



COMUNE DI GAVORRANO

PROVINCIA DI GROSSETO



REGIONE TOSCANA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

Denominazione Impianto:

IMPIANTO GAVORRANO 1

Ubicazione:

Comune di Gavorrano (GR)
Località Strada Comunale Poggio al Fabbro

**ELABORATO
030600**

**RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO
FOTOVOLTAICO**

Cod. Doc.: GAV20_030600_R



Project - Commissioning – Consulting
Municipiul Bucuresti Sector 1
Str. HRISOVULUI Nr. 2-4, Parter, Camera 1, Bl. 2, Ap. 88
RO41889165

Scala: --

PROGETTO

Data:
15/11/2021

PRELIMINARE	DEFINITIVO	AS BUILT
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Richiedente:

GAVORRANO S.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03016530218
ITALY

Tecnici e Professionisti:

Ing. Luca Ferracuti Pompa:
Iscritto al n.A344 dell'Albo degli Ingegneri
della Provincia di Fermo

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	15/02/2021	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02	15/11/2021	Revisione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
03					
04					


Il Tecnico:

Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa
(Iscritto al n. A344, dell'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Fermo)



Il Richiedente:

GAVORRANO S.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide n.8 – 39100 Bolzano (BZ)
P.IVA: 03016530218

ELABORATO: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 2 di 11

SOMMARIO

1. OGGETTO	3
1.2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	3
2. FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO	8
2.1 PREMESSA	8
2.1 ANALISI DEL FENOMENO	8
2.1.1 Moto Apparente del Sole.....	8
2.1.2 Tecnologia dei Moduli Fotovoltaici.....	9
2.1.3 Tecnologia dei Moduli Fotovoltaici.....	10
3. CONCLUSIONI	11

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 3 di 11

1. OGGETTO

La presente relazione è relativa al progetto per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di grande Taglia, di potenza di picco pari a **14.963,52 kW** da realizzarsi nel Comune di **Gavorrano (GR)**, in Località **"Strada Comunale Poggio al Fabbro"**.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione alla Rete di E-Distribuzione presso la Cabina Primaria Esistente denominata **"Menga"**.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società **GAVORRANO S.r.l.**, la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto è **"GAVORRANO 1"**.

DATI RELATIVI ALLA SOCIETA' PROPONENTE

<i>Sede Legale:</i>	Piazza Walther Von Vogelweide, 8 39100 Bolzano (BZ)
<i>P.IVA e C.F.:</i>	03016530218
<i>N. REA:</i>	BZ - 224747
<i>Legale Rappresentante:</i>	Joerg Menyesch

Il progetto viene sottoposto a procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi dell'Art. 23 del D. Lgs. 152/06.

Il progetto oggetto di valutazione riguarda l'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile nel comune di Gavorrano (GR), località Strada Comunale Poggio al Fabbro. La connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione è prevista interamente in cavo interrato fino alla Cabina Primaria Esistente denominata "MENGA". Al fine di garantire la sostenibilità complessiva dell'impianto e il suo inserimento nell'agroecosistema rurale si prevedono opere di mitigazione lungo il perimetro dell'area, costituite da oliveto specializzato per la produzione di Olio e Siepi di Lentisco e Ginestra.

1.2 Localizzazione dell'Area di Intervento

Il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nel Comune di Gavorrano (GR), località "Strada Comunale Poggio al Fabbro", al limite con il Comune di Scarlino, in una zona di pianura agricola produttiva nelle Vicinanze della Strada Provinciale Puntone (vedi Figura 1.2).

L'Area oggetto dell'intervento si estende tra il limite del Fosso Sugherello a Sud e del Fosso San Giovanni a Nord.

L'area è accessibile direttamente dalla Strada Provinciale del Puntone, inserendosi nella Strada Comunale Poggio al Fabbro che interseca l'area dell'impianto fotovoltaico.

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 4 di 11

La cabina di consegna è prevista in adiacenza alla Strada Comunale Poggio al Fabbro in accordo con quanto stabilito dal Distributore Locale.

L'area d'intervento misura 28,3295 ha e si trova in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi e pascoli. Dal punto di vista insediativo l'ambito è caratterizzato dalla presenza di edificato rurale sparso (anche in abbandono) e da due piccoli centri urbani, Bagno di Gavorrano e Gavorrano, distanti rispettivamente 1 e 2 km in linea d'aria.

L'edificio più prossimo all'area d'intervento è posto nelle vicinanze risulta quello della Proprietà del sito, ed è un fabbricato ad uso residenziale i cui caratteri non sono di alcun interesse architettonico.

Nella Figura 1.3 sono individuati l'area nella disponibilità del Richiedente e il tracciato del Cavidotto Interrato su Carta Tecnica Regionale. Nella Tabella 1.4 sono indicati i riferimenti catastali dell'area oggetto dell'Intervento. Nella Figura 1.5 sono individuati l'area nella disponibilità del Richiedente e il tracciato del Cavidotto Interrato su Catastale.

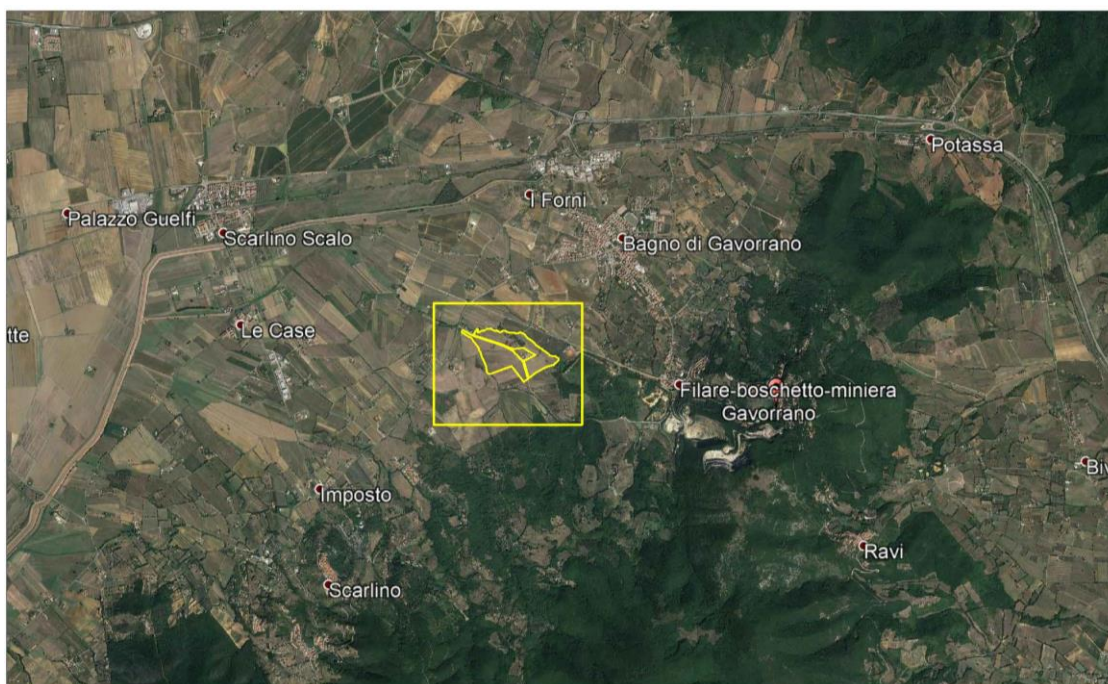


Figura 1.2: Area Interessata dall'Intervento (Ortofotocarta)

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POW//R	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 5 di 11

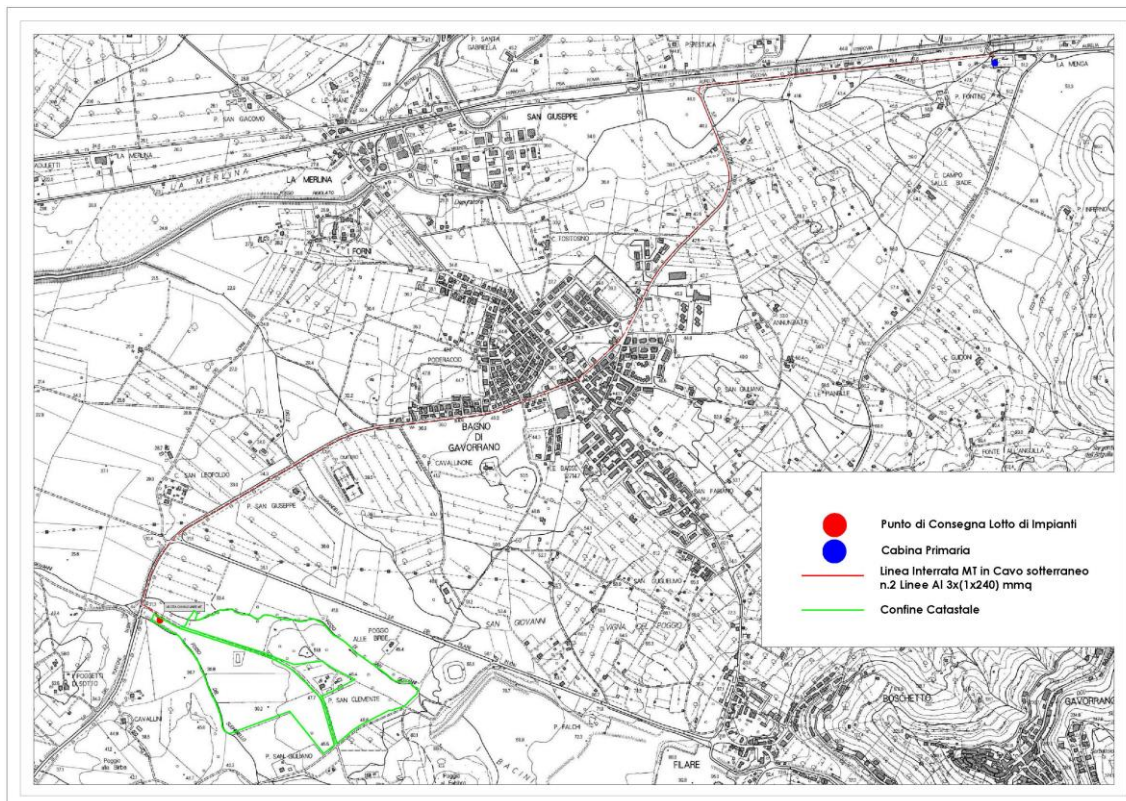



Figura 1.3: Area Interessata dall'Intervento (Impianto FV e Cavidotto) su CTR

RIFERIMENTI CATASTALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
Gavorrano	108	2
		25
		49
		50
		95

Tabella 1.4: Riferimenti catastali

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 6 di 11

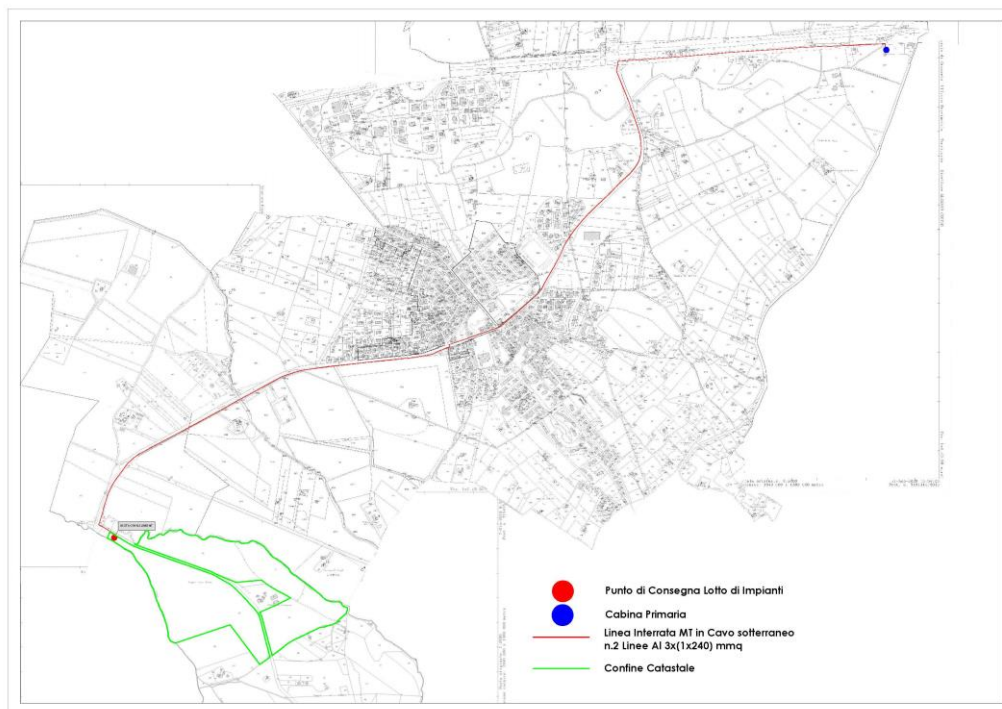


Figura 1.5: Area Interessata dall'Intervento (Impianto FV e Cavidotto) su Stralcio Catastale

