

LOCALIZZAZIONE

**REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNI DI CALATAFIMI SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA**



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"

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

REVISIONI						
	00	16/05/2022	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Vincenzo Scarpinato	Claudio Rizzo	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE



X-ELIO GIBELLINA S.r.l.
Corso Vittorio Emanuele II, 349 - 00186 - ROMA
PEC xeliogibellinasrl@legalmail.it
C.F./P.IVA 16234841001

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
Via Smeraldo n. 39 - 92016 RIBERA (AG)
0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

XE-GIBELLINA-AFV-PD-R-1.1.11.0-r0A-R00

FOGLIO

1/36

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB




PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" - PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

OGGETTO ELABORATO


PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE DI STIMA
DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA**

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. SINTETICA DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA.....	4
2.1 Caratteristiche generali.....	4
2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici.....	5
3. CALCOLI DI PRODUCIBILITA' ELETTRICA.....	13
3.1 Software adottato.....	13
3.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre.....	13
3.3 Caratteristiche di input dei campi fotovoltaici	15
3.4 Perdite considerate	19
3.4.1 Perdite per ombreggiamento	19
3.4.2 Perdite per livello di irraggiamento	19
3.4.3 Perdite causa temperatura	19
3.4.4 Perdite per qualità del modulo fotovoltaico.....	19
3.4.5 Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico	19
3.4.6 Degradamento delle prestazioni dei moduli fotovoltaici	20
3.4.7 Perdite ohmiche di cablaggio.....	20
3.4.8 Perdite sul sistema di conversione	20
3.4.9 Perdite sui circuiti in corrente alternata	20
3.4.10 Perdite sezione AT.....	21
3.4.11 Disponibilità di esercizio.....	21
3.4.12 Consumi ausiliari	21
3.5 Producibilità del sistema	21
3.6 Bilancio delle Emissioni di CO₂	21
4. REPORT PVSYST	22

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	<p style="text-align: center;">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA della componente fotovoltaica dell'impianto agrivoltaico "GIBELLINA" della potenza di 86,95 MWp (80,00 MW in immissione) con sistema di accumulo da 40 MW e delle relative opere di connessione alla RTN che la società X-ELIO GIBELLINA S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Calatafimi-Segesta, Santa Ninfa e Gibellina in provincia di Trapani.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società X-ELIO GIBELLINA S.r.l. avente sede legale ed operativa in ROMA, Corso Vittorio Emanuele II n. 349, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, C.F. e P.IVA N. 16234841001.

La Società è soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico X-ELIO ITALIA S.r.l., società a sua volta appartenente al gruppo X-ELIO. Il gruppo X-ELIO nasce del 2005 in Spagna come *Gestamp Asetym Solar*, è presente in 12 Paesi al mondo, conta circa 200 impiegati. L'espansione internazionale di X-ELIO è iniziata nel 2009. Dal 2009 X-ELIO ha goduto di una crescita costante nella sua rete di sviluppo aziendale che gli permette di accedere alle migliori opportunità nei suoi mercati target.

X-ELIO svolge la maggior parte della sua attività al di fuori della Spagna, principalmente nei paesi dell'OCSE.

Dal 2005 X-ELIO ha progettato e gestito la costruzione di oltre 78 impianti fotovoltaici solari in 12 Paesi. L'azienda è diventata rapidamente un attore globale riconosciuto nel settore del fotovoltaico con presenza in USA, Medio Oriente, Giappone, Sud Africa, Sud America, Australia, Sud Est asiatico, Italia e Spagna.



Ad oggi, X-ELIO ha partecipato allo sviluppo di oltre 650 MW in progetti fotovoltaici.

X-Elio risulta certificata secondo i principali standard di riferimento ISO 9001, ISO 14001 compresa la certificazione secondo la norma OHSAS 18001 per le attività di "Ingegneria, Costruzione e Messa in servizio".

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è pertanto soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale in quanto:

- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW. (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Ai sensi del comma 2-bis dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il presente progetto rientra tra "Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti."

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW _p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

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 5 distinti lotti di terreno ubicati nel Comune di Calatafimi-Segesta nelle contrade Rosignolo, Favorettella e Nadore

La Sottostazione elettrica di utenza (SSE) di elevazione della tensione da 30kV a 220kV - che ha ricevuto il benestare da Terna del 15/04/2022, Codice Pratica: 201901411 - per l'immissione dell'energia prodotta nella rete ad Alta Tensione di Terna sarà ubicata nel Comune di Gibellina in un sito posto nelle immediate vicinanze della futura Stazione Elettrica di connessione (quest'ultima proposta da altro Operatore nell'ambito della procedura P.A.U.R. n. 855 - Classifica: PA_049_IF00855 che ha ricevuto il benestare al progetto da Terna S.p.A. con nota prot. N. 0026893 del 10/04/2019 e 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).

L'impianto agrovoltaico sarà composto, come prima detto, complessivamente da n. 5 Lotti per un totale di n. 12 campi di potenza variabile da 2,30 MW sino a 8,28 MW, per una potenza complessiva di 86,95 MW (86.950,50 kW), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento di media tensione interrate verso il punto di consegna, presso la nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utente, che verrà realizzata nel Comune di Gibellina; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

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), 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.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	<p style="text-align: center;">X-ELIO</p> <p>X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



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



2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà come prima riassunto su 5 distinti lotti nel Comune di Calatafimi Segesta (TP), come di seguito indicati:

- il primo lotto (Area “A”), sito in C/da Favorettella, per un’area complessiva di circa 32,62 ettari;
- il secondo lotto (Area “B”), sito in C/da Favorettella, per un’area complessiva di circa 47,40 ettari;
- il terzo lotto (Area “C”), sito in C/da Rosignolo, per un’area complessiva di circa 47,91 ettari;
- il quarto lotto (Area “D”), sito in C/da Rosignolo, per un’area complessiva di circa 29,30 ettari;
- il quinto lotto (Area “E”), sito in C/da Nadore, per un’area complessiva di circa 25,72 ettari;

La superficie catastale complessiva lorda oggetto del presente progetto è di circa 182,95 ettari.

La Sottostazione elettrica utente di elevazione (SSE) ricade su un terreno esteso circa 2,03 ettari mentre la nuova Stazione elettrica di connessione alla RTN (SE RTN di competenza Terna S.P.A.) interesserà circa 3

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

ettari di un più ampio appezzamento di terreno; entrambi le stazioni elettriche sorgeranno nel territorio del Comune di Gibellina.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Calatafimi-Segesta e Gibellina cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola “257 II-NE Santa Ninfa” per i Lotti del parco agrivoltaico;
- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola “606_II Sirignano” per la SSE utente e la SE RTN 220 kV;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, foglio n° 606150 per i Lotti del parco agrivoltaico;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, foglio n° 606160 per la SSE e la SE RTN 220 kV;

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

- Foglio di mappa catastale del Comune di Calatafimi-Segesta n° 124, p.lle 121, 2, 128, 132, 123, 114, 153, 126, 133, 64, 103, 130, 39, 102, 7, 37, 47, 61, 52, 35, 34, 66, 36, 65, 44, 38, 111, 137, 45, 31, 32, 27, 28, 101, 43, 141, 88, 89, 124;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Calatafimi-Segesta n° 127, p.lle 1, 8, 10, 9, 14, 16;



la sottostazione elettrica di utenza (SSE) interessa la particella n. 284 del Foglio di mappa n. 5 del Comune di Gibellina;

la stazione elettrica di collegamento alla RTN (SE RTN 220 kV) interessa le particelle del Foglio di mappa n° 7 del Comune di Gibellina, particelle 213, 214, 216, 115, 219, 220.

mentre gli elettrodotti interrati MT e AT esterni alle aree del parco attraversano i fogli di mappa nn. 124, 123, 127 di Calatafimi-Segesta, nn. 1 e 2 di Santa Ninfa e nn. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 di Gibellina e si sviluppano lungo la viabilità esistente SP 14 per continuare sulla SP41 e sulla SP37.

