



**REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI ROMA
COMUNE DI ARDEA**



ARDEA_26



**PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,032 MW/p
diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW**

UBICAZIONE IMPIANTO:

**Località La Fossa, snc
00040 Ardea (RM)
Foglio 46, particelle 144-146-2273**

ITER AUTORIZZATIVO:

**V.I.A. – Valutazione di impatto ambientale
D.Lgs n. 152/06 – art. 23**

COMMESSA: 2021_FV26	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05	TITOLO: RELAZIONE TECNICA GENERALE			
REV. 2					
REV. 1	REVISIONE	13/10/22	G. PARADISI	G. GROSSI	A. COSTANTINI
REV. 0	EMISSIONE	31/01/22	G. PARADISI	G. GROSSI	A. COSTANTINI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
COMMITTENTE: ERMES S.p.A. Piazza Albania, 10 – 00153, Roma, Italia Tel: + 39 06 94838931 www.ermesgroup.it , info@ermesgroup.it , ermes@pec.ermesgroup.it C.F.:12730811002 P.IVA: 12730811002		PROGETTISTA:  			

INDICE

1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.1	PREMESSA.....	4
	IL PROGETTO AGRIVOLTAICO	5
1.2	NORMATIVA TECNICA	8
1.3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	9
2	STIMA PRODUCIBILITÀ	11
2.1	ANALISI DEI DATI.....	11
3	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	12
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	12
3.2	LAYOUT GENERALE DEL LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	14
4	COMPONENTI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	15
4.1	TECNOLOGIA AD INSEGUIMENTO SOLARE.....	15
4.2	MODULI FOTOVOLTAICI	16
4.3	STRUTTURE DI FISSAGGIO DEI MODULI - TRACKER.....	18
4.4	INVERTER.....	19
4.5	LOCALI TECNOLOGICI	21
4.6	APPARATI ELETTRONICI.....	22
4.7	ELETTRODOTTI E IMPIANTO ELETTRICO.....	23
4.7.1	Impianto in DC	23
4.7.2	Impianto in BT.....	23
4.7.3	Impianto in MT	24
4.7.4	Impianto di terra.....	24
4.8	OPERE CIVILI ACCESSORIE.....	24
4.8.1	Opere di scavo per cavidotti.....	24
4.8.2	Installazione delle cabine di consegna e utente e locali TVCC.....	24
4.8.3	Punti di accesso al sito e viabilità interna	25
	Impianto di illuminazione e videosorveglianza.....	25
4.8.4	Recinzione.....	27
4.8.5	Mitigazione esistente	28
5	OPERE DI CONNESSIONE	28
5.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	28

 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05	
		DATA: 13/10/22	
		REV.: 01	PAG.: 3/34

5.2	ESECUZIONE DEI LAVORI	29
5.3	CABINA DI SEZIONAMENTO	31
5.3.1	L'IMPIANTO DI TERRA DELLA CABINA ELETTRICA MT DI SEZIONAMENTO.....	32
6	PARTE QUINTA – FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE	34
6.1	ESECUZIONE LAVORI	34

ERMES s.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 4/34

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 PREMESSA

La presente relazione tecnica presenta i criteri adottati e la normativa rispettata per la progettazione di un lotto di impianti di generazione fotovoltaica del tipo “Agrivoltaico” denominato “ARDEA_26”, di potenza nominale pari a 14,032 MWp, su strutture di sostegno ad inseguimento mono assiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord-Sud, permettendo al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole Est-Ovest. L’impianto agrivoltaico è progettato nel rispetto delle linee guida in materia di impianti agrivoltaici edizione giugno 2022, emessa dal MITE.

Il lotto di impianti sarà connesso alla Rete di e-Distribuzione in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete secondo la STMG accettata dalla proponente con codice rintracciabilità n. T0738911.

Il lotto verrà realizzato su suolo ricadente nel comune di Ardea nella **zona “E: Agricola/parte a”** del PRG vigente del Comune di Ardea.

Le particelle interessate dagli impianti sono nella disponibilità della ERMES S.p.A. concesse con Contratto di compravendita e diritto di costituzione di servitù.

Il terreno sul quale è stato progettato l’intervento allo stato attuale risulta non coltivato da aziende agricole o da coltivatore diretto. Per esso è stato previsto un piano agronomico, avviando un progetto **agrivoltaico**, un sistema integrato tra impianto Agrivoltaico e coltivazioni agricole (approfondimento al paragrafo seguente).

Inoltre, non sono stati chiesti nei tempi passati PUA o incentivi statali.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l’area di impianto;
- linee BT ed MT per i collegamenti;
- campo agrivoltaico con Moduli Fotovoltaici con celle tecnologia Perc Half-Cut su strutture di supporto metalliche ad inseguimento mono assiale in acciaio zincato infisse nel terreno;
- impianto di messa a terra;
- sistema di monitoraggio ed impianti di antiintrusione e videosorveglianza;
- opere edili (viabilità interna impianto agrivoltaico, recinzione perimetrale, etc.) e predisposizioni varie.

Gli impianti verranno smantellati al loro fine vita, pari a circa 30 anni, ripristinando lo stato naturale del terreno, fatta eccezione per le opere di rete per la connessione all’impianto RTN, che verranno cedute al gestore di rete.

Il progetto che la proponente presenta risulta essere in linea con tutti i miglioramenti delle soluzioni tecniche ad oggi disponibili e con l’introduzione di coltivazioni nelle aree sottostanti i pannelli

ERMES s.p.A.

	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 5/34

fotovoltaici e nella fascia di mitigazione, convertendo il progetto originario in un Agrivoltaico a tutti gli effetti.

L'agrivoltaico è un campo innovativo che riesce ad integrare gli obiettivi sempre più incombenti di aumento delle energie rinnovabili, mitigazione ambientale, mantenimento delle superfici coltivate e sostenibilità.

Grazie all'utilizzo di due sistemi apparentemente privi di legame, fotovoltaico e agricoltura, è possibile creare una sinergia che permette di innovare le prospettive di sostenibilità ambientale.

Questo progetto si propone di sviluppare il concetto di Agrivoltaico e portarlo alla sua massima efficienza, rispettando i criteri di sostenibilità ambientale.

L'impianto Agrivoltaico a terra occupa solitamente l'intera superficie a disposizione mettendo in ombra la quasi totalità del suolo. Molti sistemi agri-fotovoltaici hanno previsto il sollevamento dei pannelli dal terreno per permettere la presenza di maggior luce diffusa sottostante i pannelli (Wang, 2007, Marrou et al. 2013). Oltre a quello di Wang esistono numerosi studi che comprovano l'effettiva efficacia di questa tipologia di sistema, confermando anche il miglioramento della sostenibilità ambientale e la funzionalità dello stesso per raggiungere gli obiettivi europei ed internazionale di sostenibilità ambientale, aumento delle energie rinnovabili, tutela del suolo e miglioramento dei processi produttivi.

La realizzazione dell'impianto non ostacola l'attuale destinazione d'uso del terreno.

Per ulteriori specifiche è possibile consultare gli elaborati progettuali e le relazioni specialistiche.

IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare **impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione**, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

Il tema è rilevante e merita di essere affrontato in via generale, anche guardando al processo di individuazione delle c.d. "aree idonee" all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili, previsto dal

ERMES s.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 6/34

decreto legislativo n. 199 del 2021 e, dunque, ai diversi livelli possibili di realizzazione di impianti fotovoltaici in area agricola, ivi inclusa quella prevista dal PNRR. In tutti i casi, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Le fonti rinnovabili soddisfano per oltre un quinto la domanda di energia e si confermano come risorsa strategica – anche in termini economici ed occupazionali – per lo sviluppo sostenibile del Paese. Tra i principali obiettivi da perseguire vi è, di conseguenza, la promozione dell’efficienza energetica, nel rispetto del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (P.N.I.E.C).

Specialmente nell’ultimo decennio, infatti, l’aumento del fabbisogno energetico è cresciuto portando ad una profonda trasformazione dell’economia, nella quale la decarbonizzazione, l’economia circolare, l’efficienza e l’uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano obiettivi e strumenti per un’economia più rispettosa delle persone e dell’ambiente.

(www.mise.gov.it “Ministero dello sviluppo economico”)

All’interno del P.N.I.E.C. sono previsti l’installazione di 35GW di Agrivoltaico per i quali sarebbero sufficienti 50.000 ettari di terreno, pari più o meno ai due quinti dei terreni abbandonati ogni anno dagli agricoltori. Riuscire a utilizzare questi terreni risulta essere una condizione quasi imprescindibile per raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale” (cit. dal sito *Infobuildenergia – “Metà agricoltura e metà Agrivoltaico, l’agrivoltaico nuova strada per la Green economy”*).

