


INDICE

1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.1	PREMESSA.....	4
1.2	IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	5
1.3	NORMATIVA TECNICA	7
1.4	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	8
2	STIMA PRODUCIBILITÀ	10
2.1	ANALISI DEI DATI.....	10
3	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	11
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	11
3.2	LAYOUT GENERALE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	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.....	22
4.7.1	Impianto in DC	22
4.7.2	Impianto in BT.....	23
4.7.3	Impianto in MT	23
4.7.4	Impianto di terra.....	23
4.8	OPERE CIVILI ACCESSORIE.....	23
4.8.1	Opere di scavo per cavidotti.....	23
4.8.2	Installazione delle cabine di consegna e locali utente, locali TVCC	23
4.8.3	Punti di accesso al sito e viabilità interna	24
4.8.4	Impianto antintrusione	24
4.8.5	Impianto di videosorveglianza	24
4.8.6	Recinzione.....	25
4.8.7	Mitigazione.....	25
5	OPERE DI CONNESSIONE	26
5.1	UBICAZIONE E GENERALITA'.....	26
5.2	DESCRIZIONE SOMMARIA.....	27

ERMES S.p.A.

5.3	AUTORIZZAZIONI	27
5.3.1	CONFORMITÀ AL PROGETTO ED ALLA REGOLA GENERALE DELLA "BUONA TECNICA"	28
5.3.2	PRINCIPI GIURIDICI E NORME PER LA COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI	29
5.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO del CEI	29
5.5	PIANO PARTICELLARE	31
5.6	DESCRIZIONE GENERALE.....	32
5.7	I VINCOLI E LE INTERFERENZE	34
5.7.1	Valutazione dei vincoli e delle interferenze esistenti sul territorio che possano interferire con la costruzione e l'esercizio dell'opera.....	34
5.8	ELENCO DEI VINCOLI	34
5.9	ELENCO DELLE INTERFERENZE	34
5.10	ESECUZIONE DEI LAVORI	35
6	ESAME IMPATTO AMBIENTALE CAMPI ELETTROMAGNETICI RIGUARDANTI L'IMPIANTO DI CONNESSIONE	36
6.1	SCOPO DEL DOCUMENTO	36
6.2	ABBREVIAZIONI	36
6.3	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	36
6.3.1	LEGGI E DECRETI	37
6.4	CALCOLO DELLA INDUZIONE MAGNETICA DA CONDUTTURE ELETTRICHE	38
6.4.1	LINEE IN CAVO INTERRATO A SEMPLICE TERNA.....	38
6.4.2	Cavi unipolari posati a trifoglio	38
8	CONCLUSIONI.....	40

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 4/40

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 PREMESSA

La presente relazione tecnica presenta i criteri adottati e la normativa rispettata per la progettazione di un impianto di generazione fotovoltaica del tipo **“Agrivoltaico”** denominato **“FV02_ORBETELLO”** di potenza nominale pari a 19,75 MW in DC, su strutture di supporto 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.

L'impianto sarà connesso alla rete di e-distribuzione, in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete, secondo la STMG accettata dalla proponente con Codice Pratica n. 350915700.

L'impianto verrà realizzato su suolo ricadente nel comune di Orbetello nella **zona E5.5 “Zona agricola”** del P.R.G. vigente del Comune di Orbetello. Le particelle interessate dall'impianto 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 fotovoltaico e coltivazioni agricole. In questo modo, la realizzazione dell'impianto non ostacola l'attuale destinazione d'uso del terreno.

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


Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

1. cabine di trasformazione AT dotate di trasformatori BT/AT ubicate presso l'area di impianto;
2. linee BT ed AT per i collegamenti;
3. campo agrivoltaico con Moduli Fotovoltaici con celle a tecnologia Half-Cell su strutture di supporto metalliche in acciaio zincato infisse nel terreno;
4. sistema di monitoraggio ed impianti di antintrusione e videosorveglianza;
5. opere edili (viabilità interna impianto agrivoltaico, recinzione perimetrale, etc.) e predisposizioni varie.

L'impianto verrà smantellato al suo 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 prevede l'introduzione di coltivazioni nelle aree tra le strutture di supporto e nelle aree sottostanti i pannelli fotovoltaici e nella fascia di mitigazione. L'impianto è infatti progettato nel rispetto dei requisiti A, B, C e D delle *Linee guida* in materia di impianti agrivoltaici, edizione giugno 2022, emessa dal MITE, e della normativa UNI/PdR 148:2023.

ERMES S.p.A.

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{dc} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 5/40

Dunque, il progetto si configura come **“Agrivoltaico avanzato”** e, in conformità a quanto stabilito dall'art. 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del D.L. 24/01/2012, n. 1, si può classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

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

1.2 IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

L'aumento progressivo della domanda energetica, unito ad una limitatezza delle risorse fossili e alla necessità di ridurre le emissioni di gas climalteranti, ha reso evidente la necessità di adottare una nuova economia energetica. Al riguardo, gli obiettivi per il clima e l'energia dell'UE prevedono una riduzione del 55% (*“Fit for 55%”*), rispetto ai livelli del 1990, 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 nel consumo finale ed un miglioramento equivalente dell'efficienza energetica. Tale quota è stata innalzata al 42,5% durante la revisione della Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED III), con l'obiettivo di arrivare al 45%, coerentemente con quanto sostenuto dal Consiglio e Parlamento europeo nell'ambito del pacchetto *“RepowerEU”* e con il *Green Deal*.

Come definito dal D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 (di seguito anche D.Lgs. 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. Infatti, la collocazione trasversale dell'agricoltura nel tessuto socioeconomico del Paese costituisce certamente una dimensione strategica rispetto al raggiungimento degli obiettivi previsti dal pacchetto di proposte legislative *“Fit for 55%”*.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare **impianti c.d. “agrivoltaici”, ovvero impianti fotovoltaici che consentono 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. Lo stanziamento prevede 1,1 miliardi di euro con l'obiettivo di installare 1,04 GWp di impianti fotovoltaici (che comporterebbero una riduzione di 0,8 milioni di tonnellate di CO₂).

ERMES s.p.A.

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 D.Lgs. 199/2021 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.

“All’interno del P.N.I.E.C. sono previsti l’installazione di 35 GW di fotovoltaico 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.” (Fonte: Infobuildenergia – “Metà agricoltura e metà fotovoltaico, l’agrivoltaico nuova strada per la Green economy”)

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 tutela della qualità dell’aria e dei corpi idrici. 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.

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:

ERMES S.p.A.

- 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
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

1.3 **NORMATIVA TECNICA**

- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica EMC 2014/30/UE.

ERMES S.p.A.

- 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
 - 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.

1.4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'impianto sarà realizzato nella parte orientale della Regione Toscana, in provincia di Grosseto, su un'area appartenente al territorio del Comune di Orbetello.

REGIONE	Toscana
PROVINCIA	Grosseto
COMUNE	Orbetello
COORDINATE DEI VERTICI PERIMETRALI DELL'AREA LORDA DELL'IMPIANTO:	P01= X1: 11°14'7.10"E; Y1: 42°30'10.44"N P02= X2: 11°14'29.43"E; Y2: 42°30'9.88"N

ERMES S.p.A.

formato WGS84 EPSG:4326 X: longitudine (Est); Y: latitudine (Nord)	P03= X3: 11°14'27.35"E; Y3: 42°29'56.35"N P04= X4: 11°14'7.80"E; Y4: 42°29'56.44"N P05= X5: 11°14'30.21"E; Y5: 42°30'9.52"N P06= X6: 11°14'36.78"E; Y6: 42°30'10.39"N P07= X7: 11°14'37.00"E; Y7: 42°30'16.56"N P08= X8: 11°14'47.11"E; Y8: 42°30'16.55"N P09= X9: 11°14'45.66"E; Y9: 42°30'3.24"N P10= X10: 11°14'29.44"E; Y10: 42°30'3.48"N BARICENTRO AREA X: 11°14'25.97"E Y: 42°30'8.38"N
COORDINATE DEL POSSIBILE PUNTO DI CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA ESISTENTE: formato WGS84 EPSG:4326 X: longitudine (Est); Y: latitudine (Nord)	X: 11°15'14.66"E Y: 42°26'44.70"N
ALTITUDINE MEDIA DELL'IMPIANTO [m s.l.m.]	5 m s.l.m.
Destinazione Urbanistica dell'Area	ZONA E5.5 (Zona Agricola)