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 agrivoltaico 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		
Area “A” (Calatafimi-Segesta)	313493	4189348	238	124	121, 2, 128, 132, 123, 114, 153, 126, 133, 64, 103, 130	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area “B” (Calatafimi-Segesta)	313700	4189359	234	124	39, 102, 44, 38, 111, 124	606150	257 II-NE Santa Ninfa


Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

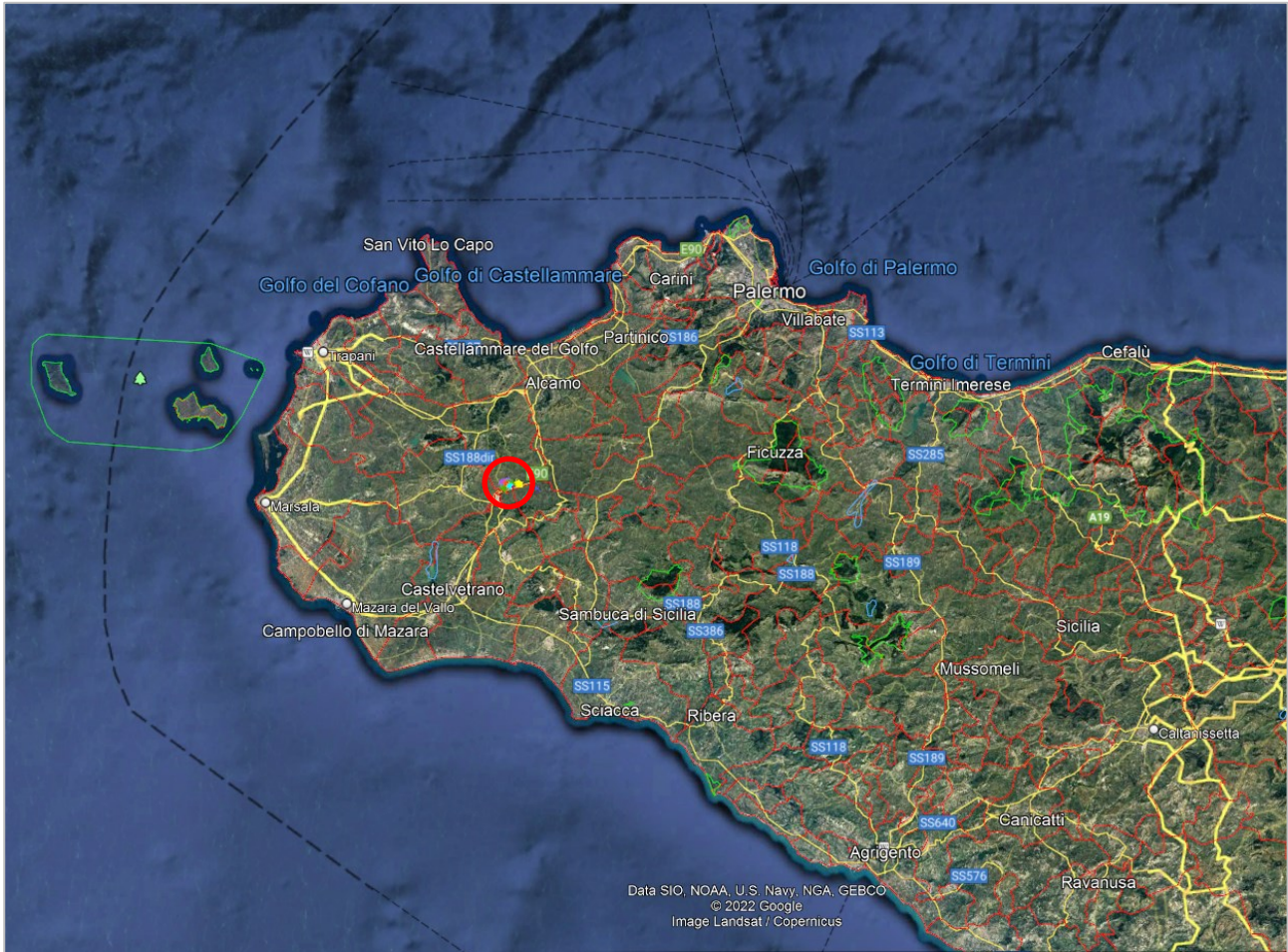
SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Area "C" (Calatafimi-Segesta)	314626	4189346	235	124	7, 37, 47, 137, 45, 31, 32, 27, 28, 101, 43, 141	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "D" (Calatafimi-Segesta)	313354	4188830	215	124	61, 52, 35, 34, 66, 36, 65	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Area "E" (Calatafimi-Segesta)	316120	4189233	188	124 127	88, 89 1, 8, 10, 11, 9, 14, 16	606150	257 II-NE Santa Ninfa
Elettrodotto Interrato di collegamento MT (Calatafimi-Segesta, Santa Ninfa, Gibellina)	da: 313531	4189356	238	vari	Viabilità esistente (SP14, SP41, SP37) e fondi privati come da piano particellare	606150	257 II-NE Santa Ninfa 606_II Sirignano
	a: 318857	4188266	186			606160	
Sottostazione Elettrica di Utenza (Gibellina)	318824	4188020	186	5	284	606160	606_II Sirignano
Elettrodotto Interrato di collegamento AT (Gibellina)	da: 318857	4188266	186	vari	Viabilità esistente (SP37) e fondi privati come da piano particellare	606160	606_II Sirignano
	a: 318942	4188594	175				
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Gibellina)	318850	4188585	175	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:


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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

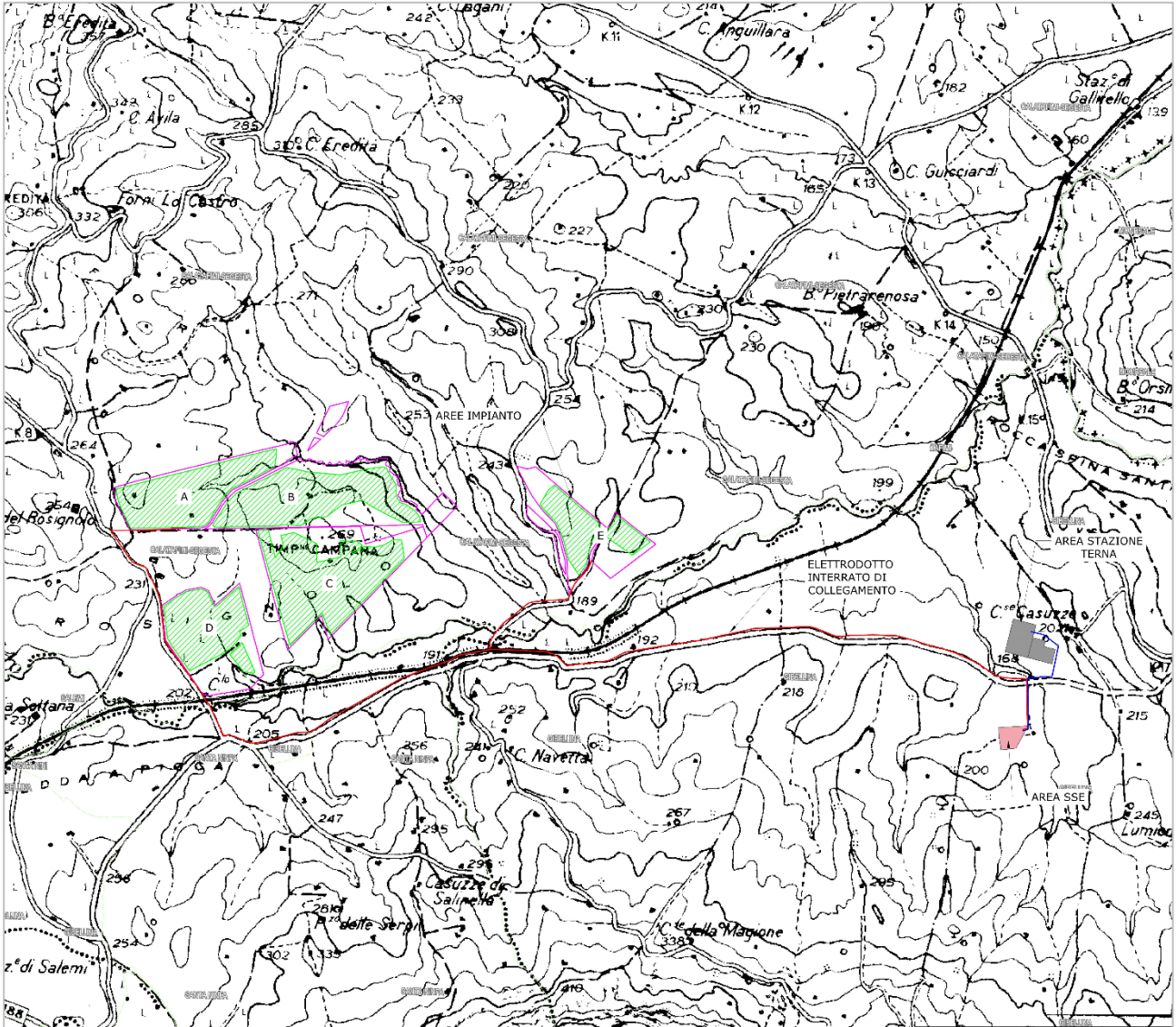
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA




Ubicazione aree di impianto

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE GENERALE	PROPONENTE X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
--	--	--

