



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
022600_IMP_R**

RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI

Cod. Doc.: GAV20_022600_IMP_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



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	01/12/2020	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 022600_IMP_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMICICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 2 di 11

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. SUPERFICI E VOLUMI	4
2.1 Determinazione superfici e volumi occupati dai locali tecnici	4
2.2 Determinazione superficie massima occupata dai moduli fotovoltaici	5
2.3 Determinazione del volume degli scavi per la viabilità interna	5
2.4 Determinazione della superficie occupata dalla fascia di mitigazione	5
2.5 Determinazione delle superfici complessive e dell'indice di occupazione	6
2.6 Volume degli scavi per i cavidotti interrati per il collegamento alla rete.....	7
2.7 Volume degli scavi per i cavidotti interrati mt e bt interni al campo fotovoltaico	7
3. ENERGIA PRODOTTA	8
3.1 Potenza dell'impianto fotovoltaico ed energia prodotta.....	8
3.2 Emissioni nocive evitate e risparmi in termini di energia primaria	8

ELABORATO 022600_IMP_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 3 di 11

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto quale allegato alla documentazione relativa all'istanza per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi dell'Art. 23 del D. Lgs. 152/06, per la realizzazione in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a **14.963,52 kW** e potenza massima in immissione pari a **12.000,00 kW**, da realizzare 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 alla 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"**.

I dati progettuali sintetizzati sono i seguenti:

Denominazione Lotti	Gavorrano FV1	Gavorrano FV2
Comune (Provincia)	Gavorrano (GR)	Gavorrano (GR)
Superficie di impianto (Lorda)	28,3295 ha	
Superficie di impianto (Netta)	18,9940 ha	
Potenza di picco Lotti (CC)	7.481,76 kWp	7.481,76 kWp
Potenza di picco Totale (CC)	14.963,52	
Potenza nominale (CA)	5.920,00 kW	5.920,00 kW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V	1.500 V
Punto di connessione ('POD')	Cabina Primaria E-Distribuzione S.p.A. "MENGA"	
Regime di esercizio	Cessione Totale	
Potenza in immissione richiesta [STMG]	6.000,00 kW	6.000,00 kW
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	50 kW	50 kW
Tipologia di impianto	Strutture di sostegno fisse	
Moduli	N°11.336 in silicio monocristallino da 660 Wp	N°11.336 in silicio monocristallino da 660 Wp
Inverter	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor
Tilt	25°	
Azimuth	0°	
Cabine	N°1 Cabina di Consegna N°1 Cabina Utente N°3 Power Station N°1 Control Room	N°1 Cabina di Consegna N°1 Cabina Utente N°3 Power Station

ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 4 di 11

2. SUPERFICI E VOLUMI

2.1 Determinazione superfici e volumi occupati dai locali tecnici

All'interno dell'impianto fotovoltaico sono presenti:

- n. 6 Power Station;
- n. 2 Cabine di Consegna (Delivery Cabin E-Dis);
- n. 1 Control Room;
- n. 2 Cabine Utente.

I trasformatori sono del tipo da esterno pertanto non contribuiscono al calcolo dei volumi.

Nella tab. 1 sono stati determinati i valori dei volumi e delle superfici dei locali tecnici presenti nell'Impianto.

DETERMINAZIONE SUPERFICI E VOLUMI LOCALI TECNICI							
TIPO CABINA	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Superficie [m ²]	Quantità [n]	A TOT [m ²]	Altezza [m]	V TOT [m ³]
CABINE QMT (Delivery Cabin)	6,7	2,5	16,75	2	37,52	2,74	102,80
CABINE QBT (Power Stations)	9	2,8	25,2	6	151,20	2,74	414,29
CONTROL ROOM	8,18	2,44	19,9592	1	19,96	3,05	60,88
CABINA UTENTE	8	2,48	19,84	2	59,85	2,74	163,99
TOTALE				11	268,53		741,96