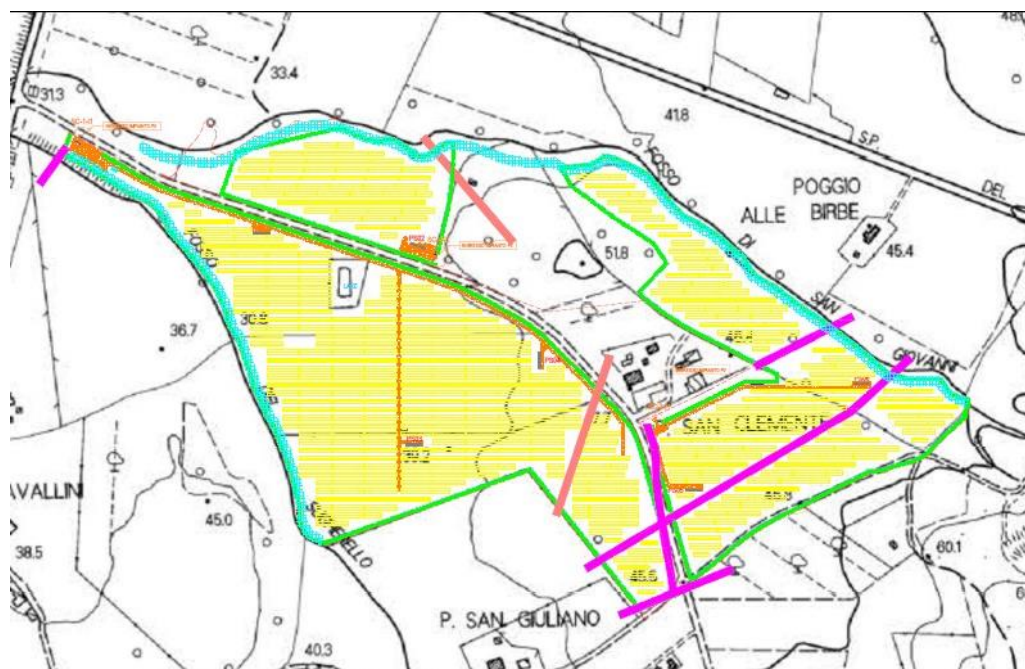



Figura 1.6: Impianto Fotovoltaico su Carta Tecnica Regionale

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 7 di 11

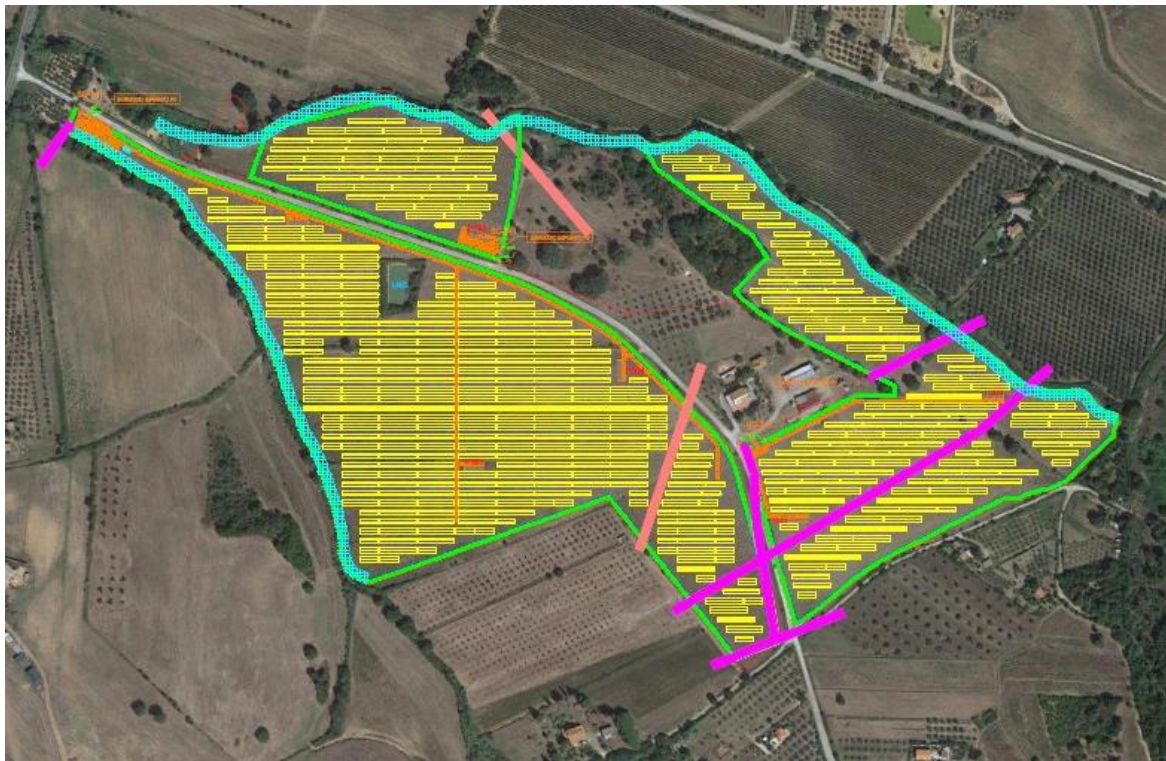


Figura 1.7: Impianto Fotovoltaico su Ortofotocarta

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 8 di 11

2. FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO

2.1 PREMESSA

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto. Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

2.1 ANALISI DEL FENOMENO

2.1.1 Moto Apparente del Sole

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

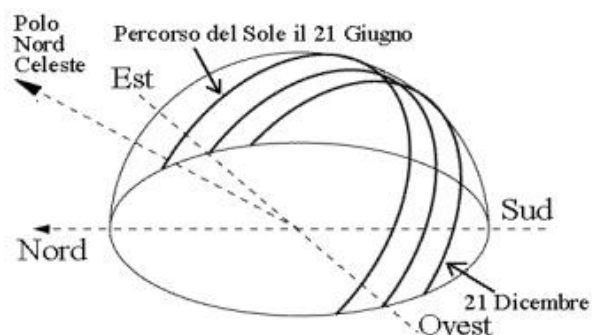


Figura 2.1: Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici (che spazierà da un minimo di 0,8 di ml. ad un massimo di 3.23 ml) e del loro angolo di inclinazione verso sud pari a 25° circa rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 9 di 11

l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche. In ogni caso, inoltre, sul perimetro dell'impianto sarà messa a dimora una fascia di mitigazione la cui altezza potrà arrivare a circa 2,00 – 2,20 metri, questo implica una che saranno protette dall'eventuale riflessione tutti gli osservatori ad altezza uomo e tutti gli autoveicoli in transito.

