

LOCALIZZAZIONE

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNE DI GIBELLINA



Acciona Energia Global Italia S.r.l.

Sede Legale: Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma

Tel. +39 06 50514225 - Fax +39 06 5014551

Capitale sociale: Euro 310.000,00 i.v.

Ufficio Registro Imprese – Roma: C.F. e P. IVA n. 12990031002

R.E.A.– Roma: 1415727

Direzione e coordinamento: Acciona Energía Global S.L.

PEC: accionablobalitalia@legalmail.it

TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI						
	00	12/04/2023	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Vincenzo Scarpinato	Dario D'Angelo	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE



Acciona Energia Global Italia S.r.l.

Sede Legale: Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma

C.F. e P. IVA n. 12990031002 - R.E.A.– Roma: 1415727

Direzione e coordinamento: Acciona Energía Global S.L.

PEC: accionablobalitalia@legalmail.it

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
Piazza Capelvenere n. 2 - 92016 RIBERA (AG)
T 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

AC-GIBELLINA-AFV-PD-R-1.1.9.0-r0A-R00

FOGLIO

1/33

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB



PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE DI STIMA
DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA**

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

Sommario

1. PREMESSA	3
2. SINTETICA DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA	4
2.1 Caratteristiche generali	4
2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici	6
3. CONFIGURAZIONE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	11
4. CALCOLI DI PRODUCIBILITA' ELETTRICA	14
4.1 Software adottato	14
4.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre	14
4.3 Caratteristiche di input dei campi fotovoltaici	16
4.4 Perdite considerate	19
4.4.1 <i>Perdite per ombreggiamento</i>	19
4.4.2 <i>Perdite per basso irraggiamento</i>	19
4.4.3 <i>Perdite causa temperatura</i>	19
4.4.4 <i>Perdite per qualità del modulo fotovoltaico</i>	19
4.4.5 <i>Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico</i>	19
4.4.6 <i>Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici</i>	20
4.4.7 <i>Perdite ohmiche di cablaggio</i>	20
4.4.8 <i>Perdite sul sistema di conversione</i>	20
4.4.9 <i>Disponibilità di esercizio</i>	20
4.4.10 <i>Consumi ausiliari</i>	20
4.5 Producibilità del sistema	21
4.6 Bilancio delle Emissioni di CO2	21
5. REPORT PVSYSY	21

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)</p>		

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la *Relazione di stima della producibilità elettrica della componente fotovoltaica del progetto dell'impianto agrovoltaiico "GIBELLINA" della potenza di 29,15 MWp (28,00 MW in immissione) e delle relative opere di connessione alla RTN che la società ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l. intende realizzare nel Comune di Gibellina in provincia di Trapani.*

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l. avente sede legale ed operativa in ROMA, VIA ACHILLE CAMPANILE n. 73, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, C.F. e P.IVA N. 12990031002.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

2. SINTETICA DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA

2.1 Caratteristiche generali

Il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto, nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la COMPONENTE ENERGETICA costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la COMPONENTE AGRICOLA con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

La Componente energetica consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), in aree agricole ubicate nel Comune di Gibellina nelle Contrade Affrappato e Casuzze.

L'impianto agrivoltaico sarà composto complessivamente da n. 5 campi di conversione fotovoltaica di potenza variabile da 1,599 MWp a 12,383 MWp, a loro volta suddivisi in 8 sottocampi, per una potenza complessiva di picco 29,153 MWp (29.153,00 kWp), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna a 36 kV.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento interrato verso il punto di consegna, presso la nuova Stazione Elettrica di trasformazione e connessione (SE RTN 220/36 kV), che verrà realizzata nel Comune di Gibellina dal gestore di rete TERNA; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

La soluzione di connessione alla RTN rilasciata da Terna con nota prot. P20210104788-23/12/2021, pratica 202102185, prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna"; pertanto ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La citata Stazione Elettrica (SE RTN 220/36 kV) è già stata proposta da altro Operatore (inserita in procedura P.A.U.R. n. 855 - Classifica: PA_049_IF00855, conclusasi positivamente con D.A. n. 33 /GAB del 04/02/2022) ha ricevuto il benestare al progetto da Terna S.p.A. con nota prot. N. 0026893 del 10/04/2019 viene riproposta nel presente progetto al fine di descrivere compiutamente tutti i macro-elementi che compongono l'architettura del Sistema nel suo complesso dalla generazione elettrica all'immissione nella rete elettrica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche, vigneti, etc), all'apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Nel complesso l'impianto agrivoltaico prevede soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra montati su inseguitori di rollio che determinano la rotazione dei moduli lungo l'asse N-S, tali da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

L'impianto è inoltre dotato di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.



Inquadramento aree d'impianto su ortofoto (Elaborato AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.4.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà su 3 distinte aree agricole distanti poche decine di metri l'una dall'altra poste nel Comune di Gibellina (TP) che pertanto saranno considerate come un'unica area di progetto.

La superficie catastale complessiva lorda del parco agrivoltaico è di circa 57,44 ettari comprensiva delle aree destinate ad interventi compensativi.

Lo stallo di connessione posto entro la SE RTN 220/36 kV di pertinenza del presente progetto interesserà circa 550 mq.

L'elettrodotto interrato di collegamento alla SE RTN si svilupperà per circa 1,6 km di viabilità pubblica.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro del Comune di Gibellina cartografate e mappate come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola "257 II-NE Santa Ninfa" per il parco agrivoltaico;
- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola "606_II Sirignano" per la SE RTN 220/36 kV;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n° 606160;

In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrivoltaico sono così censite:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Gibellina n° 3, p.lle 14, 15, 16, 18, 21, 26, 43, 91, 92, 93, 94;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Gibellina n° 4, p.lle 1, 2, 52, 63, 68, 84, 85, 86, 87, 89, 93, 94, 107, 156, 157, 175, 179, 180, 181, 192;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Gibellina n° 22, p.lle 141, 142, 143, 144.

La nuova stazione elettrica di collegamento alla RTN (SE RTN 220/36 kV) interessa le particelle del Foglio di mappa n° 5 del Comune di Gibellina, particelle 6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293 e n° 7 del Comune di Gibellina, particelle 29, 35, 49, 50, 78, 79, 115, 129, 130, 193.

Gli elettrodotti interrati di collegamento esterni alle aree del parco attraversano i fogli di mappa del Comune di Gibellina n. 3, p.la 90, n° 5, p.lle 1, 2, 3, 4, 7, 179, 6, 191, 192, 193, n° 6, p.la 1, n° 7, p.la 115 e si sviluppano lungo la viabilità esistente SP37 (strada provinciale Salinella-La Pietra).

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrovoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Aree parco agrivoltaico (Nuova_Gibellina)	317422	4188702	181	3	14, 15, 16, 18, 21, 26, 91, 92, 93, 94	606160	257 II- NE Santa Ninfa
				4	1, 2, 52, 63, 68, 84, 85, 86, 87, 89, 93, 94, 107, 156, 157, 175, 179, 180, 181, 192		

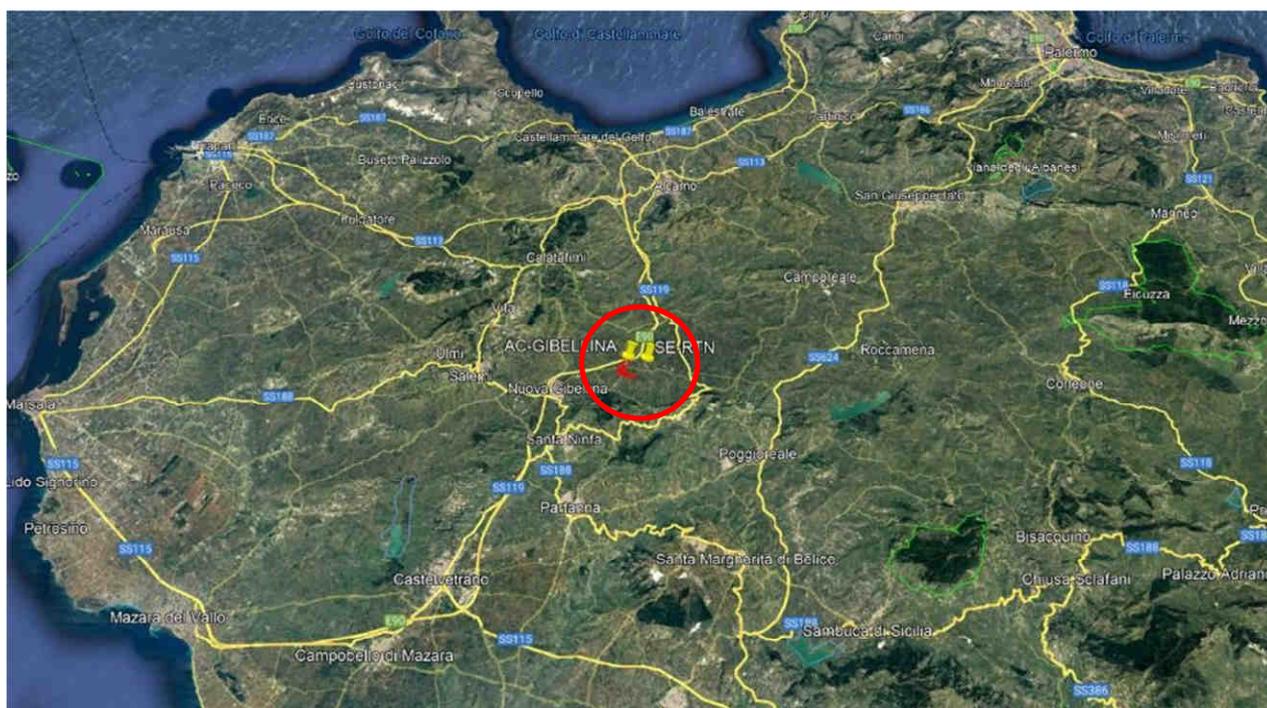
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
				22	141, 142, 143, 144		
Elettrodotto Interrato di collegamento (Gibellina)	da: 317616	4188660	181	3	Viabilità esistente (SP37) e fondi privati come da piano particellare	606160	257 II-NE Santa Ninfa 606_II Sirignano
	a: 318917	4188516	177	5			
				6			
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Gibellina)	319077	4188406	181	5	6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293	606160	606_II Sirignano
				7	29, 35, 49, 50, 78, 79, 115, 129, 130, 193		

