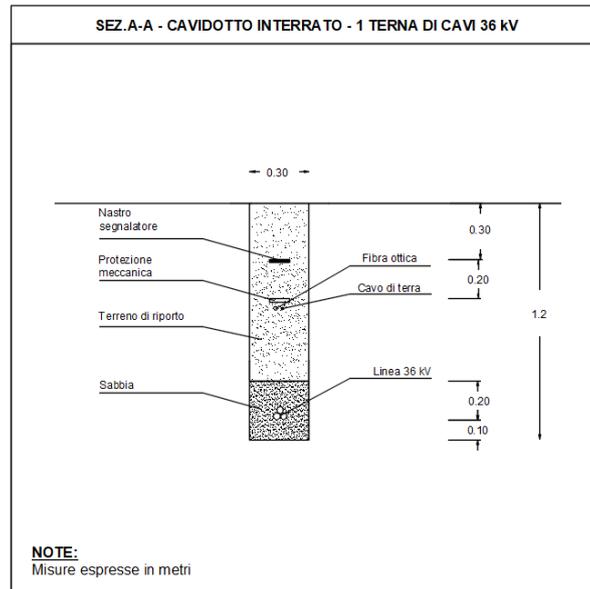
I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/36 kV e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/36 kV, delle dimensioni di 2,5 x 2,5 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

### 8.1.11 Realizzazione dei cavidotti interrati

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante cavi interrati. I cavi di bassa tensione per collegamento tra gli string inverter e le transformation unit verranno posate in trincee profonde 0,8 m, con larghezza variabile 0,28 m o 0,55 m, a seconda che al loro interno vengano rispettivamente alloggiati una terna o due terne di cavidotti in contemporanea. Il tracciato dei cavidotti in bassa tensione verrà dettagliato in fase esecutiva.

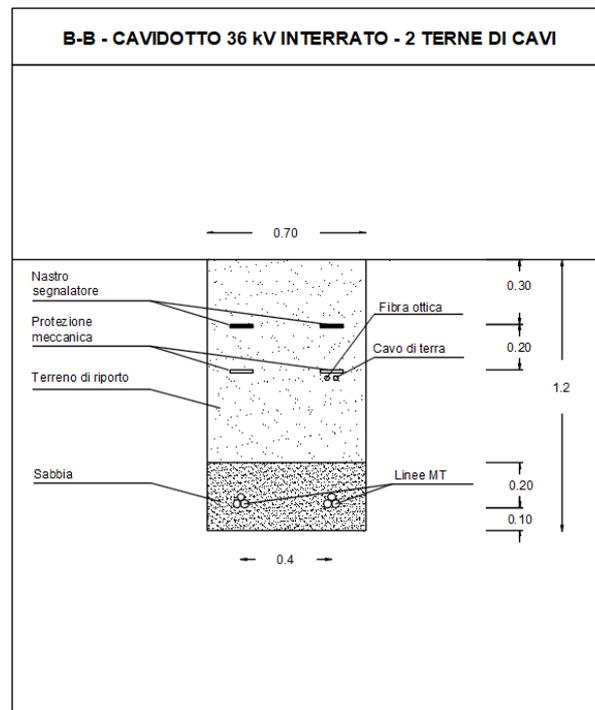
Per quanto riguarda, invece, i cavi a 36 kV che consentiranno il collegamento in tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta, e tra quest'ultima e la SE Terna sono previste le seguenti tipologie di trincee:

- Trincea larga 0,30 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di una terna di cavi interrata per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



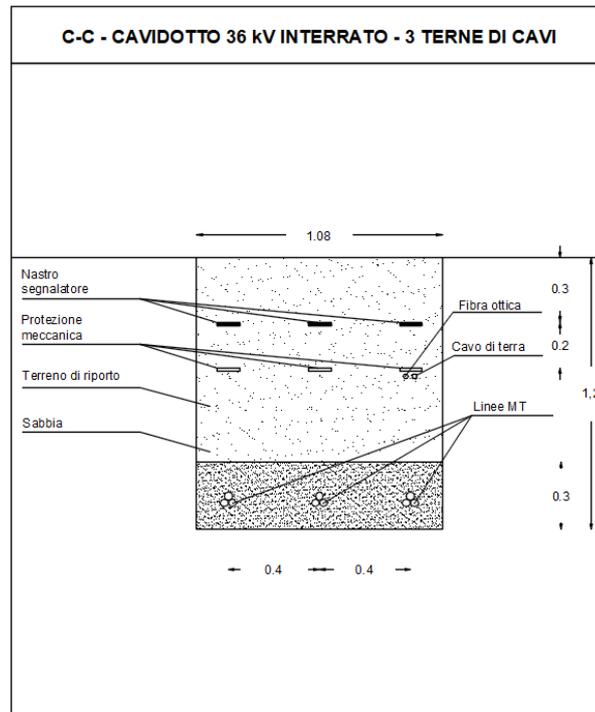
**Figura 15 – Tipologico di posa per una terna di cavi interrata**

- Trincea larga 0,70 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di due terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