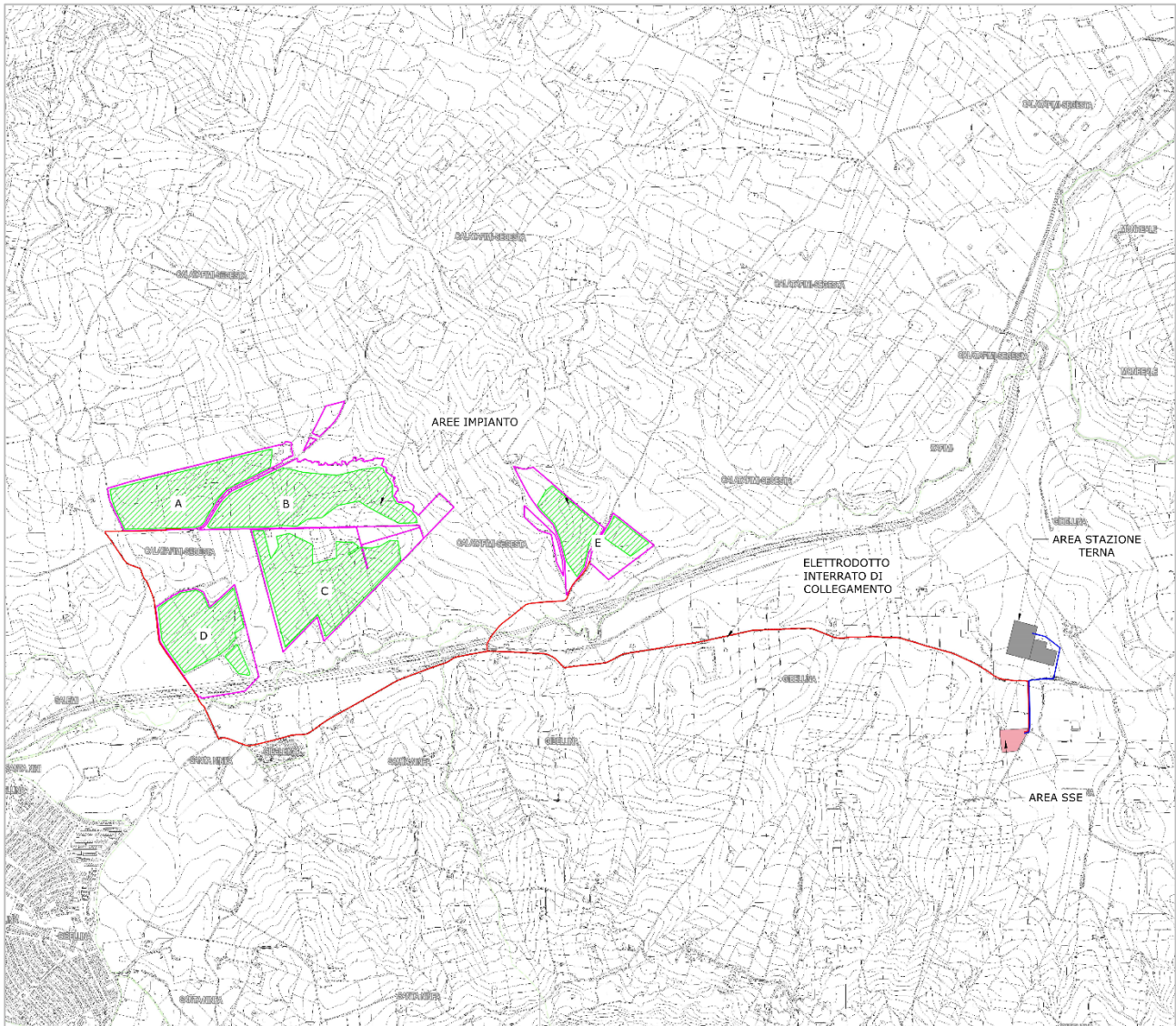
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86,95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA




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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

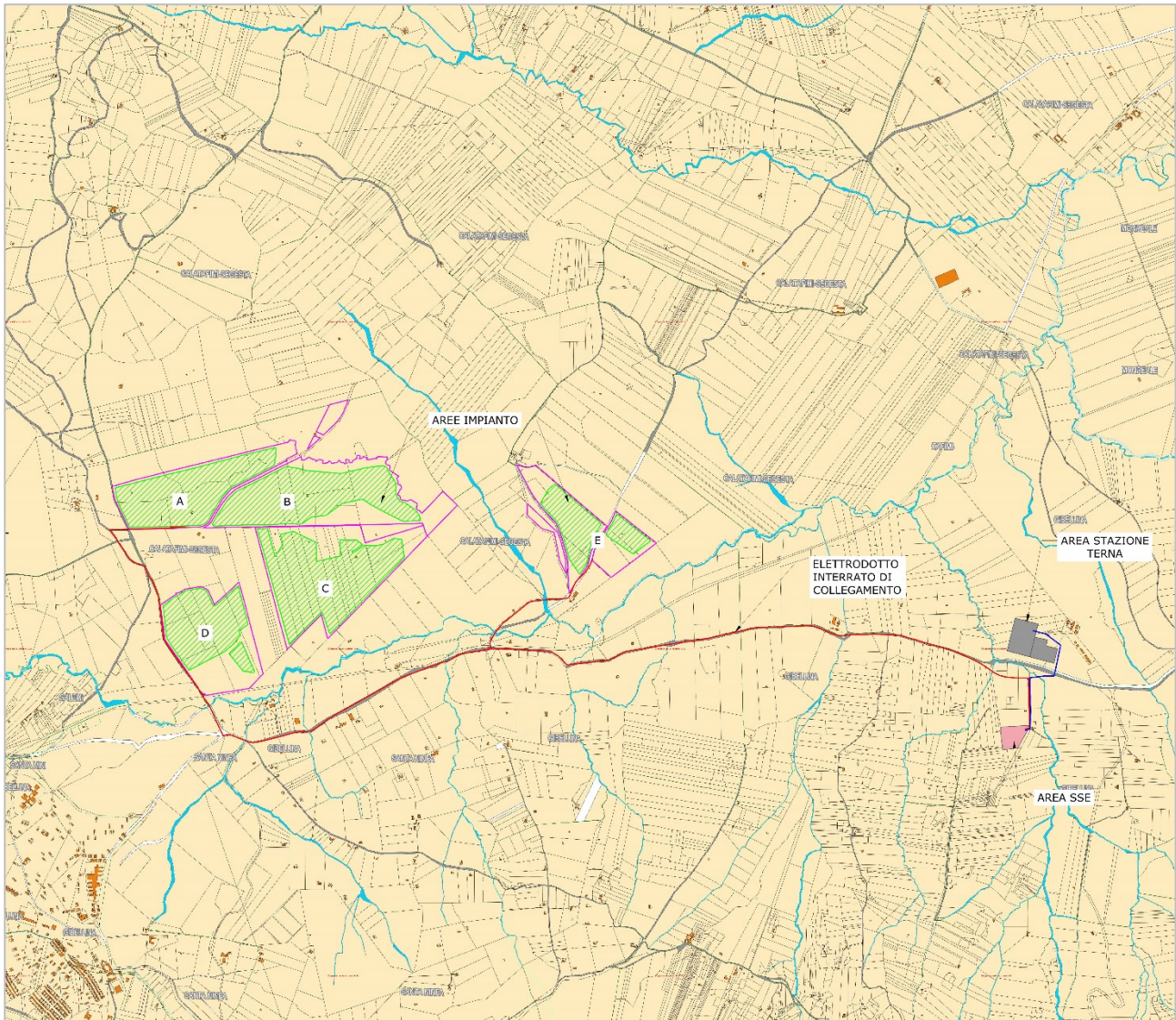
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



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



RELAZIONE GENERALE

X-ELIO



X-ELIO GIBELLINA S.r.l.
 Corso Vittorio Emanuele II, 349
 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Lay-out generale dell'impianto agrovoltaico (Elaborato XE-GIBELLINA-AFV-PD-D-1.6.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

3. CALCOLI DI PRODUCIBILITÀ ELETTRICA

3.1 Software adottato

Per condurre i calcoli di producibilità elettrica è stato impiegato il software di simulazione PVsyst 7.2 concesso in licenza a ENVLAB srls; in allegato si riporta il report di calcolo generato dal software.

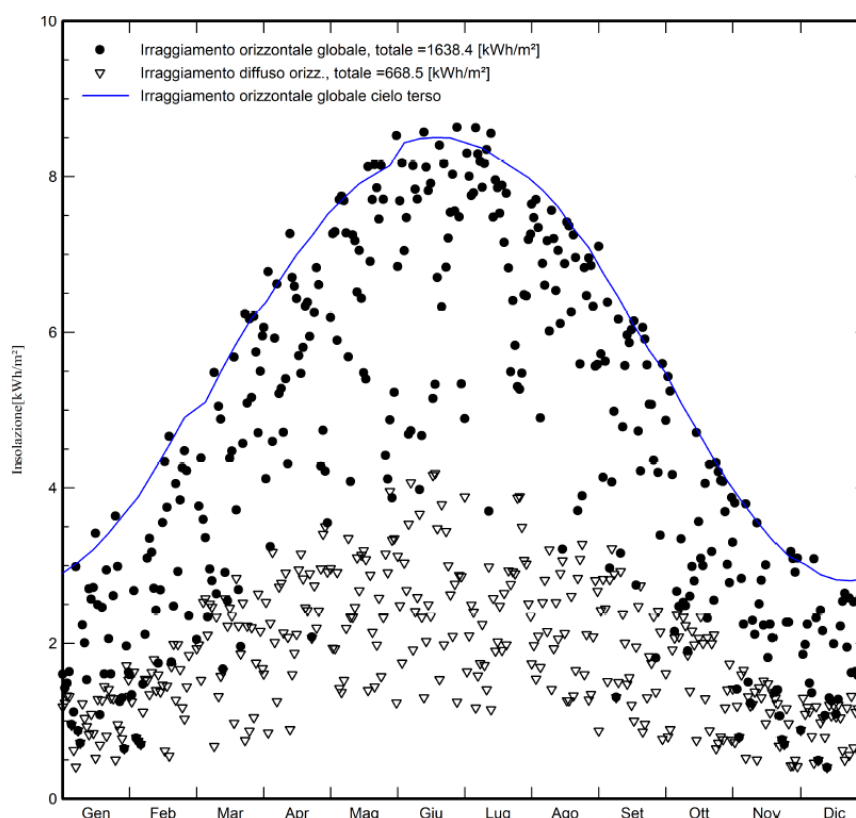
3.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre

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	60.2	77.3	128.6	163.4	205.2	210.1	220.2	199.4	144.7	106.5	67.7	55.0	1638.3	kWh/m ²
Diffusa orizzontale	31.5	37.9	60.5	71.6	76.1	81.7	75.7	66.9	57.2	49.6	31.2	28.5	668.4	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	2972.6	kWh/m ²
Indice di trasparenza	0.418	0.449	0.522	0.555	0.598	0.605	0.626	0.622	0.555	0.507	0.447	0.421	0.551	ratio
Temper. ambiente	11.8	11.7	14.0	16.1	20.4	24.2	27.5	27.6	23.8	21.0	16.7	13.2	19.0	°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)

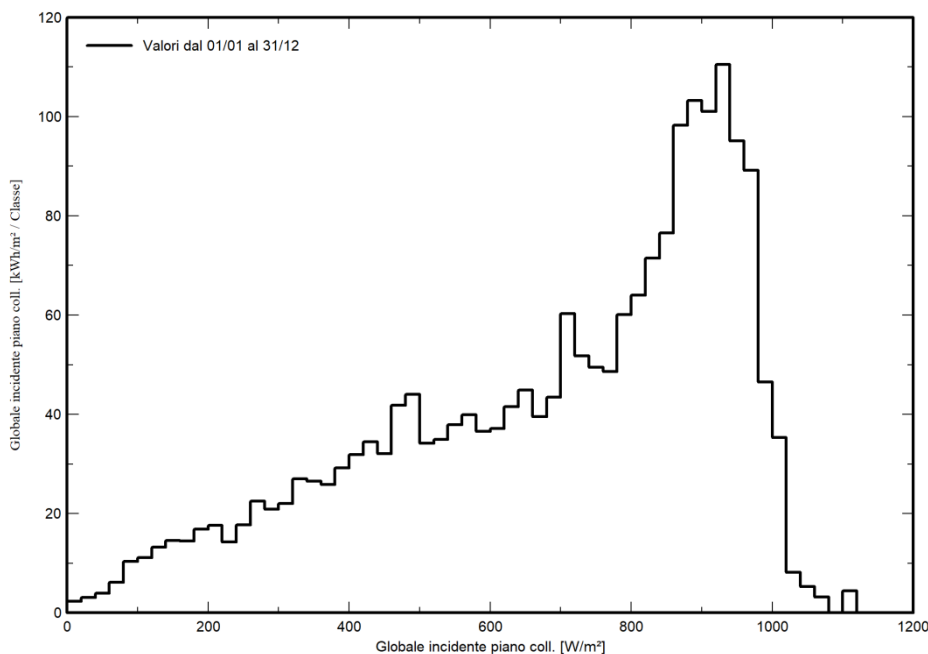


Dati irraggiamento sul piano orizzontale

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Distribuzione irraggiamento incidente



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.

Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)

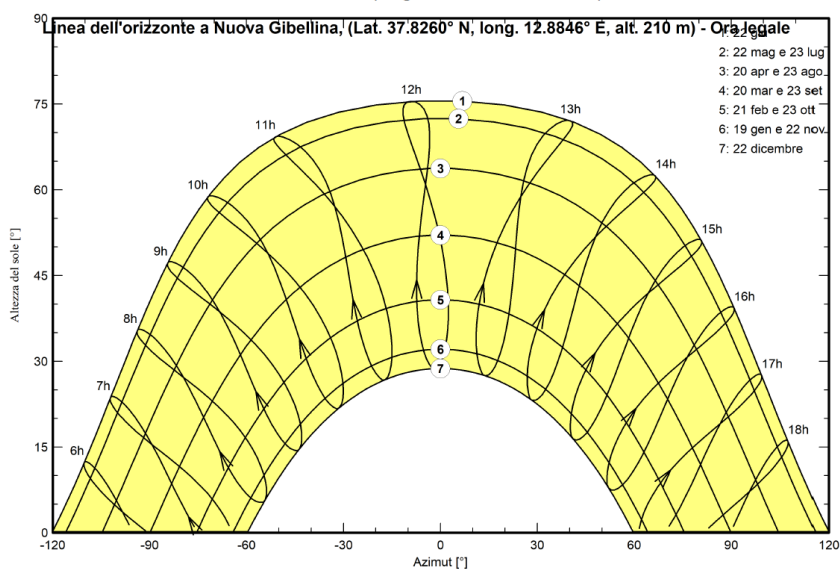



Diagramma clinometrico

A seguito dei rilievi effettuati in sede di sopralluogo, è stato accertato che non esistono ostacoli significativi tali da presentare ombreggiamenti locali sulla superficie dell’impianto fotovoltaico.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

3.3 Caratteristiche di input dei campi fotovoltaici

Dal lay-out di impianto 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	Eliostati illimitati con indetreggiamento	
Orientamento campo FV	Algoritmo dell'inseguimento	Strategia Backtracking
Orientamento	Ottimizzazione irraggiamento	N. di eliostati 10 unità
Assi inseguimento orizzontali	Backtracking attivato	Eliostati illimitati
		Dimensioni
		Distanza eliostati 10.00 m
		Larghezza collettori 4.80 m
		Fattore occupazione (GCR) 48.0 %
		Banda inattiva sinistra 0.02 m
		Banda inattiva destra 0.02 m
		Phi min / max +/- 60.0 °
		Angolo limite indetreggiamento
		Limiti phi +/- 60.9 °
Modelli utilizzati	Ombre vicine	Bisogni dell'utente
Trasposizione Perez	Senza ombre	Carico illimitato (rete)
Diffuso Perez, Meteororm		
Circumsolare separare		
Orizzonte		
Orizzonte libero		
Sistema a moduli bifacciali		
Modello	Calcolo 2D eliostati illimitati	
Geometria del modello bifacciale		Definizioni per il modello bifacciale
Distanza eliostati 10.00 m		Albedo dal suolo 0.30
ampiezza eliostati 4.84 m		Fattore di Bifaccialità 70 %
GCR 48.4 %		Ombreg. posteriore 5.0 %
Altezza dell'asse dal suolo 2.10 m		Perd. Mismatch post. 10.0 %
		Frazione trasparente della tettoia 0.0 %
Conservazione		Limitazione potenza di rete
Tipo Assorbimento dei picchi di potenza		Potenza attiva 69.37 MWac
Strategia di carica	Strategia di scarica	Rapporto Pnom 1.253
Potenza disponibile oltre 69.37 MW della griglia (rete)	Appena si ha bisogno di potenza	



Caratteristiche campo FV		
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 50490 unità		Numero di inverter 8 unità
Nominale (STC) 32.82 MWc		Potenza totale 30592 kWac
Campo #1 - PS-1.1		
Numero di moduli FV 12300 unità		Numero di inverter 2 unità
Nominale (STC) 7995 kWc		Potenza totale 7648 kWac
Moduli 410 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento 979-1300 V
Pmpp 7334 kWc		Rapporto Pnom (DC:AC) 1.05
U mpp 1021 V		
I mpp 7184 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Caratteristiche campo FV



Campo #6 - PS-3.1			
Numero di moduli FV	12750 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8288 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	425 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
Pmpp	7602 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
U mpp	1021 V		
I mpp	7447 A		
Campo #7 - PS-3.2			
Numero di moduli FV	12720 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8268 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	424 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
Pmpp	7584 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
U mpp	1021 V		
I mpp	7429 A		
Campo #8 - PS-3.3			
Numero di moduli FV	12720 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8268 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	424 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
Pmpp	7584 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
U mpp	1021 V		
I mpp	7429 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	3Power_3825TL_C660_IP65 [2021-12-03_up to 50°C]
(definizione customizzata dei parametri)		(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3658 kWac
Numero di moduli FV	46800 unità	Numero di inverter	8 unità
Nominale (STC)	30.42 MWc	Potenza totale	29264 kWac
Campo #2 - PS-1.2			
Numero di moduli FV	12300 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7995 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	410 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	7334 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
U mpp	1021 V		
I mpp	7184 A		
Campo #3 - PS-2.1			
Numero di moduli FV	11520 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7488 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	384 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	6869 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	1021 V		
I mpp	6729 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Caratteristiche campo FV