Per l'inquadramento grafico delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

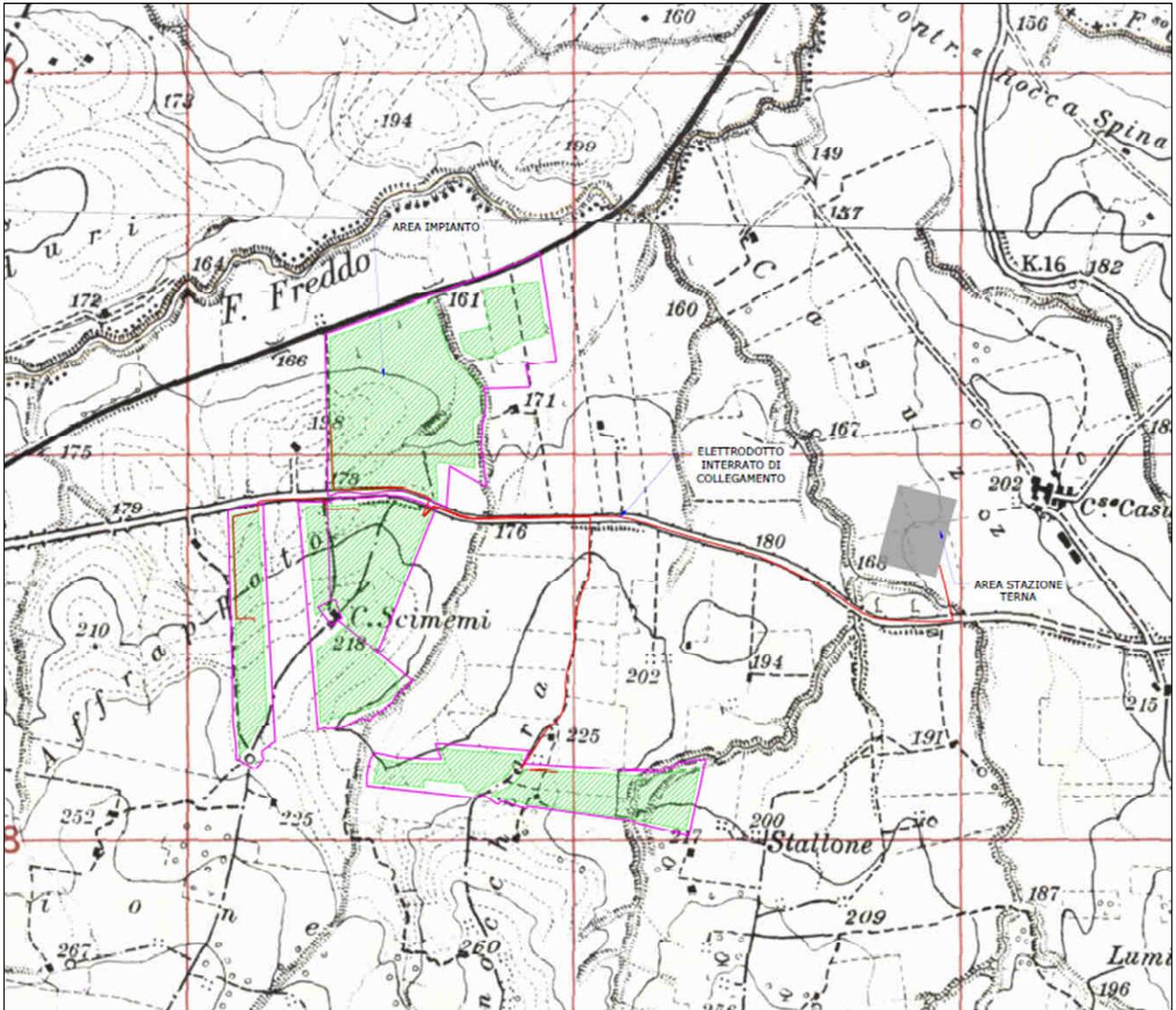
- AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadramento impianto su IGM"
- AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadramento impianto su CTR"
- AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadramento impianto su Ortofoto"
- AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadramento impianto su Catastale"



Ubicazione aree di impianto

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

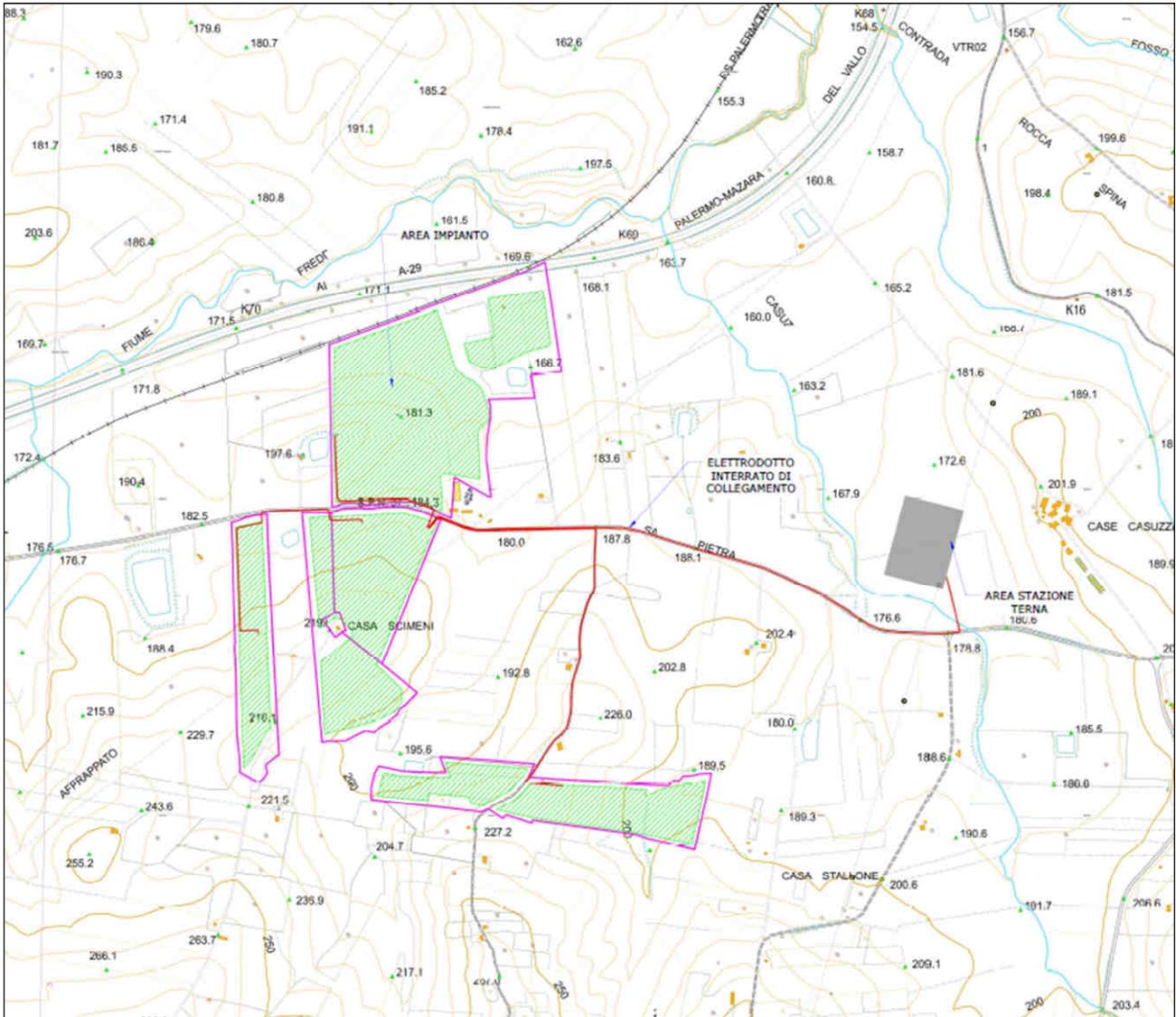
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



Inquadramento aree di impianto su I.G.M. (Elaborato AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.2.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

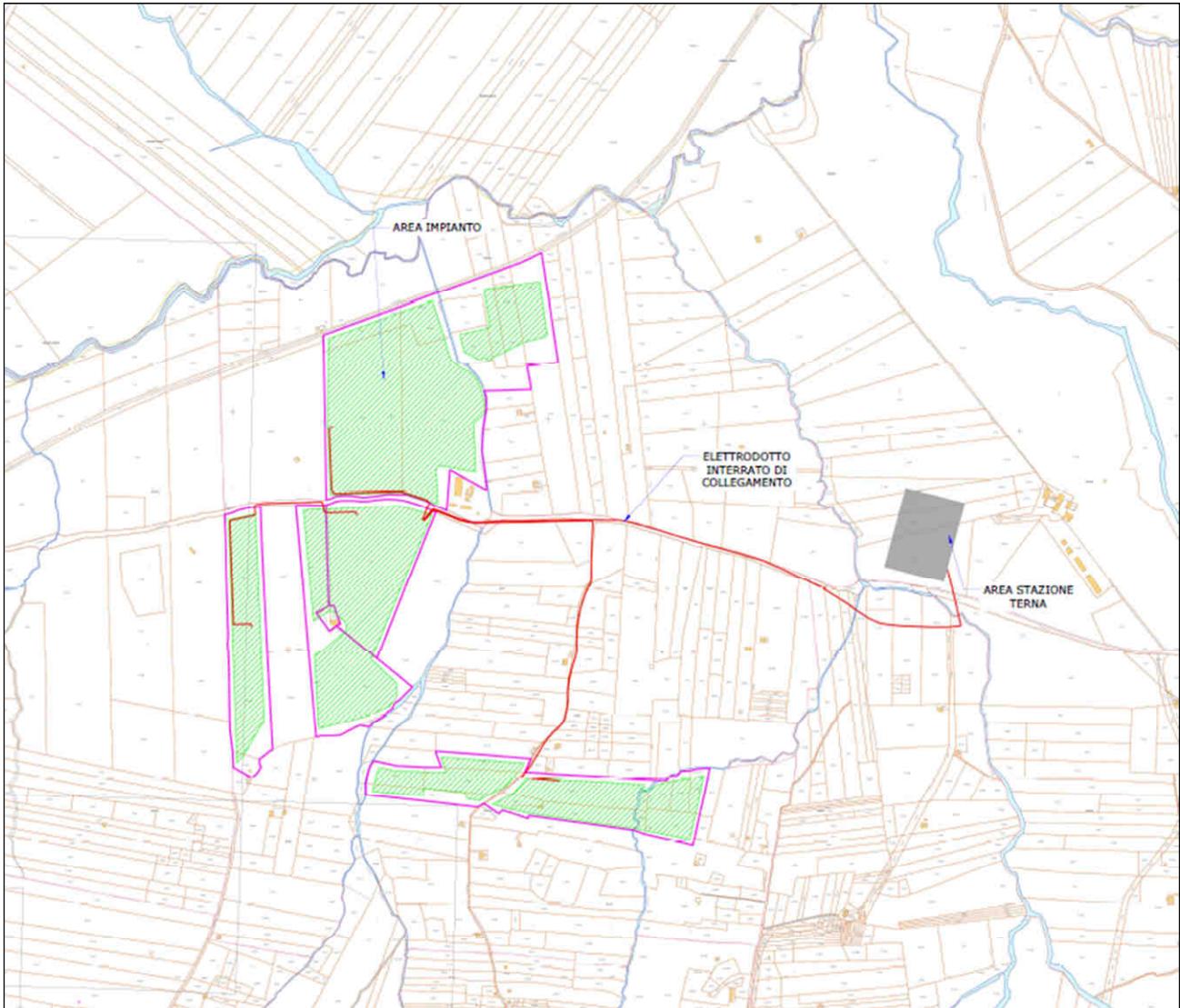
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



