



COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA

PROVINCIA DI SIENA



REGIONE TOSCANA



[ID: 7791]

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO GRACCIANO 1

Ubicazione:

Comune di Colle Val D'Elsa (SI)
Località Casino Di Scarna

**ELABORATO
022600**

RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev

Cod. Doc.: GRA20-022600-R_Rel-Dati-Qt-
Vol-Sup-rev



ENGINEERING ENERGY TERRA

Project - Commissioning – Consulting

Municipiul Bucuresti Sector 2
Str. GRIGORE IONESCU Nr. 63, Camera 1, Bl. T73
Scara 2, Etaj 4, Ap. 42
RO43492950

Scala: --

PROGETTO

Data:
15/06/2023

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

CCEN GRACCIANO Srl
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03080580214
ITALY

Tecnici e Professionisti:


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

Versione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
--	15/11/2021	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
01	15/06/2023	Revisione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02					
03					

Il Tecnico:
Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa




Il Richiedente:
CCEN GRACCIANO S.r.l.

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 2 di 13

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. SUPERFICI E VOLUMI	4
2.1 DETERMINAZIONE SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	4
2.2 DETERMINAZIONE SUPERFICI E VOLUMI OCCUPATI DAI LOCALI TECNICI	5
2.3 DETERMINAZIONE DEL VOLUME DEGLI SCAVI PER LA VIABILITÀ INTERNA	6
2.4 VOLUME DEGLI SCAVI PER I CAVIDOTTI INTERRATI PER IL COLLEGAMENTO ALLA RETE	6
2.5 VOLUME DEGLI SCAVI PER I CAVIDOTTI INTERRATI MT E BT INTERNI AL CAMPO FOTOVOLTAICO	6
2.6 SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	7
2.7 DETERMINAZIONE DELLE SUPERFICI COMPLESSIVE E DEGLI INDICI AGROVOLTAICI.....	8
3. ENERGIA PRODOTTA	10
3.1 POTENZA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ED ENERGIA PRODOTTA	10
3.2 EMISSIONI NOCIVE EVITATE E RISPARMI IN TERMINI DI ENERGIA PRIMARIA	10

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	

1. PREMESSA


Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrovoltaico in conformità alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a **13.977,60 kW** e potenza in immissione pari a **12.000,00 kW** nel Comune di **Colle di Val d'Elsa (SI)** in località "**Casino di Scarna**".

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.

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

I dati progettuali sintetizzati sono i seguenti:

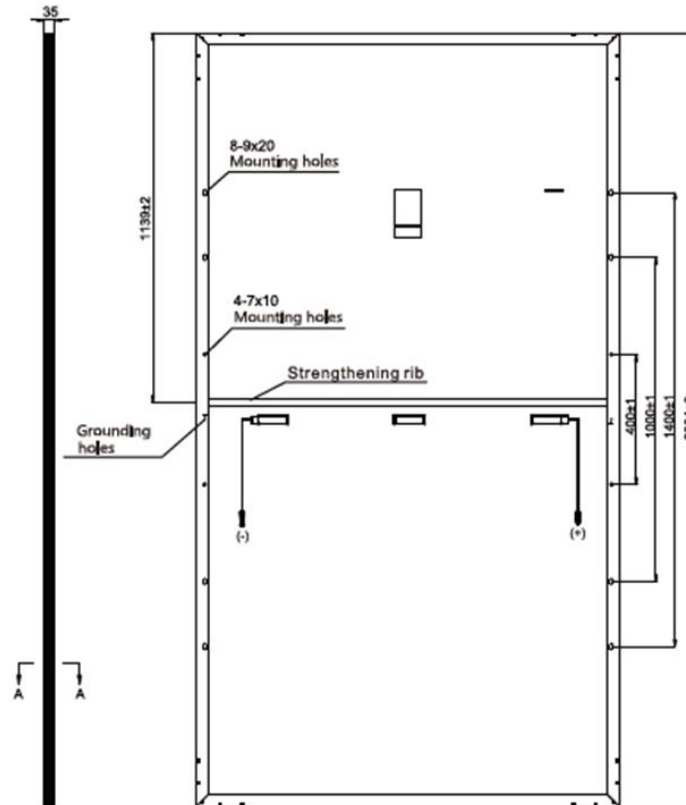
Proponente	CCEN GRACCIANO S.r.l.	
Impianto	GRACCIANO 1	
Denominazione Lotti	Gracciano SC1	Gracciano SC2
Comune (Provincia)	Colle Val D'Elsa (SI)	Colle Val D'Elsa (SI)
Superficie di impianto (Lorda)	17,5772 ha	
Superficie di impianto (Netta) Superficie Interna alla Recinzione	13,4842 ha	
Potenza di picco Lotti (CC)	6.988,80 kWp	6.988,80 kWp
Potenza di picco Totale (CC)	13.977,60	
Potenza nominale (CA)	6.000 kW	6.000 kW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V	1.500 V
Punto di connessione ('POD')	Linea MT Esistente denominata "Monteriggioni".	
Regime di esercizio	Cessione Totale	
Potenza in immissione richiesta [STMG]	12.000,00 kW	
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	100 kW	
Tipologia di impianto	Strutture di sostegno fisse	
Moduli	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 Wp	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 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 in comune per i due sottocampi N°1 Control Room	
	N°1 Cabine Utente N°3 Power Station	N°1 Cabine Utente N°3 Power Station

