

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG EQUINOZIO SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 29.976 MWp
COMUNE DI PAVIA DI UDINE (UD)

Proponente

EG EQUINOZIO S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616300965 · PEC: egequinozio@pec.it

Progettazione

ING. RICCARDO RIGOTTI

RED ENGINEERING srl - Via DELLA VITTORIA, 29-38060 ISERA (TN)

P.IVA: 02717030221 · PEC: red-engineering@pec.it

Collaboratori

Progettazione Generale: Ing. Guerrino Mancon

Progettazione Elettrica: Ing. Riccardo Rigotti

Progettazione Ambientale e Paesaggistica: Dott. Verio Solari

Progettazione Opere di Connessione: Ing. Agide Borelli

Coordinamento progettuale

PHAROS S.R.L

Via A. MALIGNANI, 33-33080 FIUME VENETO (PN)

P.IVA: 02828090304 · PEC: pharos1@legalmail.it

Titolo Elaborato

Relazione di valutazione campi elettromagnetici

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
PROGETTO DEFINITIVO	PAV-TEC-R-64	come titolo	-	22/09/2023	-

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	22/09/2023	-	RIG	PHA	ENF



COMUNE DI PAVIA DI UDINE (UD)

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA



INDICE

1. PARTE GENERALE	pag. 2
1.1. PREMESSA	
1.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO (SCHEDA)	
1.3. NORMATIVA URBANISTICA COMUNALE	
2. IMPATTO ELETTROMAGNETICO	pag. 6

1. PARTE GENERALE

1.1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo riguarda la realizzazione di un parco agrivoltaico posto in un'area, di superficie complessiva di circa 46 Ha, situata nel comune di Pavia di Udine (UD), località Selvuzzis, vie: Selvuzzis, Del Molino, Peraria.

Identificazione catastale: comune di Pavia di Udine, foglio 24, particelle 169-157-172-168-166-164-93-4-5-6-56.

L'area interessata dai pannelli fotovoltaici sarà della superficie di 14,8 Ha, arretrata di 20 mt nelle fasce di rispetto stradali comunali e di 10 mt verso i confini interni tra proprietà terriere.

All'esterno della recinzione, saranno messe a dimore le specie previste per la mitigazione ambientale, della profondità di 10mt nelle fasce di rispetto stradale e di 5mt nelle fasce verso i confini interni.

Il Parco Fotovoltaico sarà installato a terra su inseguitore solare tipo tracker monoassiale con asse nord-sud, asse attorno al quale ruoteranno i pannelli fotovoltaici, sarà fissato a terra tramite profilati di acciaio zincato infissi nel terreno, e sarà di potenza nominale **29,976MW**.

Il presente progetto quindi, è parte integrante della documentazione necessaria per presentare la domanda al MITE ed è richiesto in fase progettuale Definitiva.

Il Parco Solare Fotovoltaico sarà del tipo grid-connected, collegato alla rete elettrica dell'ente gestore della rete ad Alta Tensione RTN, Terna SpA, alla quale sarà ceduta l'energia elettrica prodotta.

All'impianto fotovoltaico non saranno collegati carichi elettrici utilizzatori che non siano quelli strettamente necessari per il funzionamento del Parco Fotovoltaico stesso.



1.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO (SCHEDA)

INFORMAZIONI GENERALI	
Regione	Friuli Venezia Giulia
Comune	Pavia di Udine
Località	Selvuzzis
Latitudine	45.979708
Longitudine	13.300137
Terreno superficie lorda	46,0043 Ha
Terreno superficie netta, area interessata dai pannelli e strutture	14,8000 Ha
Orografia, curve di livello	58-62 m s.l.m.
Perimetro dell'area recintata	6.200 m
Mitigazione al perimetro	6.200 m
Larghezza mitigazione fronte strada	10 m
Larghezza mitigazione confini interni	5 m
Campi fotovoltaici	N. 5
Accessi carrai e pedonali	N. 8
Potenza Elettrica Totale	29,976 MW
N. Moduli fotovoltaici, pannelli bifacciali	N. 52.590
Trackers monoassiali	N. 2.104
Inverters marca SUNGROW SG3400HV da 3000kW	N. 10
Cabine di innalzamento tensione da 1300V cc a 36kV ca	N. 10
Cabina di consegna MT a 35kV con linea uscente Centrale AT	N. 1
Producibilità annua specifica dell'impianto	1.619 kWh/kWp/anno
Produzione media annua energia elettrica	48.533 MWh/anno
CO2 non emessa all'anno, 0,423 kg ogni kWh energia elettrica	17.149,43 tonnellate
CO2 non emessa nel periodo di vita impianto (30 anni)	514.483 tonnellate

1.3. NORMATIVA URBANISTICA COMUNALE

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Pavia di Udine alle Norme Tecniche di Attuazione, articolo 13.1.5, regola la procedura per la localizzazione di impianti fotovoltaici a terra, e prevede che “L'individuazione e l'autorizzazione di nuove aree avverrà nel rispetto della legislazione vigente e costituirà variante al P.R.G.C.”.

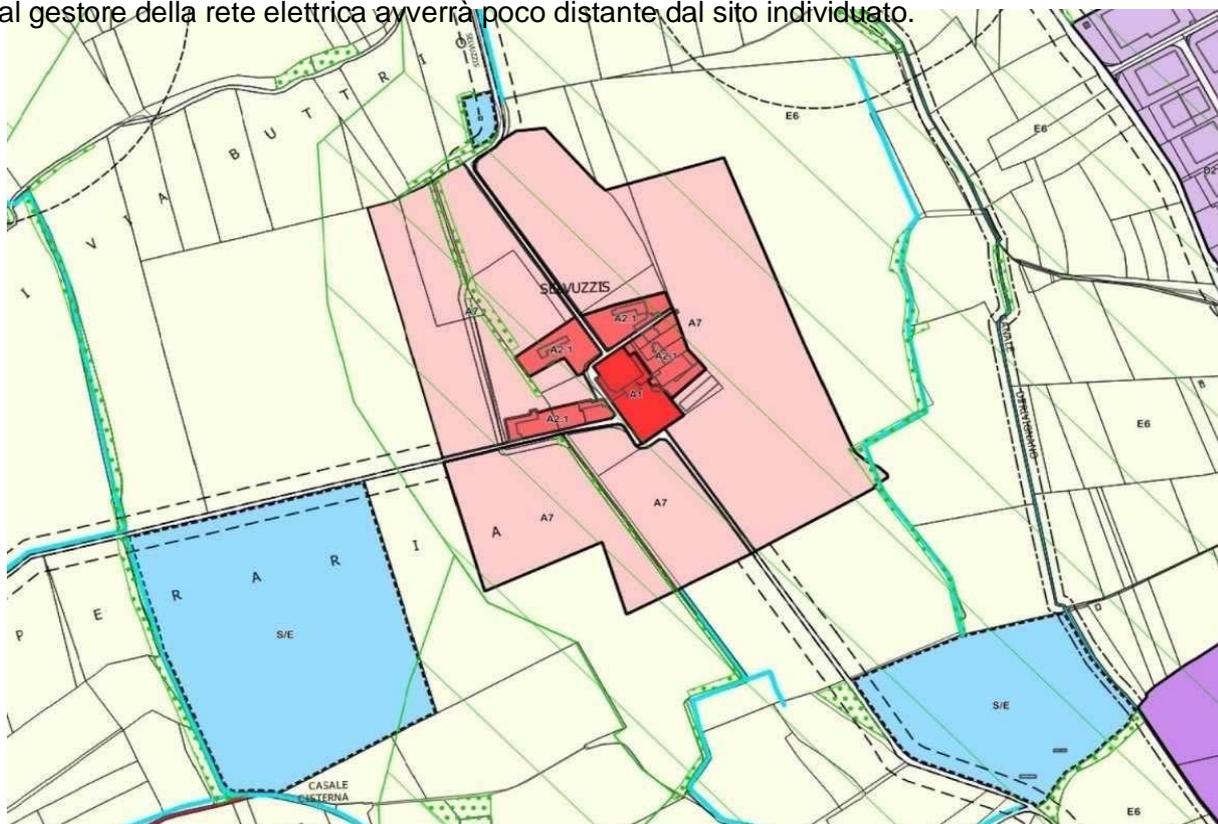
Quindi al fine di confermare la compatibilità urbanistica della parte di sito, che ad oggi è classificato in zona agricola, prima della conclusione dell'iter autorizzativo per la realizzazione del parco fotovoltaico, l'Amministrazione Comunale dovrà procedere secondo le modalità stabilite dalle disposizioni legislative regionali di cui sopra.

Il Piano Regolatore Generale Comunale classifica:

- a) Il mappale 157 (foglio 24), della superficie di 98.500mq, quale area destinata a Servizi ed attrezzature collettive e nello specifico nelle aree S/E – Impianto fotovoltaico a terra;
- b) la restante parte del sito, zona omogenea E6 – Zona agricola.

Come si evince dal CDU prot. 2362/24/2021 rilasciato dal Comune in data 09.3.2021.

Fra i criteri informativi che hanno indirizzato la localizzazione del sito nel comune di Pavia di Udine si deve evidenziare che è stato adottato un duplice criterio: 1) esclusione di aree che rientrano nella fattispecie di ambiti vincolati da dispositivi comunitari, nazionali o regionali; 2) la connessione al gestore della rete elettrica avverrà poco distante dal sito individuato.



2. IMPATTO ELETTROMAGNETICO

In data 29 maggio 2008 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) ha emanato il decreto "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" pubblicato sulla G.U. del 5 luglio 2008 n 156.

Tale metodologia costituisce parte integrante del decreto sopra citato, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08/07/03, e ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee aeree e interrato, esistenti e in progetto per la protezione dai campi magnetici in " aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere ".

Per fascia di rispetto si intende lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del piano campagna, caratterizzati da un valore di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Questa fascia di rispetto indicata dal Decreto del MATTM su citato, si applica alla popolazione, non ai lavoratori impegnati all'interno del campo solare fotovoltaico, per i quali invece si applica la normativa sulla sicurezza per il lavoro: D.Leg. n° 159/2016 su Direttiva 2013/35/UE.

Il campo solare fotovoltaico del presente progetto è recintato, e prevede una fascia di rispetto di 20 mt verso i confini delle stradali comunali e di 10 mt verso i confini interni tra proprietà terriere quindi almeno 10 mt all'interno della recinzione, 10 mt che sono adibiti alla sola posa delle essenze a verde a scopo di mitigazione ambientale.

Pertanto, impedita la vicinanza della popolazione alle fonti di campo magnetico e non esistendo né all'interno né nelle immediate vicinanze esterne gli ambienti come sopra descritti, tale legge non si applica.

Per quanto riguarda invece la protezione dei lavoratori dai campi elettromagnetici si applica la normativa sulla sicurezza per il lavoro: D.Leg. n° 159/2016 che ha recepito la Direttiva 2013/35/UE, "esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici da 0 fino a 300 GHz", come detto, modificando il DLgs 81/08 (Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro).

Nella fase di esercizio non si esclude la presenza di personale per interventi di manutenzione sugli elementi dell'impianto. Il suddetto personale sarà addestrato ad utilizzare tutti gli accorgimenti di legge per assicurare la massima sicurezza in fase di lavoro comprendendo quindi anche la sosta

limitata davanti agli elementi radianti. Particolare attenzione dovrà essere posta nella formazione ed informazione di coloro che hanno accesso all'impianto e sono portatori di pacemaker, apponendo adeguata segnaletica di avviso in prossimità di sistemi emittenti radiazione elettromagnetica in grado di interferire con i pacemaker ed interdire l'accesso a portatori di pacemaker alle sorgenti di CEM potenzialmente interferenti.

Per quanto summenzionato si ritiene che l'impatto generato dai campi elettrici e magnetici sia limitato ad una ridotta superficie nell'intorno delle cabine di trasformazione e quindi non in grado di apportare effetti negativi all'ambiente circostante e alla salute pubblica.

Per quanto riguarda gli elettrodotti in MT per l'allaccio dell'impianto alla rete elettrica di stabilimento i principali elementi che caratterizzano l'induzione magnetica sono la corrente di esercizio e la potenza trasportata.

L'utilizzo di cavi cordati ad elica consente di ridurre notevolmente le distanze tra i conduttori limitando di conseguenza la dimensione della fascia di rispetto.

Il cavo tripolare ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici in quanto, essendo la somma delle tre correnti che circolano nei conduttori istante per istante nulla, almeno teoricamente non vi sono correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

Riassumendo, il fenomeno è sostanzialmente associato al funzionamento degli inverter, delle linee di distribuzione di energia e dei trasformatori BT/MT posti nelle cabine elettriche a servizio dell'impianto.