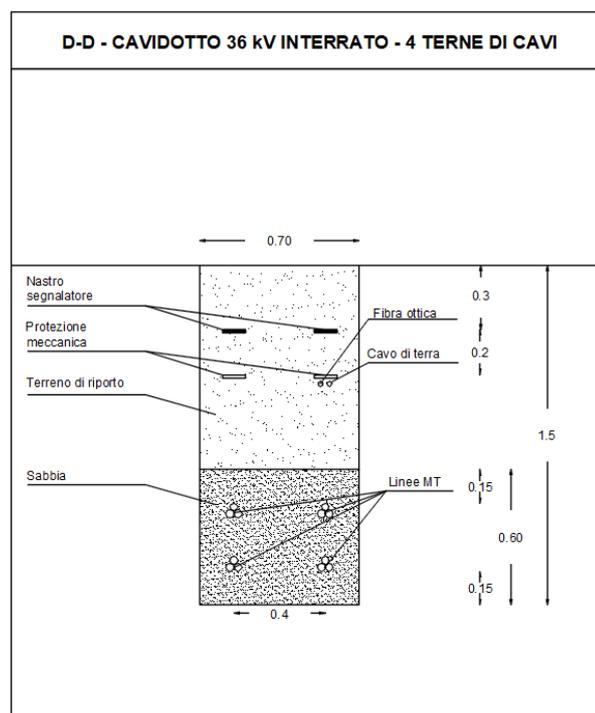
**Figura 16: Tipologico di posa per due terne di cavi interrati**

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di tre terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



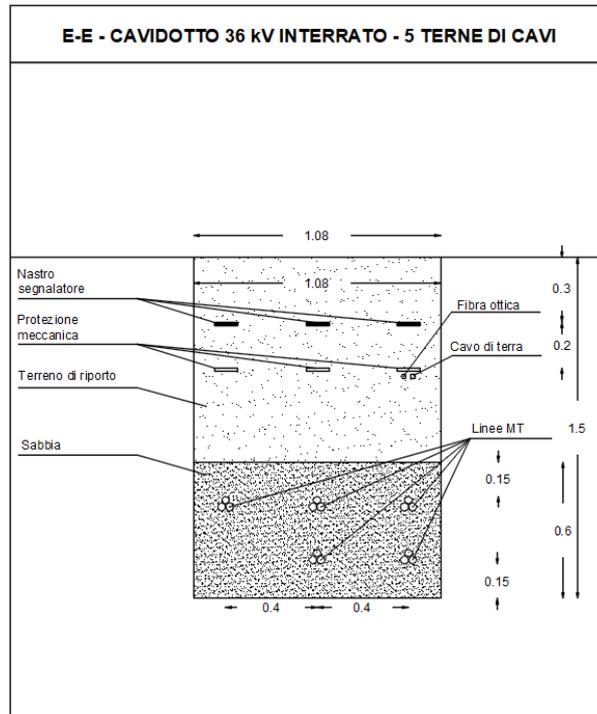
**Figura 17: Tipologico di posa per tre terne di cavi interrati**

- Trincea larga 0,70 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di quattro terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



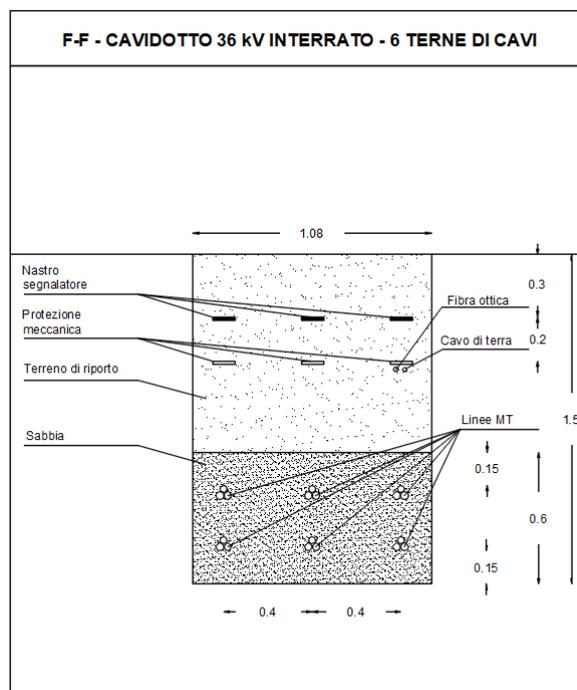
**Figura 18: Tipologico di posa per quattro terne di cavi interrati**

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di cinque terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



**Figura 19: Tipologico di posa per cinque terne di cavi interrati**

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di sei terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021.\_Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");



**Figura 20: Tipologico di posa per cinque terne di cavi interrati**

- Trincea larga 0,90 m e profonda 1,60 m, per l'alloggiamento di due terne di cavi interrati per il collegamento tra la cabina di raccolta e la SE Terna (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.037.\_Planimetria cavidotti di connessione alla rete").