Inquadramento aree di impianto su C.T.R. (Elaborato AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.3.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



Inquadramento aree di impianto su Catastale (Elaborato AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.5.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

3. CONFIGURAZIONE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

La componente energetica dell'impianto è destinata a produrre energia elettrica da conversione fotovoltaica; l'impianto sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione di alta tensione in corrente alternata attraverso apposite opere di connessione.

L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter centralizzati, le quali vengono convogliate verso appositi trasformatori BT/36 kV.

La linea 36 kV in uscita dai trasformatori BT/36 kV di ciascun sottocampo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto, dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione in alta tensione, presso la nuova stazione elettrica SE RTN 220/36 kV da realizzarsi nel Comune di Gibellina.

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 29,153 MWp (29.153,00 kWp), intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in n. 5 aree di conversione fotovoltaica (8 campi) di potenza variabile da 1,599 MW a 12,383 MW ed è composto complessivamente da 44.850 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, collegati in serie da 30 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe in numero pari a 1.495, le cui correnti saranno raccolte da numero 9 inverter modulari centralizzati, posti nelle Power Station accoppiati ad idoneo trasformatore elevatore BT/36 kV.

Le stringhe di ogni campo verranno attestate a gruppi presso delle apposite String-Box in numero complessivo di 126, dove avviene il parallelo delle stringhe ed il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali String-Box si dipartono le linee di collegamento verso le Power station, giungendo così agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

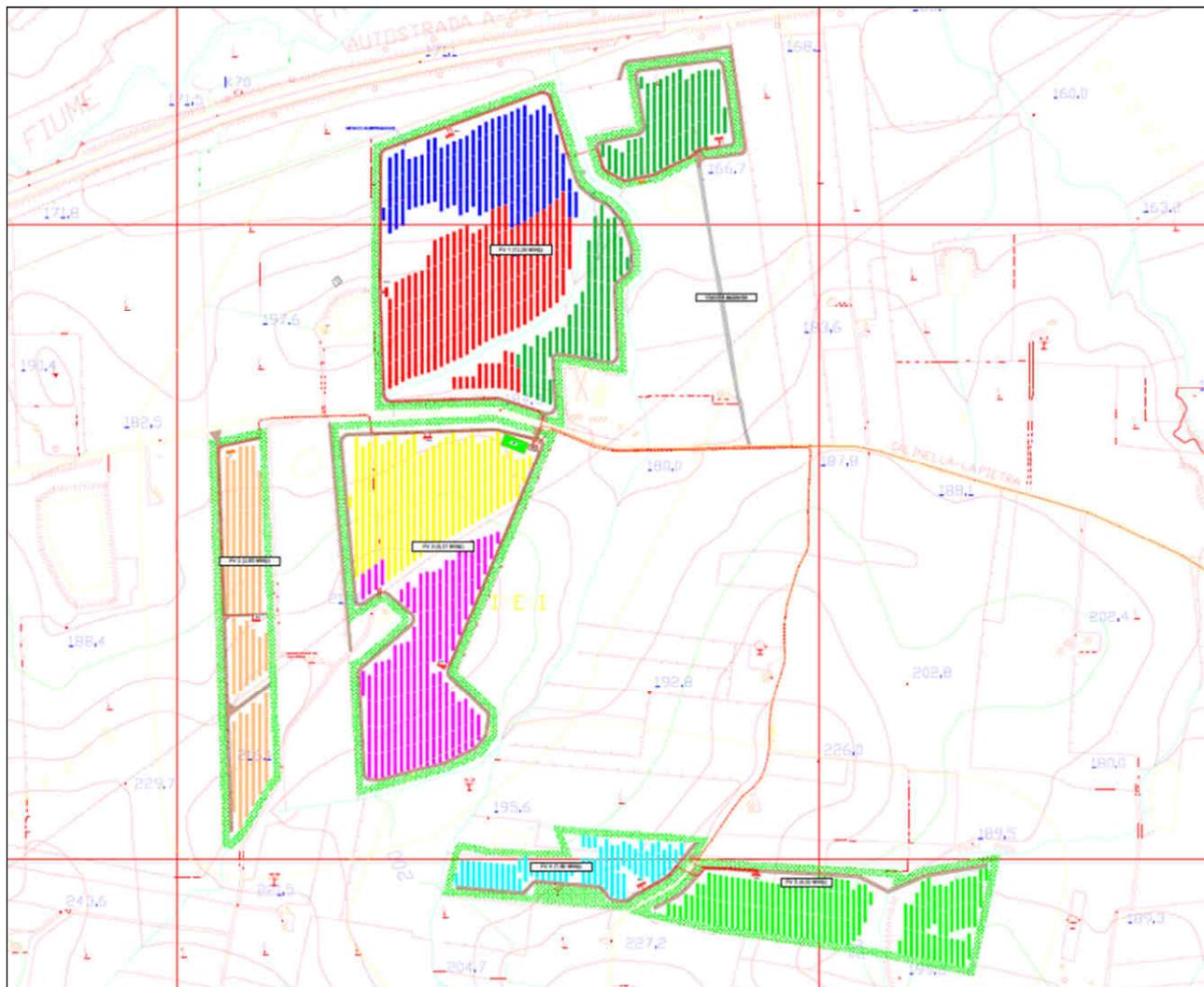
Sono inoltre parte integrante del progetto della componente elettrica dell'impianto agrivoltaico i seguenti elementi:

- **linee interrato di collegamento fra le Power Station poste nelle varie aree dell'impianto fotovoltaico e la MTR;**
- **collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla rete di trasmissione di alta tensione**, che avverrà attraverso il collegamento in antenna allo stallo arrivo produttore a 36 kV presso la nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna".

L'impianto sarà completato da tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale e dalle opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio ambientale, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	PROPONENTE  Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
--	--	---

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



Planimetria impianto di generazione fotovoltaica con suddivisione in Campi (Tavola AC-GIBELLINA-AFV-PD-D-3.2.2.0)

La componente fotovoltaica dell'impianto è pertanto articolata in cinque aree ed otto campi di conversione fotovoltaica e generazione elettrica così composti:

- N. 8 Power Station (PS-1.1, PS-1.2, PS-1.3, PS-2.1, PS-3.1, PS-3.2, PS-4.1, PS-5.1) o cabine di campo aventi la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite inverter centralizzati SUN 3825TL) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore di tensione per ciascuna PS); le PS convergeranno ad un quadro 36 kV nella MTR (Main Tecnical Room o cabina principale d'impianto) tramite adeguati elettrodotti interrati;
- alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici bifacciali saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.

Il tutto come di seguito rappresentato:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

AREA	Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Numero di stringhe per String-	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
FV1	PS-1.1	3,510	A	1.1.1	SUN 3825TL-C630	180	30	15	12	5400	3.510,00	3.492,00	1,01
	PS-1.2	3,510	A	1.2.1	SUN 3825TL-C630	180	30	15	12	5400	3.510,00	3.492,00	1,01
	PS-1.3	5,363	B	1.3.1	SUN 3825TL-C480	143	30	12	11,9167	4290	2.788,50	2.660,00	1,05
				1.3.2	SUN 3825TL-C480	132	30	11	12	3960	2.574,00	2.660,00	0,97
FV2	PS-2.1	2,8470	C	2.1.1	SUN 3825TL-C480	146	30	12	12,1667	4380	2.847,00	2.660,00	1,07
FV3	PS-3.1	4,154	D	3.1.1	SUN 3825TL-C690	213	30	18	11,8333	6390	4.153,50	3.824,00	1,09
	PS-3.2	4,154	D	3.2.1	SUN 3825TL-C690	213	30	18	11,8333	6390	4.153,50	3.824,00	1,09
FV4	PS-4.1	1,599	E	4.1.1	SUN 1690TL-C650	82	30	8	10,25	2460	1.599,00	1.520,00	1,05
FV5	PS-5.1	4,017	D	5.1.1	SUN 3825TL-C690	206	30	17	12,1176	6180	4.017,00	3.824,00	1,05
TOTALI		29,153		9		1.495		126		44.850	29.153	27.956,00	1,04

L'impianto nel suo complesso sarà in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e da un sistema di accumulo ad esso connesso (sola predisposizione).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

4. CALCOLI DI PRODUCIBILITÀ ELETTRICA

4.1 Software adottato

Per condurre i calcoli di producibilità elettrica è stato impiegato il software di simulazione PVsyst 7.3 concesso in licenza a ENVLAB srls; in allegato si riporta il report di calcolo generato dal software.