Gli obiettivi per il clima e l’energia dell’UE prevedono una riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030 fino ad un obiettivo di zero emissioni entro il 2050. Entro il 2030 è previsto anche un aumento del 32% delle energie rinnovabili ed un miglioramento equivalente dell’efficienza energetica.

Inoltre, secondo i dati raccolti dall’UE il mondo ha già perso tra 3.500 e 18.500 miliardi di euro all'anno in servizi ecosistemici tra il 1997 e il 2011 e tra 5.500 e 10.500 miliardi di euro all'anno a causa del degrado del suolo (fonte: Unione Europea)

Il progetto nasce, quindi, dalla volontà di delineare un mix strategico, che unisca tra loro due elementi dai potenziali benefici per la tutela e la sostenibilità ambientale: l’agricoltura e la produzione di energia solare.

L’obiettivo è quello di tutelare il paesaggio, il contenimento del consumo di suolo e la qualità dell’aria e dei corpi idrici. L’efficienza energetica si può coniugare alla tutela della biodiversità e all’uso sostenibile del suolo. L’impatto ambientale viene, infatti, attenuato progettando impianti fotovoltaici su superfici già coltivate o comunque non idonee ad altri usi, ma ancora sfruttabili a fini agricoli.

L’agrivoltaico permette di ragionare secondo l’approccio dell’*integrazione* e non della sostituzione; integrazione dei pannelli fotovoltaici all’interno dei terreni agricoli, trovando un equilibrio tra produzione solare e produzione agricola.

I potenziali vantaggi di questo sistema posso essere divisi per Agrivoltaico e agricolo:

ERMES s.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 7/34

AGRIVOLTAICO:

- Raffrescamento pannelli
- Riduzione obsolescenza
- Ampliamento superfici ad Agrivoltaico in un'ottica di sostenibilità ambientale

AGRICOLO:

- Riduzione stress delle piante in periodi siccitosi
- Mantenimento umidità del terreno, maggior ritenzione idrica e riduzione irrigazione
- Riduzione dell'erosione del suolo per coltivazione in aree che rimarrebbero incolte per anni
- Mantenimento biodiversità
- Possibilità di sperimentazione di sistemi ad elevata produttività

Inoltre, tra i benefici apportati da tale sistema ricordiamo:

- minor uso del suolo, attraverso l'utilizzo di terreni già coltivati o ancora sfruttabili a fini agricoli;
- sostenibilità ambientale a lungo termine;
- selezione delle colture più adeguate alla tipologia del paesaggio in cui si trovano;
- riqualificazione del territorio;
- minore degradazione e consumo di suolo;
- riduzione dei consumi idrici rispetto alle tradizionali coltivazioni, dovuta all'ombreggiamento garantito dai pannelli fotovoltaici;
- produzione di energia elettrica negli orari di maggiore domanda.

Il progetto prevede una riqualificazione del sito attraverso i seguenti aspetti:

- presenza di una mitigazione lungo il perimetro dell'area, ottenuta con la piantumazione di specie arboree produttive, adeguate, inoltre, a ridurre l'impatto visivo dell'impianto;
- installazione di moduli fotovoltaici per la produzione di energia;
- coltivazione di specie selezionate al di sotto dei moduli fotovoltaici, al fine di valorizzare il suolo e di contenerne il consumo;
- rotazione colturale al fine di diminuire l'utilizzo di concimi, nocivi per il suolo e le acque e per ridurre lo sfruttamento del suolo

In termini pratici il progetto sarà strutturato come segue:

1. Individuazione ed inquadramento dell'area
 - a. Analisi del sito di impianto
 - b. Studio normativa
2. Analisi ambientale e di mercato
 - a. Analisi storico ambientale
 - b. Analisi pedo-agronomica del sito
 - c. Screening coltivazioni presenti e tipiche, analisi nuove coltivazioni
 - d. Analisi di mercato per tipologia prodotto

ERMES S.p.A.

 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 8/34

3. Scelta delle coltivazioni
 - a. Analisi pedo-agronomica
 - b. Adattamento Agrivoltaico/agronomico e agronomico/Agrivoltaico
4. Programmazione progetti di avviamento e ricerca
5. Piano agronomico pluriennale
6. Analisi degli impatti ambientali e paesaggistici
 - a. Valore dell'impianto senza componente agricola
 - b. Valore dell'impianto con componente agricola
 - c. Valore delle mitigazioni

1.2 NORMATIVA TECNICA

- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica EMC 2014/30/UE.
- Tutto il corpus normativo IEC/CEI applicabile ed in particolare:
 - CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
 - CEI 0-16 ED.2019-04 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica;
 - CEI 0-15 - Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
 - CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
 - CEI 11-27 - Lavori su impianti elettrici
 - CEI 11-35 - Guida all'esecuzione delle cabine elettriche di utente
 - CEI 20-21 (serie) Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
 - CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV;
 - CEI 0-21 2019-04 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - 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 EN 62305-1,2,3,4 - Protezione delle strutture contro i fulmini
 - CEI EN 60099-1-2 - Scaricatori
 - CEI EN 60439-1-2-3 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
 - CEI EN 61936 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
 - CEI EN 50522 2011-03 - Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
 - CEI EN 60445 - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
 - CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
 - CEI EN 61215 edizione 2016 - Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri

ERMES S.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



- CEI EN 61730:2016 - Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici
- CEI EN 61724 - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati. Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici
- CEI EN 61724 - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati. Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici.

1.3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Gli impianti saranno realizzati nella Regione Lazio, in provincia di Roma, su un'area appartenente ai territori del Comune di Ardea

A seguire si riportano i dati della località di installazione e le coordinate (WGS84), riferito ad ogni ambito comunale, atto ad individuare l'area (evidenziata in rosso), meglio illustrata nelle cartografie allegate alla presente relazione.

REGIONE	Lazio
PROVINCIA	Roma
COMUNI	Ardea
COORDINATE DEI VERTICI PERIMETRALI DELL'AREA LORDA DELL'IMPIANTO: formato WGS84 EPSG:4326 X: longitudine (Est); Y: latitudine (Nord)	X ₁ 12°30'24.76"E Y ₁ 41°35'50.72"N X ₂ 12°30'37.59"E Y ₂ 41°35'37.72"N X ₃ 12°30'21.81"E Y ₃ 41°35'29.13"N X ₄ 12°30'10.70"E Y ₄ 41°35'43.32"N
COORDINATE DEL POSSIBILE PUNTO DI CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA ESISTENTE: formato WGS84 EPSG:4326 X: longitudine (Est); Y: latitudine (Nord)	X 12°28'54.22"E Y 41°38'22.92"N
ALTITUDINE MEDIA DELL'IMPIANTO [m s.l.m.]	55 m s.l.m.
Destinazione Urbanistica dell'Area	E: Agricola/parte a



Figura 1: Inquadramento su ortofoto

 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05	
	DATA: 13/10/22		
	REV.: 01	PAG.: 10/34	

Il lotto di terreno sul quale stiamo inserendo l'intervento e individuato in:
 Catasto Terreni del Comune di Ardea al Foglio **46** del Comune di Ardea sui seguenti mappali:

Comune	Foglio	Mappale	Consistenza	Impianto agrivoltaico	%
Ardea	46	144	3 ha 92 are 80 ca	65.052,06 mq	30%
Ardea	46	146	10 ha 45 are 56 ca		
Ardea	46	2273	8 ha 73 are 28 ca		
TOTALE	23 ha 11 are 64 ca				

ERMES S.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



2 STIMA PRODUCIBILITÀ

2.1 ANALISI DEI DATI

Data la potenza di picco installata, le stime di radiazione solare e le caratteristiche dell'impianto da installarsi, è possibile dare una stima della producibilità. Nelle "Figure 2-3" vengono riportati i dati provenienti dal software PVGIS.