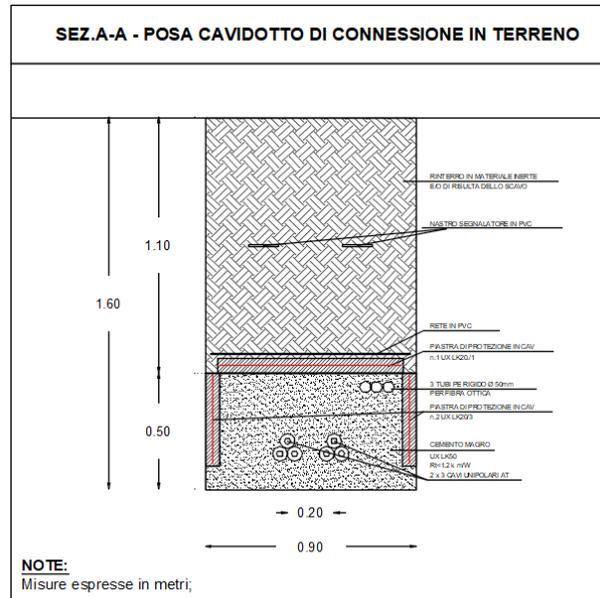


Figura 21 - Tipologico di posa in terreno per il cavidotto di connessione

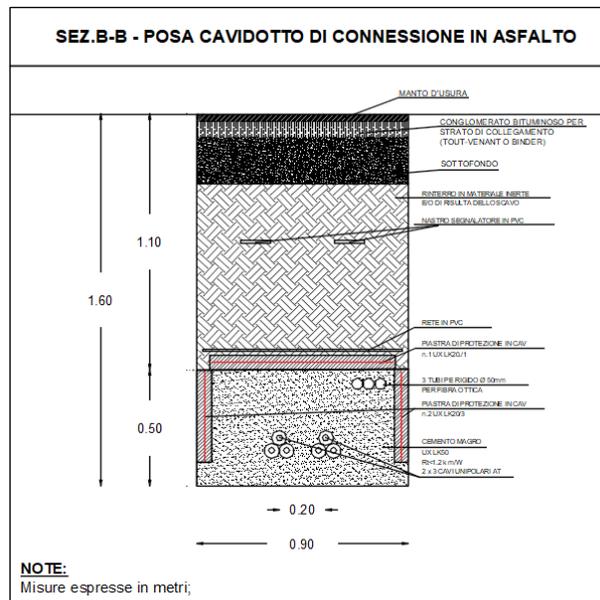


Figura 22 - Tipologico di posa in asfalto per il cavidotto di connessione

Per quanto riguarda le interferenze lungo il cavidotto e le soluzioni tecniche previste per il loro superamento, si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.TAV.022.\_Planimetria delle interferenze".

### 8.1.12 Opere di demolizione

Non sono previste demolizioni ai fini della realizzazione delle opere in progetto.

### 8.1.13 Dismissione del cantiere e ripristini ambientali

Le aree di cantiere verranno dismesse ripristinando, per quanto possibile, lo stato originario dei luoghi. Si

provvederà quindi alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.).

### **8.1.14 Verifiche, collaudi e messa in esercizio**

Parallelamente all'avvio dello smontaggio della logistica di cantiere verranno eseguiti collaudi statici, collaudi elettrici e prove di funzionalità, avviando l'impianto verso la sua gestione a regime. I collaudi consistono in prove di tipo, prove di accettazione da eseguire in officina, verifiche dei materiali in cantiere e prove di accettazione in sito.

#### **1) Prove di tipo**

I componenti che costituiscono l'impianto devono essere progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento. Di ciascun componente devono essere forniti i certificati per le prove di tipo attestanti il rispetto della normativa vigente.

#### **2) Prove di accettazione in officina**

Ove previsto, sono eseguite prove di accettazione a campione o sull'intera fornitura, atte a verificare il rispetto dei criteri di progettazione e i livelli di qualità richiesti. Tutti i materiali e le apparecchiature di fornitura devono essere corredati dai propri certificati di origine e garanzia.

#### **3) Verifiche in cantiere**

Prima del montaggio, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali difetti di origine, rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto. Al termine delle opere, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali danni, dovuti ai lavori, o esecuzioni non a "regola d'arte".

Dunque, a fine lavori l'impresa dovrà effettuare tutte le misure previste dalle Norme CEI e dalle Specifiche tecniche della Committente, i cui risultati andranno annotati su apposito verbale di verifica che dovrà essere allegato alla "Dichiarazione di Conformità". L'elenco delle verifiche e delle misure riportate a seguire è puramente indicativo e non esaustivo.

#### **ESAME A VISTA**

- Rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici;
- Controllo preliminare dei sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti; Controllo dell'idoneità dei componenti e delle modalità d'installazione allo specifico impiego;
- Controllo delle caratteristiche d'installazione delle condutture: tracciati delle condutture, sfilabilità dei cavi, calibratura interna dei tubi, grado di isolamento dei cavi, separazione delle condutture appartenenti a sistemi diversi o a circuiti di sicurezza, sezioni minime dei conduttori, corretto uso dei colori di identificazione, verifica dei dispositivi di sezionamento e comando.

#### **MISURE E PROVE**

- Misura della resistenza di isolamento;
- Prova della continuità dei circuiti di protezione ed equipotenziali; Misura della resistenza di terra;
- Prova dell'efficienza dei dispositivi differenziali; Prove di intervento dei dispositivi di sicurezza.

## 8.2 Fase di Esercizio

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x14 e 2x28 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale (cfr. *LS16943.ENG.TAV.015.\_Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento*), con angolo di rotazione di  $\pm 60^\circ$ . Alla massima inclinazione l'altezza minima dal piano campagna del lembo inferiore dei moduli fotovoltaici non scenderà mai al di sotto dei 60 cm (cfr. *LS16943.ENG.TAV.024.\_Disegni delle strutture di sostegno e delle opere di fondazione*).

In base alle suddette caratteristiche strutturali, al di sotto della Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici ( $S_{pv}$ ), non verrà praticata l'attività agricola o zootecnica.

Dunque gli interventi agronomici da effettuare saranno esclusivamente quelli relativi alla fascia di mitigazione a verde e alla messa a dimora delle piante officinali nelle aree perimetrali dell'impianto, esternamente alla Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici ( $S_{pv}$ ) ed entro la recinzione.