4.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre

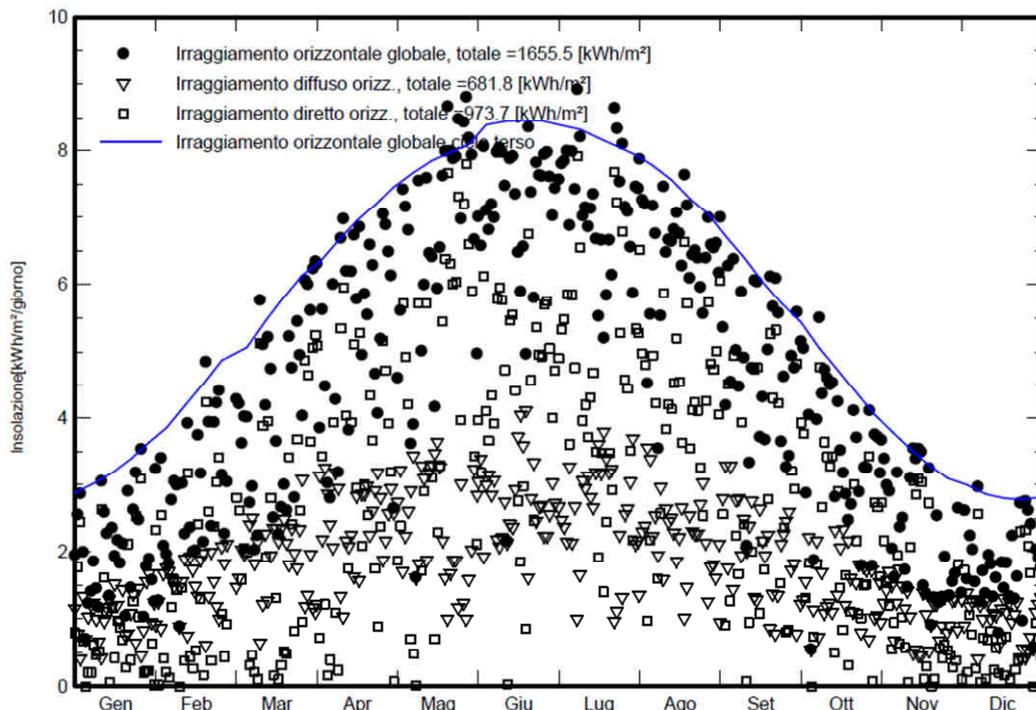
Ai fini del calcolo della radiazione solare media annua su base giornaliera, si è fatto uso del database internazionale MeteoNorm, che rende disponibili i dati meteorologici per le località interessate dal progetto. L'attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta; possono pertanto essere usati per l'elaborazione statistica e la stima della radiazione solare per il sito in esame.

In particolare sono stati utilizzati i dati del database MeteoNorm 8.0, aggiornati alla data di stesura del progetto definitivo. Nelle immagini che seguono si riportano i dati meteorologici assunti per la presente relazione.

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu	Lug.	Ago	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno	
Globale orizzontale	61.7	80.5	129.4	161.2	205.0	213.1	223.1	200.8	146.8	109.3	69.1	55.7	1655.7	kWh/m ²
Diffusa orizzontale	32.5	42.0	59.3	72.8	73.8	83.3	80.4	70.9	60.4	45.6	32.8	30.8	684.6	kWh/m ²
Extraterrestre	143.9	172.1	246.1	294.2	343.0	347.5	351.9	320.8	260.7	210.2	151.6	130.5	2972.5	kWh/m ²
Indice di trasparenza	0.429	0.468	0.526	0.548	0.598	0.613	0.634	0.626	0.563	0.520	0.456	0.427	0.557	ratio
Temper. ambiente	11.9	11.7	14.1	16.1	20.5	24.5	27.8	28.0	24.0	21.1	16.8	13.3	19.1	°C
Velocità del vento	3.7	4.0	3.9	3.7	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3	3.1	3.7	3.7	3.5	m/s

Dati meteorologici (fonte Meteonorm 8.0) – Località Gibellina, Lat. 37.83°N, Lon 12.93°E, Altitudine 166 m

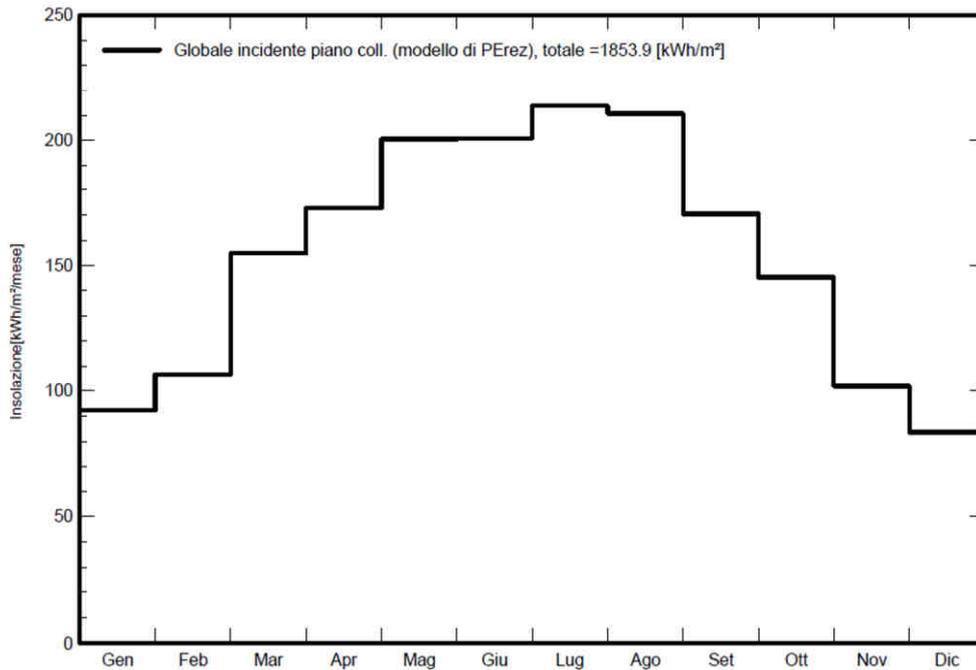
Meteo per Nuova Gibellina - Dati generati sinteticamente da valori mensili.



Dati irraggiamento sul piano orizzontale

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



Radiazione globale incidente sul piano dei collettori

Il grafico che segue mostra le altezze massime e minime del sole nell'arco dell'anno e il diagramma delle ombre dovuto al paesaggio circostante. Si tratta di un diagramma orientativo, che tiene conto della posizione del sito e delle interferenze con l'ambiente circostante. Sulla base dei modelli DTM tridimensionali del terreno, è stato elaborato il profilo del terreno per la determinazione delle ombre lontane, che di seguito si riporta.

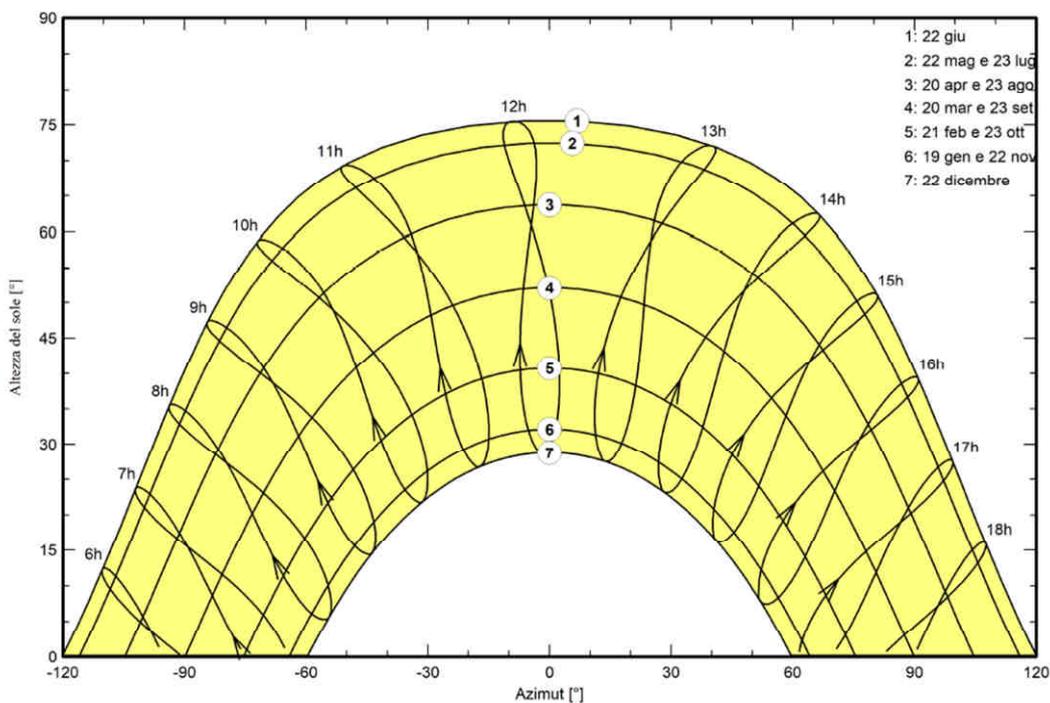


Diagramma clinometrico

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

4.3 Caratteristiche di input dei campi fotovoltaici

Dal lay-out di impianto per ogni singolo campo ed in base delle caratteristiche tecniche ed elettriche dei principali componenti quali moduli, inseguitori, inverter, trasformatori e cavi di collegamento sono state definite le caratteristiche dei campi fotovoltaici e definiti i dati elettrici di input della simulazione di seguito riportati.