2.1.2 Tecnologia dei Moduli Fotovoltaici

Rivestimento Anti-riflettente

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica. Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dona alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate (vedi Fig. 2.2).

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.



Figura 2.2: Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (AntiReflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi.

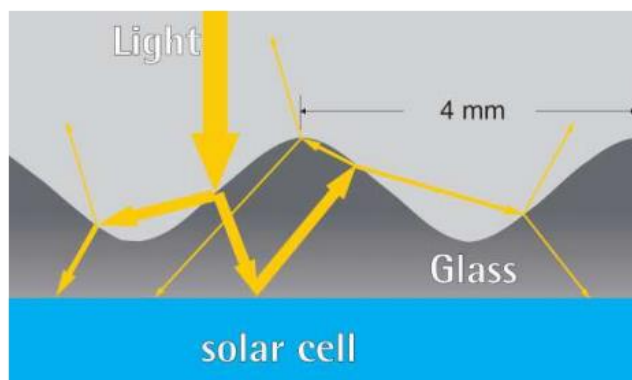
ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 10 di 11

Rivestimento Piramidale

Per diminuire ulteriormente le perdite per riflessione ed incrementare l'efficienza di un modulo fotovoltaico la tecnologia fotovoltaica ha individuato una ulteriore soluzione, moduli fotovoltaici con vetro piramidale.



Tale vetro ha le caratteristiche di funzionare come una "Light trap", intrappola i raggi solari e ne limita la riflessione poiché non essendo lisci, il raggio solare incidente viene riflesso con angoli diversi e rimane "intrappolato" all'interno del vetro.



2.1.3 Tecnologia dei Moduli Fotovoltaici

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

ELABORATO.: GAV20_030600_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE CONNESSIONE ALLA RETE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KWp COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE SULL'ABBAGLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pagina 11 di 11

3. CONCLUSIONI

Il presente documento ha lo scopo di verificare gli eventuali impatti relativamente al possibile abbagliamento per riflessione provocato dall'installazione del nuovo impianto fotovoltaico.

In particolare, i possibili ricettori di tale possibile impatto sono:

- Traffico veicolare sulla adiacente strada comunale "Poggio al Fabbro";
- Traffico veicolare sulla vicina Strada Provinciale del Puntone;
- Eventuali Fabbricati presenti nell'area;

In merito alle più importanti questioni relative alla sicurezza, si fa presente che l'impianto sarà realizzato con strutture di sostegno fisse con inclinazione a 25° rispetto al piano orizzontale. Ne deriva che l'effetto di cui si sta cercando di valutare l'impatto non può riguardare né la Strada Provinciale (che si trova a Nord rispetto all'impianto fotovoltaico) né l'adiacente strada Comunale (che costeggia l'impianto secondo la direttrice Nord – SE) sono interessate da questa problematica (si vedano a tal proposito le precedenti Figure 1.5 e 1.7).

Per quanto concerne eventuali effetti su ipotetici osservatori posti ad altezza uomo, si è precisato in precedenza che l'impianto sarà dotato di una fascia di mitigazione perimetrale che impedisce e/o minimizza tale effetto.

Si fa inoltre presente che l'area oggetto dell'intervento è a stretta vocazione agricola e i fabbricati/edifici presenti sono estremamente radi e ancor di più lo sono quelli posti a SUD rispetto all'Impianto Fotovoltaico. In quest'ultimo caso si sottolinea come il fenomeno sia ciclico e non permanente.

Si precisa che allo stato attuale non esiste una normativa specifica in materia e che, ad oggi, numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyla; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali o delle abitazioni nelle zone limitrofe.

Per i motivi sopra evidenziati si può affermare che gli effetti dell'abbagliamento provocato dal nuovo impianto fotovoltaico sono trascurabili ed accettabili.

Porto San Giorgio, li 15/11/2021

In Fede
Il Tecnico
(Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa)