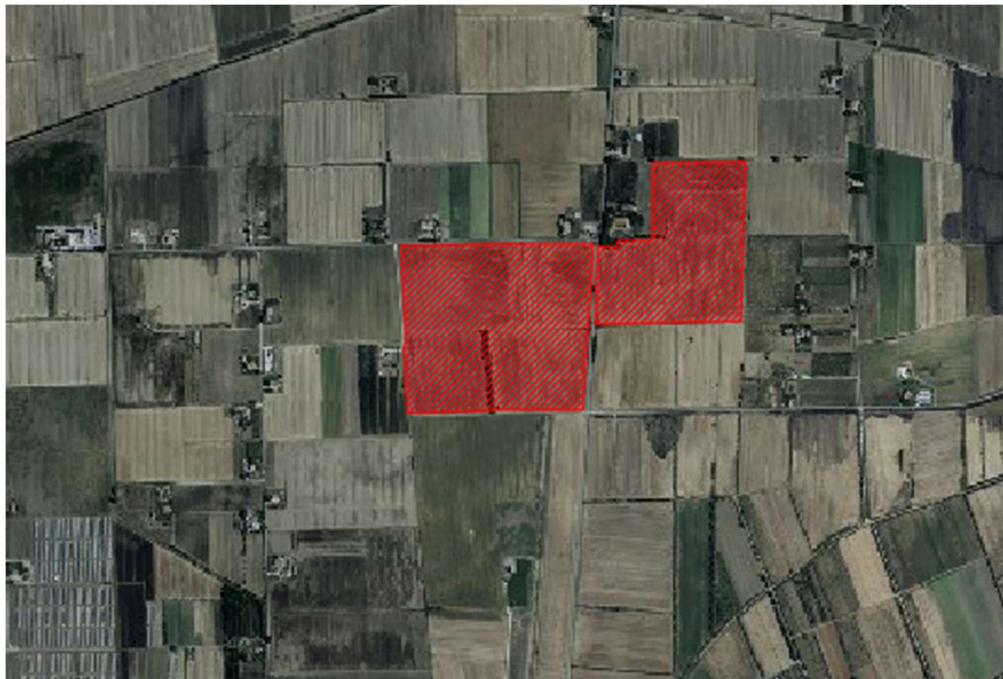


Figura 1 - Inquadramento su ortofoto

Il lotto di terreno sul quale stiamo inserendo l'intervento è individuato in: Catasto Terreni del Comune di Orbetello ai Fogli **31** e **32** ai seguenti mappali.

Comune	Foglio	Mappale	Consistenza	Impianto agrivoltaico	%
Orbetello	31	205	22.600 mq	107.630,4 mq	31 %

ERMES s.p.A.

Orbetello	31	300	28.540 mq	
Orbetello	31	628	158.839 mq	
Orbetello	32	139	2.610 mq	
Orbetello	32	148	9.440 mq	
Orbetello	32	149	27.790 mq	
Orbetello	32	150	30.200 mq	
Orbetello	32	340	37.520 mq	
Orbetello	32	341	9.420 mq	
Orbetello	32	358	17.250 mq	
TOTALE			344.209 mq	

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 PVsyst.

System Production

Produced Energy

37900.07 MWh/year

Specific production

1919 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

89.06 %

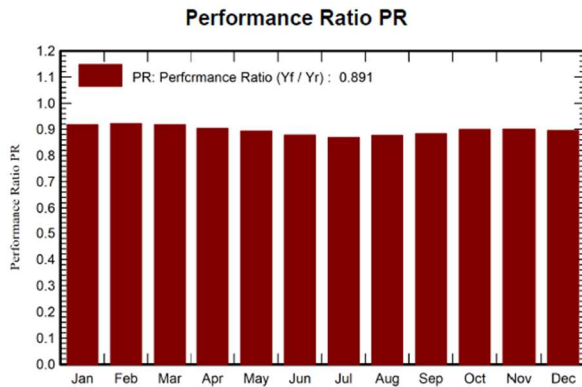
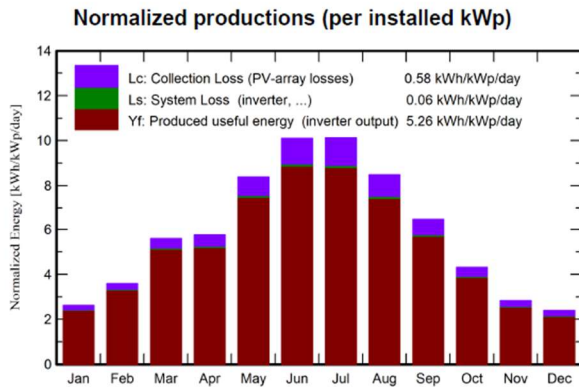


Figura 2 – Stima producibilità PVsyst

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	59.0	25.01	7.31	81.3	76.3	1491	1474	0.918
February	75.1	32.41	8.95	100.4	95.8	1849	1828	0.922
March	130.8	52.18	11.33	173.3	167.3	3176	3141	0.918
April	137.8	61.82	14.26	172.7	167.0	3120	3084	0.904
May	199.0	72.18	16.87	259.9	252.9	4636	4582	0.893
June	231.8	67.74	20.54	303.0	295.8	5319	5258	0.878
July	237.9	63.05	24.47	314.0	307.1	5455	5392	0.869
August	198.1	64.97	23.30	263.1	256.4	4611	4559	0.877
September	143.8	51.87	21.75	193.6	188.0	3419	3380	0.884
October	99.4	41.55	16.55	133.7	128.3	2402	2375	0.899
November	63.1	28.33	13.65	85.1	80.4	1532	1514	0.901
December	54.6	24.71	11.02	74.2	68.8	1328	1312	0.895
Year	1630.3	585.83	15.87	2154.2	2084.1	38339	37900	0.891

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

PRODUZIONE ANNUALE IMPIANTO	37.900.070 kWh
RIDUZIONE ANNUALE DI CO2	0,531 kg/kWh x 37.912.980 kWh= 20.124.937,2 kg
RIDUZIONE DI CO2 IN 30 ANNI	603.748.116,0 kg


Figura 3 – Dati PVsyst

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 videosorveglianza;
- recinzione perimetrale

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 12/40

MODULI FOTOVOLTAICI	670 W _p	N type Monocrystalline
NUMERO MODULI	29.484	
STRUTTURE A SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	Strutture di sostegno ad inseguimento: 1102 - 1x26 64 - 1x13	
SUPERFICIE CAPTANTE (generatore fotovoltaico)	~ 91.587,7 m ²	
SUPERFICIE CABINATI	~ 306,7 m ²	
VOLUMETRIE SVILUPPATE (cabinati)	~ 855,2 m ³	
SUPERFICIE FONDIARIA	~ 344.209 m ²	
SUPERFICIE OCCUPATA (generatori fotovoltaico + cabinati)	~ 91.785,7 m ²	
ORIENTAMENTO/INCLINAZIONE TRACKERS	Nord-Sud	-55°/+55°
CONNESSIONE	AT – CEI 0-16	
CONFIGURAZIONE ELETTRICA	stringhe da 26 moduli	

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

Per la conversione DC/AC si prevede l'impiego di inverter con potenza in uscita pari a 300 kW, a cui afferiscono le stringhe, come meglio illustrato nelle tavole tecniche allegate ed in particolare nello schema elettrico unifilare di impianto (elaborato grafico FV02_PD.EG.28.EL.IT.01). La parte di impianto che afferisce a ciascun inverter di trasformazione definisce 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;
- opere elettriche;
- 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;
- Impianto di illuminazione;
- impianto di videosorveglianza ed antiintrusione;
- recinzione perimetrale dell'area.

L'impianto è di tipo "grid-connected" in modalità trifase, connesso tramite cavidotto interrato a 15 kV per collegare i sottocampi ad una futura Stazione Elettrica della RTN da inserire in antenna da cabina


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



	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 13/40

primaria AT/MT ORBETELLO, come suggerito da e-distribuzione secondo la STMG accettata dalla proponente con codice di rintracciabilità 350915700.

