



COMUNE DI MAGIONE
PROVINCIA DI PERUGLIA
REGIONE UMBRIA

PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA
P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20'700 Kw SITO IN VIA
REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI MAGIONE (PG)

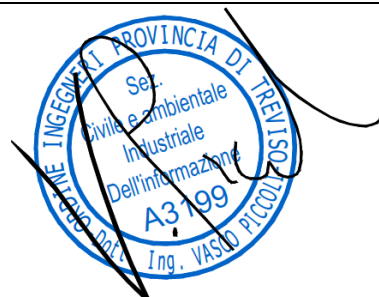
Proponente

Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8 BOLZANO

P. IVA: 03114740214

Progettazione



Preparato

Pietro Ing. Martignoni

Verificato

Gianandrea Ing. Bertinazzo

Approvato

Vasco Ing. Piccoli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Titolo elaborato

**COMPATIBILITÀ PROGETTO CON REQUISITI VIGILI DEL
FUOCO**

Elaborato N.

11RG

Data emissione

30/06/23

Nome file

ANALISI VVF

N. Progetto

Pagina

COVER

00

30/06/23

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

Sommario

1	Introduzione	3
2	Normativa di riferimento.....	3
3	Caratteristiche dell'impianto FV.....	4
3.1	Trasformatore BT/MT	5
3.2	Inverter	6
3.3	Collegamenti elettrici	7
3.4	Recinzione.....	7
3.5	Viabilità interna	8
3.6	Classificazione macchine ai fini antincendio e distanze di sicurezza.....	9

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 Introduzione

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi del DM 07/08/2012, è quello di attestare la rispondenza del progetto dell'impianto fotovoltaico denominato "Torre dell'Oliveto", da realizzarsi nel territorio del Comune di Magione (PG), alle prescrizioni del DM 15/07/2014.

Tabella 1 - Principali caratteristiche dell'impianto FV

Dati generali società proponente		
Committente	Greencells Italia srl	
Luogo di realizzazione impianto		
Denominazione	Torre dell'Oliveto	
Ubicazione	Magione (PG)	
Coordinate di ubicazione	[gradi decimali]	43,060236° 12,259735°
Superficie di interesse	[Ha]	38,76
Dati elettrici generali		
Potenza di picco lato fotovoltaico DC	[kWp]	26.260,08
Potenza elettrica AC	[kW]	20.700,00
Potenza elettrica approvata dal Distributore	[kW]	20.700,00
Dati del distributore		
Codice di rintracciabilità	335360383	

Gli impianti FV non configurano, di per sé stessi, attività soggette al controllo ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI) inoltre, dato che i trasformatori elevatori BT/MT non conterranno un volume di olio isolante superiore a 1'000 litri, l'installazione e l'esercizio dei trasformatori non ricade tra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi di cui al DPR n°151 del 01/08/2011. Nello specifico tale attività non è classificabile come 48-B "Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³" secondo l'allegato I al sovra-menzionato DPR.

2 Normativa di riferimento

DPR n°151 del 01/08/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" e allegati.

DM 07/08/2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151"

DM 15/07/2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³"

DM 30/11/1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 Caratteristiche dell'impianto FV

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato nel territorio del Comune di Magione (PG) ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- Coordinate espresse in gradi decimali: 43,060236° 12,259735°

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare.