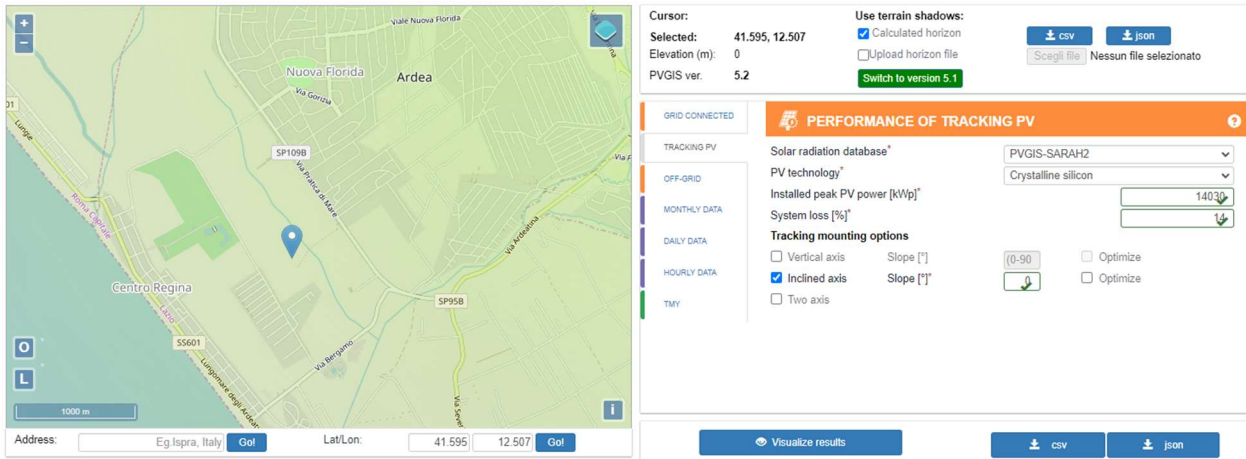


Figura 2– Dati PVGIS

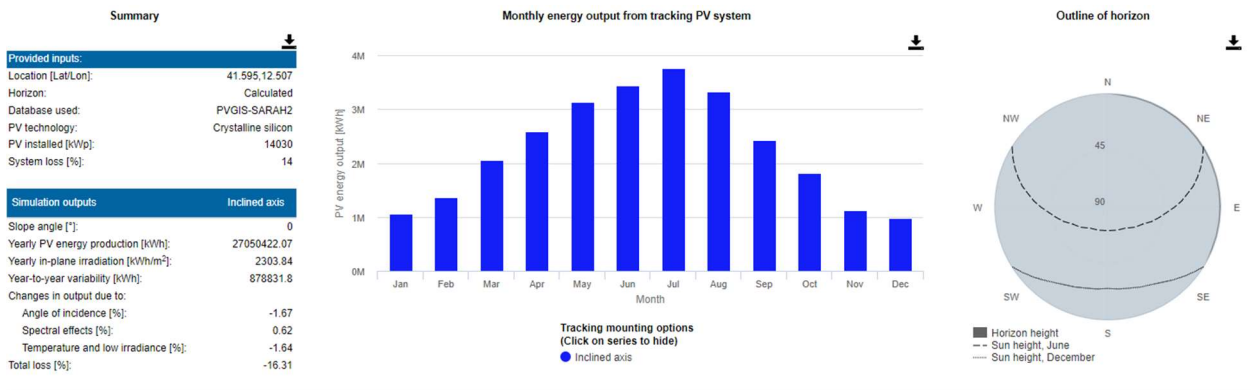



Figura 3 - Stima producibilità PVGIS

PRODUZIONE ANNUALE IMPIANTO	27.050.422,07 kWh
RIDUZIONE ANNUALE DI CO2	0,531kg x 27.050.422,07 (kWh) = 14.363.774,12 kg
RIDUZIONE DI CO2 IN 30 ANNI	430.912.323,6 kg

 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 12/34

3 TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

3.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Gli elementi costitutivi dell'impianto agrivoltaico:

- moduli fotovoltaici
- strutture di sostegno
- gruppi di conversione – inverter
- cabine elettriche
- apparati elettronici, quadri elettrici BT e MT, trasformatori
- elettrodotti, impianto elettrico
- opere di connessione alla RTN
- impianto antiintrusione
- impianto di illuminazione e videosorveglianza;
- recinzione perimetrale

POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO	670Wp	P type Mono-crystalline
NUMERO MODULI	20944	
STRUTTURE A SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	739 - 1x28 18 – 1x14	
SUPERFICIE CAPTANTE (generatore fotovoltaico)	~ 65.052,06 m ²	
SUPERFICIE E-Distribuzione	~ 267,07 m ²	
VOLUMETRIE SVILUPPATE (cabinati)	~ 725,66 m ³	
SUPERFICIE FONDARIARIA	~ 23 ha 11 are 64 ca	
SUPERFICIE OCCUPATA (generatori fotovoltaico + cabinati)	~ 65.319,13 m ²	
ORIENTAMENTO/INCLINAZIONE TRACKERS	Nord-Sud	-55°/+55°
CONNESSIONE	AT – CEI 0-16	
CONFIGURAZIONE ELETTRICA	stringhe da 28 moduli stringhe da 14 moduli	

N.B. I componenti e le configurazioni potrebbero subire variazioni non sostanziali durante la redazione del progetto esecutivo.

La conversione dell'energia prelevata dai moduli del campo (sotto forma di tensione e corrente continue) in energia sotto forma di tensione e corrente alternata è affidata agli inverter di stringa, (elaborato grafico 2021_26_FV_E_24). Ad ognuno degli inverter corrisponde un sottocampo. Ciascun sottocampo è costituito pertanto dai seguenti elementi:

- generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici e sistemi di conversione DC/AC);
- strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono assiale;
- opere elettriche;

ERMES S.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 13/34

- cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta;
- opere edili per la realizzazione dei locali tecnologici contenenti le apparecchiature elettriche.

Per l'impianto agrivoltaico nel suo complesso si considerano i seguenti elementi:

- opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta ed alla connessione alla rete elettrica nazionale;
- impianti meccanici di illuminazione dell'area, impianto di videosorveglianza ed anti-intrusione;
- recinzione perimetrale dell'area.

Gli impianti sono di tipo "grid-connected" in modalità trifase, collegati alla rete di distribuzione mediante una nuova linea ed immette in rete tutta l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari per il funzionamento dell'impianto.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei principali componenti di impianto. Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- rendere il campo Agrivoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da siepi e specie arboree autoctone da piantumare lungo il perimetro dell'impianto;
- utilizzare sistemi di fissaggio al suolo delle strutture di supporto dei moduli agevolmente rimovibili, senza produrre significative alterazioni del suolo al momento della dismissione delle opere;
- massimizzare la conversione energetica mediante applicazione di strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione Est-Ovest;
- utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si sviluppino esclusivamente in un solo piano fuori terra, poggiate su vasche di fondazione di tipo prefabbricato;
- installare le strutture di supporto ed i locali tecnologici sufficientemente rialzati dal suolo, in modo da prevenire danni in caso di presenza di ristagni d'acqua all'interno delle aree di impianto.

ERMES S.p.A.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



3.2 LAYOUT GENERALE DEL LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI



Figura 3: Layout impianto su ortofoto

4 COMPONENTI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

4.1 TECNOLOGIA AD INSEGUIMENTO SOLARE

L'adozione di tecnologie ad inseguimento mono assiale permette allo stesso tempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi.

L'inseguitore solare ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e diminuire i costi di un impianto agrivoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio cristallino. Il tracker orizzontale mono assiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0°). Il sistema di backtracking, inoltre, controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

Il Backtracking (Figura 5) massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto agrivoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè l'inseguimento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%, l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala.

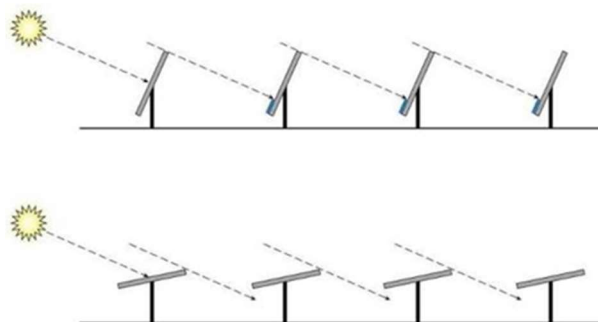


Figura 4: Sistema di Backtracking

4.2 MODULI FOTOVOLTAICI

L'impianto agrivoltaico che sarà installato è composto da 20.944 moduli di nuova generazione in silicio mono cristallino di potenza nominale pari a 670 Wp/cad., con tecnologia PERC.

I moduli saranno provvisti di certificazione IEC 61215 e di garanzia di almeno 10 anni su difetti di produzione.

I moduli con tecnologia PERC (Passivate Emitter e Real Cell) sono realizzati con celle di silicio monocristallino con passivazione dello strato posteriore (Figura 6), in questo modo è possibile aumentare la possibilità di ricombinazione dei fotoni e aumentare la riflessione interna alla giunzione. Grazie a questa tecnica innovativa si registra un aumento dello spettro solare assorbito, con circa l'1% di miglioramento delle prestazioni rispetto a una cella monocristallina standard.