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;
- utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si sviluppano 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 DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO



Figura 4 - 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, ossia 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.

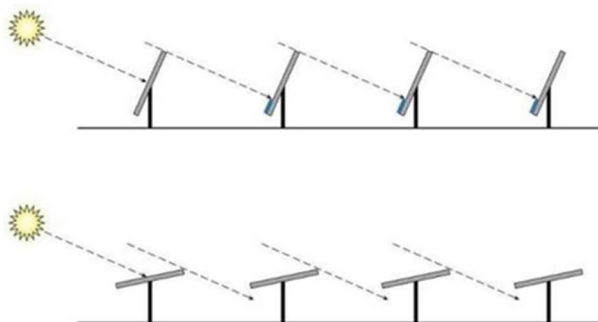


Figura 5 - Sistema di Backtracking

4.2 MODULI FOTOVOLTAICI

L'impianto fotovoltaico che sarà installato è composto da 29.484 moduli di nuova generazione in silicio mono cristallino di potenza nominale pari a 670 W_p/cad, con tecnologia PERC.

I moduli saranno provvisti di certificazione IEC 61215 e IEC 61730-1/-2 e di garanzia di almeno 10 anni su difetti di produzione.

I moduli con tecnologia PERC (Passivate Emitter and Rear 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.

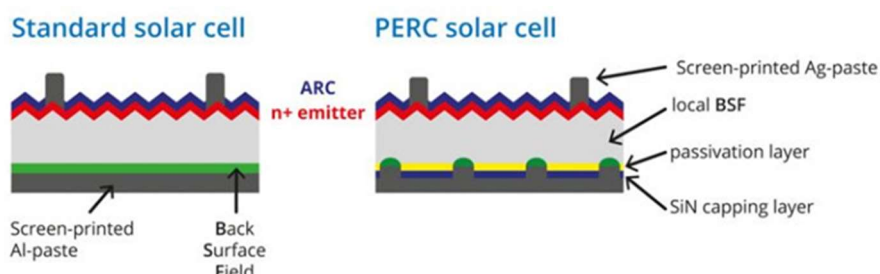


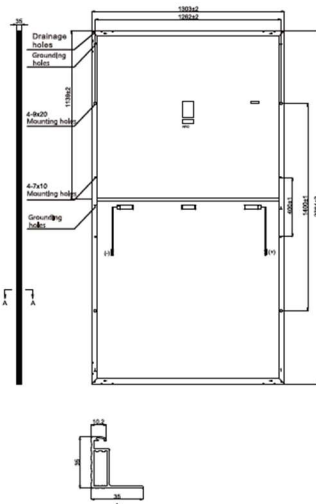
Figura 6 - Moduli con tecnologia PERC

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. L'insieme di più stringhe fotovoltaiche, collegata in parallelo tra loro, costituirà un sottocampo, ognuno dei quali afferente ad un inverter, dispositivo atto a ricevere la corrente continua in bassa tensione prodotta dall'impianto attuare la conversione da corrente continua a corrente alternata.



Dimensions of PV Module Unit: mm



ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM132-8-645M	RSM132-8-650M	RSM132-8-655M	RSM132-8-660M	RSM132-8-665M	RSM132-8-670M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	645	650	655	660	665	670
Open Circuit Voltage-Voc(V)	45,15	45,35	45,55	45,75	45,95	46,15
Short Circuit Current-Isc(A)	18,18	18,23	18,28	18,33	18,38	18,43
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	37,58	37,76	37,94	38,12	38,30	38,48
Maximum Power Current-Imp(A)	17,17	17,22	17,27	17,32	17,37	17,42
Module Efficiency (%) *	20,8	20,9	21,1	21,2	21,4	21,6

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
 * Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM132-8-645M	RSM132-8-650M	RSM132-8-655M	RSM132-8-660M	RSM132-8-665M	RSM132-8-670M
Maximum Power-Pmax (Wp)	488,6	492,4	496,2	500,0	503,8	507,6
Open Circuit Voltage-Voc (V)	41,99	42,18	42,36	42,55	42,73	42,92
Short Circuit Current-Isc (A)	14,91	14,95	14,99	15,03	15,07	15,11
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	34,87	35,04	35,21	35,38	35,54	35,71
Maximum Power Current-Imp (A)	14,01	14,05	14,09	14,13	14,17	14,21

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	132 cells (6×11+6×11)
Module dimensions	2384×1303×35mm
Weight	34kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4,0mm ² (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

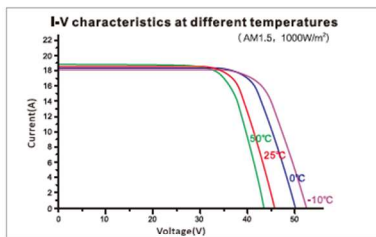
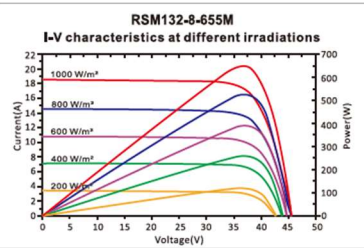
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0,25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0,04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0,34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	30A
Limiting Reverse Current	30A

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	558
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	18
Box gross weight[kg]	1105

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
 ©2022 Risen Energy. All rights reserved. Contents included in this datasheet are subject to change without notice.
 No special undertaking or warranty for the suitability of special purpose or being installed in extraordinary surroundings is granted unless as otherwise specifically committed by manufacturer in contract document.

THE POWER OF RISING VALUE



Our Partners:

REM132-M-12BP-EN-H1-2-2022

Figura 7 - Datasheet modulo fotovoltaico

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, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile.

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

- componenti meccanici della struttura in acciaio:
 - pali di lunghezza variabile in funzione dei terrazzamenti previsti nel 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 e in un caso particolare sarà realizzato un basamento in c.a. appoggiato sul terreno come ancoraggio per i pali (per pannelli relativi alla porzione di terreno sotto vincolo archeologico); in fase esecutiva potrebbero essere scelte fondazioni in calcestruzzo se necessarie.

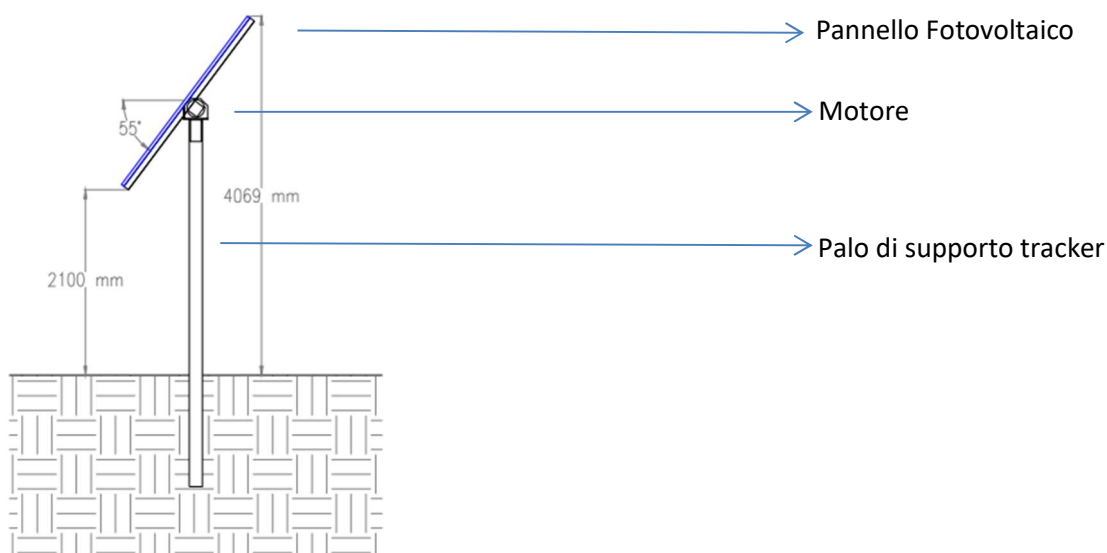



Figura 8 - Esempio strutture di supporto ad inseguimento

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 19/40

4.4 INVERTER

L'impianto prevede l'installazione di n. 58 inverter, della potenza di 300 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 trasformazione da bassa a media tensione.

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 tra il 90 % e il 70% della potenza nominale.

ERMES S.p.A.