Per le figure professionali, quali i manutentori del parco solare, si applicano i limiti di cui al D.Lgs. 81/08 come modificato dal D.lgs. 159/16, "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE" che vengono di seguito riassunti:

- VLE relativi agli effetti sanitari: 1,1 V/m
- VLE relativi agli effetti sensoriali: 0,14 V/m
- VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico: 10.000 V/m (valori RMS)
- VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico: 20.000 V/m (valori RMS)

- VA (B) inferiori per l'induzione magnetica: 1.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) superiori per l'induzione magnetica: 6.000 μ T (valori RMS)
- VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti: 18.000 μ T (valori RMS)
- VA (IC) corrente di contatto stabile nel tempo: 1 mA (RMS)

VLE= Valori Limite di Esposizione, corrispondono al Campo all'interno del corpo, non misurabile

VA= Valore di Azione, valore di campo misurato nel vuoto, è il valore da non superare.

Si distinguono 2 tipi di Valori di Azione. Il più basso riguarda gli Effetti Sensoriali (il soggetto vede lampi, sente vertigini o scariche elettriche), il più alto riguarda proprio conseguenze sulla salute.

Il Datore di Lavoro ha l'obbligo di dimostrare che nell'ambiente di lavoro non sono superati i valori di azione (VA), salvo intraprendere altre azioni qualora ciò accadesse o in ultima istanza dimostrare che non sono superati i valori limite di esposizione (VLE).

A tal fine, il Datore di Lavoro valuta i rischi e, quando necessario, misura o calcola il campo elettromagnetico.

Secondo l'art 209 del DLgs 159/2016, il Datore di Lavoro, per svolgere i suoi obblighi, può operare tenendo conto di questi 3 sistemi :

- a) Guide Pratiche della Commissione Europea
- b) Norme Tecniche Europee e del CEI
- c) Specifiche di buona prassi emanate dalla Commissione Consultiva sulla Sicurezza ed Igiene del Lavoro del Min.Lavoro

Il riferimento più utilizzato è la voce a) , Guida Pratica della Commissione Europea, scaricabile liberamente dal sito :

ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=14742&langId=it .

La norma CEI EN 50499 (2009) "Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici" è ancora basata sulla direttiva precedente 2004/40/CE, ma può essere facilmente estrapolata ai valori di azione della nuova direttiva 2013/35/UE.

Si ricavano 2 tabelle, una che descrive attività ed attrezzature che non comportano alcun rischio relativo all'esposizione dai campi elettromagnetici, l'altra tabella descrive attività ed attrezzature che richiedono approfondimenti in merito al suddetto rischio.

Nel nostro specifico caso, la tabella F settore Alimentazione Elettrica riporta :

“Impianti e circuiti elettrici a frequenza industriale con corrente superiore a 500A – compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori, etc – esposizione a campi magnetici”.

Il campo magnetico supera il valore di azione VA ($VA = 1000 \mu T$) fino ad una distanza da un conduttore percorso dalla corrente A (Ampere) pari a

$$0,2 \times A / 1000 \text{ (m)}$$

La massima corrente circolante nelle cabine previste nel presente progetto risulta essere di 3.000 A (a 600Vca) , pertanto, sostituendo tale valore nella formula su citata, si ha :

Fascia di rispetto = 60 cm ,

Questa è la distanza minima dai cavi e apparecchi (trasformatori) entro i quali circola la massima corrente prevista a cui devono sottostare i lavoratori.

Nel caso in esame, tutti i locali tecnici sono realizzati a diversi metri di distanza dalla strada.

Pertanto, si ritiene logico ipotizzare che la permanenza di persone in prossimità del sito in cui verrà realizzato l'impianto, per un periodo di esposizione prossimo alle quattro ore, sia una condizione difficilmente riscontrabile nella realtà.

Per il principio di maggior cautela, è sempre bene segnalare i punti di maggior rischio, individuati nei cavi di bassa ed i trasformatori, apponendo gli appositi cartelli segnalatori:



Per quanto detto sopra si rileva l'assenza di fattori di rischio per la salute umana grazie alle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno entro le DPA sopra indicate. Il campo elettrico è nullo, a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi, già per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Pertanto, l'impatto elettromagnetico, relativo all'impianto in oggetto, è da ritenersi non significativo.

Il Tecnico