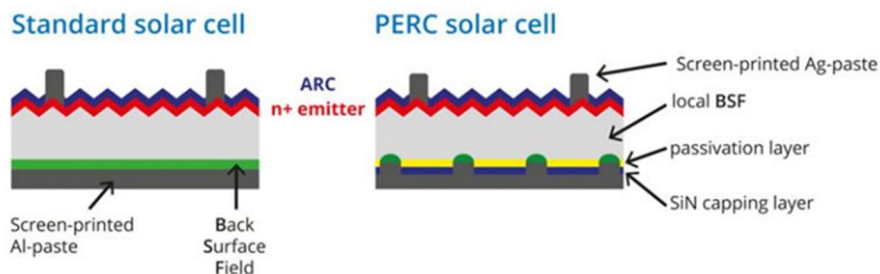


Figura 5- Moduli con tecnologia PERC

Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza. La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di bypass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hotspot.

L'insieme dei moduli, collegati tra loro elettricamente, formerà una stringa fotovoltaica; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni in tubazioni fissate alle stesse.

4.3 STRUTTURE DI FISSAGGIO DEI MODULI - TRACKER

La struttura di fissaggio dei moduli fotovoltaici sarà ad inseguitore solare mono assiale, o tracker. Si tratta di una struttura a pali infissi, completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico e alle condizioni geotecniche del sito e posta ad un interasse tale da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici.

In via generale le strutture fotovoltaiche si compongono dei seguenti elementi:

- componenti meccanici della struttura in acciaio:
 - pali di lunghezza variabile in funzione del sito, non comprensiva della porzione infissa nel suolo (la cui dimensione effettiva sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva);
 - tubolari quadrati, le cui dimensioni variano in funzione della tipologia del terreno e della velocità del vento (che saranno calcolate in sede di progettazione esecutiva);
 - supporto con profilo ad Omega per l'ancoraggio del pannello;
- componenti detentori del movimento:
 - teste dei pali;
 - quadro comandi elettronico per il movimento (1 quadro può servire diverse strutture);
 - motori (CA elettrico lineare - mandrino - attuatore).

I pali di supporto alla struttura saranno infissi direttamente nel terreno, in fase esecutiva potrebbero essere scelte fondazioni in calcestruzzo se necessarie.

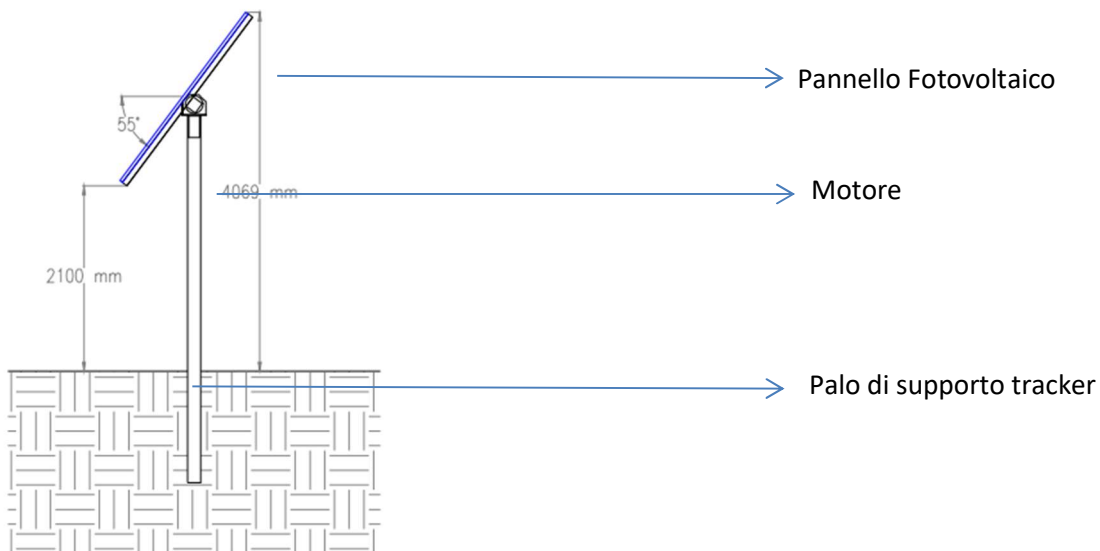


Figura 7: - Esempio tracker

	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 19/34

4.4 INVERTER

L'impianto prevede l'installazione di n. 34 inverter, della potenza di 350 kW/cad. per la conversione della corrente continua proveniente dai moduli fotovoltaici in corrente alternata. L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la conversione da bassa a media tensione.

Tali inverter saranno posti all'esterno, affiancati al telaio delle strutture, in posizione quanto più baricentrica rispetto alle stringhe ad esso afferenti e saranno idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alle cabine di trasformazione, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del rispettivo campo agrivoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli delle cabine di trasformazione alla quale viene connesso ciascun sottocampo.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:


- inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-16 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme conformità alla direttiva 2014/30/UE – Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (EMC);
- protezioni per la disconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-16 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico;
- conformità marchio CE;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione delle stringhe;
- efficienza massima dal 90 % al 70% della potenza nominale.

ERMES S.p.A.

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @40 °C / 295 kVA @50 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm (44.7" * 34.3" * 14.2")
Weight	≤110 kg (≤242.5 lbs)
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 (NEMA 4X)
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (-22 to 140 °F)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

* Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

Figura 8: Datasheet inverter SUNGROW SG350HX

 ERMES [®] INNOVAZIONE ENERGETICA	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 21/34

4.5 LOCALI TECNOLOGICI

Al fine di contenere tutta la componentistica necessaria alla conversione di energia saranno posizionate in totale 6 cabine prefabbricate in c.a.v. (cemento armato vibrato), comprensive della vasca di fondazione in monoblocco, realizzata nello stesso materiale, e dotate di porta di chiusura in lamiera e aperture di aerazione per il corretto ricambio d'aria.

La cabina di consegna è costituita da due vani separati con ingressi differenti: il vano E-Distribuzione per l'alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche dell'Ente distributore (ad accesso esclusivo del Distributore) e il vano misure, destinato all'installazione dei gruppi di misura.

La cabina utente è suddivisa internamente nei seguenti tre vani: il locale MT, in cui sono posizionati i quadri di MT; il locale TR, in cui si trova il trasformatore BT/MT; il locale BT, in cui sono alloggiati i quadri BT di parallelo e dei servizi ausiliari, il trasformatore per i servizi ausiliari e un rack per contenere le apparecchiature dati.

L'energia uscente dalla cabina utente MT/BT sarà convogliata verso la cabina di ricezione.

La cabina di ricezione è costituita da un unico vano contenente le apparecchiature elettromeccaniche in MT per la protezione generale, la misurazione delle grandezze elettriche da inviare al contatore bidirezionale e alla protezione d'interfaccia e per il sezionamento del trasformatore.

ERMES S.p.A.

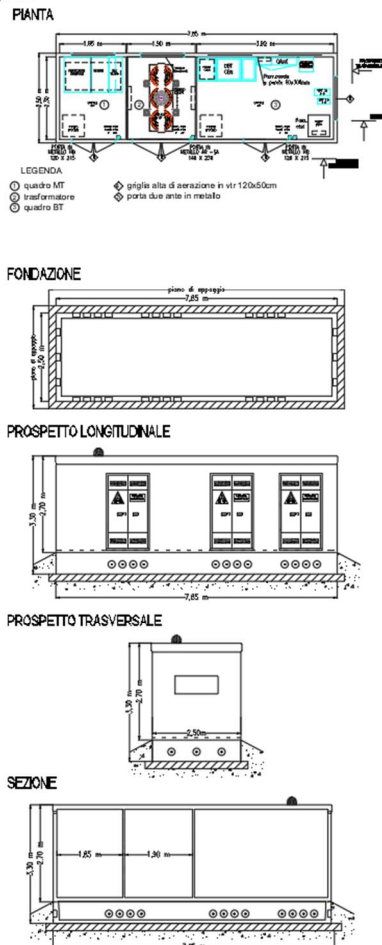
Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



PARTICOLARE CABINA UTENTE 1 trasformatore
2,5x7,85x2,7 m



PARTICOLARE CABINA UTENTE 2 trasformatori
2,5x12,28x2,7 m

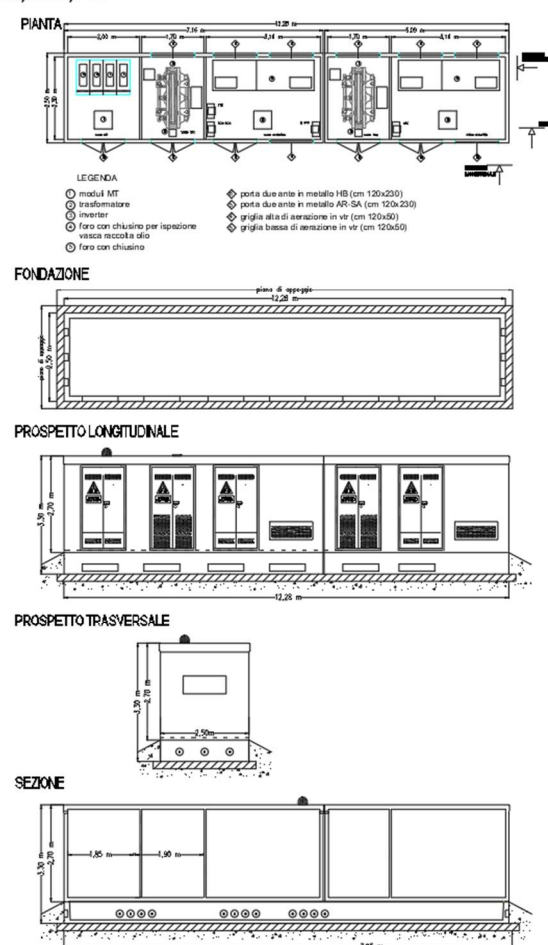


Figura 9: Cabine utente

4.6 APPARATI ELETTRICI

È previsto un quadro elettrico di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi asserviti all'impianto tra i quali:

- linea luce e forza motrice locali cabine;
- alimentazione di eventuali dispositivi di estrazione aria locale trasformatore;
- alimentazione sistema di movimento tracker;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto agrivoltaico;
- sistema antiintrusioni;
- sistema di illuminazione esterna e videosorveglianza.

ERMES S.p.A.

4.7 ELETTRODOTTI E IMPIANTO ELETTRICO

4.7.1 Impianto in DC

L'impianto in tensione continua prende origine dai moduli fotovoltaici che, illuminati dal sole, producono energia con una potenza di picco pari a 14,032 MWp.

Per raggiungere la tensione ottimale per il funzionamento degli inverter occorre porre in serie i moduli formando delle "stringhe".

Per raggiungere una potenza complessiva di 14,032 MWp, si utilizzano 748 stringhe.

Ogni stringa è costituita da 28 moduli, ed ogni tracker può portare 1 stringa da 28 moduli in serie, o 28 moduli disposti in 2 file da 14, pertanto ci saranno 739 tracker in configurazione 1x28 e 18 tracker in configurazione 1x14. I due conduttori in cavo solare (rosso e nero) che provengono da ogni tracker vengono collegati all'inverter di competenza.

Poiché la potenza complessiva di tutto l'impianto è suddivisa su più inverter, occorrono 34 inverter da 350 kW. Gli inverter trasformeranno la tensione continua in tensione alternata trifase a 50 Hz di frequenza con valore pari a 800 V.

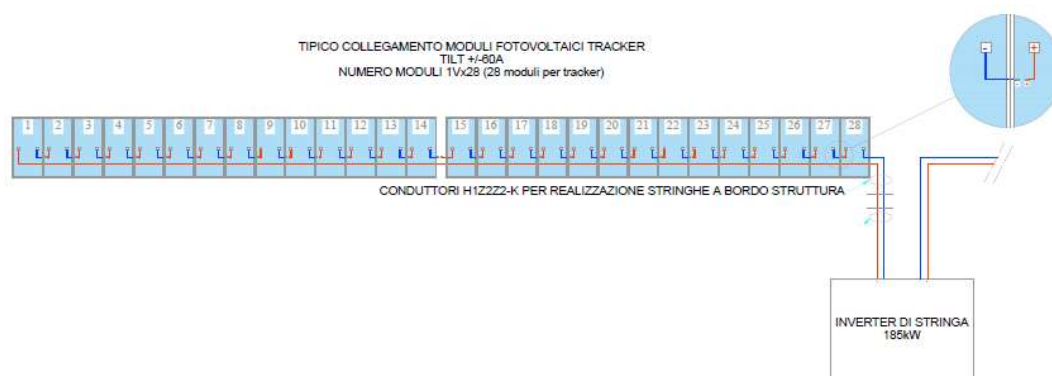


Figura 10: Collegamento tipo moduli fotovoltaici – tracker

4.7.2 Impianto in BT

A valle di ogni inverter l'energia in continua proveniente dai moduli FV, una volta convertita in alternata, viene inviata con cavo tripolare al quadro di parallelo, dove arrivano tutti i cavi provenienti dagli altri inverter, collocato nel locale BT all'interno della cabina utente. Dal quadro di parallelo, attraverso un interruttore generale, l'energia viene inviata al trasformatore BT/MT. La tensione in uscita dagli inverter è di 800 Vac.

L'impianto di Bassa Tensione è completato dall'insieme dei servizi ausiliari in BT. Questi sono alimentati da un trasformatore 800/400 V, da 30 kVA, attraverso una serie di interruttori di protezione e sezionamento che alloggiato su un apposito quadro di distribuzione (quadro servizi ausiliari).

	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 24/34

In uscita dagli inverter partiranno due cavi (interrati), con sezione 120 mm², per il collegamento agli inverter al locale trasformatore.

4.7.3 Impianto in MT

L'impianto di Media Tensione si sviluppa dal locale trasformatore, da dove partono i cavi MT diretti alla cabina di ricezione, la tensione in uscita è di 20 kV.

4.7.4 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà principalmente costituito dall'impianto di terra delle cabine elettriche.

A distanza di circa un metro dal perimetro dei manufatti sarà posata una corda di rame nudo alla profondità di circa 60-70 cm. Agli angoli del quadrilatero saranno infissi nel terreno dispersori ad asta in acciaio zincato che verranno collegati opportunamente alla corda di rame.

All'interno di ogni vano sarà installato a parete un collettore in barra di rame a cui sarà collegato il neutro del trasformatore MT/BT e tutti i conduttori PE provenienti dalle varie apparecchiature (quadri, trasformatori, rack dati, etc. e tutte le masse estranee). Ai collettori saranno collegati anche i ferri di armatura dei manufatti in c.a.v.

I collettori saranno collegati con corda di rame isolata GV all'impianto di dispersione interrato a mezzo di crimpatura.

A questo impianto di terra saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno.

L'impianto di terra servirà sia per la protezione dai contatti indiretti che per le fulminazioni.

L'impianto agrivoltaico sarà in ogni caso dotato di opportuni limitatori di sovratensione SPD sul circuito in continua in grado di limitare l'insorgenza di tensioni pericolose sia in caso di fulminazione diretta che indiretta.

4.8 OPERE CIVILI ACCESSORIE


4.8.1 Opere di scavo per cavidotti

In merito agli scavi, saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna; e gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti BT ed MT.

4.8.2 Installazione delle cabine di consegna e utente e locali TVCC

Nello scavo già predisposto verranno posate le vasche da interrare sulle quali verranno poggiate le cabine prefabbricate per mezzo di un'autogrù. Ultimato il montaggio degli elementi prefabbricati verranno quindi completate di infissi, sigillatura, impermeabilizzazione, eventuale tinteggio interno e/o esterno.

ERMES s.p.A.

	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 25/34

4.8.3 Punti di accesso al sito e viabilità interna

Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica risultano ben serviti dalla viabilità pubblica. La viabilità di accesso è esistente.

La strada è ad un'unica carreggiata di circa 5 metri, e assicura il transito dei veicoli in sicurezza.

La disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione dell'investimento.

Infine, è prevista la realizzazione di una viabilità interna di raccordo dei filari di pannelli, percorribile da autovetture ed utilizzata anche per la fase di cantiere, esclusa al traffico civile.

Impianto di illuminazione e videosorveglianza

L'impianto di illuminazione e videosorveglianza sarà costituito dall'insieme di telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, collocate ogni circa 40 m circa lungo il perimetro dell'area dell'impianto. L'illuminazione avverrà solo in caso di allarme. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte, inviando i dati ad un server esterno (in connessione 4G).

Il grado di protezione agli agenti atmosferici (IP) sarà tipico degli ambienti di sorveglianza outdoor.