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 4 di 13

2. SUPERFICI E VOLUMI

2.1 Determinazione superficie occupata dai moduli fotovoltaici

Il modulo fotovoltaico che verrà impiegato per la realizzazione del generatore ha le seguenti caratteristiche dimensionali:




Module dimensions 2384×1303×35mm

Il progetto prevede la messa in opera di n. 19.968 moduli; nella tab. 1 sono indicati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dai moduli fotovoltaici, compresa la cornice:

numero totale di moduli fotovoltaici	dimensioni pannello			SUPERFICIE TOTALE [m ²]
	L [m]	I [m]	A [m ²]	S _{pv}
19.968	2,384	1,303	3,106	62.027,64

Tabella 1

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	

2.2 Determinazione superfici e volumi occupati dai locali tecnici

All'interno dell'Impianto Fotovoltaico sono presenti:

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


I trasformatori sono del tipo da esterno per tale motivo non contribuiscono al calcolo dei volumi.

Nella tab. 2 sono esposti i valori dei volumi e delle superfici dei locali tecnici presenti nell'impianto e degli scavi necessari per la realizzazione delle platee di fondazione degli stessi:

STIMA SUPERFICI E VOLUMI DI INGOMBRO							
TIPO CABINA	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Superficie [m ²]	Numero di Cabine	Superficie Totale [m ²]	Altezza [m]	Volume [m ³]
CABINE QMT (Power Stations)	6,70	2,50	16,75	6	100,50	2,74	275,37
CABINE QBT (Power Stations)	9,00	2,80	25,20	6	151,20	2,74	414,29
CONTROL ROOM	6,90	3,20	22,08	1	22,08	3,05	67,34
CABINA UTENTE	9,50	3,15	29,93	2	59,85	2,74	163,99
CABINA DI CONSEGNA (Delivery Cabin)	8,20	2,50	20,50	1	20,50	2,90	59,45
TOTALE				16,00	354,13		980,44

STIMA VOLUME SCAVI FONDAZIONI			
Δ ingombro per lato [m]	A tot scavo [m ²]	h scavo [m]	V scavi [m ³]
1,00	234,90	0,75	176,18
1,00	316,80		237,60
1,00	46,28		34,71
1,00	118,45		88,84
1,00	45,90		34,43
TOTALE	762,33		

Tabella 2

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 6 di 13

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 4,0 m e di una profondità di escavazione media del terreno pari a 30 cm:

VIABILITA' INTERNA		SCAVI	
tratta	A [m ²]	h [m]	V [m ³]
porzione NORD	760,64	0,30	228,19
porzione SUD	2.562,84		768,85
TOTALE	3.323,48		997,04

Tabella 3

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


Nella tab. 4 è riportata la stima del volume degli scavi per i cavidotti MT necessari per il collegamento al punto di connessione:

L [m]	I [m]	h [m]	V [m ³]
25,00	1,00	1,20	30,00
TOTALE			30,00

Tabella 4

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

In tab. 5 sono presentati i calcoli della stima del volume degli scavi per i Cavidotti MT e BT interni al campo agrivoltaico:

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI BT/MT INTERNI					
TRATTA		L [m]	l [m]	h [m]	V [m³]
Scavi MT	1	164,32	0,30	1,15	56,69
	2	164,85	0,60	1,15	113,75
	3	108,10	1,00	1,15	124,32
	4	120,56	1,30	1,15	180,24
	5	71,70	1,60	1,15	131,93
	5-TOC	25,00	0,40	0,40	4,00
	6	67,53	1,90	1,15	147,55
	TOTALE				
Scavi BT	SC1	1234	0,8	1,00	987,2
	SC2	3501	0,8	1,00	2800,8
	TOTALE				
TOTALE					4546,47


Tabella 5

2.6 Superficie occupata dalla fascia di mitigazione

La superficie occupata dalla fascia di mitigazione è la seguente:

L [m]	profondità media [m]	A [m²]
769,79	9,84	7.576,89


Tabella 4

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 8 di 13

2.7 Determinazione delle superfici complessive e degli indici agrovoltaiici


Nella tab. 5 sono indicati i seguenti dati:

1. a - Superficie totale disponibile: equivale alla superficie catastale totale rientrante nella disponibilità del proponente;
2. d - Superficie del generatore fotovoltaico + attività agricola (b - porzione nord + c - porzione sud): corrisponde alla superficie sopra la quale coesistono le strutture necessarie alla produzione di energia elettrica ed avviene lo svolgimento dell'attività agro-zootecnica prevista dal Piano Agronomico;
3. e - Superficie occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici: indica la superficie non disponibile per lo svolgimento dell'attività agricola all'interno di d)
4. f – Superficie disponibile per attività agricola nell'area destinata al generatore fotovoltaico: esprime la superficie netta presso la quale è possibile svolgere l'attività agricola (d – e);
5. l – Superficie totale destinata all'attività agricola ($S_{agricola}$ o SAU): è ottenuta dalla somma di f) e delle altre superfici g), h) e i) presso le quali il progetto prevede lo svolgimento delle attività agro-zootecniche in assenza di strutture appartenenti al generatore fotovoltaico. Tali superfici devono essere incluse nella SAU poiché la loro esistenza è strettamente correlata alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico, tanto più che presso l'apezzamento indicato come Lotto "A" verrà impiantato ex-novo un uliveto, mentre presso i Lotti "B" e "C" verranno svolte attività funzionali alla conduzione agro-zootecnica che allo stato attuale non vengono intraprese.
6. m – Superficie destinata alla fascia di mitigazione: non entra a far parte del computo della SAU ma appartiene al novero delle superfici destinate al sistema agrovoltaiico (punto 7), poiché la sua esistenza è correlata alla realizzazione dell'impianto, entrando a far parte del computo metrico estimativo di costruzione dello stesso.
7. n – Superficie totale occupata dal sistema agrovoltaiico: è la somma delle superfici e + f + g + h + i + m che aderisce alla definizione data dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici del Mi.T.E.: " Superficie di un sistema agrovoltaiico (S_{tot}): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrovoltaiico".
8. p - Superficie occupata dai moduli fotovoltaici: corrisponde al valore indicato al paragrafo 2.1 della presente relazione e coincide con la definizione data dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici del Mi.T.E.: "Superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltaiico (S_{pv}): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)".
9. o: $S_{agricola} / S_{tot}$: rapporto che esprime la superficie minima coltivata, il cui calcolo è finalizzato a verificare la rispondenza al requisito A.1 prescritto dalle LL.GG. Agrivoltaiico (> 70%).
10. g: LAOR (S_{pv} / S_{tot}): rapporto (Land Area Occupation Ratio) che esprime l'indice di occupazione dei moduli fotovoltaici rispetto alla superficie totale, il cui calcolo è finalizzato a verificare la rispondenza al requisito A.2 prescritto dalle LL.GG. Agrivoltaiico ($\leq 40\%$).

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	

a	TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE [m²]	175.772,00	
b	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA PORZIONE NORD [m ²]	28.604,95	
c	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA PORZIONE SUD [m ²]	106.237,05	
d	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA [m²]	134.842,00	= b + c
e	SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' INTERNA E DAI LOCALI TECNICI [m ²] Non disponibile per attività agricola	3.323,48	
f	SUPERFICIE DISPONIBILE PER ATTIVITA' AGRICOLA [m²] nell'area destinata al generatore fotovoltaico	131.518,52	= d - e
g	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "A" [m ²]	8.372,31	
h	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "B" [m ²]	4.673,51	
i	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "C" [m ²]	1.801,85	
l	TOTALE SUPERFICIE DESTINATA ALL'ATTIVITA' AGRICOLA [m²] (S_{agricola} o SAU)	146.366,19	= f + g + h + i
m	SUPERFICIE FASCIA DI MITIGAZIONE	7.576,89	
n	TOTALE SUPERFICIE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO [m²] (S_{tot})	157.266,56	= e + f + g + h + i + m
o	S_{agricola} / S_{tot}	93,07%	= l / n
p	SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI [m²] (S_{pv})	62.027,64	
q	LAOR (S_{pv} / S_{tot})	39,44%	

Tabella 5

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 10 di 13

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 moduli	totale n. moduli	Potenza Modulo [Wp]	Potenza dell'Impianto [kWp]
	19.968	700	13.977,60
Yield (Producibilità Attesa Annuale) [kWh/kWp] (*)	1.574		
Energia Prodotta in un anno [MWh]	22.001		
Energia Prodotta in 30 anni [TWh]	660		

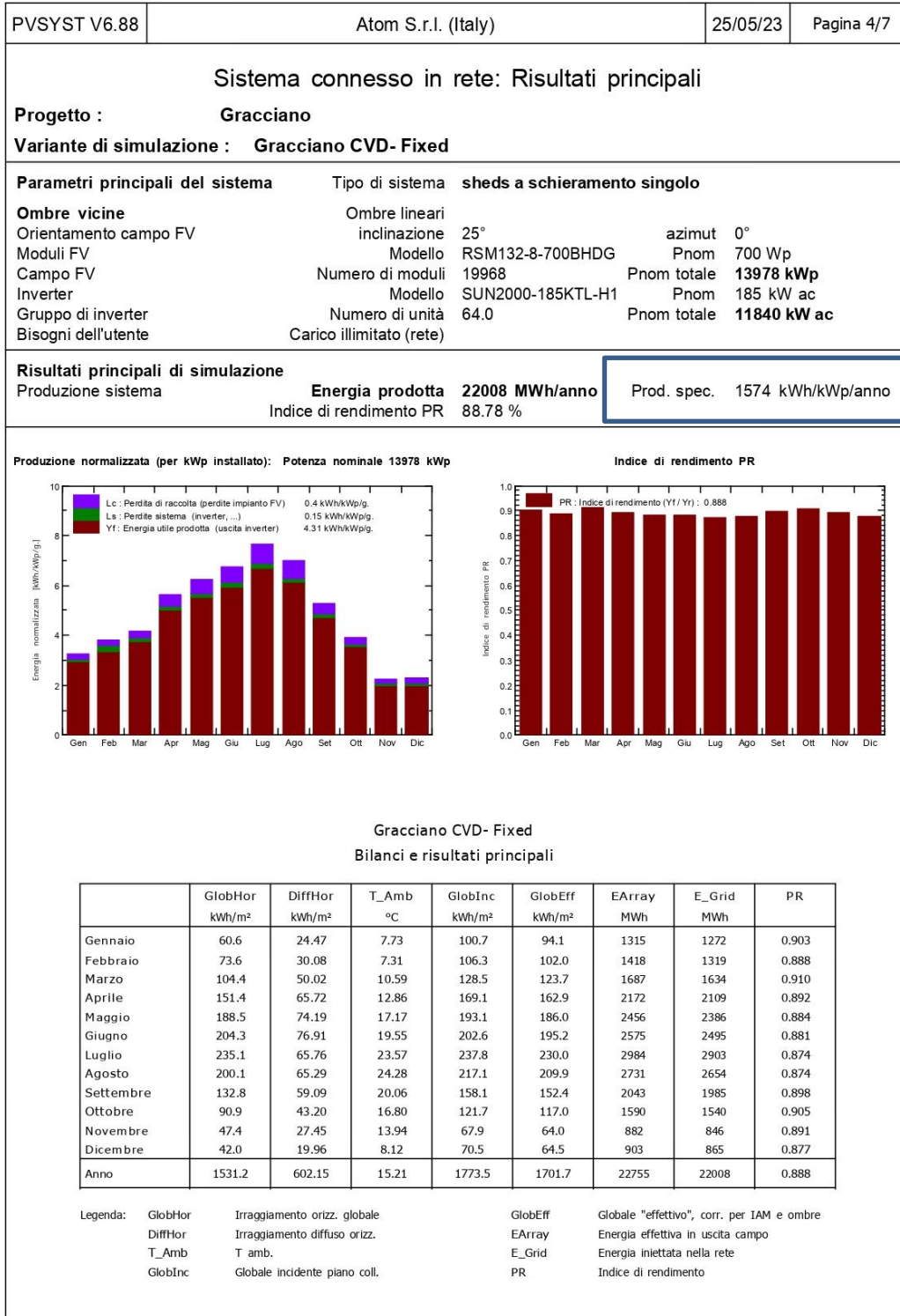
(*) Valore derivante dal calcolo della producibilità con software PV-Syst (Fig. 1)