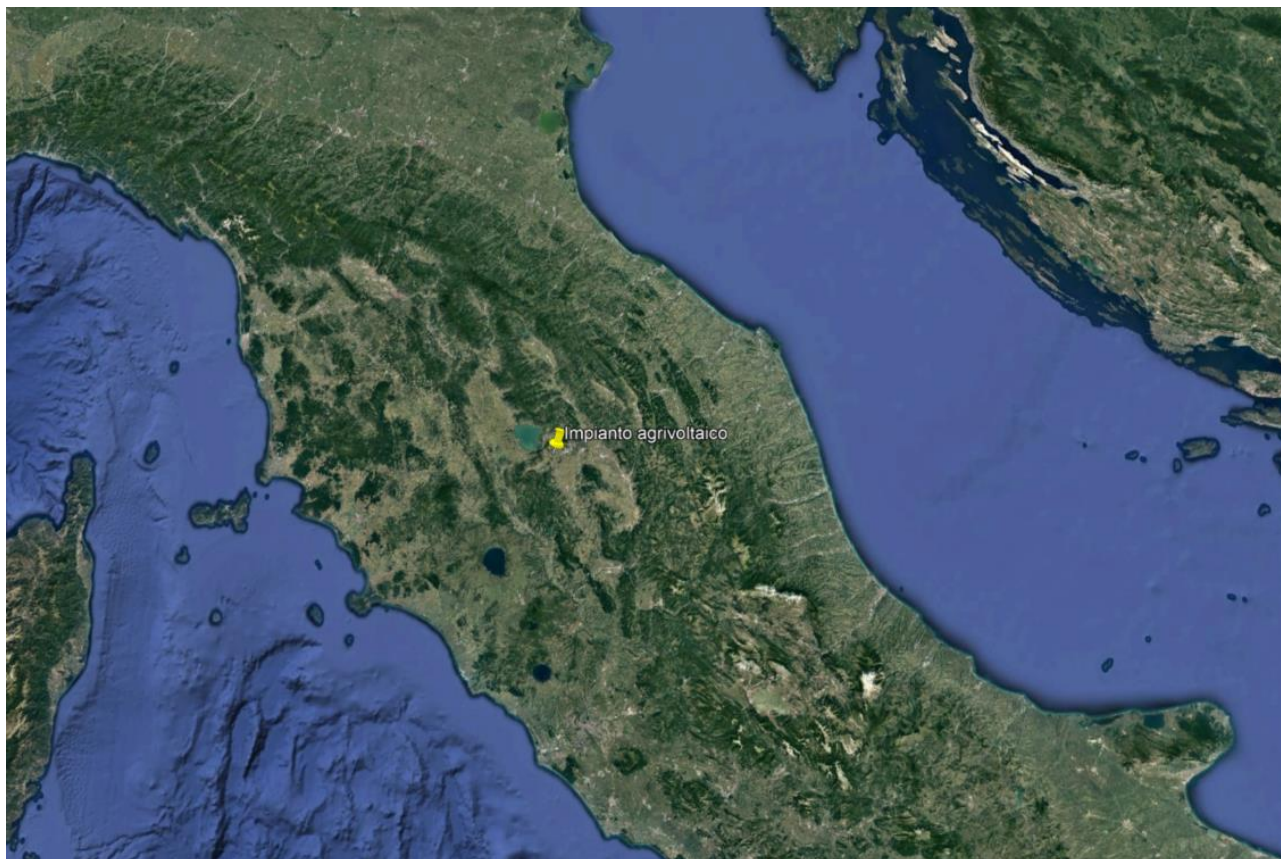


Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV su immagine satellitare

La potenza nominale complessiva dell'impianto agrivoltaico è determinata dalla somma delle potenze nominali dei moduli FV mentre la potenza in immissione in rete è determinata dalla potenza indicata sul preventivo di connessione. Tutti i dati sono riportati in tabella a inizio relazione.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra. I moduli fotovoltaici, realizzati in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare le stringhe, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a doppia fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 2-P).

I moduli saranno opportunamente innalzati dal livello del terreno e le strutture di sostegno distanziate (pitch pari a 8m) in maniera tale da consentire la conduzione di attività agricole nelle interfile, anche con l'ausilio di mezzi meccanici, che per il presente progetto consisteranno nella coltivazione.

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.1 Trasformatore BT/MT

All'interno di ciascuna cabina sarà ubicato un trasformatore elevatore BT/MT, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio. Ogni trasformatore ha rapporto di trasformazione pari a 20'000/800V con diverse potenze a seconda della configurazione del layout:

- 6 da 1,25 MVA
- 9 da 1,5 MVA.

Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate di seguito.

Tabella 2 - Trasformatore BT/MT: principali caratteristiche tecniche

Caratteristiche costruttive	Ermetico - KNAN Natural Oil (FR3)
Potenza	1'500 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione primario - V_1	20'000 V
Tensione secondario - V_2	800 V
Frequenza nominale	50 Hz
V_{cc}	6%
Perdite nel ferro	$\leq 0,15\%$
Perdite nel rame	$\leq 0,8\%$
Dimensioni	2,0 x 1,2 x 2,1 [m]
Peso – con olio	~ 4,1 t
Peso – senza olio	~ 3,27 t

L'olio utilizzato come isolante all'interno del trasformatore è del tipo naturale FR3, quindi caratterizzato da un minor impatto ambientale rispetto al più "tradizionale" olio minerale in quanto realizzato interamente con oli vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 1'850 litri di olio per ogni macchina. Ciascun trasformatore sarà installato sopra apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi. La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a 5m², ed avrà un'altezza pari a 0.4m, per un volume utile complessivo pari a 2m³. In Figura 2 è riportata un'immagine esemplificativa della tipologia di trasformatore installato all'interno di ciascuna cabina.



Figura 2 - Trasformatore BT/MT in olio

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.2 Inverter

Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa **Sungrow** modello **SG350HX**.



Figura 3 - Inverter di stringa SG350HX

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questo inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (800V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Tabella 3 - Dati principali dell'inverter

Datasheet inverter		SG350HX
	UDM	
P_{\max} inverter	[kW]	350
V_{nom} inverter	[V]	800
I_{inverter}	[A]	254,0

Tali inverter sono in grado di accettare in ingresso fino a 24 stringhe di moduli FV, e sono dotati di 12 MPPT indipendenti. Questa scelta progettuale consente di ridurre notevolmente le perdite per mismatch o disaccoppiamento e massimizzare la produzione energetica.

Gli inverter, aventi grado di protezione IP 66, saranno installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe ad essi afferenti. Ciascun inverter sarà installato rivolto in direzione Nord e protetto da apposito chiosco, in maniera tale da proteggerlo dall'esposizione diretta ai raggi solari e dalle intemperie e di agevolare le operazioni di manutenzione.

L'uscita in corrente alternata di ciascun inverter sarà collegata, tramite cavidotto interrato, al quadro in bassa tensione ubicato nella corrispondente cabina di trasformazione.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. L'inverter selezionato è conforme alla norma CEI 0-16.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.3 Collegamenti elettrici

Il dimensionamento dei cavi eserciti in BT (in corrente continua e corrente alternata) ed in MT (in corrente alternata), utilizzati per il trasporto di energia dai moduli FV all'inverter di stringa, quindi alle cabine di trasformazione, ed infine alle cabine di smistamento MT fino al punto di consegna, è stato effettuato tenendo conto dei seguenti criteri di verifica:

- verifica della portata di corrente e coordinamento protezioni;
- verifica della caduta di tensione;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica delle perdite.

Per i calcoli relativi al dimensionamento dei cavi nonché per informazioni dettagliate in merito alle caratteristiche dei cavi e alla loro modalità di posa si rimanda agli specifici elaborati dedicati.

3.4 Recinzione

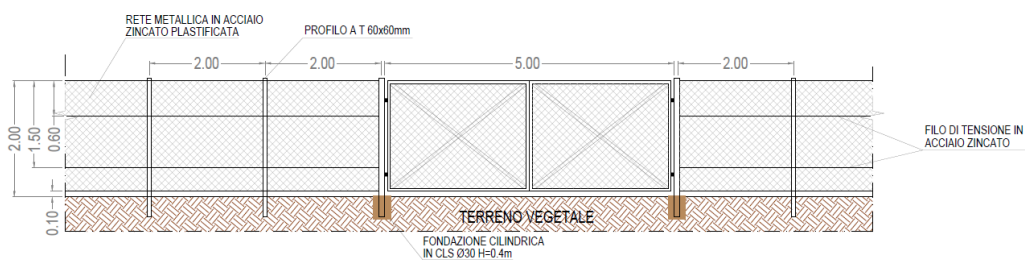
Al fine di impedire l'accesso all'impianto FV a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza di ciascun campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione precedentemente descritti. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