I pali a servizio dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza saranno in acciaio zincato con altezza fuori terra pari a 4,00 m, motivo per cui, affinché ci possa essere una buona resistenza al vento, si effettuerà l'infissione del palo.

I fari di illuminazione saranno al led a basso consumo energetico.

ERMES s.p.a.

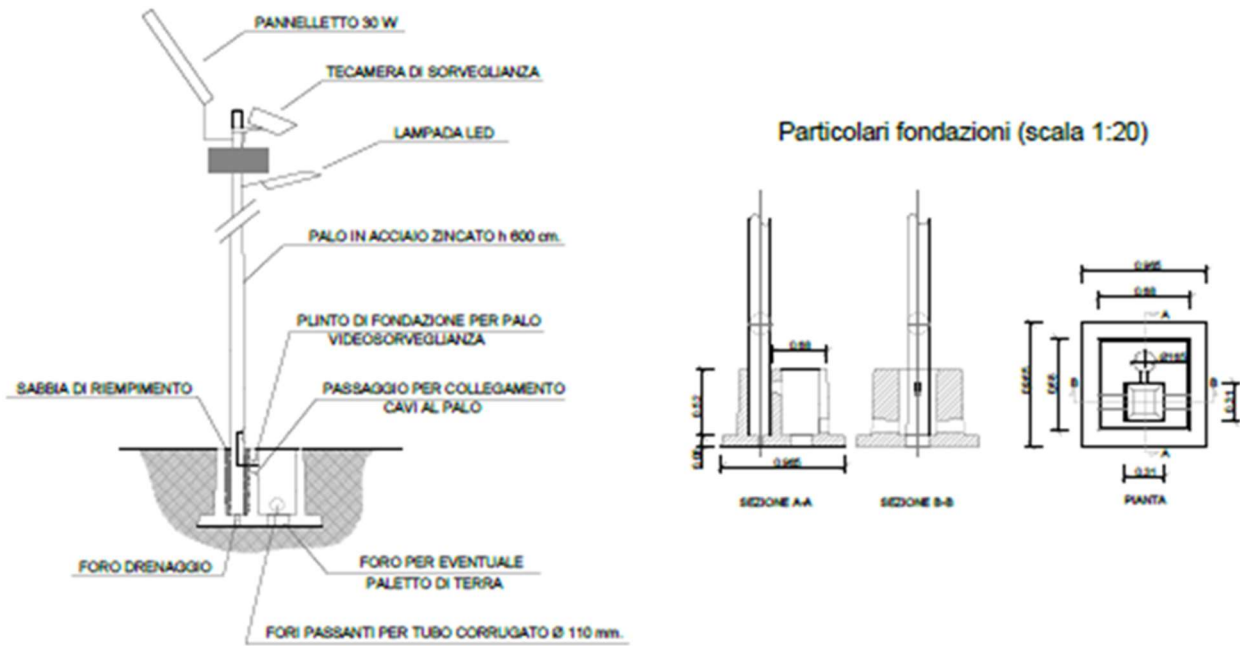


Figura 11: Particolare palo illuminazione e videosorveglianza

4.8.4 Recinzione

Contestualmente all'installazione dell'impianto agrivoltaico in progetto, si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il perimetro dell'area di impianto allo scopo di proteggere lo stesso. Tale recinzione sarà costituita da una rete metallica di tipo "a maglia romboidale" e da pali a T in acciaio zincato rivestiti. Inoltre, la recinzione avrà un'altezza minima pari a 2,5 m dal suolo, tale da sovrastare l'altezza massima da terra del pannello fotovoltaico e non presenterà cordoli di fondazione posti alla base ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno.

Il posizionamento del verde perimetrale aiuterà a perseguire l'obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto.



Figura 12 :Recinzione tipo

4.8.5 Mitigazione esistente

Si fa riferimento alla relazione sulla mitigazione 2021_26_FV_R_20.

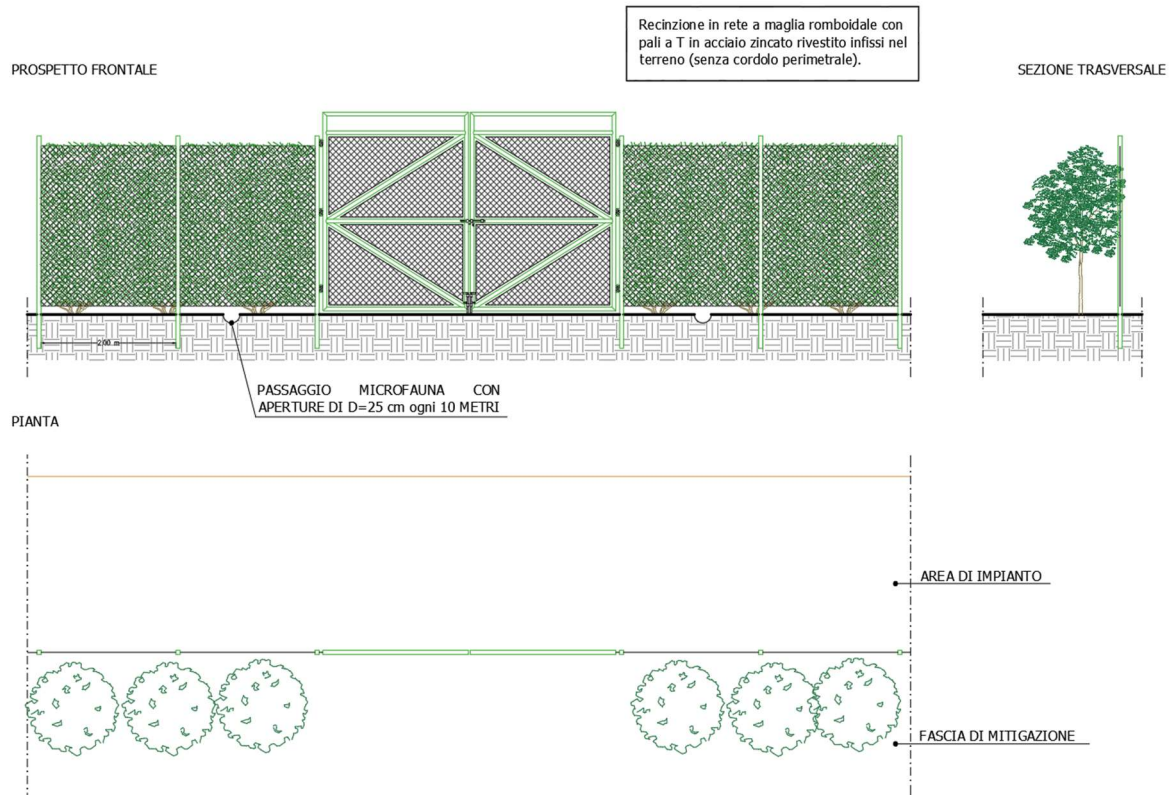


Figura 13: Esempio di mitigazione

5 OPERE DI CONNESSIONE

In relazione al progetto è stata rilasciato dal distributore di zona e-Distribuzione, il preventivo per le opere di connessione Codice rintracciabilità n. T0738911 nel quale si prevede la connessione alla rete di distribuzione mediante due nuove uscenti MT dalla Cabina primaria denominata Santa Rita, a sua volta richiuse su altra linea MT esistente. La connessione resta inoltre subordinata alla installazione di una nuova sezione MT presso la CP di cui sopra.

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti saranno allacciati alla rete di Distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV mediante la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT Santa Rita mediante linea dedicata al lotto, realizzata prevalentemente in CVI Al 185 mmq. Data la sua estensione, si prevede la realizzazione di una cabina di sezionamento nella parte baricentrica dell'impianto di rete di connessione. È prevista inoltre la richiusura con la linea Nannini (D42024880) in uscita da CSAT Tor San Lorenzo presso il PTP Matarazzo (D4202640031) oltre che la richiusura a lobo delle due linee realizzate

per la connessione degli impianti del lotto. La nuova uscente sarà connessa al nuovo quadro MT di Cabina primaria, sotteso al terzo TR da implementare nella CP, identificato come Sbarra Gialla.

La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo. I ripristini verranno eseguiti a regola d'arte secondo le prescrizioni imposte dall'Ente proprietario della strada.

5.2 ESECUZIONE DEI LAVORI

La posa del cavidotto di media tensione, come indicato nella STMG, a partire dalla nuova cabina Produttore fino, in prima battuta, alla cabina di sezionamento e poi da quest'ultima alla Cabina Primaria, seguirà le modalità di seguito descritte.