Attualmente i terreni ricadenti all'interno dell'area di impianto vengono utilizzati prevalentemente per attività con indirizzo foraggero-zootecnico. In particolare tali terreni sono prevalentemente costituiti da prati avvicendati, investiti con trifoglio e loglietto in consociazione, coltivati con le normali lavorazioni agricole per un anno e per due anni tenuti a riposo e gestiti a prato-pascolo, secondariamente i terreni aziendali vengono investiti a pascolo arborato, con presenza prevalentemente di roverelle, ed in modo minoritario querce da sughero ed alcuni esemplari sporadici di pero e melo selvatico e olivi.

Con questo progetto non viene stravolta la conduzione abituale ed attuale dei terreni. L'impianto agrivoltaico consentirà di preservare la continuità delle attività agricole e pastorali sul sito di installazione e, sebbene per le caratteristiche strutturali dello stesso non risultino praticabili le coltivazioni e l'attività di pascolamento al di sotto della  $S_{pv}$ , con una conseguente diminuzione dell'area disponibile per l'attività agro-zootecnica, con l'introduzione delle piante aromatiche (timo e rosmarino) si stima un elevato miglioramento che garantirà la continuità dell'attività agricola del sito.

Il personale sarà impegnato nella manutenzione degli elementi costitutivi l'impianto tecnologico.

In particolare, si occuperà:

- del mantenimento della piena operatività dei percorsi carrabili e pedonali, ad uso manutentivo ed ispettivo;
- della sorveglianza e manutenzione delle recinzioni e degli apparati per il telecontrollo di presenze e intrusioni nel sito;
- della prevenzione degli incendi. Quest'ultima azione, in particolare, consisterà nella corretta gestione e manutenzione delle eventuali aree verdi, anche provvedendo con l'intervento di attività di pascolo ovino o con continui e meticolosi diserbi manuali di seguito ai periodi vegetativi, in specie primaverili ed autunnali.

Inoltre, il personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, dovrà occuparsi dei seguenti aspetti:

- Servizio di controllo on-line;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;

- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.

### **8.3 Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale**

Non è dato ad oggi prevedere se il disuso a fine esercizio dell'impianto in progetto sarà dato dall'esigenza di miglioramento tecnologico, di incremento prestazionale o da una eventuale obsolescenza della necessità d'impiego dell'area, quale sito di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile o comunque da impianti al suolo delle tipologie di cui all'attuale tenore tecnologico.

I pannelli fotovoltaici e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza alcun ulteriore intervento strutturale, o di modifica dello stato dei luoghi, grazie anche all'utilizzazione della viabilità preesistente. A tale fine è necessario e sufficiente che i materiali essenziali per i montaggi, in fase di realizzazione dell'impianto, siano scelti per qualità, tali da non determinare difficoltà allo smontaggio dopo il cospicuo numero di anni di atteso rendimento dell'impianto (almeno 25-30 anni).

Si possono ipotizzare operazioni atte a liberare il sito dalle sovrastrutture che oggi si progetta di installare sull'area, eliminando ogni materiale che in caso di abbandono, incuria e deterioramento possa determinare una qualunque forma di inquinamento o peggioramento delle condizioni del suolo, o di ritardo dello spontaneo processo di rinaturalizzazione che lo investirebbe. Anche le linee elettriche, tutte previste interrato, potranno essere rimosse, se lo si riterrà opportuno con semplici operazioni di scavo e rinterro.

La Committenza si impegna alla dismissione dell'impianto, allo smaltimento del materiale di risulta dell'impianto e al ripristino dello stato dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio attraverso il versamento di una cauzione a garanzia degli interventi di dismissione dell'impianto e delle opere connesse. La cauzione è prestata mediante fideiussione bancaria o assicurativa di importo parametrato ai costi di dismissione dell'impianto e delle opere di ripristino dei luoghi.

La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento della dismissione.

Per maggiori dettagli sulle fasi operative relative alla dismissione dell'impianto e ai ripristini ambientali sono contenuti nell'elaborato "LS16943.ENG.REL.005.\_Piano di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi".

## 9.0 GESTIONE DEI RESIDUI DI CANTIERE

Nell'ambito della fase di cantiere saranno prodotti, come in ogni altro impianto del genere, le seguenti tipologie di materiali:

- **Materiali assimilabili a rifiuti urbani;**
- **Materiale da demolizione e costruzione** costituiti principalmente da cemento, materiali da costruzione vari, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti ed altri rifiuti misti di costruzione e materiali di scavo;
- **Materiali speciali** che potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio; tali prodotti saranno quindi isolati e smaltiti come indicato per legge evitando in situ qualunque contaminazione di tipo ambientale.

Non si prevede deposito a lungo termine di quantità di materiale dovuto allo smontaggio o rifiuti in genere; l'allontanamento di tali materiali ed il recapito al destino saranno effettuati in continuo alle operazioni di dismissione in conformità alle prescrizioni del D.Lgs. 152/06 sui depositi temporanei, con conseguente organizzazione di area idonea e modalità di raccolta.

Gli altri rifiuti speciali assimilabili ad urbani che possono essere prodotti in fase di costruzione sono imballaggi e scarti di lavorazione di cantiere.

Per tali tipologie di rifiuti sarà organizzata una raccolta differenziata di concerto con l'ATO di competenza e dovranno pertanto essere impartite specifiche istruzioni di conferimento al personale.