Campo #4 - PS-2.2			
Numero di moduli FV	11520 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7488 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	384 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	6869 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	1021 V		
I mpp	6729 A		
Campo #5 - PS-2.3			
Numero di moduli FV	11460 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7449 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	382 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	6833 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	1021 V		
I mpp	6693 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri)	Modello	3Power_3825TL_C630_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3492 kWac
Numero di moduli FV	22110 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	14.37 MWc	Potenza totale	13968 kWac
Campo #9 - PS-4.1			
Numero di moduli FV	11070 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7196 kWc	Potenza totale	6984 kWac
Moduli	369 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	6600 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
U mpp	1021 V		
I mpp	6466 A		
Campo #10 - PS-4.2			
Numero di moduli FV	11040 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7176 kWc	Potenza totale	6984 kWac
Moduli	368 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	6583 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
U mpp	1021 V		
I mpp	6448 A		
Campo #11 - PS-5.1		Inverter	
Modulo FV		Costruttore	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri)	Modello	3Power_3825TL_C600_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3326 kWac
Numero di moduli FV	10830 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7040 kWc	Potenza totale	6652 kWac
Moduli	361 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	853-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.06
Pmpp	6457 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	6325 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
 EnvLab <small>Environment Engineering Lab</small>	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO <small>X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</small>


IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

Caratteristiche campo FV

Campo #12 - PS-5.2				
Modulo FV				
Costruttore	Trina Solar		Inverter	
Modello	TSM-650DEG21C.20		Costruttore	
(definizione customizzata dei parametri)			Ingeteam	
Potenza nom. unit.	650 Wp		Modello	
Numero di moduli FV	3540 unità		Ingecon Sun 1170TL B450 IP54 H1000	
Nominale (STC)	2301 kWc		(definizione customizzata dei parametri)	
Moduli	118 Stringhe x 30 In serie		Potenza nom. unit.	1052 kWac
In cond. di funz. (50°C)			Numero di inverter	2 unità
Pmpp	2111 kWc		Potenza totale	2104 kWac
U mpp	1021 V		Voltaggio di funzionamento	655-1300 V
I mpp	2068 A		Potenza max. (=>30°C)	1169 kWac
			Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
Potenza PV totale			Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	86951 kWp		Potenza totale	82580 kWac
Totale	133770 moduli		Numero di inverter	24 unità
Superficie modulo	415537 m ²		Rapporto Pnom	1.05
Superficie cella	389351 m ²			
Capacità batteria				
Batteria				
Costruttore	LG Chem			
Modello	R1000_JH3 128Ah			
Pacco batterie			Caratteristiche gruppo batterie	
Numero di unità	881 in parallelo		Tensione	881 V
Min.SOC di scarica	20.0 %		Capacità nominale	113473 Ah (C10)
Energia stoccata	80526.8 kWh		Temperatura	Fissa 20 °C
Ingresso carica batteria				
Modello	Generico			
Mas. potenza carica	40.0 MWdc			
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %			
Batteria all'inverter di rete				
Modello	Generico			
Mas. potenza scarica	40.0 MWac			
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %			

Perdite campo

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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p style="text-align: center;">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

3.4 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.

3.4.1 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 -1,73%.

3.4.2 Perdite per livello di 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 livello di irraggiamento calcolate dal software PVSyst risulta essere pari a +0,22% (positivo grazie al modulo bifacciale).

3.4.3 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 -5,13%.

3.4.4 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).

3.4.5 Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico

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.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p style="text-align: center;">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p style="text-align: center;">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

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%.

3.4.6 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 medio di perdita pari a -0,45%.

3.4.7 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 -1,21%.

3.4.8 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 -1,63%.

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.

3.4.9 Perdite sui circuiti in corrente alternata

In questa voce vanno considerate due componenti:

Perdite circuiti in corrente alternata AC



Data la prossimità tra inverter e trasformatore queste perdite sono pari allo 0,2% a STC.

Perdite circuiti in corrente alternata in MT interne all'impianto

Secondo lo schema unifilare di progetto e la disposizione planimetrica delle cabine PS, sono state calcolate le perdite della rete MT. Il parametro di perdite sui circuiti in corrente alternata per i collegamenti interni al parco fotovoltaico è assunto pari a -0,054%.

Perdite circuiti in corrente alternata in MT di collegamento alla SSE

Secondo lo schema unifilare di progetto e il tracciato dell'elettrodotta di collegamento con la SSE, sono state calcolate le perdite della rete MT. Il parametro di perdite sui circuiti in corrente alternata di collegamento alla SSE è assunto pari a -0,62%.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
 EnvLab <small>Environment Engineering Lab</small>	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW _p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA		

3.4.10 Perdite sezione AT

Ai fini della presente relazione non si terrà conto delle perdite sulla sezione AT di impianto, potendosi queste considerare di poca rilevanza rispetto alle altre perdite sin qui calcolate. Tali perdite saranno comunque calcolate nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

3.4.11 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 -1,10%

3.4.12 Consumi ausiliari

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

3.5 Producibilità del sistema

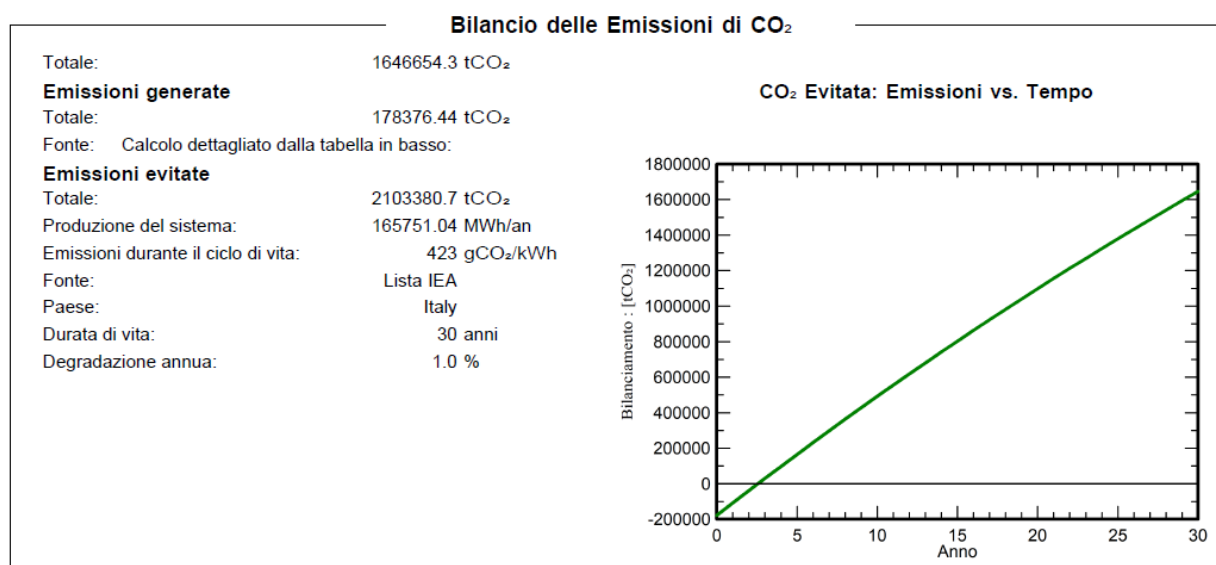
In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è stata pertanto condotta la simulazione della producibilità attesa del sistema tramite il software di calcolo PVSyst.


La produzione attesa ed immessa in rete dalla componente fotovoltaica dell'impianto in progetto risulta essere stimata in 165.751 MWh/anno.

Considerata la potenza nominale dell'impianto, pari a 86.95 MW_p, si determina una produzione specifica pari a 1.906 kWh/KW_p/anno ed un indice di rendimento (Performance Ratio PR) pari a 91,56%.

3.6 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 - 1.646.654,3 t CO₂ (emissioni evitate in atmosfera) per tutto il ciclo di vita dell'impianto (30 anni).



<i>Progettazione e Consulenza Ambientale</i>	<i>ELABORATO</i>	<i>PROPONENTE</i>
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p>X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>
<p align="center">IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA</p>		

4. REPORT PVSYSY

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>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



Versione 7.2.14

PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO


Eliostati illimitati con indetreggiamento

Potenza di sistema: 86.95 MW_c

Nuova Gibellina - Italia

Autore

ENVLAB SRLS (Italy)
 VIA SMERALDO 39
 RIBERA / 92016
 ITALIA

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Sommario del progetto

Luogo geografico Nuova Gibellina Italia	Ubicazione Latitudine 37.83 °N Longitudine 12.88 °E Altitudine 210 m Fuso orario UTC+1	Parametri progetto Albedo 0.20
Dati meteo Nuova Gibellina Meteonorm 8.0 (1991-2009), Sat=100% - Sintetico		

Sommario del sistema


Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Assi inseguimento orizzontali	Eliostati illimitati con indetreggiamento Algoritmo dell'inseguimento Ottimizzazione irraggiamento Backtracking attivato	Ombre vicine Senza ombre
Informazione sistema Campo FV Numero di moduli 133770 unità Pnom totale 86.95 MWc	Inverter Numero di unità 24 unità Pnom totale 82.58 MWac Limite della potenza di rete 69.37 MWac Rapporto Pnom lim. rete 1.253	Pacco batterie Strategia di accumulo : Assorbimento dei picchi di potenza Numero di unità 881 unità Tensione 881 V Capacità 113473 Ah
Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta	166 GWh/anno	Prod. Specif.	1906 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	91.56 %
------------------	--------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Risultati principali	9
Diagramma perdite	10
Grafici speciali	11
Valutazione P50-P90	12
Costo del sistema	13
Bilancio delle Emissioni di CO ₂	14

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO


ENVLAB SRLS (Italy)

Parametri principali

<p>Sistema connesso in rete</p> <p>Orientamento campo FV Orientamento Assi inseguimento orizzontali</p> <p>Modelli utilizzati Trasposizione Perez Diffuso Perez, Meteonorm Circumsolare separare</p> <p>Orizzonte Orizzonte libero</p> <p>Sistema a moduli bifacciali Modello Calcolo 2D eliostrati illimitati</p> <p>Geometria del modello bifacciale Distanza eliostrati 10.00 m ampiezza eliostrati 4.84 m GCR 48.4 % Altezza dell'asse dal suolo 2.10 m</p> <p>Conservazione Tipo Assorbimento dei picchi di potenza</p> <p>Strategia di carica Potenza disponibile oltre 600 W/m² della griglia (rete)</p>	<p>Eliostrati illimitati con indetreggiamento</p> <p>Algoritmo dell'inseguimento Ottimizzazione irraggiamento Backtracking attivato</p> <p>Ombre vicine Senza ombre</p> <p>Strategia di scarica Appena si ha bisogno di potenza</p>	<p>Strategia Backtracking N. di eliostrati 10 unità Eliostrati illimitati</p> <p>Dimensioni Distanza eliostrati 10.00 m Larghezza collettori 4.80 m Fattore occupazione (GCR) 48.0 % Banda inattiva sinistra 0.02 m Banda inattiva destra 0.02 m Phi min / max +/- 60.0 °</p> <p>Angolo limite indetreggiamento Limiti phi +/- 60.9 °</p> <p>Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)</p> <p>Definizioni per il modello bifacciale Albedo dal suolo 0.30 Fattore di Bifaccialità 70 % Ombreg. posteriore 5.0 % Perd. Mismatch post. 10.0 % Frazione trasparente della tettoia 0.0 %</p> <p>Limitazione potenza di rete Potenza attiva 69.37 MW_{ac} Rapporto P_{nom} 1.253</p>
---	---	---

Caratteristiche campo FV

<p>Modulo FV Costruttore Trina Solar Modello TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 650 Wp Numero di moduli FV 50490 unità Nominale (STC) 32.82 MW_c</p> <p>Campo #1 - PS-1.1 Numero di moduli FV 12300 unità Nominale (STC) 7995 kW_c Moduli 410 Stringhe x 30 In serie</p> <p>In cond. di funz. (50°C) P_{mpp} 7334 kW_c U_{mpp} 1021 V I_{mpp} 7184 A</p>	<p>Inverter Costruttore Ingeteam Modello IS_3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri) Potenza nom. unit. 3824 kW_{ac} Numero di inverter 8 unità Potenza totale 30592 kW_{ac}</p> <p>Numero di inverter 2 unità Potenza totale 7648 kW_{ac}</p> <p>Voltaggio di funzionamento 979-1300 V Rapporto P_{nom} (DC:AC) 1.05</p>
---	--

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14



Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #6 - PS-3.1			
Numero di moduli FV	12750 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8288 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	425 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
P _{mpp}	7602 kWc	Rapporto P _{nom} (DC:AC)	1.08
U _{mpp}	1021 V		
I _{mpp}	7447 A		
Campo #7 - PS-3.2			
Numero di moduli FV	12720 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8268 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	424 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
P _{mpp}	7584 kWc	Rapporto P _{nom} (DC:AC)	1.08
U _{mpp}	1021 V		
I _{mpp}	7429 A		
Campo #8 - PS-3.3			
Numero di moduli FV	12720 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	8268 kWc	Potenza totale	7648 kWac
Moduli	424 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	979-1300 V
P _{mpp}	7584 kWc	Rapporto P _{nom} (DC:AC)	1.08
U _{mpp}	1021 V		
I _{mpp}	7429 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri)	Modello	3Power_3825TL_C660_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3658 kWac
Numero di moduli FV	46800 unità	Numero di inverter	8 unità
Nominale (STC)	30.42 MWc	Potenza totale	29264 kWac
Campo #2 - PS-1.2			
Numero di moduli FV	12300 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7995 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	410 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
P _{mpp}	7334 kWc	Rapporto P _{nom} (DC:AC)	1.09
U _{mpp}	1021 V		
I _{mpp}	7184 A		
Campo #3 - PS-2.1			
Numero di moduli FV	11520 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7488 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	384 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
P _{mpp}	6869 kWc	Rapporto P _{nom} (DC:AC)	1.02
U _{mpp}	1021 V		
I _{mpp}	6729 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14


Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #4 - PS-2.2			
Numero di moduli FV	11520 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7488 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	384 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	6869 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	1021 V		
I mpp	6729 A		
Campo #5 - PS-2.3			
Numero di moduli FV	11460 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7449 kWc	Potenza totale	7316 kWac
Moduli	382 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	936-1300 V
Pmpp	6833 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.02
U mpp	1021 V		
I mpp	6693 A		
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri)	Modello	3Power_3825TL_C630_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3492 kWac
Numero di moduli FV	22110 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	14.37 MWc	Potenza totale	13968 kWac
Campo #9 - PS-4.1			
Numero di moduli FV	11070 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7196 kWc	Potenza totale	6984 kWac
Moduli	369 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	6600 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
U mpp	1021 V		
I mpp	6466 A		
Campo #10 - PS-4.2			
Numero di moduli FV	11040 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7176 kWc	Potenza totale	6984 kWac
Moduli	368 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	6583 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
U mpp	1021 V		
I mpp	6448 A		
Campo #11 - PS-5.1		Inverter	
Modulo FV		Costruttore	
Costruttore	Trina Solar	Ingeteam	
Modello	TSM-650DEG21C.20 (definizione customizzata dei parametri)	Modello	3Power_3825TL_C600_IP65 [2021-12-03_up to 50°C] (definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	3326 kWac
Numero di moduli FV	10830 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	7040 kWc	Potenza totale	6652 kWac
Moduli	361 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	853-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.06
Pmpp	6457 kWc		
U mpp	1021 V		
I mpp	6325 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</p>	<p align="center">X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO



ENVLAB SRLS (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #12 - PS-5.2			
Modulo FV			
Costruttore	Trina Solar	Costruttore	Ingeteam
Modello	TSM-650DEG21C.20	Modello	Ingecon Sun 1170TL B450 IP54 H1000
(definizione customizzata dei parametri)			
Potenza nom. unit.	650 Wp	Potenza nom. unit.	1052 kWac
Numero di moduli FV	3540 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	2301 kWc	Potenza totale	2104 kWac
Moduli	118 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	655-1300 V
In cond. di funz. (50°C)			
Pmpp	2111 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1169 kWac
U mpp	1021 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.09
I mpp	2068 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	86951 kWp	Potenza totale	82580 kWac
Totale	133770 moduli	Numero di inverter	24 unità
Superficie modulo	415537 m²	Rapporto Pnom	1.05
Superficie cella	389351 m²		
Capacità batteria			
Batteria			
Costruttore	LG Chem		
Modello	R1000_JH3 128Ah		
Pacco batterie			
Numero di unità	881 in parallelo	Caratteristiche gruppo batterie	
Min.SOC di scarica	20.0 %	Tensione	881 V
Energia stoccata	80526.8 kWh	Capacità nominale	113473 Ah (C10)
Ingresso carica batteria		Temperatura	Fissa 20 °C
Modello	Generico		
Mas. potenza carica	40.0 MWdc		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		
Batteria all'inverter di rete			
Modello	Generico		
Mas. potenza scarica	40.0 MWac		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		

Perdite campo

Fatt. di perdita termica		Perdita diodo di serie		Perdita di qualità moduli				
Temperatura modulo secondo irraggiamento		Perdita di Tensione	0.7 V	Fraz. perdite	-0.8 %			
Uc (cost)	29.0 W/m²K	Fraz. perdite	0.1 % a STC					
Uv (vento)	0.0 W/m²K/m/s							
Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe						
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	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO


ENVLAB SRLS (Italy)

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio	0.22 mΩ		
Fraz. perdite	1.5 % a STC		
Campo #1 - PS-1.1			
Res. globale campo	3.0 mΩ	Campo #2 - PS-1.2	2.3 mΩ
Fraz. perdite	1.9 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #3 - PS-2.1			
Res. globale campo	2.5 mΩ	Campo #4 - PS-2.2	2.5 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #5 - PS-2.3			
Res. globale campo	2.5 mΩ	Campo #6 - PS-3.1	2.3 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #7 - PS-3.2			
Res. globale campo	2.3 mΩ	Campo #8 - PS-3.3	2.3 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #9 - PS-4.1			
Res. globale campo	2.6 mΩ	Campo #10 - PS-4.2	2.6 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #11 - PS-5.1			
Res. globale campo	2.7 mΩ	Campo #12 - PS-5.2	8.1 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT			
Tensione inverter	690 Vac tri		
Fraz. perdite	0.01 % a STC		
Inverter: IS_3Power_3825TL_C690_IP65 [2021-12-03_up to 50°C], IS_3Power_3825TL_C660_IP65 [2021-12-03_up to 50°C], IS_3Power_3825TL_C6			
Sezione cavi (24 Inv.)	Rame 24 x 3 x 2500 mm ²		
Lunghezza media dei cavi	1 m		
Linea MV fino alla iniezione			
Voltaggio MV	30 kV		
Frazione perdita media	0.07 % a STC		
Campo #1 - PS-1.1		Campo #2 - PS-1.2	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	310 m	Lunghezza	30 m
Campo #3 - PS-2.1		Campo #4 - PS-2.2	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	395 m	Lunghezza	827 m
Campo #5 - PS-2.3		Campo #6 - PS-3.1	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	677 m	Lunghezza	917 m
Campo #7 - PS-3.2		Campo #8 - PS-3.3	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	275 m	Lunghezza	1075 m
Campo #9 - PS-4.1		Campo #10 - PS-4.2	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	1370 m	Lunghezza	775 m
Campo #11 - PS-5.1		Campo #12 - PS-5.2	
Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²	Conduttori	Rame 3 x 185 mm ²
Lunghezza	2792 m	Lunghezza	857 m

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14


Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV	
Tensione rete	30 kV
Perdite di operazione in STC	
Potenza nominale a STC	7860 kVA
Perdita ferro (Connessione 24/24)	7.86 kW
Fraz. perdite	0.10 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.61 mΩ
Fraz. perdite	1.00 % a STC

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Risultati principali

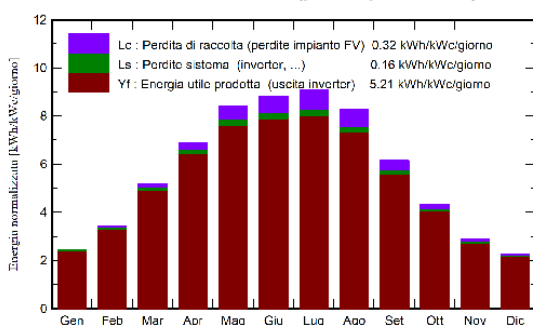
Produzione sistema

Energia prodotta 166 GWh/anno Prod. Specif. 1906 kWh/kWc/anno
 Indice di rendimento PR 91.56 %

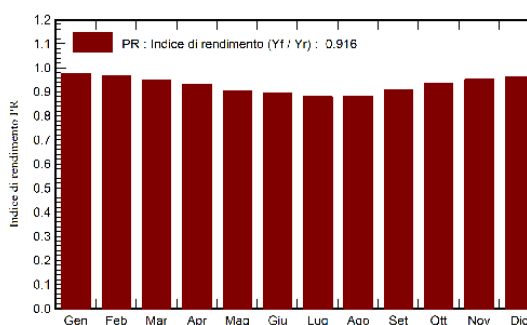
Decadimento batterie (Usura (SOW))

SOW ciclico 99.6 %
 SOW statico 80.0 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR




Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EBatDis	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	GWh	ratio
Gennaio	60.2	31.54	11.78	75.7	74.1	6.60	6.43	0.039	0.976
Febbraio	77.3	37.86	11.71	95.8	94.0	8.28	8.04	0.000	0.965
Marzo	128.6	60.47	13.96	160.4	157.6	13.63	13.25	0.028	0.950
Aprile	163.4	71.64	16.13	206.5	203.1	17.27	16.75	0.165	0.933
Maggio	205.2	76.14	20.41	260.3	256.2	21.18	20.49	0.530	0.905
Giugno	210.1	81.74	24.22	264.9	260.7	21.26	20.60	0.409	0.895
Luglio	220.2	75.69	27.45	281.8	277.6	22.27	21.57	0.444	0.880
Agosto	199.4	66.90	27.59	257.2	253.4	20.36	19.76	0.096	0.884
Settembre	144.7	57.22	23.76	184.5	181.5	15.00	14.58	0.029	0.909
Ottobre	106.5	49.59	20.95	134.0	131.6	11.20	10.90	0.000	0.935
Novembre	67.7	31.18	16.74	86.3	84.6	7.36	7.13	0.000	0.951
Dicembre	55.0	28.54	13.23	69.5	67.8	6.02	5.82	0.000	0.964
Anno	1638.4	668.52	19.04	2076.8	2042.1	170.44	165.33	1.739	0.916

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	EBatDis	Energia di scarica batteria
GlobInc	Globale incidente piano coll.	PR	Indice di rendimento
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MWp (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA

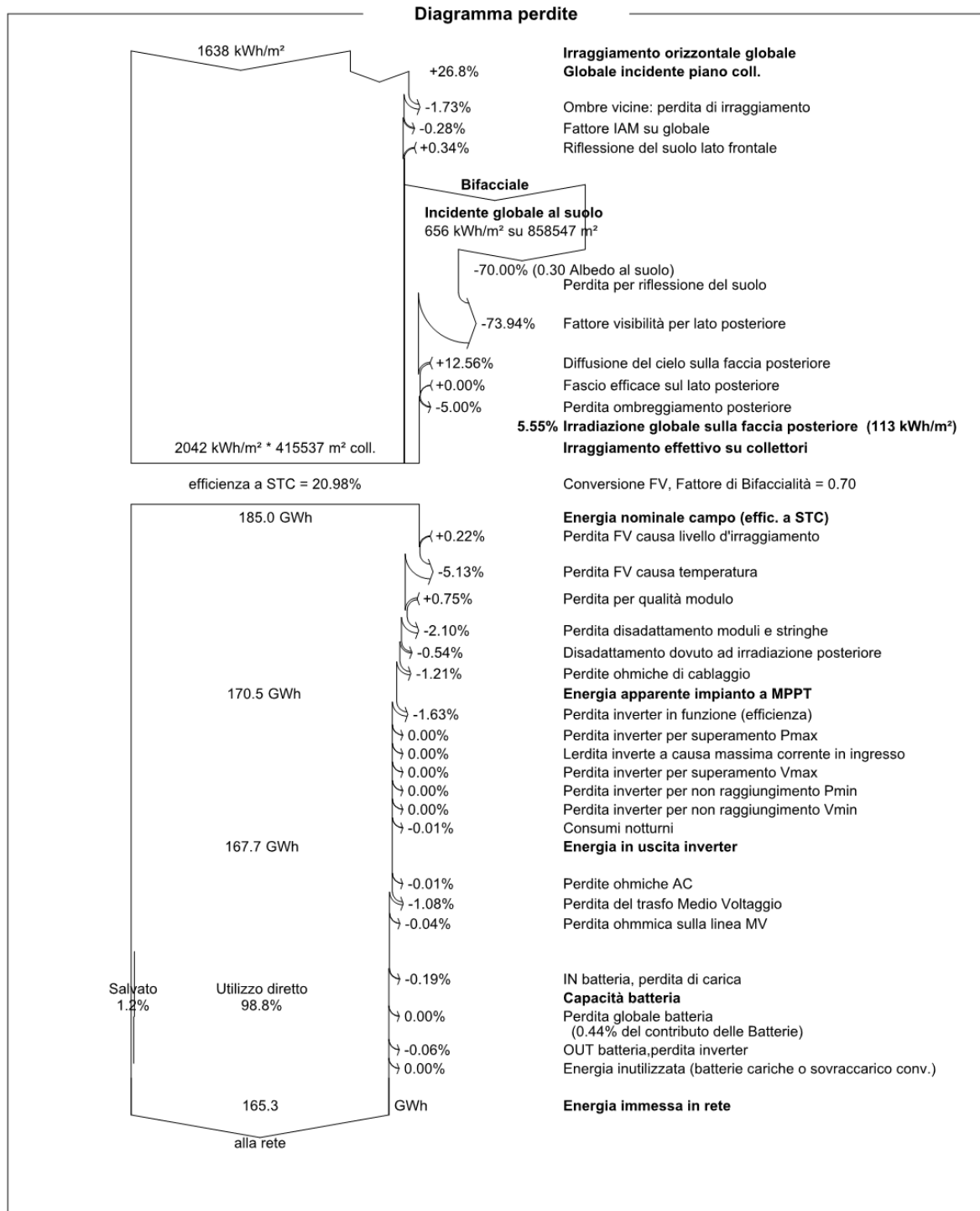



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
VC5, Simulato su
26/05/22 17:13
con v7.2.14