Parametri principali		
Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Piano a inseguimento, asse inclinato Incl. asse media -2.2 ° Azim. asse med. 0 ° Modelli utilizzati Trasposizione Perez Diffuso Perez, Meteonorm Circum solare separare Orizzonte Orizzonte libero Fattore di potenza Cos(phi) (ritardo)	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking) Algoritmo dell'inseguimento Ottimizzazione irraggiamento Backtracking attivato Ombre vicine Ombre lineari Ombreggiamento diffuso automatico	Campo con backtracking N. di eliostati 813 unità Dimensioni Distanza eliostati 9.81 m Larghezza collettori 4.79 m Fattore occupazione (GCR) 48.8 % Phi min / max +/- 55.0 ° Strategia Backtracking Phi limits for BT +/- 60.7 ° Distanza tavole backtracking 9.00 m Larghezza backtracking 4.79 m Bisogni dell'utente Carico costante fisso 100 kW Globale 876 MWh/Anno

Caratteristiche campo FV			
Modulo FV Costruttore Trina Solar Modello TSM-650DEG21C.20 (Definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 650 Wp Numero di moduli FV 10800 unità Nominale (STC) 7020 kWc Campo #1 - PS-1.1 Numero di moduli FV 5400 unità Nominale (STC) 3510 kWc Moduli 180 Stringhe x 30 In serie In cond. di funz. (50°C) Pmpp 3220 kWc U mpp 1021 V I mpp 3154 A Campo #2 - PS-1.2 Numero di moduli FV 5400 unità Nominale (STC) 3510 kWc Moduli 180 Stringhe x 30 In serie In cond. di funz. (50°C) Pmpp 3220 kWc U mpp 1021 V I mpp 3154 A	Inverter Costruttore Ingeteam Modello 3Power_3825TL_C630_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (Definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 3492 kWac Numero di inverter 2 unità Potenza totale 6984 kWac Numero di inverter 1 unità Potenza totale 3492 kWac Voltaggio di funzionamento 895-1300 V Rapporto Pnom (DC:AC) 1.01 Numero di inverter 1 unità Potenza totale 3492 kWac Voltaggio di funzionamento 895-1300 V Rapporto Pnom (DC:AC) 1.01		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C480_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	2660 kWac
Numero di moduli FV	12630 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	8210 kWc	Potenza totale	7980 kWac
Campo #3 - PS-1.3		Campo #4 - PS-2.1	
Numero di moduli FV	8250 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	5363 kWc	Potenza totale	5320 kWac
Moduli	275 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	687-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01
Pmpp	4919 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	4819 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3824 kWac
Numero di moduli FV	18960 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	12.32 MWc	Potenza totale	11472 kWac
Campo #5 - PS-3.1		Campo #6 - PS-3.2	
Numero di moduli FV	6390 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4154 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	213 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
Pmpp	3810 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	3732 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3824 kWac
Numero di moduli FV	18960 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	12.32 MWc	Potenza totale	11472 kWac
Campo #5 - PS-3.1		Campo #6 - PS-3.2	
Numero di moduli FV	6390 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4154 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	213 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
Pmpp	3810 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	3732 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

Caratteristiche campo FV

Campo #8 - PS-5.1			
Numero di moduli FV	6180 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4017 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	206 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
Pmpp	3685 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.05
U mpp	1021 V		
I mpp	3610 A		
Campo #7 - PS-4.1			
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	Ingecon Sun 1690TL B650 IP54 H1000
	(Definizione customizzata dei parametri)		(PVsyst database originale)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	1520 kWac
Numero di moduli FV	2460 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	1599 kWc	Potenza totale	1520 kWac
Moduli	82 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	922-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Potenza max. (=>30°C)	1689 kWac
Pmpp	1467 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.05
U mpp	1021 V		
I mpp	1437 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	29153 kWp	Potenza totale	27956 kWac
Totale	44850 moduli	Potenza max.	28125 kWac
Superficie modulo	139320 m ²	Numero di inverter	9 unità
Superficie cella	130540 m ²	Rapporto Pnom	1.04

Perdite campo

Fatt. di perdita termica		Perdita diodo di serie		LID - Light Induced Degradation				
Temperatura modulo secondo irraggiamento		Perdita di Tensione	0.7 V	Fraz. perdite	0.3 %			
Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Fraz. perdite	0.1 % a STC					
Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s							
Perdita di qualità moduli		Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe				
Fraz. perdite	-0.8 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP	Fraz. perdite	0.1 %			
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente								
0°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.998	0.992	0.983	0.961	0.933	0.853	0.000

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

4.4 Perdite considerate

Di seguito si fornisce il dettaglio delle perdite stabilite in sede di input in ragione delle caratteristiche dell'impianto, illustrandone i criteri di calcolo di ciascuna componente nei seguenti paragrafi.

4.4.1 Perdite per ombreggiamento

Le perdite per ombreggiamento reciproco fra le schiere sono funzione della geometria di disposizione del generatore fotovoltaico sul terreno e degli ostacoli all'orizzonte che possono ridurre anche sensibilmente le ore di sole nell'arco delle giornate soprattutto invernali.

Grazie all'utilizzo di strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale, dotate di sistema di "backtracking", tenuto conto della distribuzione spaziale delle strutture, il valore individuato in sede di progettazione definitiva risulta pari a pari a -2,03%.

4.4.2 Perdite per basso irraggiamento

L'efficienza nominale dei moduli fotovoltaici è misurata al livello di irraggiamento pari a 1000 W/m² ma risulta variabile con lo stesso. Per celle con tecnologia in silicio cristallino la deviazione dell'efficienza segue l'espressione seguente:

$$\Delta\eta = - 0,4 \cdot \ln(I/1000) \cdot \eta_n$$

con I = irraggiamento in W/m² e η_n l'efficienza all'irraggiamento nominale di 1000 W/m².

In base ai dati climatici del sito (database MeteoNorm) ed alla curva del comportamento dei moduli adottati in funzione del livello di irraggiamento è stato calcolato tale parametro.

Pertanto il valore delle perdite per basso irraggiamento calcolate dal software PVSyst risulta essere pari a 0,25%.

4.4.3 Perdite causa temperatura

Le perdite causa temperatura sono legate alla diversa performance che hanno i moduli in relazione ai vari regime di temperatura di funzionamento. All'aumentare della temperatura, le celle fotovoltaiche diminuiscono le prestazioni elettriche di potenza.

In sede di progetto definitivo è stata effettuata una valutazione di tale parametro sulla base dei dati climatici del sito e della curva del comportamento dei moduli scelti in funzione della temperatura, ottenendo un valore di calcolo pari a -5,19%.

4.4.4 Perdite per qualità del modulo fotovoltaico

Tale valore tiene conto della tolleranza sulla potenza nominale del modulo fotovoltaico. In particolare, il modulo proposto in progetto ha una tolleranza positiva 0% + 3% sulla potenza nominale di 650W.

La corretta formulazione di tale parametro di perdita tiene conto di una media pesata delle tolleranze positive dei moduli fotovoltaici, secondo formule di pesatura assunte a standard in letteratura.

Secondo tale criterio di pesatura precedentemente richiamato, con la tolleranza positiva del modulo in progetto, il valore di tali perdite è stato calcolato pari a +0,75% (guadagno).

4.4.5 Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

Sono perdite relative alla naturale non uniformità di prestazioni elettriche fornite dai vari moduli che compongono ogni stringa fotovoltaica e quindi fra una stringa e l'altra.

La disposizione delle strutture, la distribuzione spaziale dei quadri stringbox, l'ottimizzazione delle linee elettriche DC, fanno sì che le differenze di prestazioni elettriche fra una stringa e l'altra risultino minimizzati, potendo così stabilire per tale perdita un valore pari a -2,10%.

4.4.6 Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici

Il degrado dei moduli fotovoltaici è funzione della tecnologia, del sito di installazione (spettro solare e temperature) e della qualità del prodotto. Generalmente l'andamento del degrado non è lineare: nel primo anno la perdita è maggiore fino a stabilizzarsi con un degrado costante negli anni seguenti.

La tipologia di moduli in progetto presenta una garanzia sulla produzione massima al primo anno d'esercizio del 98% e un decadimento annuo successivo massimo del 0,45% per i 30 anni successivi.

Nel software di calcolo PVSyst è stato inserito il corretto modello del modulo, con la curva di decadimento appena descritta. Si considera quindi il valore di perdita pari a -3,80%.

4.4.7 Perdite ohmiche di cablaggio

Si tratta di una perdita legata alle sezioni e alla lunghezza dei cavi elettrici e al loro cablaggio. Sulla base del progetto elettrico dell'impianto, con il dimensionamento e la verifica delle linee elettriche BT, grazie all'ottimizzazione dei percorsi dei cavi di corrente continua e all'utilizzo di sezioni di cavi per le stringhe di sezione idonea, il valore di tali perdite è stato calcolato pari a -1,46%.

4.4.8 Perdite sul sistema di conversione

Sono dovute alla curva di efficienza degli inverter in funzione della potenza in uscita e quindi, in prima analisi, dal progetto della macchina in funzione delle condizioni di irraggiamento del sito e di quelle del carico. La stima dipende dal tipo di convertitore utilizzato, marca e dallo schema di trasformazione.

Secondo i calcoli delle perdite di rete con il software PVSyst, imputando nel modello di calcolo i dati dell'inverter in progetto, le perdite sono state calcolate pari al -1,76%.

Inoltre, tenendo conto del rapporto fra la potenza nominale per parco fotovoltaico e la potenza nominale degli inverter, si può rilevare che non si hanno perdite legate al superamento della potenza massima in ingresso agli inverter.

4.4.9 Disponibilità di esercizio

In sede di progetto è stata effettuata una stima dell'indice di disponibilità garantito, sulla base della propria esperienza di O&M derivante dalla gestione di impianti simili a quello in progetto. Sulla base di quanto sopra esposto, per l'indisponibilità di esercizio sono assunte pari a -0,8%

4.4.10 Consumi ausiliari

Si stima una perdita sul totale della produzione pari a circa il -0,25%.

Altre perdite sono indicate nel rapporto specifico allegato.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)		

4.5 Producibilità del sistema

In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è stata pertanto condotta la simulazione della producibilità attesa del sistema tramite il software di calcolo PVSyst.

La produzione attesa ed immessa in rete dalla componete fotovoltaica dell'impianto in progetto risulta essere stimata in 51,569 GWh/anno.

Considerata la potenza nominale dell'impianto, pari a 29,15 MWp, si determina una produzione specifica pari a 1783 kWh/KWp/anno ed un indice di rendimento (Performance Ratio PR) pari a 87,39%.