SUN2000-330KTL-H1
Technical Specifications
 (Preliminary)

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤108 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Figura 9 - Datasheet inverter

4.5 LOCALI TECNOLOGICI

Al fine di contenere tutta la componentistica necessaria alla conversione di energia saranno posizionate in totale 6 cabine MT/BT, di cui 3 da un trasformatore e 3 con due trasformatori da 2000 kVA cad.

L'energia uscente da ogni cabina sarà convogliata verso la cabina di ricezione in MT.

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.

PARTICOLARE CABINA UTENTE 2 trasformatori 2,5x12,28x2,9 m

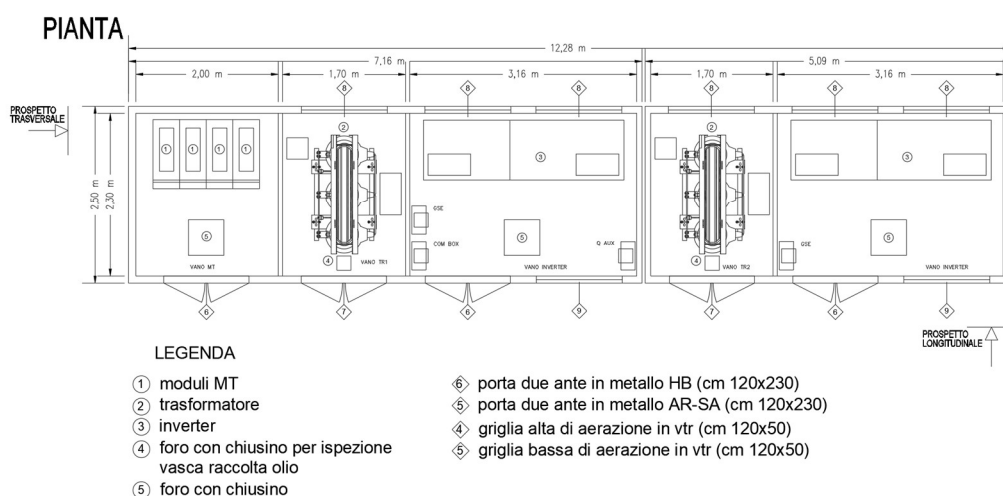


Figura 10 - Cabine utente con 2 trasformatori

PARTICOLARE CABINA UTENTE 1 trasformatore 2,5x7,85x2,9 m

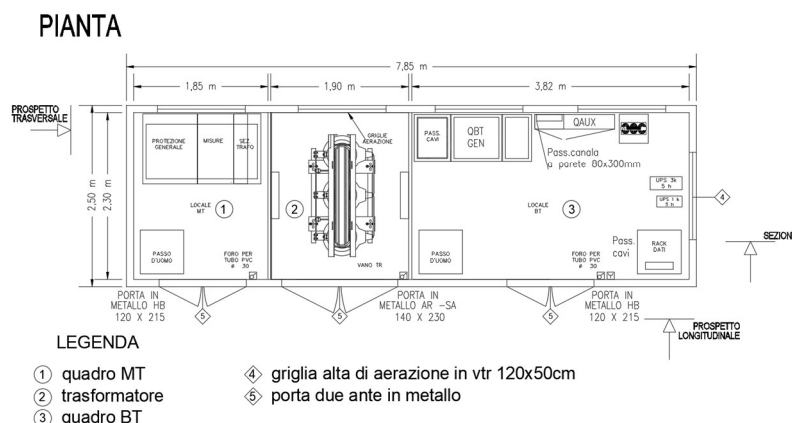


Figura 11 - Cabina utente con 1 trasformatore

4.6 APPARATI ELETTRONICI

In ogni cabina utente 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;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto agrivoltaico;
- sistema antiintrusioni;
- sistema di videosorveglianza.

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 19,75 MW_p.

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 19,75 MW_p si utilizzano 1134 stringhe.

Ogni stringa è costituita da 26 moduli ed ogni struttura di sostegno può portare 1 stringa da 26 moduli in serie; pertanto, ci saranno in totale 1102 strutture di sostegno in configurazione 1x26 e 64 strutture di sostegno in configurazione 1x13. I due conduttori in cavo solare da 6 mm² (rosso e nero) che provengono da ogni struttura di sostegno vengono collegati all'inverter di competenza.

Poiché la potenza complessiva di tutto l'impianto è suddivisa su più inverter, occorrono 58 inverter da 300 kW. Gli inverter trasformeranno la tensione continua in tensione alternata trifase a 50 Hz di frequenza con valore pari a 800 V.

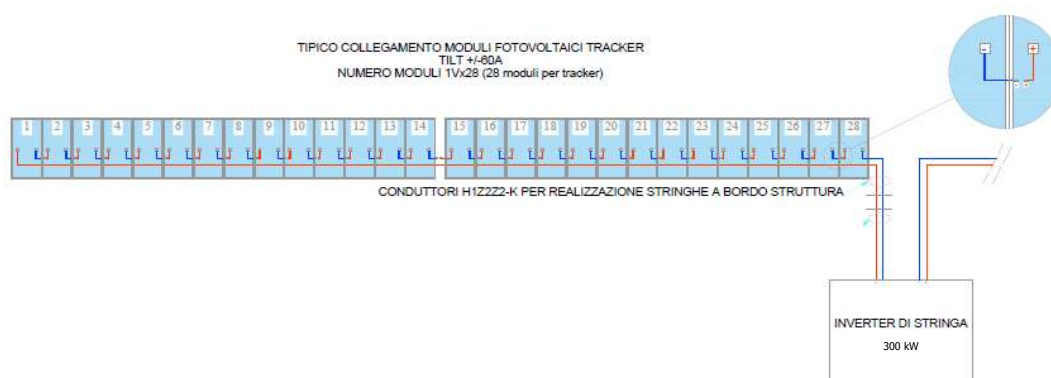


Figura 12 - Collegamento tipo moduli fotovoltaici

4.7.2 Impianto in BT

Le stringhe vengono raggruppate e afferiscono agli inverter, dove avviene la conversione dell'energia in alternata e l'elevazione di tensione in MT per la connessione alla cabina di ricezione mediante trasformatore 800V/15000V di potenza nominale P_n 2000 KVA.

4.7.3 Impianto in MT

L'impianto di Media Tensione si sviluppa a valle del trasformatore: il cavo di media raggiunge lo scomparto MT di protezione (in Cabina di Ricezione) del trasformatore seguito dall'interruttore di protezione generale.

In cabina di ricezione saranno presenti le protezioni della linea di connessione e gli strumenti destinati alle misure di tensione e corrente e un contatore di misura dell'energia, per poi collegare il campo alla Rete di Trasmissione Nazionale.

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.

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 fotovoltaico 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

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.

4.8.2 Installazione delle cabine di consegna e locali utente, 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 ed eventuale tinteggio interno e/o esterno.

ERMES S.p.A.

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{dc} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 24/40

4.8.3 Punti di accesso al sito e viabilità interna

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica risulta ben servito dalla viabilità pubblica. La viabilità di accesso è esistente. È possibile accedere al sito tramite un passaggio carrabile, che consente il passaggio degli automezzi.

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.

4.8.4 Impianto antintrusione

La soluzione proposta per l'impianto di antintrusione prevede una centrale di gestione allarmi, ossia un sistema di interfaccia che coordina le diverse tipologie di allarme riscontrato.

Il sistema è costituito da cavo sensibile che rileva il segnale ricevuto (tentativo di scavalco – taglio – spostamento), lo digitalizza e lo ritrasmette all'unità di controllo centrale. Questa, a sua volta, effettua analisi e correlazioni non realizzabili dal cavo, individuando la tratta di recinzione dove si è verificato l'evento critico. L'unità di controllo CU protegge fino ai 300 m e consente di inviare un segnale all'NVR il quale può associare le telecamere che insistono sulla tratta interessata. Il sistema proposto verrà gestito via IP, ciò significa che verrà utilizzata l'infrastruttura di rete in fibra ottica realizzata per la gestione del sistema video evitando così ulteriori filature in cavo UTP. Il cavo verrà alimentato tramite alimentatore alloggiato nei BOX di campo realizzati per il sistema di videosorveglianza. Le informazioni (allarmi e immagini) saranno quindi raccolte nella Control Room con un armadio rack che conterrà le apparecchiature di allarme TVCC e antintrusione. La trasmissione remota di una condizione di allarme verrà per mezzo di un dispositivo GSM all'interno della control room.