È responsabilità del proprietario dell'impianto garantire la possibilità d'ingresso ai vigili del fuoco in caso di necessità. In conformità alla normativa l'ingresso agli operatori deve essere garantito con il maggiore livello di sicurezza possibile, sono infatti previsti interruttori accessibili a mancanza di tensione in grado di togliere alimentazione all'area entro la quale è necessario operare.

I particolari dimensionali delle recinzioni sono riportati nell'elaborato grafico "Particolare cancello accessi e viabilità", di cui si riporta un estratto di seguito:

PARTICOLARE INGRESSO CARRABILE E RECINZIONE

SCALA 1:50



La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete metallica in acciaio zincato, plastificata e di colore verde, mantenuta in tensione da fili in acciaio zincato posizionati lungo le estremità superiore e inferiore.

Il sostegno sarà garantito da pali verticali che saranno ancorati al terreno tramite fondazioni cilindriche realizzate in CLS, infisse nel terreno per una profondità non superiore a 40cm.

In prossimità dell'accesso principale di ciascun campo sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi avente larghezza di 5 m e altezza 2 m, e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.5 Viabilità interna

Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una rete di viabilità interna.

Le strade di servizio saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli FV). Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o MT) e di segnale. Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione.

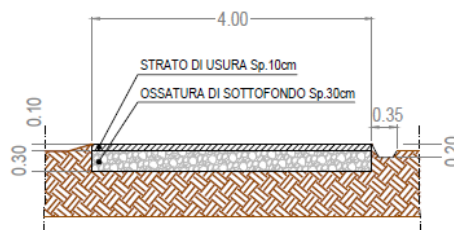
La larghezza delle strade è stata stabilita pari a 4 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli FV non inferiore ad un metro, e presenteranno un raggio di volta superiore a 13 metri.

Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno, la viabilità interna all'impianto sarà realizzata in terra battuta, con uno spessore pari a 10 cm posizionato su uno strato di pietrisco di spessore pari a 30 cm per facilitare la stabilità della stessa.

Per ulteriori dettagli in merito al posizionamento delle strade interne ad ogni campo FV si rimanda agli specifici elaborati grafici.

PARTICOLARE STRADA

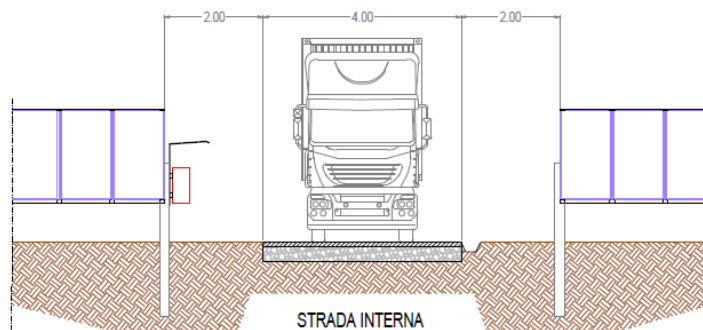
SCALA 1:100



STRADA INTERNA

STRADA PRINCIPALE CON TIR TRASPORTA CONTAINER

SCALA 1:100



STRADA INTERNA

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.6 Classificazione macchine ai fini antincendio e distanze di sicurezza

Ai sensi del DM 15/07/2014 le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

I trasformatori BT/MT non ricadono in alcuna categoria in quanto il volume di olio contenuto al loro interno è inferiore a 1'000 litri.

Non risulta quindi obbligatorio rispettare alcuna distanza minima ai fini anti-incendio.

00	30-06-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione