



# 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



**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	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	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	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	Pagina 3 di 13

## 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:

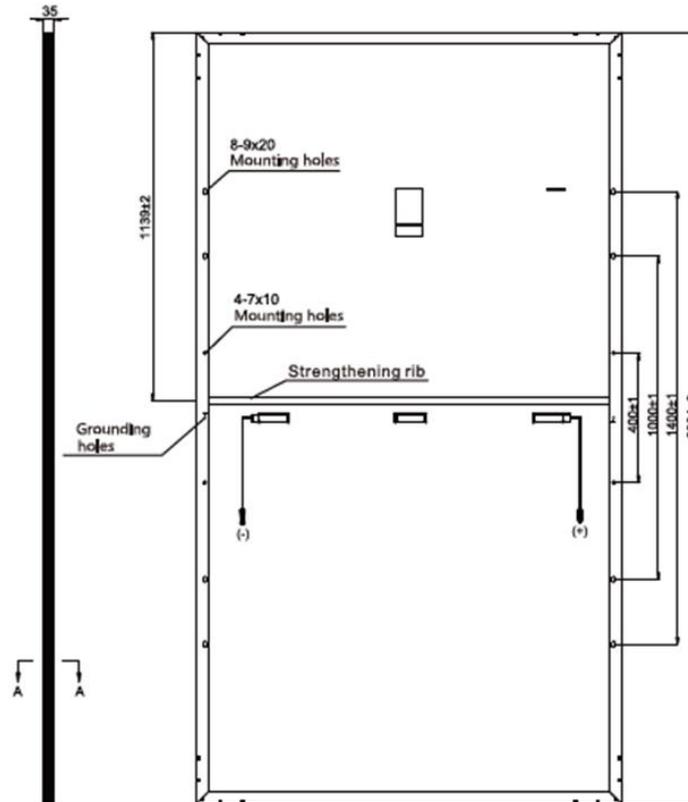
<b>Proponente</b>	<b>CCEN GRACCIANO S.r.l.</b>	
<b>Impianto</b>	<b>GRACCIANO 1</b>	
<b>Denominazione Lotti</b>	Gracciano SC1	Gracciano SC2
<b>Comune (Provincia)</b>	Colle Val D'Elsa (SI)	Colle Val D'Elsa (SI)
<b>Superficie di impianto (Lorda)</b>	17,5772 ha	
<b>Superficie di impianto (Netta) Superficie Interna alla Recinzione</b>	13,4842 ha	
<b>Potenza di picco Lotti (CC)</b>	6.988,80 kWp	6.988,80 kWp
<b>Potenza di picco Totale (CC)</b>	13.977,60	
<b>Potenza nominale (CA)</b>	6.000 kW	6.000 kW
<b>Tensione di sistema (CC)</b>	1.500 V	1.500 V
<b>Punto di connessione ('POD')</b>	Linea MT Esistente denominata "Monteriggioni".	
<b>Regime di esercizio</b>	Cessione Totale	
<b>Potenza in immissione richiesta [STMG]</b>	12.000,00 kW	
<b>Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari</b>	100 kW	
<b>Tipologia di impianto</b>	Strutture di sostegno fisse	
<b>Moduli</b>	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 Wp	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 Wp
<b>Inverter</b>	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor
<b>Tilt</b>	25°	
<b>Azimuth</b>	0°	
<b>Cabine</b>	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	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	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 <sup>2</sup> ]
	L [m]	I [m]	A [m <sup>2</sup> ]	S <sub>pv</sub>
19.968	2,384	1,303	3,106	62.027,64

Tabella 1

ELABORATO 022600	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	

## 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 <sup>2</sup> ]	Numero di Cabine	Superficie Totale [m <sup>2</sup> ]	Altezza [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]
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
<b>TOTALE</b>				<b>16,00</b>	<b>354,13</b>		<b>980,44</b>

STIMA VOLUME SCAVI FONDAZIONI			
Δ ingombro per lato [m]	A tot scavo [m <sup>2</sup> ]	h scavo [m]	V scavi [m <sup>3</sup> ]
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
<b>TOTALE</b>	<b>762,33</b>		

Tabella 2

ELABORATO 022600	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	

### 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 <sup>2</sup> ]	h [m]	V [m <sup>3</sup> ]
porzione NORD	760,64	0,30	228,19
porzione SUD	2.562,84		768,85
<b>TOTALE</b>	<b>3.323,48</b>		<b>997,04</b>

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 <sup>3</sup> ]
25,00	1,00	1,20	30,00
<b>TOTALE</b>			<b>30,00</b>

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	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	

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
	<b>TOTALE</b>				
Scavi BT	SC1	1234	0,8	1,00	987,2
	SC2	3501	0,8	1,00	2800,8
	<b>TOTALE</b>				
<b>TOTALE</b>					<b>4546,47</b>

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

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

Tabella 5

ELABORATO 022600	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	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		

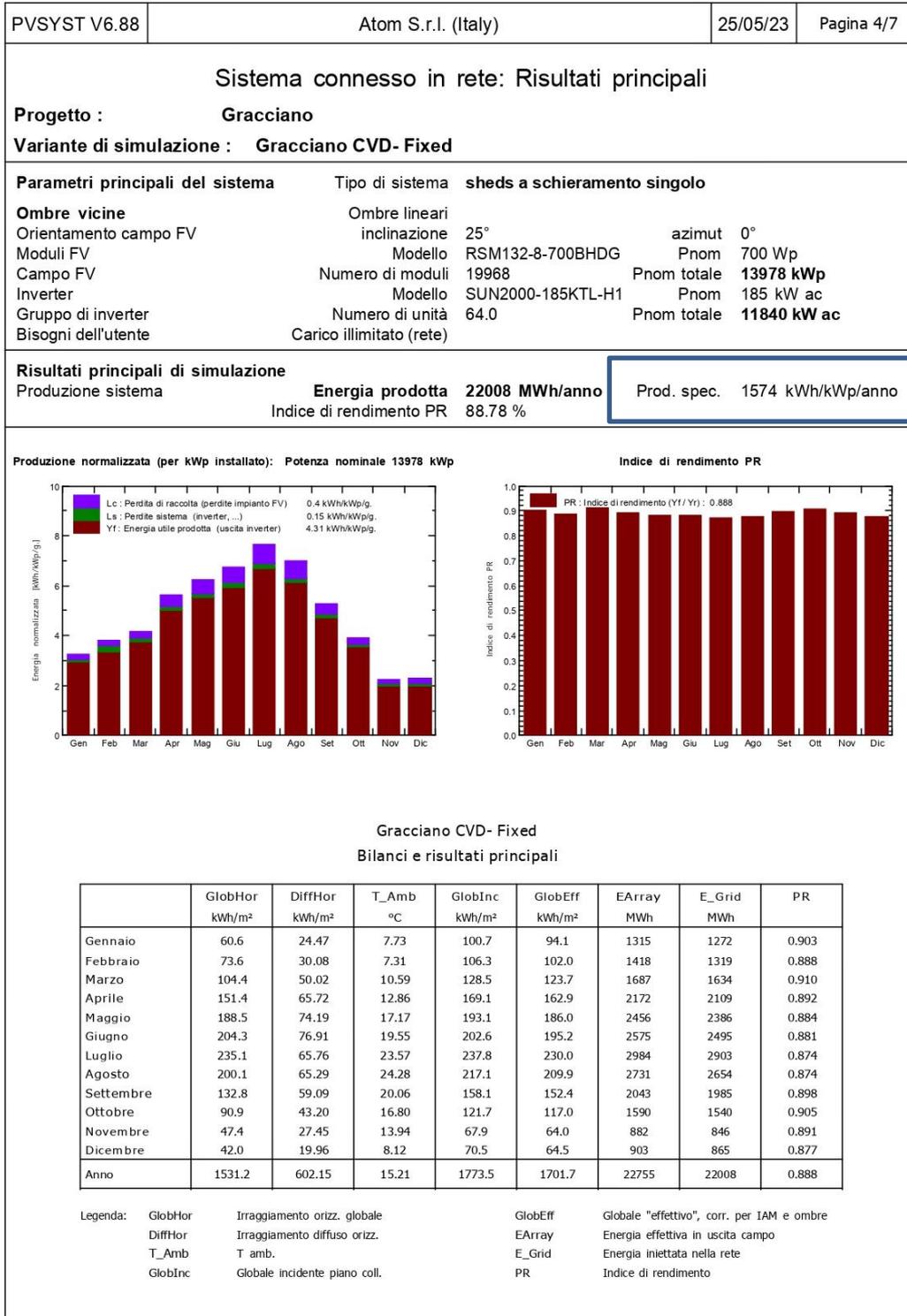
(\*) Valore derivante dal calcolo della producibilità con software PV-Syst (Fig. 1)

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

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 – CO<sub>2</sub>
2. Metano – CH<sub>4</sub>
3. Protossido di azoto – N<sub>2</sub>O
4. Ossidi di azoto - NO<sub>x</sub>
5. Ossidi di zolfo – SO<sub>x</sub>
6. Composti organici non metanici – COVNM
7. Monossido di carbonio – CO
8. Ammoniaca – NH<sub>3</sub>
9. Materiale particolato (polveri sottili) - PM<sub>10</sub>

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)					
<b>22.001</b>									
<b>Composto</b>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	COVNM	CO	NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]</b>	263,4	0,64	1,3	0,2054	0,0455	0,0902	0,09248	0,00028	0,00237
<b>Emissioni evitate in 1 anno [t]</b>	5.795,00	14,08	28,60	4,52	1,00	1,98	2,03	0,01	0,05
<b>Emissioni evitate in 30 anni [t]</b>	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<sup>-3</sup> 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	<b>COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA</b> PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>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</b>	Data: 15/06/23
	<b>RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI-rev</b>	Pagina 13 di 13

Porto San Giorgio, 15/06/2023

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