4.6 Bilancio delle Emissioni di CO₂

Dalla simulazione condotta si evince che il bilancio delle emissioni nette in atmosfera, tenuto conto anche delle emissioni generate dal sistema, è stato stimato essere pari a – 517.689,9t CO₂ (emissioni in atmosfera evitate) per tutto il ciclo di vita dell'impianto (30 anni).

5. REPORT PVSYST

Di seguito si riporta il Report di simulazione generato dal software PVsyst.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)</p>		



Versione 7.3.4

PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Potenza di sistema: 29.15 MWc

Gibellina - Italia

Autore
 ENVLAB SRLS (Italy)
 PIAZZA CAPELVENERE 2
 RIBERA / 92016
 ITALIA

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Sommaro del progetto

Luogo geografico	Ubicazione	Parametri progetto
Gibellina	Latitudine 37.83 °N	Albedo 0.20
Italia	Longitudine 12.93 °E	
	Altitudine 166 m	
	Fuso orario UTC+1	
Dati meteo		
Nuova Gibellina		
Meteonorm 8.1 (1991-2009), Sat=100% - Sintetico		

Sommaro del sistema

Sistema connesso in rete	Sistema inseguitori con indietro (backtracking)	
Orientamento campo FV	Algoritmo dell'inseguimento	Ombre vicine
Orientamento	Ottimizzazione irraggiamento	Ombre lineari
Piano a inseguimento, asse inclinato	Backtracking attivato	Ombreggiamento diffuso automatico
Incl. asse media -2.2 °		
Azim. asse med. 0 °		
Informazione sistema		
Campo FV	Inverter	
Nr. di moduli 44850 unità	Numero di unità 9 unità	
Pnom totale 29.15 MWc	Pnom totale 27.96 MWac	
	Rapporto Pnom 1.043	
Bisogni dell'utente		
Carico costante fisso		
100 kW		
Globale		
876 MWh/Anno		

Sommaro dei risultati

Energia prodotta 51991151 kWh/anno	Prod. Specif. 1783 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR 87.39 %
Energia utilizzata 876000 kWh/anno		Frazione solare SF 48.19 %

Indice dei contenuti

Sommaro del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre	7
Risultati principali	8
Diagramma perdite	9
Grafici predefiniti	10
Bilancio delle Emissioni di CO ₂	12

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Parametri principali

Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Piano a inseguimento, asse inclinato Incl. asse media -2.2 ° Azim. asse med. 0 ° Modelli utilizzati Trasposizione Perez Diffuso Perez, Meteonorm Circumolare separare Orizzonte Orizzonte libero Fattore di potenza Cos(phi) (ritardo)	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking) Algoritmo dell'inseguimento Ottimizzazione irraggiamento Backtracking attivato Ombre vicine Ombre lineari Ombreggiamento diffuso automatico	Campo con backtracking N. di eliostati 813 unità Dimensioni Distanza eliostati 9.81 m Larghezza collettori 4.79 m Fattore occupazione (GCR) 48.8 % Phi min / max -/+ 55.0 ° Strategia Backtracking Phi limits for BT -/+ 60.7 ° Distanza tavole backtracking 9.00 m Larghezza backtracking 4.79 m Bisogni dell'utente Carico costante fisso 100 kW Globale 876 MWh/Anno
---	--	--

Caratteristiche campo FV

Modulo FV Costruttore Trina Solar Modello TSM-650DEG21C.20 (Definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 650 Wp Numero di moduli FV 10800 unità Nominale (STC) 7020 kWc Campo #1 - PS-1.1 Numero di moduli FV 5400 unità Nominale (STC) 3510 kWc Moduli 180 Stringhe x 30 In serie In cond. di funz. (50°C) Pmpp 3220 kWc U mpp 1021 V I mpp 3154 A Campo #2 - PS-1.2 Numero di moduli FV 5400 unità Nominale (STC) 3510 kWc Moduli 180 Stringhe x 30 In serie In cond. di funz. (50°C) Pmpp 3220 kWc U mpp 1021 V I mpp 3154 A	Inverter Costruttore Ingeteam Modello 3Power_3825TL_C630_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (Definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 3492 kWac Numero di inverter 2 unità Potenza totale 6984 kWac Numero di inverter 1 unità Potenza totale 3492 kWac Voltaggio di funzionamento 895-1300 V Rapporto Pnom (DC:AC) 1.01 Numero di inverter 1 unità Potenza totale 3492 kWac Voltaggio di funzionamento 895-1300 V Rapporto Pnom (DC:AC) 1.01
--	--

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C480_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	2660 kWac
Numero di moduli FV	12630 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	8210 kWc	Potenza totale	7980 kWac
Campo #3 - PS-1.3		Campo #4 - PS-2.1	
Numero di moduli FV	8250 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	5363 kWc	Potenza totale	5320 kWac
Moduli	275 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	687-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01
Pmpp	4919 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	4819 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3824 kWac
Numero di moduli FV	18960 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	12.32 MWc	Potenza totale	11472 kWac
Campo #5 - PS-3.1		Campo #6 - PS-3.2	
Numero di moduli FV	6390 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4154 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	213 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
Pmpp	3810 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	3732 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3824 kWac
Numero di moduli FV	18960 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	12.32 MWc	Potenza totale	11472 kWac
Campo #5 - PS-3.1		Campo #6 - PS-3.2	
Numero di moduli FV	6390 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4154 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	213 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
Pmpp	3810 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	3732 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #8 - PS-5.1			
Numero di moduli FV	6180 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4017 kWc	Potenza totale	3824 kWac
Moduli	206 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
Pmpp	3685 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.05
U mpp	1021 V		
I mpp	3610 A		
Campo #7 - PS-4.1			
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	Ingecon Sun 1690TL B650 IP54 H1000
	(Definizione customizzata dei parametri)		(PVsyst database originale)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	1520 kWac
Numero di moduli FV	2460 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	1599 kWc	Potenza totale	1520 kWac
Moduli	82 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	922-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Potenza max. (=>30°C)	1689 kWac
Pmpp	1467 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.05
U mpp	1021 V		
I mpp	1437 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	29153 kWp	Potenza totale	27956 kWac
Totale	44850 moduli	Potenza max.	28125 kWac
Superficie modulo	139320 m ²	Numero di inverter	9 unità
Superficie cella	130540 m ²	Rapporto Pnom	1.04

Perdite campo

Fatt. di perdita termica		Perdita diodo di serie		LID - Light Induced Degradation				
Temperatura modulo secondo irraggiamento		Perdita di Tensione	0.7 V	Fraz. perdite	0.3 %			
Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Fraz. perdite	0.1 % a STC					
Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s							
Perdita di qualità moduli		Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe				
Fraz. perdite	-0.8 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP	Fraz. perdite	0.1 %			
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente								
0°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.998	0.992	0.983	0.961	0.933	0.853	0.000

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio	0.84 mΩ		
Fraz. perdite	2.0 % a STC		
Campo #1 - PS-1.1		Campo #2 - PS-1.2	
Res. globale campo	7.5 mΩ	Res. globale campo	7.5 mΩ
Fraz. perdite	2.1 % a STC	Fraz. perdite	2.1 % a STC
Campo #3 - PS-1.3		Campo #4 - PS-2.1	
Res. globale campo	4.9 mΩ	Res. globale campo	7.9 mΩ
Fraz. perdite	2.1 % a STC	Fraz. perdite	1.8 % a STC

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Perdite DC nel cablaggio

Campo #5 - PS-3.1		Campo #6 - PS-3.2	
Res. globale campo	6.0 mΩ	Res. globale campo	6.0 mΩ
Fraz. perdite	2.0 % a STC	Fraz. perdite	2.0 % a STC
Campo #7 - PS-4.1		Campo #8 - PS-5.1	
Res. globale campo	10.0 mΩ	Res. globale campo	6.1 mΩ
Fraz. perdite	1.3 % a STC	Fraz. perdite	2.0 % a STC

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT	
Tensione inverter	630 Vac tri
Fraz. perdite	0.31 % a STC
Inverter: IS_3Power_3825TL_C630_IP65 [2021-12-03_up to 50°C], IS_3Power_3825TL_C480_IP65 [2021-12-03_up to 50°C], Ingecon Sun 1690TL B4	
Sezione cavi (5 Inv.)	Rame 5 x 3 x 2000 mm ²
Lunghezza media dei cavi	22 m
Inverter: IS_3Power_3825TL_C480_IP65 [2021-12-03_up to 50°C], IS_3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]	
Sezione cavi (4 Inv.)	Rame 4 x 3 x 2500 mm ²
Lunghezza media dei cavi	71 m
Linea MV fino alla iniezione	
Voltaggio MV	36 kV
Conduttori	All 3 x 400 mm ²
Lunghezza	1170 m
Fraz. perdite	0.20 % a STC

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV	
Media tensione	36 kV
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	28.61 MVA
Iron Loss (Connessione 24/24)	28.33 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	287.86 kVA
Frazione di perdite a carico	1.01 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.14 mΩ

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)