4.8.5 Impianto di videosorveglianza

L'impianto di videosorveglianza sarà costituito dall'insieme di telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, collocate ogni circa 200 m lungo il perimetro dell'area dell'impianto. 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 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.

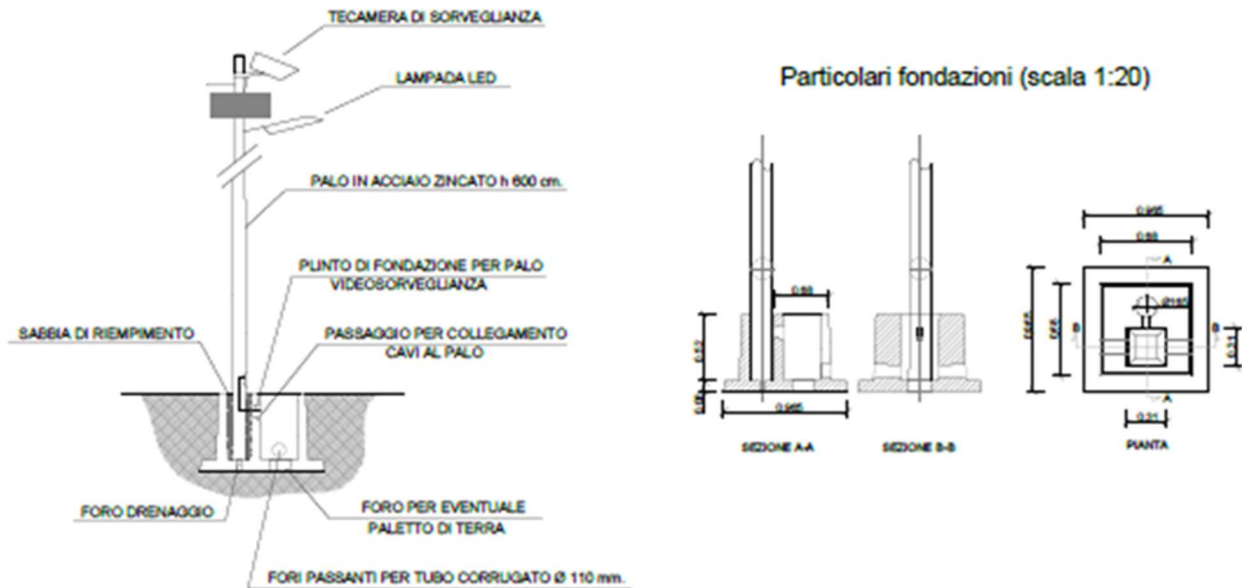


Figura 13 - Particolare palo videosorveglianza

4.8.6 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 non supererà l'altezza di 2,50 m dal suolo e non presenterà cordoli di fondazione posti alla base ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno.

4.8.7 Mitigazione

Il sito risulta inserito in un contesto pianeggiante e privo di schermature naturali efficaci per cui si rende necessario una schermatura rispetto alla viabilità principale, costituita dalla SP Parrina e dalla Strada Vicinale del Guinzone. La fascia di mitigazione ipotizzata, costituita da siepi (o alberi, dove previsti) e da un folto rivestimento di edera a ridosso della recinzione, consentirà di ridurre l'impatto visivo dell'impianto anche da distanze ravvicinate.

5 OPERE DI CONNESSIONE

5.1 UBICAZIONE E GENERALITA'

L'intervento consiste nella esecuzione delle opere di connessione alla rete di e-distribuzione di un impianto di produzione di energia elettrica di origine fotovoltaica.

Di seguito sono rappresentate due tabelle con il riepilogo di tutti i dati relativi all'impianto e alla relativa connessione alla rete esistente di e-distribuzione:

DATI IMPIANTO	
	Nome Impianto FV02_ORBETELLO
	Indirizzo Strada Vicinale del Guinzone, snc – 58015 Orbetello (GR)
	Distinta di catasto Foglio 31, Part. 205-300-628-139 Foglio 32, part. 148-149-150-340-341-358 del Comune di Orbetello (GR).
	Potenza Nominale 17500 kW
	Tensione di allaccio 15 kV
LOTTO 1	Nome Cabine di Consegna FV GUINZONE 1 DX202759703
	Coordinate Cabine di Consegna 42°30'9.84"N ; 11°14'15.82"E
	Codice POD IT001E110926618 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
	Codice Presa 5325441500010
	Codice Fornitura 110926618
LOTTO 2	Nome Cabine di Consegna FV GUINZONE 2 DX202759712
	Coordinate Cabine di Consegna 42°30'9.83"N ; 11°14'16.91"E
	Codice POD IT001E110926626 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
	Codice Presa 5325441500011
	Codice Fornitura 110926626
LOTTO 3	Nome Cabine di Consegna FV GUINZONE 3 DX202759707
	Coordinate Cabine di Consegna 42°30'8.56"N ; 11°14'31.09"E
	Codice POD IT001E110926596 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
	Codice Presa 5325441500009
	Codice Fornitura 110926596

DATI CONNESSIONE	
Codice Rintracciabilità	350915700
Tipologia connessione	"Antenna"
Punto di Consegna	AT/MT ORBETELLO
Punto di partenza	42°30'9.84"N ; 11°14'15.82"E
Punto di arrivo	42°26'44.75"N ; 11°15'15.03"E
Lunghezza tracciato	7000 m
Tratta interrata	7000 m
Tratta aerea nuova	0 m
Tratta aerea da bonificare	0 m
Sostegno nuovo	0
Sostegno da sostituire	0

5.2 DESCRIZIONE SOMMARIA

L'impianto di rete per la connessione dell'impianto di produzione verrà posizionato su un'area ricadente su porzioni delle particelle individuate al NCT dell'Agenzia delle Entrate:

- Foglio di mappa catastale n. 31-32-37 (Strada Provinciale Parrina)
- Foglio di mappa catastale n. 39-61-62-92 (Strada Statale SS1 Aurelia)

altri dettagli sono inseriti nella tabella sottostante del "Piano Particellare".

5.3 AUTORIZZAZIONI

Il procedimento autorizzativo per la costruzione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione prevede che

- L'impianto di produzione sarà costituito da tre lotti d'impianto del tipo Agrivoltaico di cui all'articolo 65, comma 1-quater, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27 realizzato secondo le linee guida del Mite edizione giugno 2022
- La potenza complessiva dei lotti d'impianto è pari a 19,98 MW di picco in DC e 18,00 MW AC. Per tale tipologia di impianto poiché ricadente in Solar Belt nei 3 km dell'area industriale di Albinia (Gr) verrà presentata presso il comune di Orbetello (GR) una Procedura Abilitativa Semplificata (P.A.S.) ai sensi dell'art. 6 comma 9 bis del D.leg.vo 28/2011 e successive modifiche ed integrazioni che includerà le necessarie autorizzazioni per le opere di connessione consistenti in un collegamento in antenna mediante la posa interrate di tre cavidotti in MT 15 kV tra le cabine di connessione e la CP Orbetello.
- L'impianto concorre per il raggiungimento dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché dal Piano Nazionale degli investimenti complementari e dal Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC).

- Essendo la potenza dell'impianto superiore a 10 MW e non essendo presenti vincoli paesaggistici, lo stesso e le relative opere di connessione, verranno sottoposte al procedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'articolo 19 del D.leg.vo 152/06 e successive modifiche ed integrazioni presso il MATE, allegando una un'autodichiarazione del progettista dalla quale risulti che l'impianto non si trova all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010.
- A tal fine il produttore curerà tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni richieste dalla legge per la costruzione ed esercizio dell'impianto e delle opere di rete (impianto di rete e interventi su rete esistente e/o sviluppo) per la connessione, compresi gli eventuali interventi sulla RTN, per l'ottenimento di ogni altro provvedimento amministrativo indispensabile per la cantierabilità delle opere stesse;
- Il produttore, altresì, di provvedere all'acquisizione delle relative servitù di elettrodotto e di cabina elettrica necessari per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto di rete;
- **In sede di accettazione di preventivo il produttore ha dichiarato di avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione, che sarà ceduto a e-distribuzione prima della messa in esercizio; pertanto, le autorizzazioni alla costruzione verranno rilasciate a nome del produttore, mentre le autorizzazioni all'esercizio verranno rilasciate a nome di e-distribuzione. L'istanza di autorizzazione dovrà necessariamente contenere la precisazione che a costruzione avvenuta, le opere di rete saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere del concessionario del servizio di distribuzione. Inoltre, nell'ambito del procedimento autorizzativo si richiede di escludere dall'obbligo la rimozione delle opere di rete ed il ripristino dei luoghi.**

5.3.1 CONFORMITÀ AL PROGETTO ED ALLA REGOLA GENERALE DELLA "BUONA TECNICA"

Tutte le principali caratteristiche degli impianti stessi saranno conformi al:

D.lgs. n. 81 del 9/04/2008 - Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro.