DESTINO FINALE	TIPOLOGIA RIFIUTO
<b>Recupero</b>	Cemento
	Ferro e acciaio
	Plastica
	Pannelli fotovoltaici
	Parti elettriche ed elettroniche
<b>Smaltimento</b>	Cavi
	Materiali isolanti
	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione

**Tabella 12 – Tipologie di rifiuti che si prevede siano prodotti e rispettivi destini finali**

## 10.0 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Per i datasheet dei principali componenti di impianto riportati di seguito si faccia riferimento all'elaborato "LS16943.ENG.REL.004.\_ *Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici di tutte le opere*"

### 10.1 Moduli fotovoltaici

Il tipo di modulo scelto presenta le seguenti caratteristiche elettriche:

<b>Moduli Fotovoltaici Risen 700 W<sub>p</sub></b>	<b>Tipo celle fotovoltaiche</b>	Silicio Heterojunction
	<b>Potenza nominale, P<sub>n</sub></b>	700 W <sub>p</sub>
	<b>Tensione alla massima potenza, V<sub>m</sub></b>	41,78 V
	<b>Corrente alla massima potenza, I<sub>m</sub></b>	16,77 A
	<b>Tensione di circuito aperto, V<sub>oc</sub></b>	49,83 V
	<b>Corrente di corto circuito, I<sub>sc</sub></b>	17,82 A
	<b>Efficienza del modulo</b>	22,50%

### 10.2 Strutture di sostegno

Le strutture portamodulo scelta presenta le seguenti caratteristiche:

<b>Strutture di sostegno a 2 moduli-portrait</b>	<b>Materiale</b>		Acciaio zincato
	<b>Posizionamento</b>		Terreno
	<b>Inclinazione</b>		Strutture tracker monoassiali ±60°
	<b>Integrazione architettonica dei moduli</b>		No
	<b>Struttura 2x28</b>	<b>2x28 - Lunghezza (NS)</b>	37,904 m
		<b>2x28 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
		<b>2x28 - Interasse strutture (EW)</b>	10 m
		<b>2x28 - Spazio tra le strutture (NS)</b>	0,50 m
		<b>2x28 - numero strutture</b>	1122
	<b>Struttura 2x14</b>	<b>2x14 - Lunghezza (NS)</b>	19,372 m
		<b>2x14 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
		<b>2x14 - Interasse strutture (EW)</b>	10 m
		<b>2x14 - Spazio tra le strutture (NS)</b>	0,50 m
		<b>2x14 - numero strutture</b>	244

### 10.3 Inverter di stringa

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter". Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa da 320 kVA.

Di seguito si riportano le caratteristiche degli inverter scelti:

<b>Inverter 320 kVA</b>	Numero di inverter	155
	Corrente massima per MPPT	40 A
	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	254 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento europeo	98,8%

Tali tipologie di inverter consentono di collegare 28 moduli fotovoltaici in serie coerentemente con la struttura scelta.

### 10.4 Quadri Elettrici in Alternata

Tutte le apparecchiature lato c.a. previste nel progetto, ad eccezione degli inverter, trovano posto nel quadro elettrico QCA.

Il quadro elettrico, di dimensioni adeguate, dovrà essere certificato e marchiato dal costruttore secondo le norme CEI 17-11 dove applicabili e sarà costituito da un contenitore da parete con grado di protezione non inferiore a IP44 con struttura in poliestere rinforzata con fibra di vetro o di metallo, completo di porta cieca, pannello posteriore, montanti, telaio, base, pannelli laterali, pannelli finestrati e ciechi.

I quadri "QCA" I Quadri QCA saranno ubicati all'interno della cabina di sottocampo e saranno equipaggiati con i seguenti componenti e apparecchiature (soluzione minima):

- Dispositivi di interruzione (dispositivi di generatore): interruttori tripolari magnetotermici lato bt trasformatore;
- Staffe per fissaggio su profilato DIN per interruttore;
- Scaricatore di corrente da fulmine attacco su guida DIN.

### 10.5 Trasformatori BT/36 kV

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione nazionale, considerata la potenza da installare di 48.764,80 kWp per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici ai 36.000 V richiesti per la connessione alla RTN. A tal fine sarà previsto un adeguamento delle Transformation Unit, sia in termini di step-up transformer MT/36 kV che dei quadri di protezione MT, a fronte di un aumento di spazio per i locali armadi e per il trasformatore.

Verranno utilizzati trasformatori BT/36 kV, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

<b>TRASFORMATORI BT/36 kV</b>	<b>Potenza nominale</b>	4000 kVA
	<b>Tensione secondaria</b>	800 V
	<b>Livello di isolamento</b>	40,5 kV
	<b>Tensione Primario</b>	36 kV
	<b>Tensione Ucc %</b>	6 %
	<b>Numero totale</b>	n.19 (11 x 3200 kVA + 1 x 2880 kVA + 3 x 1920 kVA + 2 x 1600 kVA + 2 x 1280 kVA)

## 10.6 Cabinati Elettrici

Come descritto nei paragrafi precedenti, all'interno dell'area di impianto saranno ubicati:

- n. 19 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori BT/36 kV e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 17,00 x 3,40 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");

I quadri elettrici utilizzati in ogni cabina saranno di dimensioni adeguate e dovranno essere certificati e marchiati dal costruttore secondo le norme CEI 17-11, dove applicabili, e sarà costituito da un contenitore da parete grado di protezione non inferiore a IP44 con struttura in poliestere rinforzata con fibra di vetro o di metallo, completa di porta cieca, pannello posteriore, montanti, telaio, base, pannelli laterali, pannelli finestrati e ciechi. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/36 kV e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/36 kV, delle dimensioni di 2,50 x 2,50 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

- n. 2 cabina di raccolta, di dimensioni 14,70 x 6,70 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023.\_Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni").