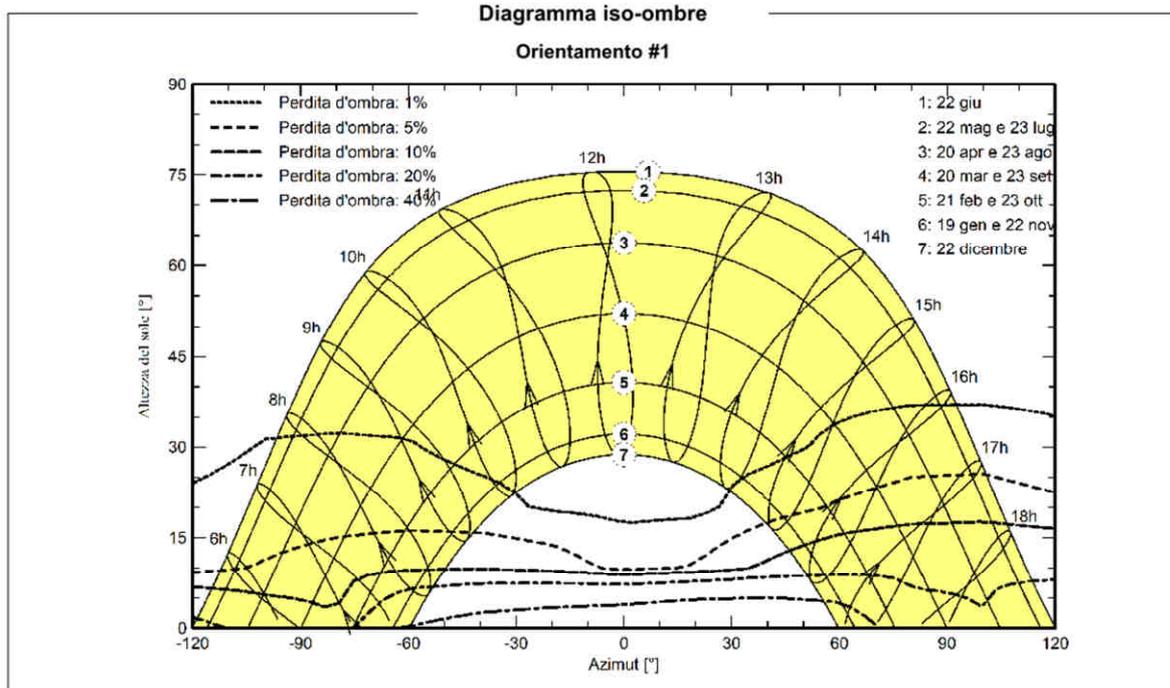
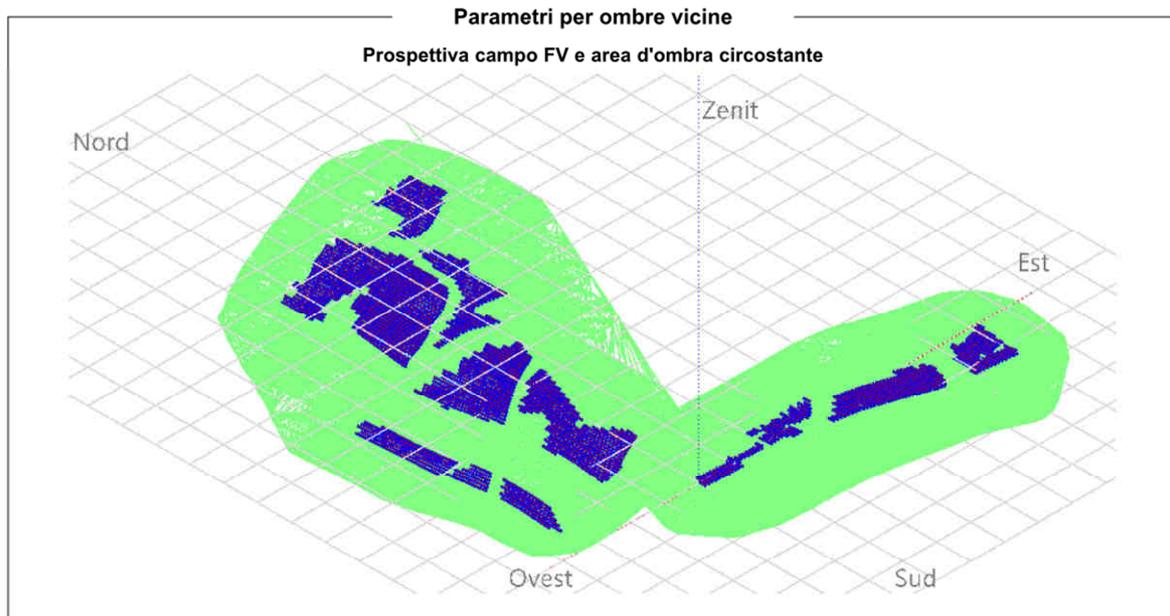


PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

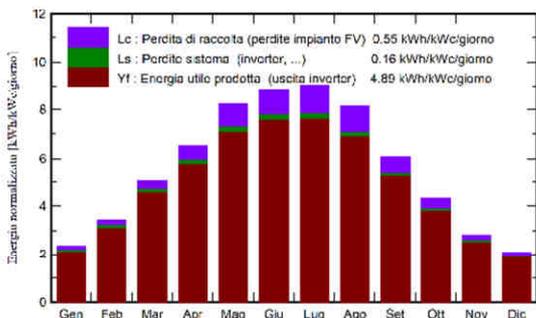
ENVLAB SRLS (Italy)

Risultati principali

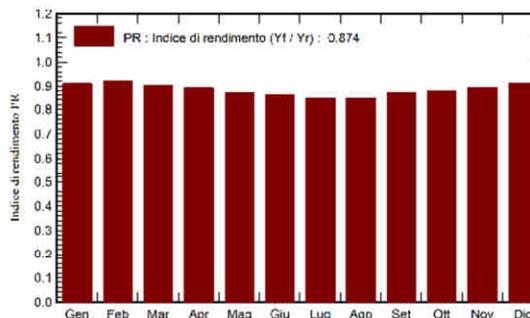
Produzione sistema

Energia prodotta	51991151 kWh/anno	Prod. Specif.	1783 kWh/kWc/anno
Energia utilizzata	876000 kWh/anno	Indice rendimento PR	87.39 %
		Frazione solare SF	48.19 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Gennaio	61.7	32.49	11.87	73.2	70.4	2017264	74400	27700	1917075	46700
Febbraio	80.4	41.99	11.69	95.6	93.2	2652166	67200	28799	2536424	38401
Marzo	129.4	59.30	14.05	157.0	153.2	4270763	74400	35300	4101039	39100
Aprile	161.2	72.85	16.13	195.5	191.4	5251551	72000	37286	5050395	34714
Maggio	205.0	73.78	20.54	254.4	249.3	6641895	74400	42600	6392216	31800
Giugno	213.1	83.35	24.45	265.8	260.4	6866346	72000	42000	6616719	30000
Luglio	223.1	80.48	27.84	280.6	274.8	7130434	74400	43400	6873716	31000
Agosto	200.7	69.20	28.00	252.9	247.9	6440366	74400	40480	6206761	33920
Settembre	146.8	60.42	23.95	182.3	178.1	4759865	72000	35700	4579656	36300
Ottobre	109.2	45.01	21.09	134.3	130.7	3568791	74400	32787	3424022	41613
Novembre	69.0	31.81	16.84	84.4	81.4	2284277	72000	28700	2176882	43300
Dicembre	55.7	31.08	13.33	64.6	62.6	1788727	74400	27400	1694096	47000
Anno	1655.5	681.76	19.19	2040.7	1993.2	53672445	876000	422151	51569000	453849

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_User	Energia fornita all'utente
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energia dal sole
GlobInc	Globale incidente piano coll.	E_Grid	Energia immessa in rete
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre	EFrGrid	Energia dalla rete

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



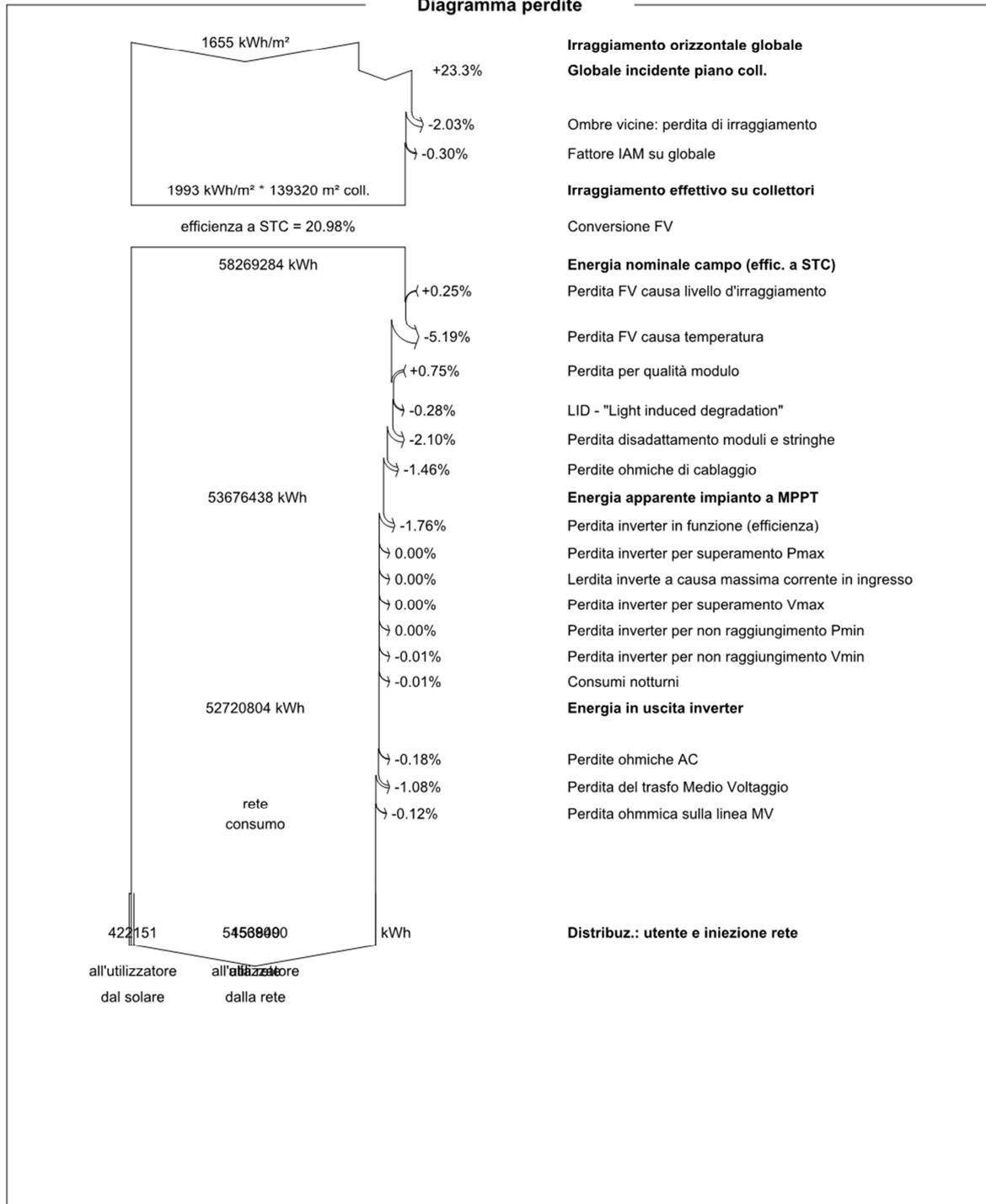
PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Diagramma perdite