Testo coordinato con il D.lgs. n. 106 e succ. del 3/08/2009 e per quanto applicabile.

Il presente progetto è stato redatto ai sensi dei seguenti riferimenti per la realizzazione delle linee elettriche, in relazione all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, tra cui si richiamano in particolare:

R.D. n. 1775 del 11/12/1933 - Testo Unico sulle Acque ed Impianti Elettrici

LEGGE REGIONALE n 39 del 24/02/2005, "Disposizioni in materia di energia"

REGOLAMENTO REGIONALE n 9 del 20/12/2000, "Regolamento di attuazione della LR 11.08.99 n. 51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici" e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti

5.3.2 PRINCIPI GIURIDICI E NORME PER LA COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI

Per quanto attiene l'aspetto tecnico si richiamano di seguito le principali norme che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche:

Legge dello Stato n. 339 28/06/1986 - "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne"

DM del 05/08/1998 - "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne"

DM 24/11/1984 - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8

DPCM del 8/07/2003 - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)";

D.M.29/05/2008 - GU n. 156 del 05/07/2008 - "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"

Linee Guida per l'applicazione del DM 29.05.08 - Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e "cabine elettriche" pubblicata sul sito internet di e-distribuzione S.p.A.

D.lgs. n. 285/92 - Codice della strada (successive modificazioni e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione);

Leggi regionali e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore.

5.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO del CEI

CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

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 11-27 - Lavori su impianti elettrici

CEI EN61936-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI EN50522 – Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

CEI 11-20 + V1 e V2 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

CEI EN 50110-1 CEI (11-48) -Esercizio degli impianti elettrici

CEI EN 50160 CEI (8-9) - Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV

CEI 0-14 - “Guida all’applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”

CEI 11-4 - “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”

CEI 11-32 - “Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria”

CEI 11-46 - “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa”

CEI 11-47 - “Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa”

CEI 11-61 - “Guida all’inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche”

CEI 11-62 - “Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria”

CEI 11-63 - “Cabine Primarie”

CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”

CEI 103-6 - “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”

CEI EN 50086 2-4 - “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”

5.5 PIANO PARTICELLARE

TRATTO	INTESTAZIONE CATASTALE DELLA PROPRIETÀ E DELLA DITTA PROPRIETARIA ATTUALE			INDICAZIONI CATASTALI							CONSISTENZA DELLA SERVITÙ							
	N°	Dati anagrafici	Foglio	Particella	Sub	Qualità	Classe	Superficie			Reddito catastale		Cultura Esistente	Sostegni e/o Cabine		Elettrodotto		
								ha	are	ca	R.D.	R.A.		N°	Area occupata (mq)	Lunghezza (m)	Area per transito di servizio larga 1 m (mq)	Area fasce di rispetto laterali larghe 2 m caduna (mq)
	COMUNE DI ORBETELLO (GR)																	
1		SOCIETA' AGRICOLA SANTA UMITLA' DI BUSISI STEFANO BUSISIO & C. S.N.C. Codice Fiscale 00958660532 <u>POSIZIONAMENTO CABINA DI CONSEGNA 1 e CABINA DI CONSEGNA 2</u>	31	300	-	SEMINATIVO	3	2	85	40	125,29	125,29	-	2	33,5	10,00	10,00	40,00
2		SOCIETA' AGRICOLA SANTA UMITLA' DI BUSISI STEFANO BUSISIO & C. S.N.C., Codice Fiscale 00958660532, Sede in GROSSETO (GR) <u>POSIZIONAMENTO CABINA DI CONSEGNA 3</u>	32	148	-	SEMINATIVO	2	-	94	40	58,5	53,63	-	1	16,75	35,00	35,00	140,00
1_3		Strada Vicinale del Guinzone	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	280,00	1120,00
3_4		Strada Vicinale del Guinzone	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	38,00	152,00
4_5		Strada provinciale Parrina	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228	228,00	912,00
5_6		Strada provinciale Parrina	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1550	1550,00	6200,00
6_7		Strada provinciale Parrina	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	765	765,00	3060,00
7_8		Strada Vicinale dei Pinalti	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	54,00	216,00
9		Sargentoni Alessio (CF SRGLS66H01G088B) nato a ORBETELLO (GR) il 01/06/1966; Sargentoni Giorgio 2. SARGENTONI Giorgio (CF SRGRGS7P22G088Y) nato a ORBETELLO (GR) il 22/09/1957; Sargentoni Walter (CF SRGWTR56L09G088T) nato a ORBETELLO (GR) il 09/07/1956 <u>POSIZIONAMENTO CABINE DI SEZIONAMENTO 1, 2, 3</u>	37	377	-	ULIVETO	2	-	43	7	11,12	8,9	-	3	50,25	80	80,00	320,00
7_10		Strada provinciale Parrina	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	964	964,00	3856,00
10_11		Strada Statale SS1 AURELIA	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	866	866,00	3464,00
11_12		Strada Statale SS1 AURELIA	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1249	1249,00	4996,00
12_13		Strada Statale SS1 AURELIA	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	718	718,00	2872,00
13_14		Strada Statale SS1 AURELIA	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	522	522,00	2088,00
14_15		COMUNE DI ORBETELLO (CF 82001470531) Sede in ORBETELLO (GR)	92	9	-	VIGNETO	2	-	66	50	29,19	25,76	-	-	-	95	95,00	380,00
15_16		Via Aurelia Antica	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50,00	200,00
16_17		AMENTA Franco (CF MNTFNC52C19G088S) nato a ORBETELLO (GR) il 19/03/1952	92	11	-	SEMINATIVO	1	1	21	10	112,58	87,56	-	-	-	44	44,00	176,00
17_18		RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. Codice Fiscale 01585570581, Sede in ROMA (RM)	92	301	-	INCOLT STER	-	-	47	10	-	-	-	-	-	37	37,00	148,00
18_19		RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. Codice Fiscale 01585570581, Sede in ROMA (RM)	92	46	-	INCOLT STER	-	-	3	0	-	-	-	-	-	10	10,00	40,00
19_20		Via Aurelia Antica	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18,00	72,00
21		ENEL DISTRIBUZIONE S.P.A. (CF 05779711000) Sede in ROMA (RM) <u>CABINA PRIMARIA AT/MT ORBETELLO</u>	92	88	-	D/7	-	-	22	75	-	-	-	1	-	-	-	-
			92	161	-	D/7	-	-	35	0	-	-	-		-	-	-	-


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



	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{dc} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 32/40

5.6 DESCRIZIONE GENERALE

Come descritto nel preventivo di connessione – STMG ricevuto, l'impianto da realizzare sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite connessione in antenna da cabina primaria AT/MT ORBETELLO DX001382139, tramite realizzazione di 3 cabine di consegna e 3 cabine di sezionamento situate lungo il percorso, ognuna per i 3 lotti di impianto.

La connessione è di tipo MT, avente una tensione nominale pari a 15.000 V.