Dopo aver tagliato a misura il manto di asfalto esistente si procede allo scavo vero e proprio con mezzo meccanico fino alla profondità di circa 1,2 m per tutto il percorso previsto.

Il tubo sarà posato su un letto di sabbia e ricoperto ancora con della sabbia per almeno altri 20 cm. Su questo si potrà gettare ancora del cemento per formare un passaggio carrabile.

Sul fondo dello scavo realizzato su strada, si posa il tubo corrugato con uno strato di sabbia che lo ricopre per almeno 0.2 m. Sulla sabbia si posa per tutta la lunghezza dello scavo il prescritto nastro monitor, al di sopra del quale lo scavo viene colmato con inerti e successivo sottofondo per l'asfalto come raffigurato nella fig. 15.

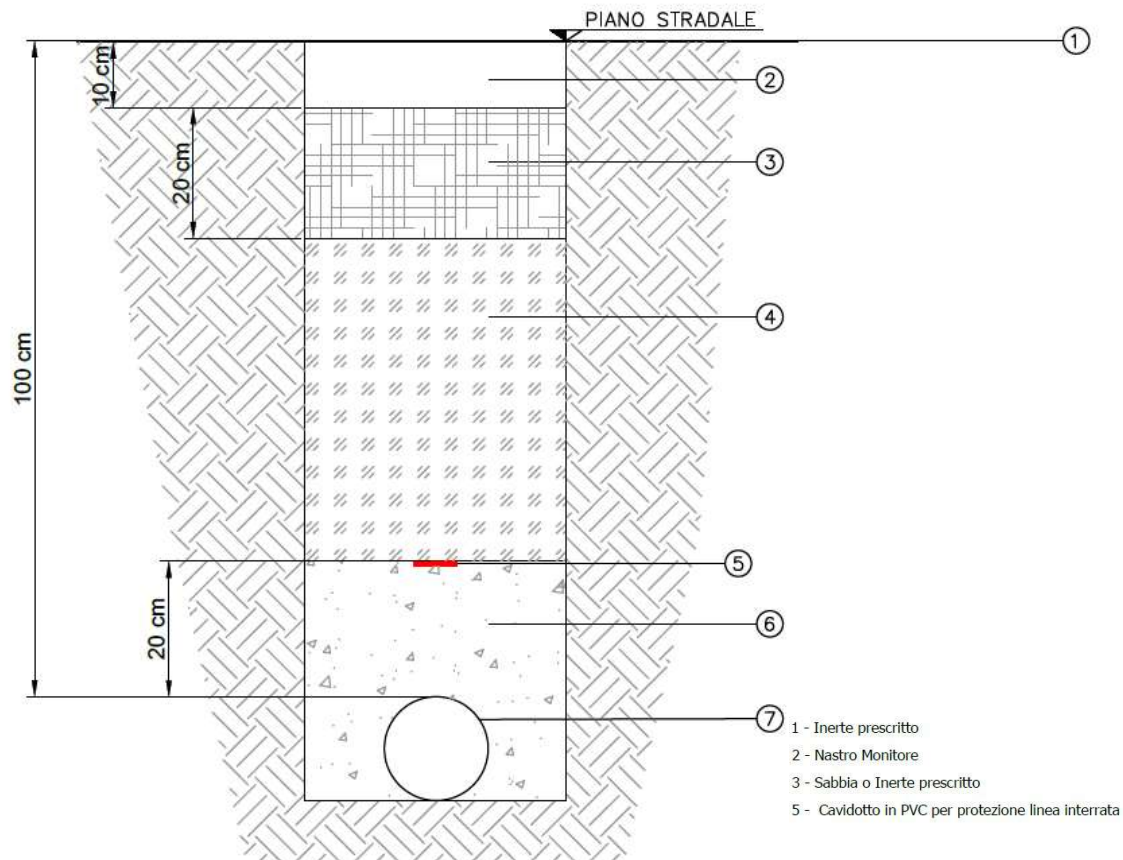


Figura 14: Dettaglio sezione scavo su strada asfaltata

Si completa il tutto poi con la stesura del binder e manto di usura se previsto.

Nel caso del passaggio su fossi di scolo, verrà utilizzata una posa, come indicato in Figure 16-17.

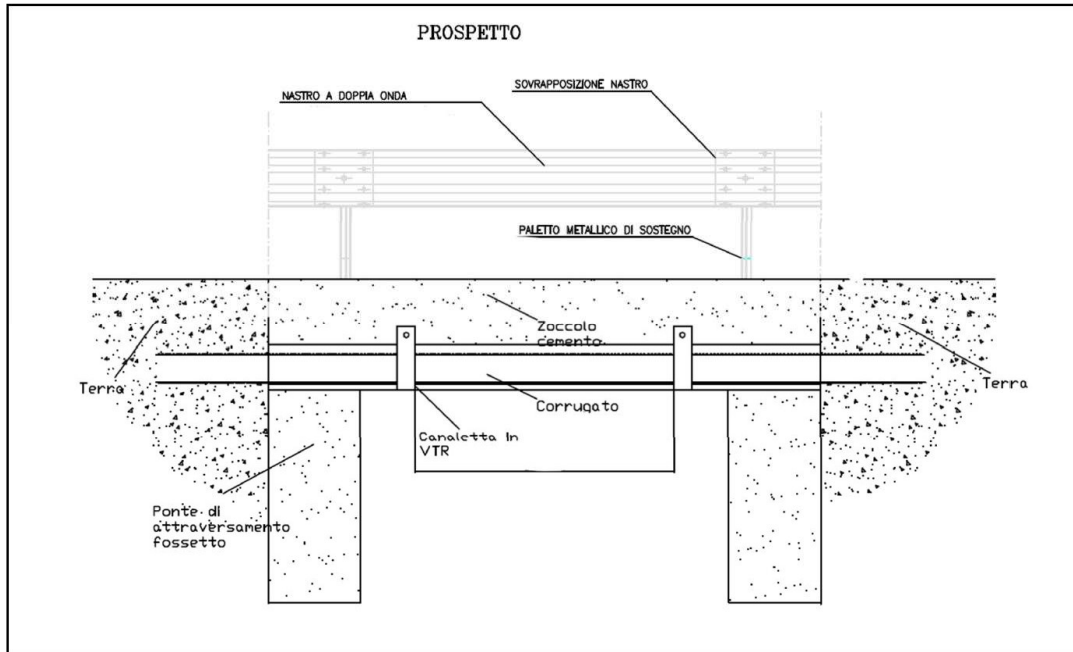


Figura 15: Prospetto attraversamento fossi di scolo

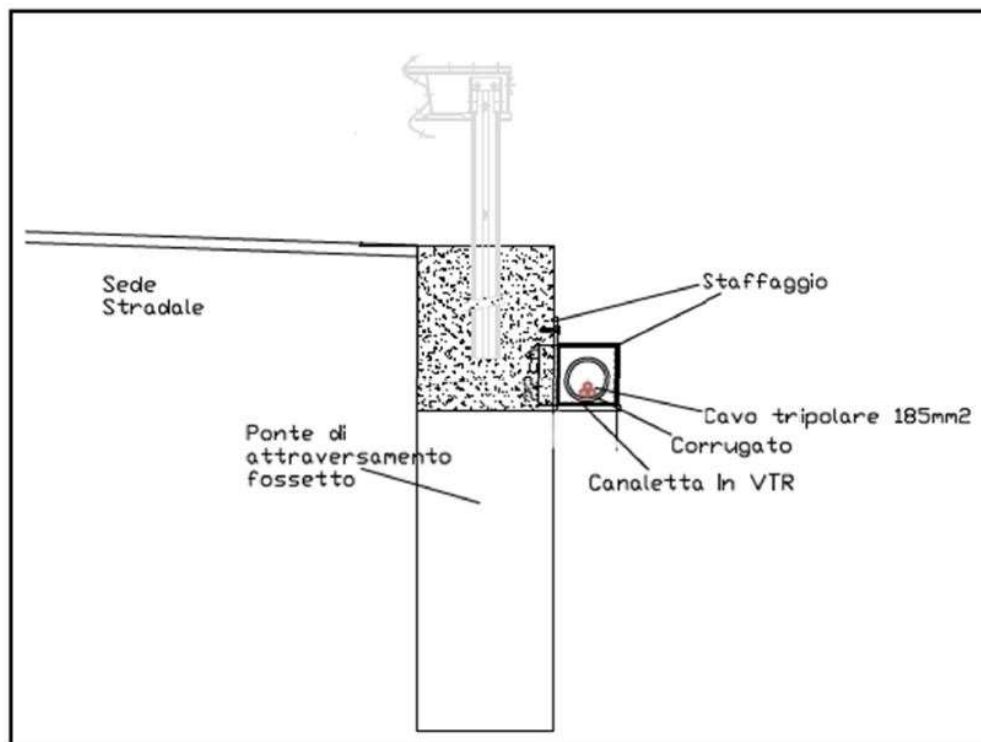


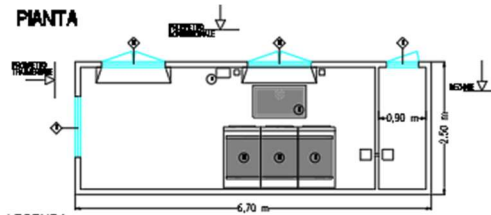
Figura 16: Dettaglio attraversamento fossi di scolo

L' allaccio alla rete di media tensione di e-Distribuzione avverrà tramite uno stallo MT dedicato sulla sbarra presente al suo interno.