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato.

## 10.7 Interfaccia di Rete

Al fine di poter connettere l'impianto agrivoltaico alla rete, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con la relativa protezione generale (SPG) e protezione di interfaccia (SPI), come da norma CEI 0-16.

La protezione generale ha come obiettivo il distacco dell'impianto di produzione dalla rete, in modo selettivo con le protezioni installate sulla rete stessa, nell'eventualità di guasti interni all'impianto utente (CEI 0-16).

In tal senso, l'azionamento del sistema di protezione generale avverrà nel momento in cui i parametri di tensione e corrente rilevati dai dispositivi elencati di seguito dovessero risultare al di fuori dei range imposti dal gestore di rete:

- Relè di Massima corrente (ad azione istantanea);
- Relè di Massima corrente (ad azione ritardata);
- Relè di Massima corrente omopolare;
- Relè di direzionale di terra.

Similmente, la protezione di interfaccia nasce con l'intento di evitare, per motivi di sicurezza, che l'impianto possa funzionare in isola così come previsto dalle citate guide e norme a riguardo (CEI 11-20, CEI 0-16).

Inoltre, l'impianto FV verrà disconnesso dalla rete elettrica quando i valori di funzionamento dei parametri relativi a tensione e frequenza di rete, rilevati dai dispositivi definiti di seguito, dovessero uscire dall'intervallo di valori indicati dal gestore di rete:

- Relè di Minima tensione;
- Relè di Massima tensione;
- Relè di Minima frequenza (senza ritardo intenzionale);
- Relè di Massima frequenza (senza ritardo intenzionale);
- Relè di Massima tensione omopolare.

Si fa presente che le tarature che verranno implementate in entrambi i sistemi terranno conto della tabella di taratura fornita dal Gestore.

## 10.8 Contatore Energia Prodotta

L'Energia totale generata dall'impianto verrà conteggiata tramite contatori di energia attiva di tipo omologato UTF installati nella cabina generale di connessione alla rete.

Il contatore in oggetto sarà di tipo trifase, corredato dei trasformatori amperometrici (TA) con idoneo rapporto di trasformazione per la misura; sia il contatore che i tre TA saranno corredati di morsettiera sigillabile.

I singoli componenti e l'intero sistema di misura saranno forniti di certificati di calibrazione e collaudo da esibire dopo l'installazione ai funzionari UTF.

Come previsto dall'allegato B alla delibera 654/2015/R/eel e successive modifiche ed integrazioni, il produttore sarà responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura, mentre il servizio di rilevazione, di registrazione e di validazione sarà in capo al gestore di rete.

In aggiunta, all'uscita di ogni inverter verrà installato un contatore di produzione monodirezionale, atto a misurare l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici.

## 10.9 Cavi Elettrici

I cavi elettrici per il trasporto dell'energia elettrica saranno dimensionati secondo le normative vigenti e dovranno rispettare i limiti di caduta di tensione dettati nella seguente tabella:

<b>CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI</b>	
<b><i>Lato corrente alternata</i></b>	
Tratto tra punto di consegna/misura e quadro MT ultima cabina	4 %
Tratto tra trasformatore MT/bt e quadro di parallelo AC string inverter	0,10%
<b>Totale Caduta di tensione ammessa lato AC fino alla cabina di trasformazione</b>	<b>4,10%</b>
Tratto tra quadro di parallelo AC e string inverter	3 %
<b>Totale Caduta di tensione ammessa lato AC fino al campo fotovoltaico</b>	<b>7,10%</b>
<b><i>Lato corrente continua</i></b>	
Tratto tra string inverter e stringa PV	1,25%
<b>Totale Caduta di tensione ammessa lato DC</b>	<b>1,25%</b>

## 10.10 Sovraccarichi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori dalle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (a)$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad (b)$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente  $I_b$ , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- Condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- Conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata  $I_z$  della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi secondo le tabelle CEI - UNEL e IEC.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_z' = I_z \times K_{tot} = I_z \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \geq I_b,$$

Dove:

- $I_z$  = Portata del cavo;

- $K_1$  = Fattore di correzione da applicare quando la temperatura del terreno è diversa da 20 ° C;
- $K_2$  = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installato sullo stesso livello;
- $K_3$  = Fattore di correzione per profondità di interrimento diverso dal valore utilizzato come riferimento, pari a 0,8 m;
- $K_4$  = Fattore di correzione per resistività termica del terreno diverso dal valore assunto come riferimento pari a 1,5 K x m / W.

Al contrario, per i cavi posati in aria, la portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_z' = I_z \times K_{tot} = I_z \times k_1 \times k_2 \geq I_b$$

Dove:

- $I_z$  = Portata del cavo;
- $K_1$  = Fattore di correzione da applicare quando la temperatura dell'aria ambiente è diversa da 30° C;
- $K_2$  = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati in fascio o in strato.

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23-3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1,45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A.

Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17-5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1,45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti. I dati relativi alla protezione delle linee contro le sovracorrenti sono indicati negli schemi elettrici dei quadri e nella relazione di calcolo.