Nel dettaglio le 3 Cabine di Consegna avranno i seguenti nomi:

- FV GUINZONE 1 DX202759703
- FV GUINZONE 2 DX202759712
- FV GUINZONE 3 DX202759707

Mentre, le 3 Cabine di Sezionamento:

- FV PARRINA 1 DX202759795
- FV PARRINA 2 DX202759797
- FV PARRINA 3 DX202759799

Quindi, dalla cabina primaria AT/MT Orbetello verranno realizzate 3 linee MT a 15 kV, con cavo AL 240 mmq, i quali avranno i seguenti codici:

- FV GUINZANO 1 DX2061238, per il lotto 1;
- FV GUINZANO 2 DX2061239, per il lotto 2;
- FV GUINZANO 3 DX2061240, per il lotto 3;

Nel dettaglio i lavori a cura del produttore prevedono:

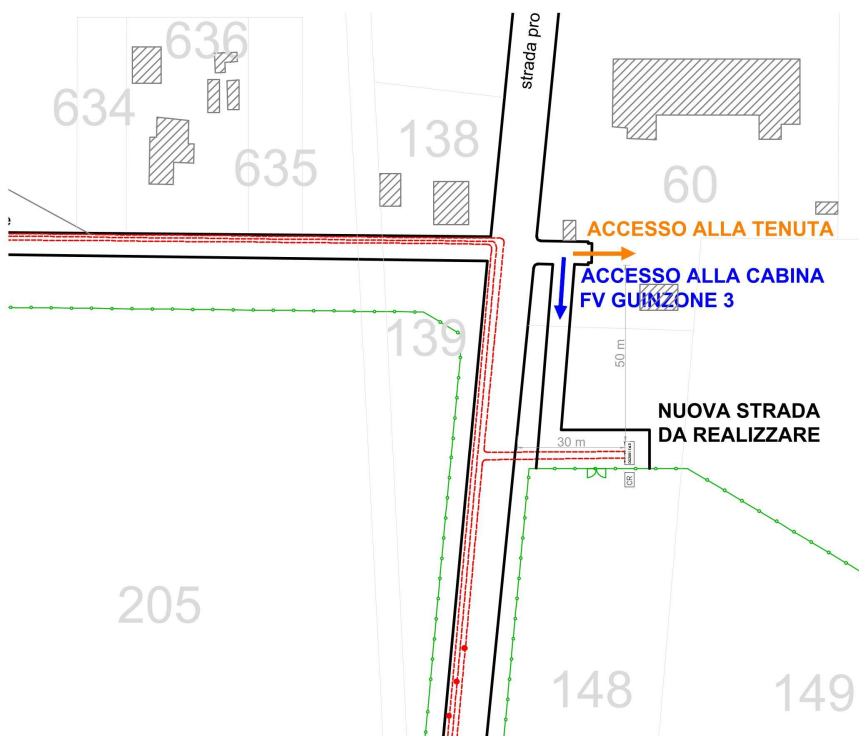
- n. 3 Cabine di consegna
- n. 3 Fornitura e posa di 2 Scomparti di Linea + Consegna (DY803)
- Cavo interrato AL 240 mmq (23.950 mt)
- N. 3 Cabina di Sezionamento Tipo BOX
- N. 3 Montaggi Elettromeccanici DY900/1 (2L + T)

Si precisa che, l'accesso alla cabina di consegna del lotto n.3 FV GUINZONE 3 avverrà sfruttando il passo carrabile già esistente e creando una nuova strada interna.

Diversamente avverrà per il cavidotto di arrivo alla cabina di consegna del lotto n.3 FV GUINZONE 3 che invece verrà realizzato tramite uno scavo in attraversamento che parta dalla SP 128 Parrina.

ERMES s.p.A.

In figura si può comprendere meglio quanto precisato:



Per motivi di sicurezza i lavori dell'ultimo tratto della connessione, in prossimità della Cabina Primaria AT/MT ORBETELLO, saranno a cura di E-Distribuzione. Tali lavori prevedono:

- Cavo interrato AL 240 mmq (300 mt)
- N. 3 Stalli interruttore MT della Cabina primaria ed apparecchiature connesse

Di seguito, lo schema semplificativo della connessione:

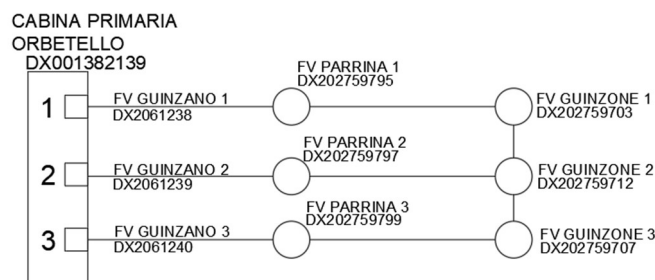


Figura 14 - Schema semplificativo della connessione

5.7 I VINCOLI E LE INTERFERENZE

5.7.1 Valutazione dei vincoli e delle interferenze esistenti sul territorio che possano interferire con la costruzione e l'esercizio dell'opera

Sulla base della tipologia di impianto in progetto e delle caratteristiche peculiari del contesto nel quale si inserisce viene verificato che nel territorio interessato dalla realizzazione dell'elettrodotto la presenza di vincoli e interferenze con la costruzione e l'esercizio dell'opera. In relazione ai vincoli ed interferenze, si ottengono pareri, nulla osta, consensi e autorizzazioni dagli enti preposti.

5.8 ELENCO DEI VINCOLI

VINCOLO PAESAGGISTICO (D. LGS 42/2004 ed EX LEGGE 431/85)	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
VINCOLO ARCHEOLOGICO	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
VINCOLO IDROGEOLOGICO	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
VINCOLO MONUMENTALE D. LGS 42/2004 (EX D.L. 490/99 – L. 1089/39)	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
PRP – PIANO REGIONALE PAESISTICO	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
AREA NATURALE PROTETTA (SIZ, ZPS, NATURA 2000, RAMSAR)	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
(P.A.I. – PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO)	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>

5.9 ELENCO DELLE INTERFERENZE

FIUMI/CORSI D'ACQUA/CANALI/CONDOTTE/FOSSI	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
STRADE PROVINCIALI	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
STRADE COMUNALI	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
FERROVIE LOCALI	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
FERROVIE STATALI	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
AEROPORTI	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
PARCHI	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
AREE DEMANIALI	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
AREE CONSORTILI	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
AREE AEROPORTUALI	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
FIBRA TELECOM	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
FOGNATURA	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
GAS	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
ACQUEDOTTO	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Di seguito l'elenco dettagliato di tutte le interferenze presenti lungo il tracciato:

Nome	Posizione	Interferenza	Superamento interferenze
I1		Strada Vicinale del Guinzone	
I2		Gasdotto	Attraversamento (fig.14)
I3		Fosso TS76572	TOC (fig.10)
I4		Gasdotto	Attraversamento (fig.14)
I5	Da Km 3 +520 a Km 0	Strada Provinciale Parrina SP128	
I5a		Strada Provinciale Parrina SP128 – attraversamento	Attraversamento (fig. 7)
I6		Fosso TS76572	TOC (fig.10)
I7		Fosso TS76836	TOC (fig.10)
I8		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I9		Strada Vicinale dei Pinalti	
I10		Acquedotto/Rete gas	Attraversamento e parallelismo (fig. 12-14-15)
I11		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I12		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I13		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I14	Da Km 146 + 80 a km 142 + 840	Strada Statale SS1	TOC
I15		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I16		Fosso Sant'Angelo TS77363	TOC (fig.10)
I17		Fosso TS77391	TOC (fig.10)
I18		Fosso TS77516	TOC (fig.10)
I19		Gasdotto	Attraversamento (fig.14)
I20		Fosso TS77649	TOC (fig.10)
I21		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I22		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I23		Fosso TS77714	TOC (fig.10)
I24		Acquedotto	Attraversamento (TOC fig. 15)
I25		Rete gas	Attraversamento (fig.14)
I26	Km 149+200	Ferrovia Tirrenica	TOC (FIG. 16)

5.10 ESECUZIONE DEI LAVORI

Come indicato nella STMG, l'insieme dei lotti di impianto verrà allacciato alla rete a partire dalle nuove cabine (3) Produttore, collegate in antenna da cabina primaria AT/MT ORBETELLO. Le cabine di consegna saranno collegate tra loro in serie. Per ogni cabina di consegna parte n. 1 cavo sotterraneo AL

ERMES s.p.A.

240 mmq da interrare (in totale n.3 cavi sotterranei MT AL 240mmq) e far proseguire dalla zona d'impianto verso n. 3 cabine di sezionamento (una per ogni cavo MT). Dalle 3 cabine di sezionamento, i 3 cavi interrati raggiungono la cabina primaria ORBETELLO.