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 13.977,60 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) ammonta a **1.574 kWh/kWp/anno**.


ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 11 di 13



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	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 12 di 13

Tale dato numerico moltiplicato la potenza di picco dell'impianto fornisce la quantità di energia prodotta in un anno:

$$1.574 \text{ kWh/kWp/anno} * 13.977,60 \text{ kWp} = \underline{\underline{22.000.742 \text{ kWh/anno (E}_p\text{)= 22.001 MWh/anno}}$$

che moltiplicata a sua volta per ogni fattore di emissione di gas serra per la produzione di energia elettrica derivato dal "Rapporto ISPRA 363/2022 – Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi europei" e sono evidenziate le emissioni evitate per merito dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio" riferito all'anno 2020 mostra il valore delle emissioni evitate in ton/anno.

Nella Tabella 9 sono riportati i valori dei fattori di emissione dei seguenti inquinanti:


1. Anidride carbonica – CO₂
2. Metano – CH₄
3. Protossido di azoto – N₂O
4. Ossidi di azoto - NO_x
5. Ossidi di zolfo – SO_x
6. Composti organici non metanici – COVNM
7. Monossido di carbonio – CO
8. Ammoniaca – NH₃
9. Materiale particolato (polveri sottili) - PM₁₀

Energia prodotta [MWh/anno]	FATTORI DI EMISSIONE ED EMISSIONI EVITABILI in base al Rapporto ISPRA n. 363/2022 - dati relativi al 2020								
	GAS SERRA (GHG) (valori ripresi dalla Tabella 2.31)			INQUINANTI ATMOSFERICI (valori ripresi dalla Tabella 2.34)					
22.001									
Composto	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO _x	COVNM	CO	NH ₃	PM ₁₀
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	263,4	0,64	1,3	0,2054	0,0455	0,0902	0,09248	0,00028	0,00237
Emissioni evitate in 1 anno [t]	5.795,00	14,08	28,60	4,52	1,00	1,98	2,03	0,01	0,05
Emissioni evitate in 30 anni [t]	173.849,87	422,41	858,03	135,54	30,03	59,53	61,04	0,185	1,56

Tabella 9: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 363/2022) - Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Riprendendo il valore dell'energia annua prodotta dall'impianto pari a **22.000.742 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**):

$$\underline{\underline{4.114 \text{ tep / anno}}}$$

ELABORATO 022600	COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev	Pagina 13 di 13

Porto San Giorgio, 15/06/2023

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