## 10.11 Corto Circuito

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare due condizioni:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

## 10.12 Protezione contro contatti indiretti

La protezione delle persone contro i contatti indiretti è realizzata in conformità alla norma 64-8/4 par. 413.1 mediante il coordinamento fra i dispositivi di interruzione automatica di tipo differenziale e l'impianto di terra.

La tensione di contatto limite UL è pari a 50 V.

L'impianto di messa a terra è di tipo IT Secondo la norma CEI 64-8/4, non è necessaria l'interruzione automatica del circuito nel caso di un singolo guasto a terra purchè sia verificata la condizione:

$$R_t \leq 50/I_d \text{ (CEI 64 8/4)}$$

Andrà previsto un dispositivo di controllo dell'isolamento per segnalare la presenza della condizione anomala una volta manifestatosi un guasto. Tale dispositivo di controllo dell'isolamento controlla con continuità l'isolamento di un impianto elettrico, segnalando qualsiasi riduzione significativa del livello di isolamento dell'impianto per permettere di trovare la causa di questa riduzione prima che si produca un secondo guasto, evitando così l'interruzione dell'alimentazione.

Per quanto riguarda, invece, la parte relativa alla media tensione MT, tale protezione è realizzata in conformità alla norma CEI 99-3 che prende in considerazione gli effetti e le precauzioni da assumere contro eventuali guasti dei componenti in MT. In funzione della corrente di guasto dell'impianto e del tempo di intervento delle protezioni, viene determinata la tensione di contatto ammissibile  $U_{TP}$ . Quest'ultima deve essere inferiore alla tensione di terra, data dalla seguente relazione:

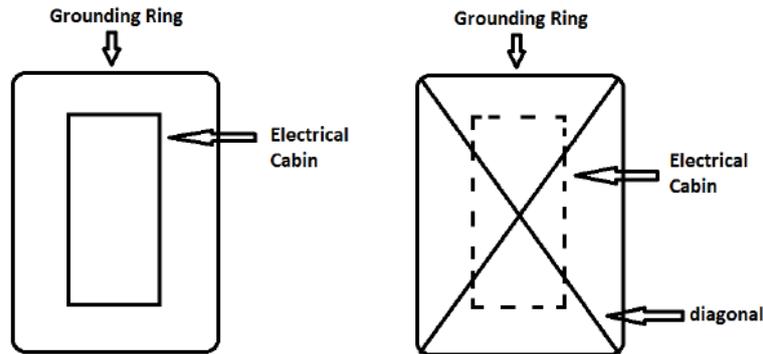
$$U_E = R_E * I_E \leq U_{TP}$$

La resistenza dell'impianto di terra deve garantire il soddisfacimento di questa condizione, ovvero:

$$R_E \leq \frac{U_{TP}}{I_E}$$

L'impianto di terra della cabina che presenta il valore di resistenza su menzionato comprende i seguenti elementi, meglio esplicitati in figura:

- 1 conduttore ad anello in alluminio intrecciato posizionato lungo il perimetro dell'edificio;
- 2 conduttori in alluminio intrecciato che collegano diagonalmente i vertici dell'anello di terra;
- 4 picchetti in acciaio galvanizzato in corrispondenza dei vertici dell'anello di terra;
- 2 conduttori di terra per il collegamento al collettore di terra in cabina;
- 2 conduttori di terra per il collegamento al collettore di terra di ogni stanza della cabina.



### 10.13 Sistema di supervisione e controllo

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (PPC, inverter) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

Inoltre, come previsto da normativa CEI 0-16, ciascun impianto sarà dotato di un Controllore Centrale di Impianto (CCI), un apparato i cui compiti principali sono: svolgere la funzione di monitoraggio dell'impianto, con lo scopo di raccogliere informazioni dall'impianto e dalle unità di generazione/accumulo utili ai fini della "osservabilità" della rete; coordinare il funzionamento dei diversi elementi costituenti l'impianto, affinché l'impianto stesso operi, nel suo complesso, in maniera da soddisfare alle prescrizioni della Norma CEI 0-16, riportate al punto di connessione con la rete, nel rispetto delle capability prescritte dalla stessa Norma per le singole unità di generazione e di accumulo; consentire lo scambio di informazioni fra l'impianto ed il DSO (e tra l'impianto ed il TSO per il tramite del DSO cui l'impianto è sotteso).

### 10.14 Modalità di connessione alla rete

L'impianto, installato a terra, con potenza di picco pari a 48.764,80 kWp, è destinato ad essere collegato in antenna a 36 kV in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/220/150 kV della RTN denominata "Codrongianos", come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale.

Il cavidotto a 36 kV, in uscita dalle cabine di raccolta del parco fotovoltaico, si collegherà direttamente sul futuro ampliamento della SE Terna, presso il quale sarà realizzata una sezione a 36 kV, secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "*LS16943.ENG.TAV.038.\_Schema elettrico unifilare-Opere di rete*".

Il tracciato del cavidotto di connessione sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto agrivoltaico e per brevi tratti su terreni agricoli, per i quali si prevede di avviare la procedura di esproprio (cfr. "*LS16943.ENG.REL.007.\_Piano particellare di esproprio*").

Si sottolinea che, anche se la posa del cavidotto di connessione viene prevista nella maggior parte dei tratti su strade esistenti, spesso tali viabilità non risultano essere accatastate come tali o risultano essere accatastate in maniera difforme a quanto visibile su ortofoto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "*LS16943.ENG.REL.006.\_Piano particellare delle aree interessate dall'intervento*".