Tabella 1

ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 5 di 11

2.2 Determinazione superficie massima occupata dai moduli fotovoltaici

Nella tab. 2 sono indicati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dai moduli fotovoltaici senza tenere conto dell'angolo di inclinazione (tilt) di 25° dal piano orizzontale, quindi si riferiscono al massimo valore possibile dell'ingombro a terra degli stessi:

quantità totale moduli [n]	area modulo [m ²]	ingombro totale [m ²]
22.672	3,106	70.420

Tabella 2

2.3 Determinazione del volume degli scavi per la viabilità interna

Nella tab. 3 sono indicati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dalle strade interne e sono stimati i volumi degli scavi necessari alla realizzazione delle stesse, tenendo conto di una larghezza media pari a 3,5 m e di una profondità di escavazione media del terreno pari a 30 cm:

VOLUME SCAVI VIABILITA' INTERNA	
Superfici Strade	Profondità scavo
5.500 m²	0,3 m
VOLUME SCAVI	1.650 m³

Tabella 3

2.4 Determinazione della superficie occupata dalla fascia di mitigazione

La superficie occupata dalla fascia di mitigazione è ottenuta moltiplicando il perimetro dell'impianto, che coincide con la lunghezza totale della recinzione, per la profondità della fascia di mitigazione pari a 5 m.

Perimetro impianto [m]	Profondità della Fascia di Mitigazione [m]	Superficie [m ²]
5.200	5	26.000

Tabella 4

ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 6 di 11

2.5 Determinazione delle superfici complessive e dell'indice di occupazione

Nella tab. 5 sono stati determinati i valori relativi a:

- Superficie complessiva occupata;
- Indice di occupazione;
- Superficie disponibile per l'attività agricola

TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE [m²]	283.295
SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI [m²]	70.420
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' [m ²]	5.500
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE [m ²]	26.000
SUPERFICIE OCCUPATA DAI LOCALI TECNICI [m ²]	268,53
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLE OPERE [m²]	102.188,53
AREA DISPONIBILE PER L'ATTIVITA' AGRICOLA [m²]	181.106,47
INDICE DI OCCUPAZIONE	36,07%

Tabella 5

ELABORATO 022600_IMP_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 7 di 11

2.6 Volume degli scavi per i cavidotti interrati per il collegamento alla rete

Nella tab. 9 sono evidenziati i valori relativi al volume degli scavi per i cavidotti MT necessari per il collegamento al punto di connessione:

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI PER LA CONNESSIONE ALLA RETE				
SCAVI CAVIDOTTO MT				
Tratta	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	VOLUME [m ³]
Da Impianto a Punto di Connessione	1.450	0,60	0,95	826,50
TOTALE				826,50

Tabella 6

2.7 Volume degli scavi per i cavidotti Interrati MT e BT interni al campo fotovoltaico

Nella tab. 7 sono evidenziati i valori relativi al volume degli scavi per i cavidotti MT e BT interni al campo fotovoltaico.

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI INTERRATI INTERNI AL CAMPO FOTOVOLTAICO				
SCAVI CAVIDOTTO BT	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	VOLUME [m ³]
	2.700	0,6	0,95	1.539
SCAVI CAVIDOTTO BT PERIMETRALE	2.500	0,4	0,4	400
TOTALE				1.939

Tabella 7

ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 8 di 11

3. ENERGIA PRODOTTA

3.1 Potenza dell'impianto fotovoltaico ed energia prodotta

Nella tab. 8 sono indicati i valori della potenza nominale dell'impianto (somma della potenza dei singoli moduli fotovoltaici in Corrente Continua) e dell'energia elettrica prodotta in un anno ed in 30 anni:

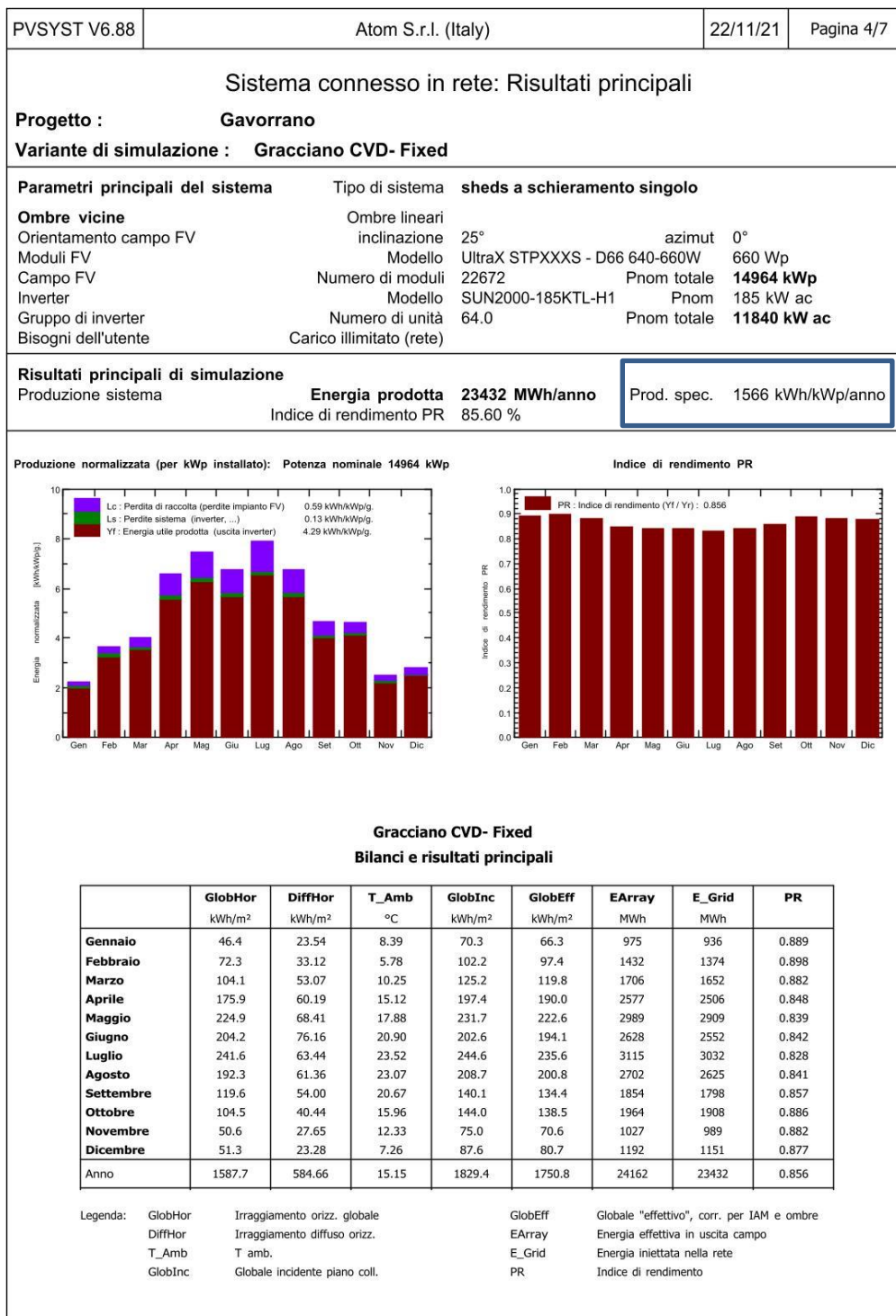
POTENZA DELL'IMPIANTO ED ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA			
Stringhe da 26 e 52 moduli	n. moduli Totali	Potenza Modulo [Wp]	Potenza dell'Impianto [kWp]
	22.672	660	14.963,52
<i>calcolo della potenza di picco</i>	<i>22.672 x 660 = 14.963,52 kW</i>		
Yield (Producibilità Attesa Annua) [kWh/kWp] (*)	1.566		
Energia Prodotta in un anno [kWh]	14.963,52 x 1.566 = 23.432.872,32		
Energia Prodotta in 30 anni [MWh]	702,986		
(*) Valore derivante dal calcolo della producibilità con software PV-Syst (Fig. 1)			