5.3 CABINA DI SEZIONAMENTO

La cabina di sezionamento è costituita da un MONOBOX prefabbricato in c.a.v. con dim. esterne mm 2500 x 6700 x 2700 - (P x L x H)

La cabina **DG2061 ED.9** è composta da un unico vano per l'alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche dell'Ente distributore.



- LEGENDA**
- ① moduli MT ENEL
 - ② quadro
 - ③ foro con chiusura vtr
 - ④ porta a un' ante in VRT 60x215cm
 - ⑤ porta due ante in VRT 120x215cm
 - ⑥ griglia alta di aerazione in vtr 120x50 cm

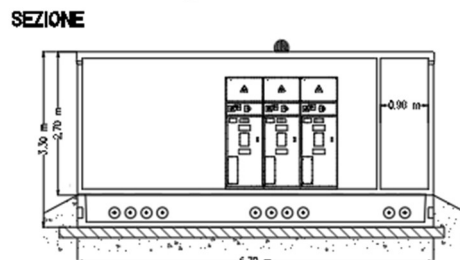
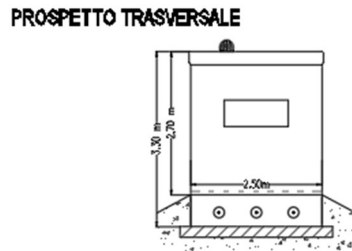
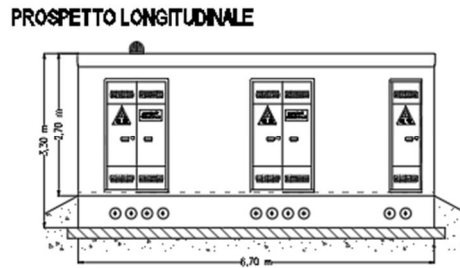
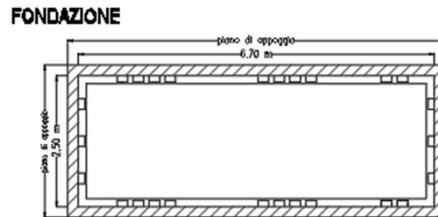


Figura 17: Dettaglio cabina di sezionamento

5.3.1 L'IMPIANTO DI TERRA DELLA CABINA ELETTRICA MT DI SEZIONAMENTO

L'impianto di terra della cabina di sezionamento è rappresentato in Figura 19.

Una corda di rame nuda da 35 mmq viene interrata a 0,6 m di profondità a distanza 1 m dalle pareti della cabina con dispersori verticali in acciaio zincato 1,5 m in pozzetto ispezionabile 40x40x40 cm.

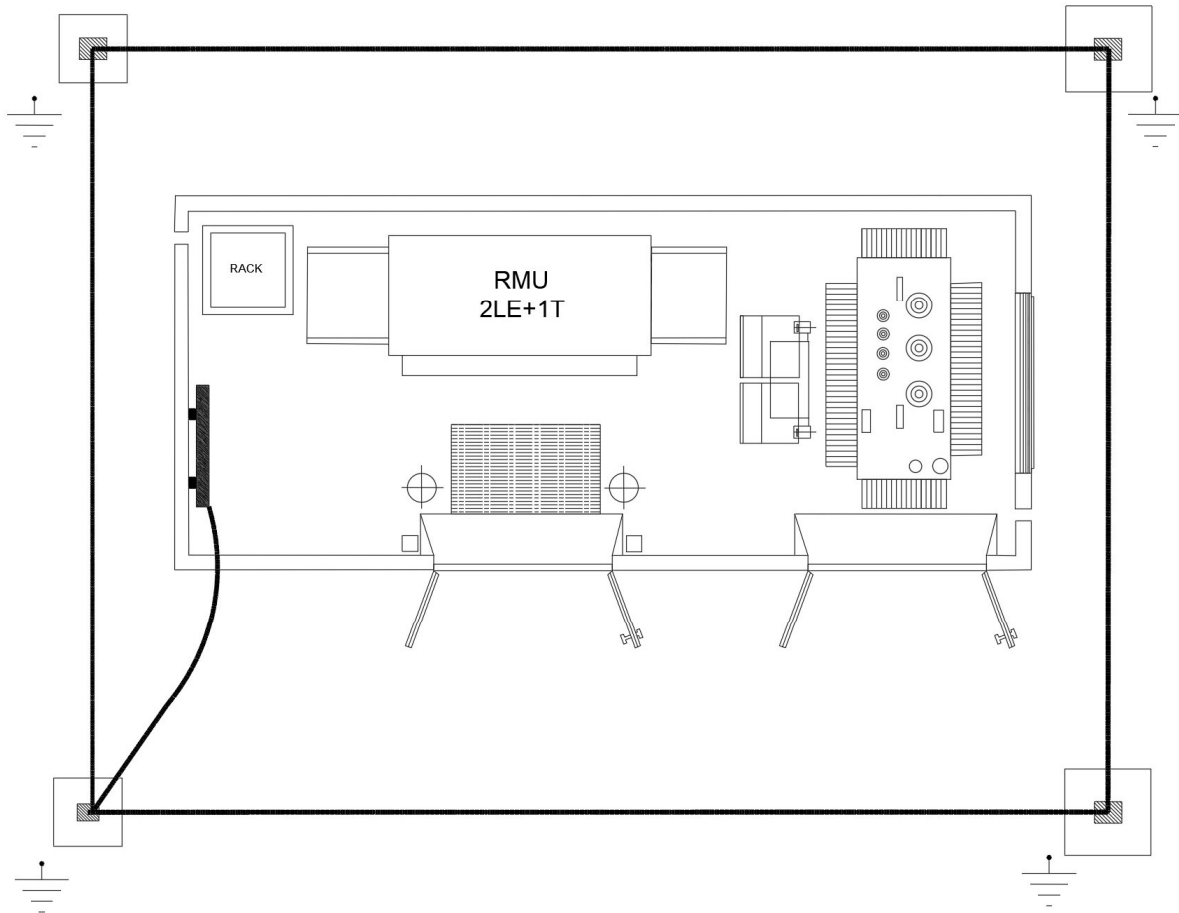


Figura 18: Dettaglio dell'impianto di terra della cabina di sezionamento

	ARDEA_26 PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI PN 14,03 MW/p diviso in: LOTTO 1: PN 2889 kW; LOTTO 2: PN 5365 kW; LOTTO 3: 5778 kW Località La Fossa, snc - 00040 Ardea (RM)	DOCUMENTO: 2021_26_FV_R_05
		DATA: 13/10/22
	REV.: 01	PAG.: 34/34

6 PARTE QUINTA – FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE

6.1 ESECUZIONE LAVORI

Progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite per intero nel rispetto del contesto naturale in cui il lotto è inserito, ponendo alla base del progetto i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio, al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con le componenti paesaggistiche.

Durante la fase di esecuzione dei lavori, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione dei cavidotti, delle fondazioni delle cabine, dal BESS e per la viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi. In tal modo, quindi, sarà possibile riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi e conferire a discarica solo una porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo a sezione ristretta livellato con un letto di sabbia, e successivamente riempito in parte con uno strato di sabbia ed in parte con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree del lotto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Il progetto prevede l'utilizzo di strutture per il sostegno dei moduli a pali infissi, eccetto per un caso in cui i pali verranno ancorati a dei basamenti in c.a. appoggiati sul terreno, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato, salvo che sia necessaria per la natura geologica del terreno.

Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.



Il Progettista

ERMES s.p.a.

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia
 C.F. | P. IVA: IT 12730811002
 Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it
 www.ermesgroup.it
 Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:
 ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612
 UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294