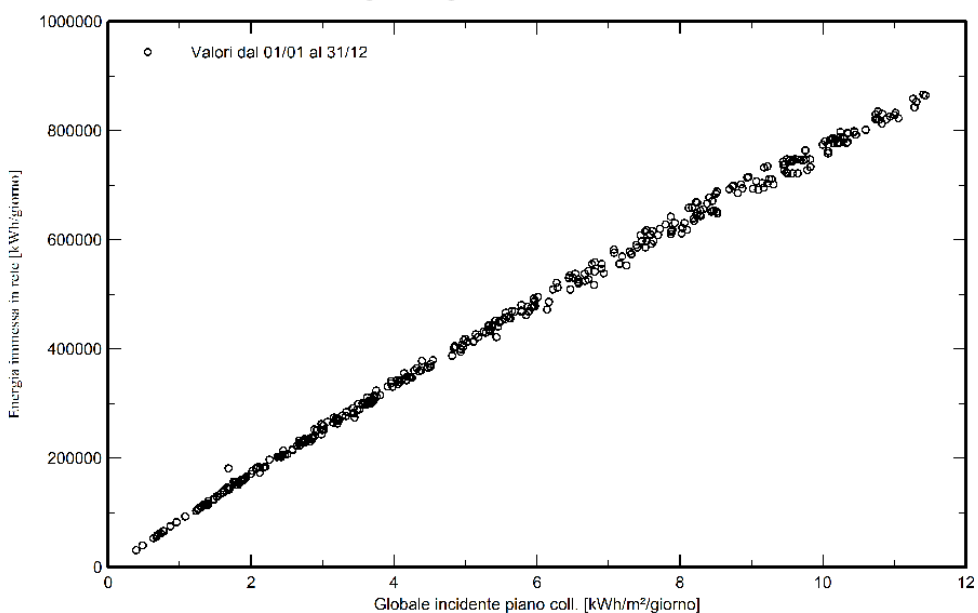
Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

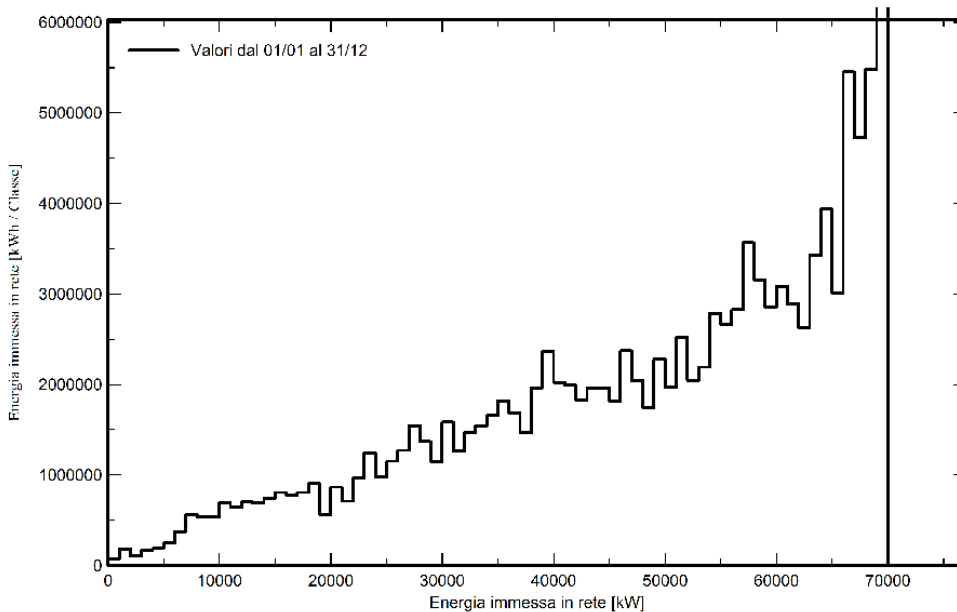
ENVLAB SRLS (Italy)


Grafici speciali

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Valutazione P50-P90

Dati meteo

Fonte Meteonorm 8.0 (1991-2009), Sat=100%
 Tipo Medie mensili
 Sintetico - Media su più anni
 Differenza da anno in anno (Varianza) 3.9 %

Deviazione Standard

Cambiamento Climatico 0.0 %

Variabilità globale

Variabilità (Somma quadratica media) 4.3 %

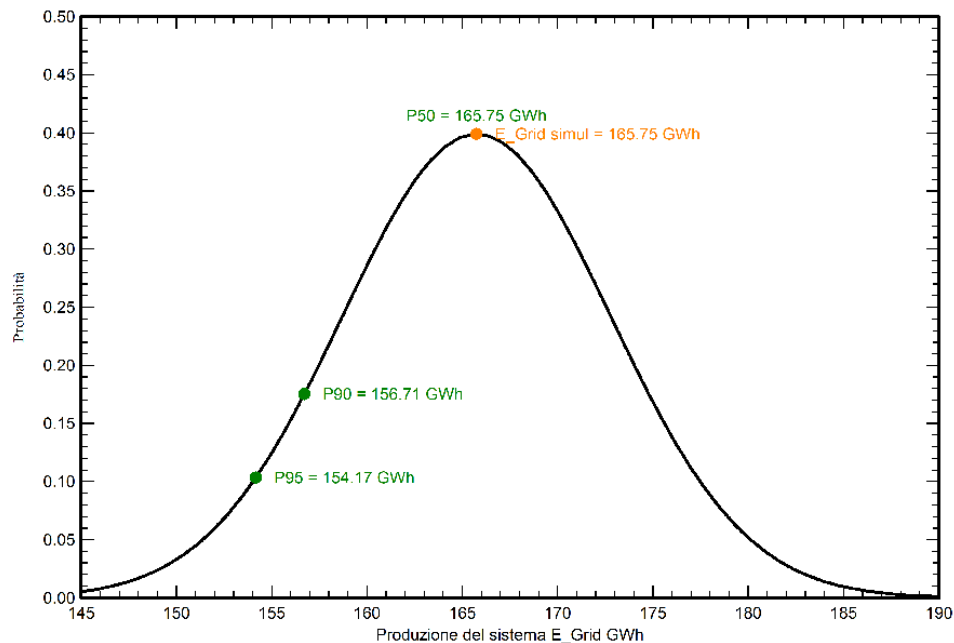
Incertezze dei parametri e simulazione


settaggio parametri modulo FV 1.0 %
 Incertezza nella stima efficienza inverter 0.5 %
 Incertezze di disadattamento e sporcizia 1.0 %
 Incertezza nella stima del degrado 1.0 %

Valore di probabilità associato alla produzione

Variabilità 7.05 GWh
 P50 165.75 GWh
 P90 156.71 GWh
 P95 154.17 GWh

Distribuzione di probabilità



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	X-ELIO X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
 VC5, Simulato su
 26/05/22 17:13
 con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Costo del sistema

Costi d'installazione



Elemento	Quantità unità	Costo EUR	Totale EUR
Totale			0.00
Attività ammortizzabile			0.00

Costi operativi

Elemento	Totale EUR/an
Totale (OPEX)	0.00

Sommario del sistema

Costo totale d'installazione	0.00 EUR
Costi operativi	0.00 EUR/an
Energia prodotta	165333 MWh/an
Costo energia prodotta (LCOE)	0.000 EUR/kWh

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA	 X-ELIO GIBELLINA S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 16234841001

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GIBELLINA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 86.95 MW_p (80,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 40,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEL COMUNI DI CALATAFIMI-SEGESTA, SANTA NINFA E GIBELLINA



PVsyst V7.2.14
VC5, Simulato su
26/05/22 17:13
con v7.2.14

Progetto: GIBELLINA - xelio

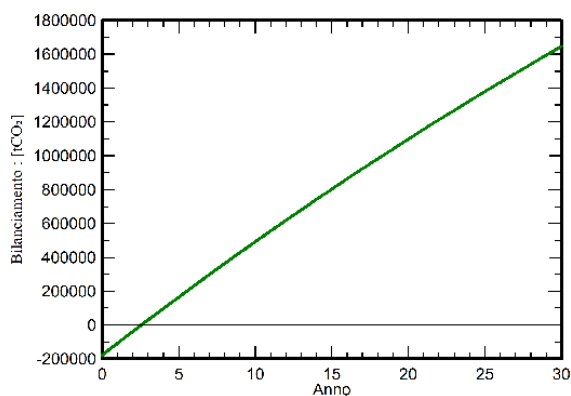
Variante: DEFINITIVO

ENVLAB SRLS (Italy)

Bilancio delle Emissioni di CO₂

Totale:	1646654,3 tCO ₂
Emissioni generate	
Totale:	178376.44 tCO ₂
Fonte:	Calcolo dettagliato dalla tabella in basso:
Emissioni evitate	
Totale:	2103380.7 tCO ₂
Produzione del sistema:	165751.04 MWh/an
Emissioni durante il ciclo di vita:	423 gCO ₂ /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	86951 kWc	148921860
Supporti	4.40 kgCO ₂ /Kg	6688500 Kg	29444115
Inverter	436 kgCO ₂ /unità	24.0 unità	10467