L'interramento del cavidotto MT avverrà tramite scavo a sezione ristretta. Sul fondo dello scavo si posa il tubo corrugato. Su strade provinciali, vicinali, comunale, statali il corrugato viene ricoperto da sabbia, nastro monitore e materiale inerte come descritto dall'ente proprietario, mentre sulle parti asfaltate si inserisce anche binder e tappeto di usura.

Per i dettagli della posa, tipologia cavi e altri dettagli tecnici si può far riferimento all'elaborato FV02_PD.RE.02.AR.IT.01 - Particolari Costruttivi

6 ESAME IMPATTO AMBIENTALE CAMPI ELETTROMAGNETICI RIGUARDANTI L'IMPIANTO DI CONNESSIONE

6.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il documento è redatto allo scopo di effettuare una valutazione dei campi elettromagnetici connessi con l'attività dell'impianto relativo alla connessione ad e-Distribuzione.


Dalla valutazione dei valori si potrà successivamente esaminare la necessità di adeguare le misure di protezione per ridurre l'impatto derivante dalle singole sorgenti a valori inferiori a quelli accettabili previsti dalle Norme.

6.2 ABBREVIAZIONI

- C.E.M. - Campi Elettromagnetici
- D.P.A - Distanza di Prima Approssimazione
- D.P.C.M. - Decreto Presidenza del Consiglio dei ministri
- D.Lgs. - Decreto Legislativo
- R.T.N. - Rete Trasmissione Nazionale

6.3 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- **Norma CEI 211-4 Edizione 09/2008** - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche.
- **Norma CEI 211-6 Edizione 01/2001** - Guida per la misura dei C.E.M. – Esposizione Umana - (0 – 10kHz).
- **Norma CEI 211-7 Edizione 01/2001** - Guida per la misura dei C.E.M. – Esposizione Umana - (10 kHz – 300 GHz).
- **Norma CEI 106-11 Edizione 02/2006** - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 08/07/2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.
- **Norma CEI 106-12 Edizione 05/2006** - Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 37/40

6.3.1 LEGGI E DECRETI

D. M. n. 381 del 10/09/1998 - Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana

Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0Hz a 300 GHz (che recepisce le linee guida dell'ICNIRP – International Commission on non ionizing radiation protection del 28 aprile 1998)

La Legge n. 36 del 22/02/2001 - “Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”. È il primo testo di legge organico che disciplina in materia di campi elettromagnetici e contiene riferimenti in merito a:

- tutela della popolazione e dei lavoratori dagli effetti dei C.E.M. a breve e lungo termine basandosi sul principio della precauzione;
- campi di applicazione: gli elettrodotti, gli impianti per uso civile e militare e gli impianti radio elettrici compresi gli impianti di telefonia mobile, i radar e gli impianti di radio diffusione che causano esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 0 – 300 GHz;
- limiti di esposizione e i valori di attenzione per la protezione degli effetti a breve e a lungo termine, e gli obiettivi di qualità per la progressiva minimizzazione dell'esposizione
- affida a successivi decreti la definizione dei limiti;
- prescrive il completo risanamento degli impianti radioelettrici entro due anni e degli elettrodotti entro dieci anni, stabilendo per questi, criteri di priorità degli interventi
- prevede sanzioni amministrative;
- istituisce i catasti nazionale e regionali degli elettrodotti e degli impianti esistenti;
- prescrive che i prodotti commerciali che generano campi elettromagnetici riportino l'indicazione dei valori di campo emessi nelle condizioni di impiego.

L. n. 36 – Ultimo aggiornamento pubblicato il 16/07/2020

D.Lgs. n. 259 del 01/08/2003 – Codice delle Comunicazioni elettroniche

D.P.C.M. dell'8/07/2003 – Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

La progettazione della posa delle linee elettriche di connessione e delle cabine tiene conto del documento pubblicato da ENEL: “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08”.

Nel caso preso in esame, poiché all'interno della recinzione del campo fotovoltaico non è prevista la permanenza di persone, la verifica sui C.E.M. viene eseguita esclusivamente sulla cabina elettrica installata in prossimità dell'ingresso al campo, ma soprattutto lungo la linea in MT che costituisce la connessione dell'impianto ad e-Distribuzione.

ERMES S.p.A.

6.4 CALCOLO DELLA INDUZIONE MAGNETICA DA CONDUTTURE ELETTRICHE

6.4.1 LINEE IN CAVO INTERRATO A SEMPLICE TERNA

Per i cavi MT, la situazione impiantistica più diffusa è rappresentata da cavi unipolari posati ad una profondità di circa 0,8÷1,2 m e disposti prevalentemente a “trifoglio” come nel nostro caso.

6.4.2 Cavi unipolari posati a trifoglio

Lo schema di posa in questo caso è illustrato nella Figura 1. Si può quindi ricorrere alle relazioni approssimate adottate per le linee aeree con conduttori a triangolo.

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \quad [\mu T] \qquad R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [m]$$

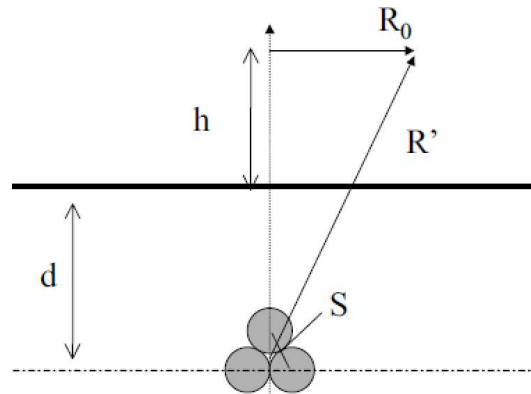


Figura 15 - Disposizione a trifoglio dei cavi interrati


In questo caso, la formula semplificata per il calcolo diretto della distanza R_0 dall’asse della linea al livello del suolo ($h=0$) oltre la quale l’induzione magnetica scende al di sotto del valore di 3 μT è la

$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot S \cdot I - d^2} \quad [m]$$

seguinte:

Le linee dell’impianto di connessione ad e-distribuzione in oggetto, sono costituite da cavo interrato del tipo ARE4H5EX 3x1x240 mm².

Questo cavo è un cavo costituito tra tre conduttori avvolto a elica che viene denominato “a trifoglio”. Per questa posa viene prescritta la profondità di 1 m in questo modo si garantisce al di

	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 39/40

sopra del terreno un valore di induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$ anche con la massima corrente che può essere portata dal cavo

7 ESECUZIONE LAVORI

Progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite per intero nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto 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 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 dell'impianto 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.


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



	FV02_ORBETELLO PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN_{DC} 19.75 MW Strada vicinale del Guinzone, snc – 58015 - ORBETELLO (GR)	DOCUMENTO: FV02_PD.RE.02.AR.IT.01	
		DATA: 26/09/2023	
		REV.: 01	PAG.: 40/40

8 CONCLUSIONI

La realizzazione di un parco fotovoltaico in aree agricole è un tema di grande attualità e spesso controverso. La controversia principale riguarderebbe l'impoverimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione.

Configurandosi il progetto in esame come un agrivoltaico, eventuali esternalità negative possono essere scongiurate ed eventuali aspetti negativi possono essere mitigati e resi sostenibili prevedendo un'integrazione compatibile tra uso agricolo con destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile con l'impianto.

Le scelte proposte basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. È stata posta particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo e il clima al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo. Altro aspetto importante analizzato riguarda le caratteristiche tecniche delle strutture, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro e distanze tra le singole strutture.

Inoltre, considerata la potenza complessiva dell'impianto di 19,75 MW, la produzione media annuale nei 30 anni risulta essere di circa 34.245.492,7 kWh. Ciò consentirà di raggiungere importanti benefici in termini di emissioni in atmosfera risparmiate, rispetto alla corrispondente produzione di energia da combustibili fossili.

Già considerando una produzione annua di 37.900.070 kWh si eviterà di emettere in atmosfera una quantità di CO₂ pari a 603.748.116,0 kg, assumendo come fattore di conversione il coefficiente 0,531 kg/kWh.

Dunque, l'esercizio dell'impianto agrivoltaico, come configurato in tale progetto, consentirà di contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana ed animale.



Il Tecnico

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