Tabella 8

3.2 Emissioni nocive evitate e risparmi in termini di energia primaria

Secondo i dati progettuali la potenza di picco dell'impianto è pari a 14.963,52 kW. Questo dato viene utilizzato nella simulazione effettuata per mezzo del software PV Syst specifico per il calcolo della produttività dell'impianto fotovoltaico e per il dimensionamento dello stesso. Senza entrare nel dettaglio della struttura degli algoritmi di calcolo si rammenta che i risultati della simulazione dipendono dalla combinazione dei parametri tecnico-strutturali dei moduli e delle componenti che si intende impiegare e dei dati geografici che condizionano l'evolversi dell'irraggiamento solare nel corso dell'anno. Nel caso in esame si riporta nella figura che segue una serie di risultati numerici fra i quali quello che si tiene in considerazione per la misura della quantità di emissioni di gas serra evitate: la produzione specifica o producibilità attesa (yield) che ammonta a **1566 kWh/kWp/anno**.


ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 9 di 11



PV Syst Licensed to Atom S.r.l. (Italy)

Traduzione senza garanzia, Solo il testo inglese fa fede.

Figura 1: Risultati della simulazione tramite sw PV Syst con evidenziato il valore dello yield

ELABORATO 022600_IMP_R	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 02/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 10 di 11

Tale dato numerico moltiplicato la potenza di picco dell'impianto fornisce la quantità di energia prodotta in un anno:
 $1.566 \text{ kWh/kWp/anno} * 14.963,52 \text{ kWp} = \underline{\underline{23.432.872 \text{ kWh/anno (Ep)}}$ che moltiplicata a sua volta per ogni fattore di emissione di gas serra per la produzione di energia elettrica derivato dal Rapporto ISPRA 317/2020 mostra il valore delle emissioni evitate in ton/anno.

*"I fattori di emissione forniti...consentono di effettuare una stima delle emissioni di CO₂ evitate in seguito al contributo di diverse componenti e l'analisi della decomposizione fornisce una quantificazione del relativo contributo. In termini pratici, utilizzando i fattori di emissione per i consumi elettrici stimati per il 2018, il risparmio di un kWh a livello di utenza media consente di evitare l'emissione in atmosfera di un quantitativo di CO₂ pari al rispettivo fattore di emissione nazionale, ovvero 281,4 g CO₂, mentre **la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 493,8 g CO₂ con il mix di combustibili fossili del 2018**" (cit. Rapporto ISPRA 317/2020).*

Nella Tabella 4.4 sono riportati i valori dei fattori di emissione dei seguenti inquinanti:

1. Anidride carbonica – CO₂
2. Ossidi di azoto - NO_x
3. Ossidi di zolfo – SO_x
4. Materiale particolato (polveri sottili) - PM₁₀

desunti dal "Rapporto ISPRA 317/2020 – Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi europei – Tabella 2.15" (EF):

Emissioni Specifiche in Atmosfera [g/kWh] (dati relativi al 2018)	Inquinante			
	CO ₂	SO _x	NO _x	PM ₁₀
	493,8	0,0584	0,218	0,0029

Tabella 9: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 317/2020)

In tab. 10 sono evidenziate le emissioni evitate per merito dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio calcolate secondo la seguente formula:

$$Ep [23.432.872 \text{ kWh/anno}] * EF [g/kWh] = noEm [g/anno] / 1.000.000 = noEm [t/anno]$$

ELABORATO 022600_IMP_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 DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 15/11/21
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 11 di 11

Periodo di tempo considerato	Inquinante			
	CO ₂	SO _x	NO _x	PM ₁₀
Emissioni Evitate in 1 anno [t]	11.571	1,29	4,82	0,064
Emissioni Evitate in 30 anni [t]	347.134	38,70	144,76	1,93

Tabella 10: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Riprendendo il valore dell'energia annua prodotta dall'impianto pari a **23.432.872 kWh/anno** e moltiplicandolo per il fattore di conversione dei kWh in tep di cui alla Delibera EEN 03/08 pari a **0,187 * 10⁻³ tep/kWh** si ricava il valore del risparmio di energia in termini di Energia Primaria (**tep = tonnellate equivalenti di petrolio**):

4.381,95 tep / anno

Porto San Giorgio, 15/11/2021

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