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



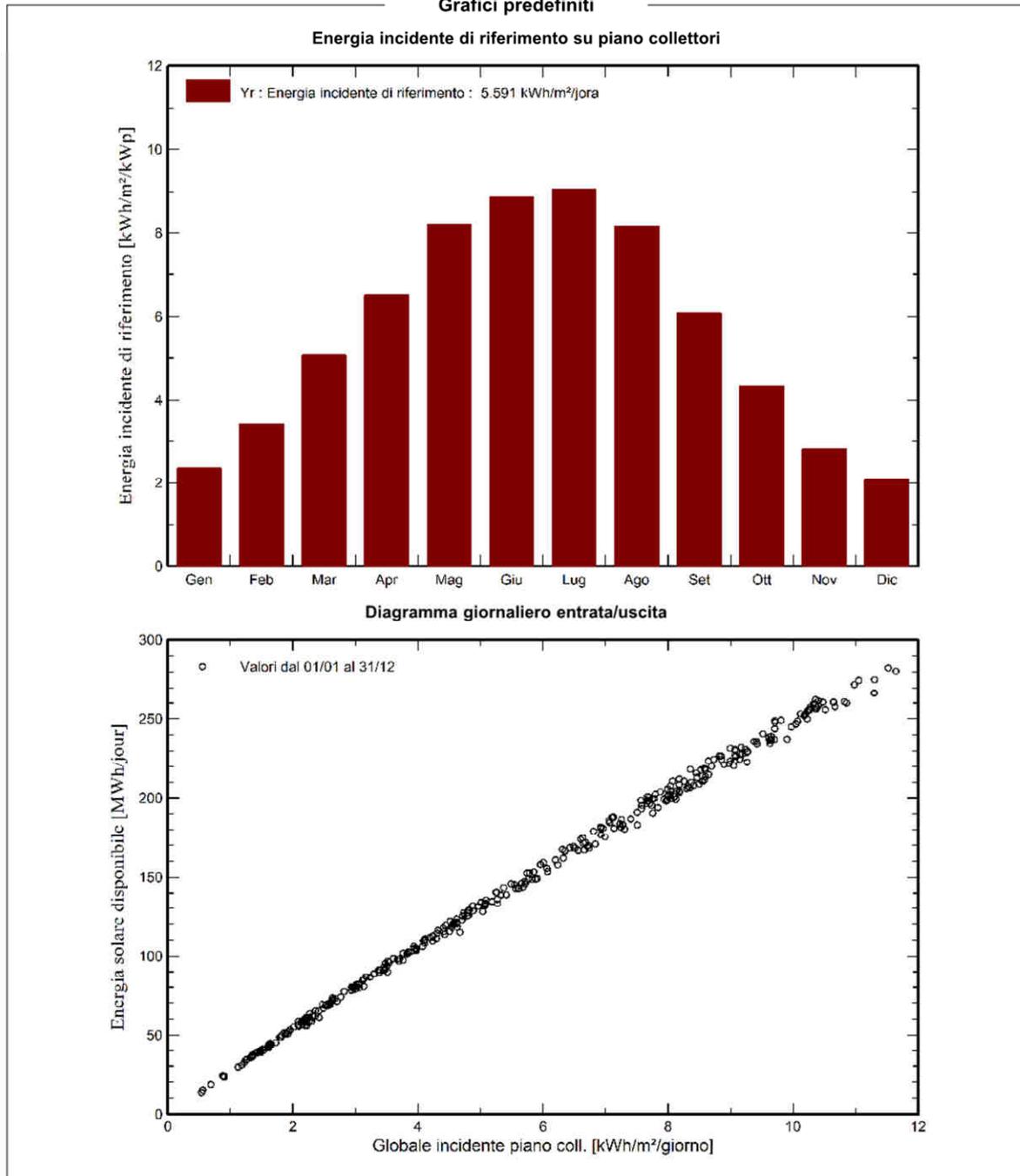
PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Grafici predefiniti



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



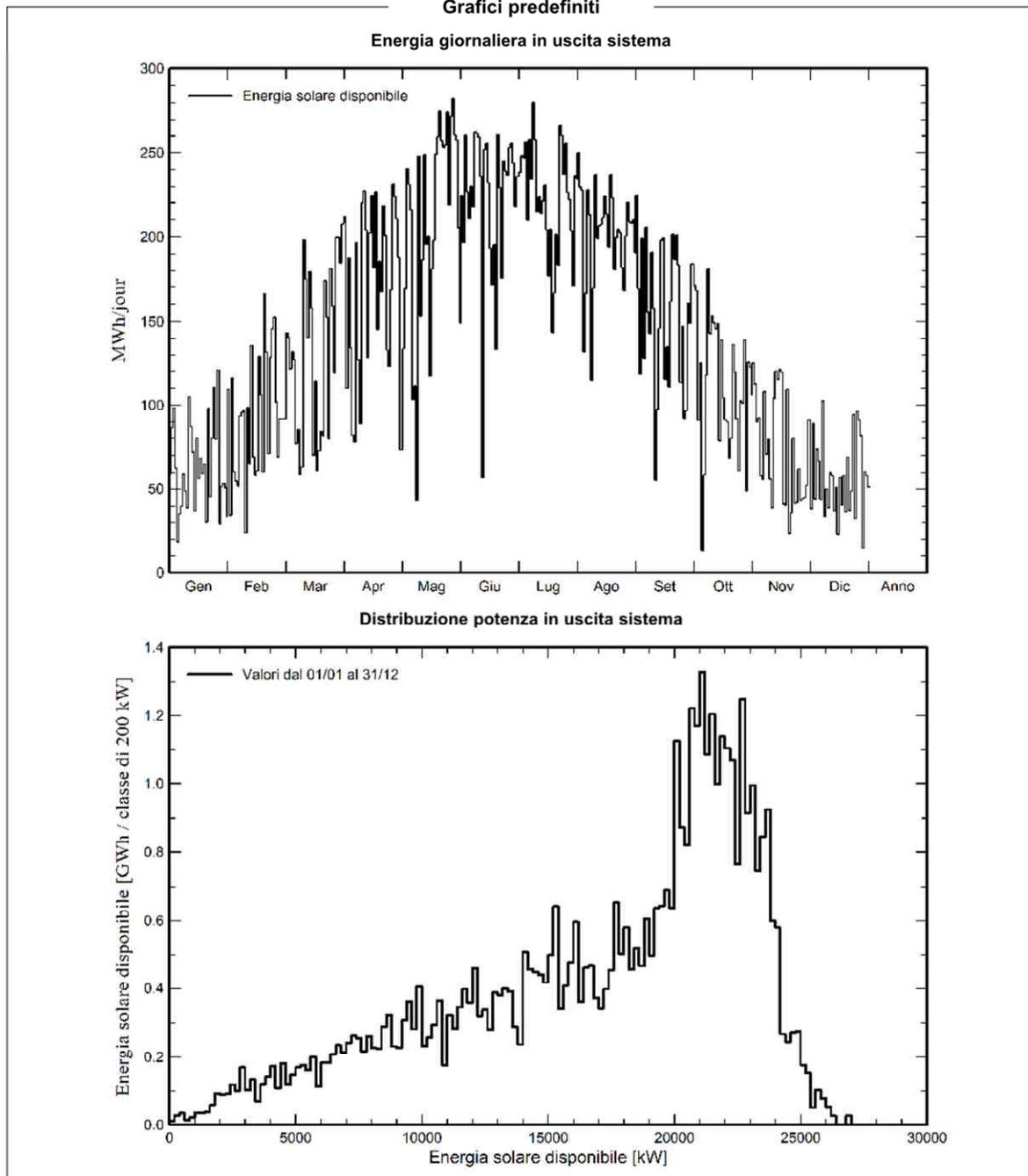
PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Grafici predefiniti



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 Acciona Energia Global Italia S.r.l. Via Achille Campanile, 73 – 00144 Roma C.F. e P. IVA n. 12990031002

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 29,15 MWp (28,00 MW IN IMMISSIONE)
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNE DI GIBELLINA (TP)



PVsyst V7.3.4
 VC7, Simulato su
 05/05/23 13:16
 con v7.3.4

Progetto: AC_GIBELLINA

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

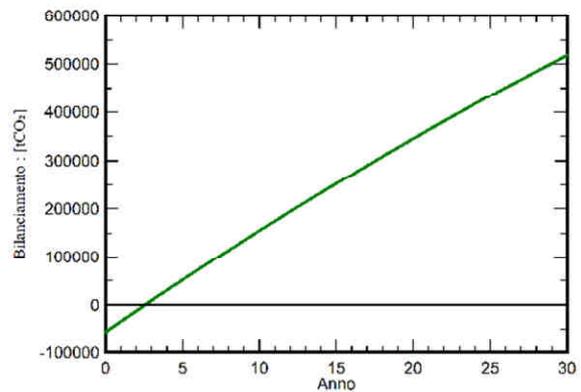
Bilancio delle Emissioni di CO₂

Totale: 517689,9 tCO₂

Emissioni generate
 Totale: 56259,60 tCO₂
 Fonte: Calcolo dettagliato dalla tabella in basso

Emissioni evitate
 Totale: 661487,1 tCO₂
 Produzione del sistema: 52126,65 MWh/an
 Emissioni durante il ciclo di vita: 423 gCO₂/kWh
 Fonte: Lista IEA
 Paese: Italy
 Durata di vita: 30 anni
 Degradazione annua: 1,0 %

CO₂ Evitata: Emissioni vs. Tempo



Dettagli delle emissioni del sistema nel ciclo di vita

Elemento	LCE (ciclo vitale energia)	Quantità	Subtotale [kgCO ₂]
Moduli	1713 kgCO ₂ /kWc	29153 kWc	49930070
Supporti	2,82 kgCO ₂ /Kg	2242500 Kg	6327012
Inverter	280 kgCO ₂ /unità	9,00 unità	2516