Il cavidotto di connessione si svilupperà a partire dalle cabine di raccolta, presso la quale saranno convogliate tutte le linee di impianto, e dove alloggeranno gli scomparti di arrivo e partenza dei cavi a 36 kV e verrà effettuata la lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

Il collegamento non verrà effettuato presso le aree di sottostazione esistenti, quanto piuttosto in un ampliamento della stazione stessa (realizzato ad opera di Terna), che prevede la realizzazione di una nuova sezione a 36 kV.

L'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna sarà ubicato nel comune di Ploaghe (SS) e l'accesso avverrà mediante la viabilità locale, che si snoda a partire dalla Strada Statale SS597, e sarà eventualmente adeguata mediante la sistemazione di buche e avvallamenti, senza prevedere interventi di ricostruzione integrale.

## 11.0 DOCUMENTAZIONE

Successivamente alla realizzazione del sistema agrivoltaico, dovranno essere rilasciati i seguenti documenti, elencati a titolo puramente indicativo e non esaustivo:

- Manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- "Progetto Esecutivo – As Built" del sistema agrivoltaico corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- Dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito, corredata dall'elenco della strumentazione impiegata;
- Dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90, articolo 1, lettera a ed al DM 37/08;
- Certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- Garanzia sull'intero sistema e sulle relative prestazioni di funzionamento.

## 12.0 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Nel presente capitolo verranno analizzate le principali interazioni del progetto in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche, relative sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'opera.

### 12.1 Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, consistono principalmente in misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da fonte rinnovabile, quali ad esempio:

- visite didattiche nel campo agrivoltaico aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

### 12.2 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione del campo agrivoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi aggiungere il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle piante autoctone e/o storicizzate, nonché della fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere** (impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere), quantificabili in circa 50 (picco di presenze in cantiere);

- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio** dell'impianto agrivoltaico, quantificabili in 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- **vantaggi occupazionali indiretti**, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Ciò porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

### 12.3 Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio-economici relativi alla presenza di un parco agrivoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", "... *l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi*".

Le migliori tecniche disponibili (mitigazione e compensazione) possono fornire un punto di partenza molto affidabile per i proponenti, per identificare approcci e tecnologie di gestione del rischio che possono, a loro volta, essere suggeriti come misure di mitigazione in uno Studio di Impatto Ambientale.

Le opere di mitigazione dovranno necessariamente operare nell'ambito legato all'impianto stesso. Le compensazioni in senso stretto, a differenza delle misure di mitigazione, possono operare in un contesto differente da quello in cui l'impianto si inserisce. Le compensazioni, in particolare, possono operare al netto delle misure di mitigazione obbligatorie, ma la loro ampiezza e consistenza può opportunamente considerare lo sforzo già profuso per le prime.

Quali possibili misure di mitigazione possono essere considerate:

- Siepe perimetrale di mitigazione visiva dell'impianto;
- Recinzione perimetrale sollevata dal suolo atta a garantire il passaggio della piccola fauna;
- Sistema di illuminazione dell'impianto con proiezione verso il suolo al fine di non recare disturbo alla fauna presente;
- Misure legate alla fase di cantiere quali:
  - Bagnature del suolo;
  - Barriere antirumore;
  - Utilizzo di materiali oleo assorbenti.

Possono essere considerate quali possibili misure di compensazione:

- Realizzazione di viabilità pubbliche volte al raggiungimento di beni isolati;
- Rifacimento manto stradale ammalorato;
- Realizzazione reti sentieristiche;
- Realizzazione o ammodernamento dell'illuminazione pubblica.

Si sottolinea comunque, che le effettive misure di mitigazione e/o compensazione dovranno essere definite e gestite in fase di Conferenza dei Servizi.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il Comune interessato di Ozieri, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione del campo agrivoltaico. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

## 13.0 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

### 1) **Moduli fotovoltaici**

- CEI EN 61215 -1 (CEI 82-58): Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo, Parte 1: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 61215 -1-3 (CEI 82-67): Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo, Parte 1-3: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in silicio amorfo;
- CEI EN 61215 -2 (CEI 82-61): Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 2: Procedure di prova;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN IEC 61730-1/EC (CEI 82-27/EC1) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN IEC 61730-2/EC (CEI 82-28/EC1) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- IEC 60904 SET: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Requisiti per la marcatura e la documentazione dei moduli fotovoltaici;
- CEI EN 62852/A1 (CEI 82-50/V1) Connettori per applicazione in c.c. nei sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

### 2) **Altri componenti degli impianti fotovoltaici**

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530/A1 (CEI 82-35/V1) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- CEI EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

### 3) **Progettazione fotovoltaica**

- Guida alla progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di generazione fotovoltaica CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

### 4) **Impianti elettrici e fotovoltaici**

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura,

lo scambio e l'analisi dei dati;

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 99-3: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori;
- CEI EN 60529/A1 (CEI 70-1/V1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN IEC 61000-3-2/A1 (CEI 110-31/V1): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (c.a.) (classi 0,5, 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1/A1 (CEI 13-52/V1) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3/A1 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI EN 61439: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie.

#### 5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

#### 6) Impianti agrivoltaici

- “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”, Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.

- “Consultazione pubblica Misura PNRR Sviluppo Agrivoltaico: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Agrivoltaico)”.
- “Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (PNIEC)”, Ministero dello Sviluppo Economico (PNIEC\_finale\_17012020.pdf (mise.gov.it)).
- D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, (Direttiva RED II).

Il Progettista

Luca Spaccino